


رویکردی تکاملی به فرارسی اقتصادی متأخران

 20.1001.1.24767220.1402.13.2.5.9

نویسنده: فرانکو مالربا و کئون لی^۱
مترجمان: مهدی فاطمی^۲
مصطفی صفدری رنجبر^۳

چکیده

در مقاله حاضر با رویکردی تکاملی به فرارسی اقتصادی متأخران پرداخته شده است. فرارسی فرایندی طولانی مدت برای جبران شکاف در توانمندی‌ها به کمک ارتقای یادگیری و نوآوری با تکیه بر نظام‌های نوآوری (ملی، بخشی یا منطقه‌ای) است. براساس این رویکرد، فرارسی فرایندی تکاملی، پویا، احتمالی در نظر گرفته می‌شود که نمی‌توان برای آن برنامه‌ریزی کرد؛ چراکه با تغییرات مستمر، نبود اطمینان و انواع رخدادهای بیرونی (پنجره‌های فرصت) روبه‌رو است و از رفتار خاص بازیگران ناهمگن به فراخور ادراکات، نگرش‌ها و تجربیات متفاوت ایشان اثر می‌پذیرد. این فرایند سبب واکنش و در پیش گرفتن راهبردهای گوناگون بنگاه‌ها و کشورهای متأخر، حتی در صورت وجود شرایط خارجی مشابه (از نظر فناوری یا بازار)، می‌شود. در این راستا اهمیت برقراری ارتباطی مکمل و قدرتمند میان یادگیری و توانمندی‌های شرکت‌های داخلی با نظام‌های ملی، بخشی و منطقه‌ای، که بنگاه‌ها در آن به فعالیت می‌پردازند، مشخص می‌شود. علاوه بر این، در مقاله حاضر راهبردهای گوناگونی مانند دورزدن و جهش در طی مراحل و همچنین مسیرهای متفاوتی ارائه شده است که کشورها و بخش‌ها در طول این فرایند طولانی مدت و تکاملی دنبال می‌کنند.

واژگان کلیدی: تغییر فرارسی، نظریه فرارسی، نوآوری، نظام‌های بخشی، نظام‌های ملی

تاریخ پذیرش: ۲۷ فروردین ۱۴۰۱

تاریخ بازنگری: ۲۵ فروردین ۱۴۰۱

تاریخ دریافت: ۲۹ آبان ۱۴۰۰

1. Franco Malerba and Keun Lee (2021). An Evolutionary Perspective on Economic Catch-Up by Latecomers. Industrial and Corporate Change. Vol. 30, No. 4, Doi: 10.1093/Icc/Dtab008

۲. دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. عضو هیئت‌علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده‌های فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران (نویسنده مسئول): Mostafa.safdary@ut.ac.ir

مقدمه

رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه پس از جنگ جهانی دوم یا پس از آزادی و استقلال آن‌ها آغاز شد. در این مسیر ناهموار، ابتدا چهاربیر آسیایی (کره، تایوان، هنگ‌کنگ، سنگاپور) به موفقیت اولیه دست یافتند. در ادامه، خیزش خیره‌کننده چین و پس از آن چندین کشور شرق آسیا یا امریکای لاتین، البته با موفقیت کمتر، در موج دوم رخ داد (Nayyar, 2019). در پیشینه، فرارسی اقتصادی به عنوان کاهش شکاف میان بنگاه یا کشوری متأخر و بنگاه یا کشوری پیشرو تعریف شده است (Fagerberg and Godinho, 2005)، اما براساس پژوهش‌های اخیر مالربا و نلسون (2011)، لی (2013a) و لی و مالربا (2017) فرارسی متأخران تنها در قالب الگوبرداری صورت نمی‌گیرد و در بیشتر موارد به هموارشدن مسیرهایی متفاوت از مسیر بنگاه‌ها یا کشورهای پیشرو منجر می‌شود.

این مسئله به تمایزی اساسی می‌انجامد؛ در واقع اگر الگوبرداری در مراحل اولیه فرارسی انجام شود و آشنایی با فعالیت‌های بنگاه‌های پیشرو مشخصه مراحل مذکور باشد، این نکته در گام‌های بعدی ممکن است در قالب انجام فعالیت‌ها به شیوه‌ای متفاوت در مقایسه با بنگاه‌ها یا کشورهای پیشرو ادامه یابد. تمایز مذکور ناشی از این واقعیت است که کپی‌برداری دقیق در عمل تقریباً غیرممکن است؛ چراکه دانش کاملاً قابلیت کدگذاری و انتقال ندارد و تغییرات و سازگاری با شرایط بومی ضروری است، اما مهم‌ترین دلیل، جایگاه یادگیری در فرایند فرارسی است که سبب تغییر و اصلاح محصولات، فرایندها و فناوری‌های موجود و همچنین هموارشدن مسیرهای پیشرفت جدید می‌شود.

چالش کپی‌برداری^۱ در برابر واگرایی را می‌توان در قالب تقلید در برابر نوآوری نیز تعریف کرد (Kim, 1997)؛ چالشی که یکی از اساسی‌ترین مسائل پیش روی متأخران در تلاش برای دستیابی به فرارسی است. این رویکرد فرارسی را می‌توان در سیر تکامل پیشینه نیز مشاهده کرد. در حالی که پژوهشگران پیشین از قبیل وستفال و همکاران (1985)، هابدی (1995) و ل (2000) دریافتند که متأخران با همسان‌سازی^۲ و تطبیق فناوری کم‌وبیش منسوخ بنگاه‌های فعلی، سعی کردند به فرارسی با کشورهای پیشرفته دست یابند. براساس رویکرد جدید و متفاوت لی و لیم (2001)، مالربا و نلسون (2011)، لی (2013a) و لی (2019) متأخران تنها مسیر توسعه فناوری کشورهای پیشرفته را دنبال نمی‌کنند، بلکه گاهی اوقات فعالیت جدیدی انجام می‌دهند، از مراحل خاصی جهش می‌کنند یا حتی مسیر خود را متفاوت از مسیرهای پیشین می‌سازند.

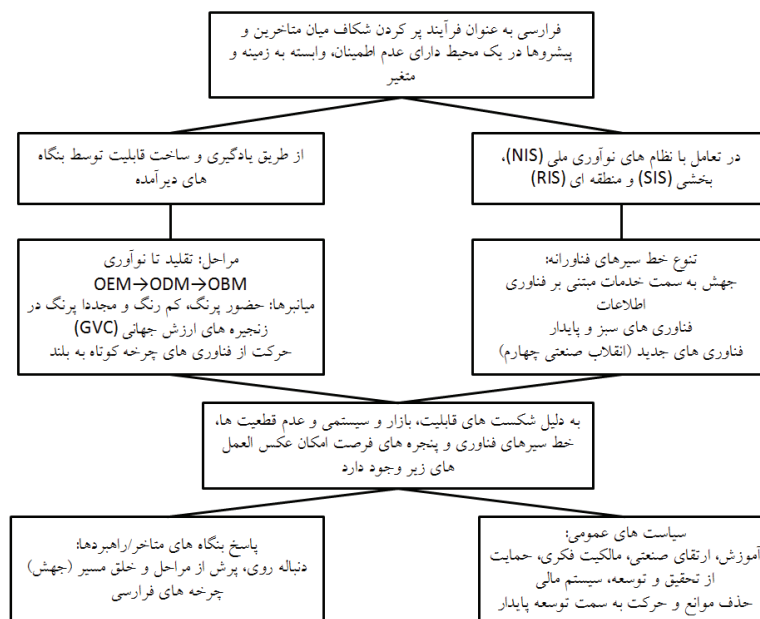
در این موضوع و تا به امروز، پژوهش‌های متعدد، متنوع و

بسیار غنی درباره فرارسی اقتصادی متأخران انجام شده است که بر بنگاه‌ها، کشورها، بخش‌ها یا فناوری‌ها تمرکز یافته‌اند. به‌طورکلی، یک شاخه پیشینه بر فرارسی به‌مثابه فرایند یادگیری و توسعه توانمندی تمرکز می‌کند؛ فرایندی که ممکن است زمان زیادی طول بکشد و نیازمند تسلط بر طیف وسیعی از توانمندی‌ها باشد (Bell, 1984; Bell and Pavitt, 1993). شاخه دیگر بر اثرپذیری فرارسی از نظام‌های نوآوری پیرامونی متمرکز است و به رابطه میان بازیگران محوری و مواجه با فعالیت‌های نوآوری توجه دارد (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). هر دو شاخه تقریباً به رویکرد تکاملی به نوآوری و تحولات اقتصادی تعلق دارد که بر روند تکاملی ایجاد و انتخاب تنوع در صنایع و اقتصاد تأکید می‌کند. همچنین بنگاه‌های متأخر را عواملی ناهمگن تلقی می‌داند که فرایند پویای یادگیری را در زمینه‌های مختلف نظام‌های نوآوری طی می‌کنند (Nelson and Winter, 1982; Dosi et al., 1988; Nelson et al., 2018). مقاله حاضر با مطالعه و ترکیب پیشینه این حوزه، رویکردی تکاملی از فرارسی متأخران ارائه داده است (شکل ۱). این رویکرد فرارسی را در قالب فرایندی تکاملی تعریف می‌کند که نمی‌توان آن را دقیق برنامه‌ریزی کرد. براین اساس بنگاه‌های متأخر با شکست‌های فراوانی روبه‌رو می‌شوند و ممکن است نقطه آغاز نادرستی را انتخاب کنند؛ یعنی شکست‌ها و نقاط آغاز نادرستی که پس از وقوع نمی‌توان آن‌ها را شناسایی و درک کرد. درعین حال، یادگیری و انباشت توانمندی بنگاه‌ها در نظام‌های نوآوری صورت می‌پذیرد که شامل بازیگران (بنگاهی و غیربنگاهی) مواجه با یادگیری و نوآوری، روابط میان بازیگران مذکور و نهادهای شکل‌دهنده و حمایت‌کننده از یادگیری هستند (Freeman, 1987; Lundvall, 1993; Nelson, 1992)؛ بنابراین یادگیری، توسعه توانمندی و فرارسی بنگاه‌های داخلی به ماهیت و ویژگی‌های نظام‌های نوآوری، ماهیت ناهمگن پایگاه‌های دانش، ویژگی‌های ملی، بخشی و منطقه‌ای و نقش نهادهای محیط نوآوری بستگی دارد. در این شرایط، فضای کافی برای سیاست‌گذاری عمومی موجود است؛ زیرا شکست بازار و مهم‌تر از آن شکست‌های توانمندی و نظام به‌دفعات رخ می‌دهند (Malerba, 2009; Dodgson et al., 2011; Lee, 2013b).

در مجموع اقتصاد تکاملی، فرارسی اقتصادی متأخران را در قالب فرایند رفع شکاف میان توانمندی‌ها (در سطح بنگاه‌ها و کشورها) تعریف می‌کند. با این حال فرایند مذکور عدم قطعیت دارد؛ زیرا در محیط‌های احتمالی و متغیر روی می‌دهد و به رویدادهای بیرونی (پنجره‌های فرصت شامل تحولات رادیکال شایستگی‌ها یا تغییرات نهادی) و فرایندهای درونی تولید و پاسخ به تغییر بستگی دارد. فرایند تکاملی فرارسی طی دوره زمانی طولانی رخ می‌دهد. در بیشتر موارد فرارسی به معنای

1. Cloning

2. Assimilating



شکل ۱: رویکردهای تکاملی به فرارسی اقتصادی

متأخران در دستور کار گرفته است. سپس بخش ۲ بر یادگیری بنگاه‌ها و توانمندسازی بنگاه‌های متأخر تمرکز کرده و بخش ۳ به نقش نظام‌های نوآوری ملی و بخشی پرداخته است. در ادامه در بخش ۴ رویکردی تکاملی، بلندمدت و پویا از فرارسی در سطح ملی و بخشی ارائه شده و پویایی‌های مختلف بخش‌ها بحث و بررسی شده‌اند. در نهایت بخش پایانی به جمع‌بندی مقاله با خلاصه‌سازی و ارائه چند نکته پایانی پرداخته است.

۱. فرارسی به مثابه فرایند تکاملی یادگیری و ایجاد توانمندی در نظام‌های نوآوری

رویکرد تکاملی به فرارسی اقتصادی ریشه در برخی آثار کلاسیک در زمینه توسعه اقتصادی دارد که به دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بازمی‌گردند. همچنین مشکلات و تنگناهای پیش روی کشورهای درحال توسعه برای دستیابی به سطحی رضایت‌بخش از رشد اقتصادی و رقابت‌پذیری صنعتی را بررسی می‌کنند به‌طور خاص، می‌توان به سه تن از اندیشمندان بزرگ و کلیدی اشاره کرد. رانول پربیش^۲ (۱۹۵۰) و مکتب نظریه ساختارگرایی و وابستگی بدین نکته اشاره می‌کنند که مناطق و کشورهای پیرامونی نمی‌توانند به تولید کالاهای اولیه ادامه دهند و همچنین مجبور نیستند از مدل کشورهای پیشرفته کاملاً تقلید کنند، بلکه باید صنعت و تخصص خاص خود را با همکاری سایر کشورهای درحال توسعه کشف کنند. از سوی دیگر آلبرت هیرشمن^۳ (۱۹۸۵) بر این باور

یافتن بازارهای خاص^۱ و تخصصی‌سازی بخشی است؛ زیرا بنگاه‌های متأخر با تأخیر کار بین‌المللی و از پیش تعیین شده را تقسیم کرده‌اند (Mathews, 2002). فرایند شناسایی بازارهای خاص و تخصصی‌سازی طی زمان رخ می‌دهد؛ چراکه در مرحله اولیه معمولاً این فرایند با تقلید از کشورها و بنگاه‌های پیشرو یا از بخش‌های ارزان‌تر آغاز می‌شود.

با این حال، در بلندمدت، فرارسی موفقیت‌آمیز نه تنها مستلزم افزایش تدریجی توانمندی‌هاست، بلکه گاهی اوقات نیازمند جهشی اساسی است که از پنجره‌های متنوع بازار یا فرصت‌های فناورانه بهره‌برداری می‌کنند (Perez and Soete, 1988; Lee and Malerba, 2017). از آنجاکه در سطح ملی، این فرایند تکاملی به صورت نامتوازن در بخش‌های صنعتی رخ داده است، فرارسی به میزان قابل توجهی در سطح بخش‌ها گسترش می‌یابد؛ به نحوی که بخش‌های گوناگون، نیازمند شرایط متفاوتی برای تحریک فرارسی هستند. رویکرد انباشتی به فرایند فرارسی اقتصادی این حقیقت مهم را نادیده می‌گیرد؛ بنابراین رویکرد تکاملی در زمینه فرارسی با این فرض اساسی آغاز می‌شود که فرارسی اقتصادی باید در سطوح مختلف، شامل سطح بنگاه، بخش، منطقه و کشور، مطالعه شود.

در شکل ۱، نکات کلیدی مقاله و ابعاد و متغیرهای اصلی چارچوب مورد بحث در مقاله حاضر آمده است. در بخش ۱، ابتدا مروری اجمالی از رویکرد تکاملی به فرارسی اقتصادی

2. Raul Prebisch

3. Albert Hirschman

1. Niche

بسیار نامعین تعریف می‌کند که مسیرهای مختلف ارتقا و تغییرات تدریجی را دنبال می‌کند (Nelson and Winter, 1982; Malerba, 1992). در این فرایند تکاملی، دانش پیوسته منتقل، جذب و تولید می‌شود. برخی ویژگی‌های اساسی دانش مانند تقلیدناپذیری و ضمنی بودن بر سهولت انتقال فناوری تأثیر می‌گذارند (Winter, 1987). همچنین دانش‌های مختلفی مانند دانش فناورانه، سازمانی و بازاری مدنظر قرار می‌گیرند. در رویکرد تکاملی، بنگاه‌های متأخر بازیگرانی با عقلانیت محدود هستند که به شیوه‌ای بسیار خاص یاد می‌گیرند و با گذشت زمان تنوع می‌یابند (Dosi and Nelson, 2018).

بر اساس تعریف شومپتر (1934, 1911) دانش و یادگیری ارتباط تنگاتنگی با نوآوری دارند؛ تعریفی که این مفاهیم را به‌منزله عوامل کلیدی برای فرارسی موفق معرفی می‌کند. با این حال با رویکرد شومپتری، نوآوری تنها در قالب فناوری بازتاب نمی‌یابد و نوآوری‌های سازمانی، بازاری و نهادی را نیز دربرمی‌گیرد. نوآوری منبع اصلی متنوع کردن فناوری‌ها و صنایع و محرک پویایی صنعت در کشورهای متأخر است. همچنین نظریه تکاملی بر وجود ابرانگاره‌ها و مسیرهای فناورانه تأکید می‌کند (Dosi, 1982)؛ مفاهیمی که ارتباط وثیق خود را با فرارسی و جهش اثبات کرده‌اند.

این رویکرد تکاملی درباره یادگیری، دانش و نوآوری با رویکردی به فرارسی مبتنی بر ظرفیت جذب ارتباط دارد. در اینجا، مبانی نظری در بسیاری از زمینه‌ها گسترش یافته است. آثار پیشین کتز (1984, 2001)، بل (1984) و بل و پویت (1993) درباره نقش یادگیری و فناوری‌های مناسب در توسعه اقتصادی بحث کرده‌اند. کوپر (1973) بر جایگاه علم و فناوری تأکید کرده است. لل (1992, 2000) نیز به تنوع توانمندی‌های فناورانه موردنیاز برای فرارسی و نقش سیاست‌گذاری عمومی اشاره کرده است. همچنین کیم (1997) پیوند میان تقلید و نوآوری را در فرایند فرارسی تجزیه و تحلیل کرده است. همه تحولات مذکور با توسعه موازی در نظریه بنگاه و پیشینه مدیریت ارتباط تنگاتنگی دارد (Penrose, 1959; Leonard-Barton, 1992; Helfat, 2018)؛ جایی که مفاهیم ظرفیت جذب (Cohen and Levinthal, 1989) و توانمندی‌های سازمانی (Nelson and Winter, 1982) و توانمندی‌های پویا (Teece et al., 1997; Teece, 2012) توسعه یافته‌اند. به‌طور خاص هلفت و پتراف (2003) مفهوم چرخه حیات توانمندی را پیشنهاد داده‌اند که الگوها و مسیرهای کلی تکامل توانمندی‌های سازمانی را طی زمان مشخص می‌کند و ایجاد، توسعه و بلوغ توانمندی‌ها را به‌گونه‌ای پیوند می‌دهد که به تبیین علل تنوع در توانمندی‌های سازمانی کمک کند.

است که توسعه اقتصادی مستلزم رشدی نامتعادل است که در آن فشارها، تنش‌ها و بی‌تعادلی‌ها نقشی برجسته ایفا می‌کنند. به نظر وی، برقراری ارتباطات پیشینی و پسینی و وابستگی متقابل و وسیع برای خیزش اقتصادی ضروری است. در نهایت میردال (1968) بر یکپارچه‌سازی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در تحلیل توسعه اقتصادی تأکید می‌کند. در این زمینه، نهادها و آموزش نقشی کلیدی در ایجاد حلقه علی و انباشتی ایفا می‌کنند. به‌تازگی فریمن (2019) پنج زیرنظام متأثر از فرایندهای تاریخی ویژه (مشمتمل بر علم، فناوری، اقتصاد، سیاست و فرهنگ عمومی) را برای توسعه اقتصادی پیشنهاد داده و بحث درباره این موضوع را تا حد زیادی پیش برده است. این زیرنظام‌ها نسبتاً مستقل هستند، اما درعین حال با یکدیگر تعامل و تکامل دارند. همخوانی مثبت میان زیرنظام‌ها ممکن است انگیزه فراوانی برای رشد اقتصادی می‌آفریند؛ درحالی‌که ناهمخوانی می‌تواند زمینه‌ساز توقف یا کاهش رشد شود. در راستای دیدگاه‌های فریمن، پژوهشگران زیر مطالعاتی انجام داده‌اند: لاندوال (2016) پیرامون نقش گسترده نظام‌های نوآوری توسعه‌یافته در توسعه اقتصادی موفق و در سوی مقابل نبود نظام‌های مؤثر در توسعه‌نیافتگی؛ فاگربرگ (1994) درباره نقش کلیدی فناوری در رشد اقتصادی و رقابت‌پذیری؛ رینرت (2007) درباره پویایی‌های مثبت توسعه داخلی به همراه افزایش تنوع اقتصادی و ارزش‌افزوده کشورهای درحال توسعه و سیمولی و همکاران (2009) در زمینه محوریت انباشت توانمندی‌ها در توسعه صنعتی بحث کرده‌اند.

در این بحث گسترده، تجزیه و تحلیل اختصاصی فرارسی پیشینه نظری گسترده‌ای دارد که به پژوهش‌گرشنکرن (1962) بازمی‌گردد. او در کتاب خود با عنوان عقب‌ماندگی اقتصادی از منظر تاریخی^۱، به توصیف پیشرفت اقتصادی قاره اروپا در اواخر قرن نوزدهم و با محوریت بریتانیا به‌منزله کشوری پیشرو می‌پردازد. در ادامه با فرارسی، پیش‌افتادن و عقب‌افتادن^۲ اثر آبرامویتز (1986)، مفهوم فرارسی به‌واژه‌ای استاندارد در پیشینه توسعه اقتصادی بدل می‌شود (Lee and Malerba, 2018). از آن زمان، پیشینه‌ای بسیار غنی و متنوع بر مبنای رویکرد تکاملی به فرارسی توسعه یافته است. با تکیه بر پژوهش‌های مذکور می‌توان دریافت رویکرد تکاملی درباره فرارسی شامل سه عنصر کلیدی یادگیری و توانمندسازی، نهادها و نظام‌های نوآوری است و همچنین این مسئله باید در بلندمدت بررسی شود.

۱-۱. یادگیری و توسعه توانمندی

رویکرد تکاملی، یادگیری بنگاه‌ها را نه در قالب انتقال خودکار فناوری‌های خارجی، که در چارچوب فرایند جست‌وجوی

1. Economic Backwardness In Historical Perspective

2. Catching-Up, Forging Ahead and Falling Behind

۱-۲. نهادها و نظام‌های نوآوری

بازیگران غیردولتی و مواجه با نوآوری و تولید و نهادهای مختص بخش (با تعریف گسترده) متمرکز می‌شود (Malerba, 2002). تفاوت‌های جدی در الگوهای یادگیری و فعالیت‌های نوآورانه، نظام بخشی و نقش نهادها وجود دارد (Pavitt, 1984). همچنین براساس شواهد مختلف بعد بخشی نظام در تبیین تفاوت‌های کشورهای در فرایند فرارسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Mowery and Nelson, 1999; Malerba, 2004; Malerba and Mani, 2009; Malerba and Nelson, 2012; Lee, 2013a).

توجه به گونه سوم نظام‌های نوآوری -خوشه‌ها و نظام‌های منطقه‌ای - نیز در تحلیل فرارسی مهم است. نظام‌های نوآوری منطقه‌ای، مانند سایر انواع نظام‌های نوآوری، از سه عنصر اصلی بازیگران، شبکه و نهادها تشکیل شده‌اند و بر این باور سنتی تأکید دارند که فعالیت‌های نوآورانه و توسعه اقتصادی در محیط به صورت نابرابر توزیع می‌شوند (Asheim et al., 2019). برخی از آثار پیشین که به مفهوم‌سازی و تصویرسازی نظام‌های نوآوری منطقه‌ای می‌پردازند، شامل آثار کوک (1992, 2001) و آشیم (1998) هستند. در نظام نوآوری منطقه‌ای تعاملات شدید رسمی و غیررسمی در سطح محلی با جابه‌جایی افراد و مهارت‌ها صورت می‌پذیرد؛ به نحوی که انتقال و به‌اشتراک‌گذاری دانش و همچنین تقسیم کار نوآورانه به صورت کاملاً اثربخش انجام شود (Giuliani et al., 2005; Niosi, 2012). منبع یادگیری درباره مناطق متأخر، مطالعات شرق آسیا و امریکای لاتین بوده است؛ برای مثال، هو (2011) تحول بلندمدت شهر پارک علمی سینچو در تایوان را براساس تجزیه و تحلیل پسینی و پیشینی استنادات در اختراعات ثبت شده بررسی کرده است تا بتواند کشورهایی را که این شهر از آن‌ها آموخته است و همچنین کشورهایی که دانش شهر مذکور به آن‌ها منتقل شده است شناسایی کند. گیولیانی و همکاران (۲۰۰۵) ارتقا و اکتساب دانش در خوشه‌های امریکای لاتین را بررسی کرده‌اند. کاسیلاتو و همکاران (2000) نیز بر نقش نظام‌های محلی در بازار مشترک کشورهای امریکای جنوبی تمرکز یافته‌اند.

۱-۳. فرارسی به مثابه فرایندی تکاملی و بلندمدت

فرارسی فرایند تکاملی برای خلق، انتخاب و تضمین تداوم گونه‌های مختلف است (Nelson and Winter, 1982) که با گذشت زمان از طریق نوآوری، تغییرات اقتصادی و تحولات صنعتی بروز می‌یابد (Malerba et al., 2016; Nelson et al., 2018). این فرایند را نمی‌توان به صورت جزئی برنامه‌ریزی کرد؛ چراکه بازیگران مواجه با فرایند، با عدم قطعیت و تغییرات مستمر روبه‌رو هستند. این تغییرات گزینه‌های امکان‌پذیر و سودآور را تغییر می‌دهد؛ براین اساس برخی فعالان اقتصادی با وجود

یادگیری و توسعه توانمندی در سطح بنگاه به شدت از نظام نوآوری پیرامونی تأثیر می‌پذیرد که خود متشکل از بازیگران و نهادهای مختلف است (Freeman, 1987; Lundvall, 2017). این رابطه عملکرد اقتصادی بنگاه‌ها و کل اقتصاد را مشخص می‌کند. براساس رویکرد نظام‌های نوآوری، عوامل مختلفی مانند تأمین‌کنندگان، کاربران، مصرف‌کنندگان، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی عمومی، دولت، سازمان‌های مالی و نهادها به حمایت از بنگاه‌ها در روند فرارسی می‌پردازند. نظام آموزشی عنصری کلیدی در تحریک یادگیری و توسعه سرمایه انسانی پیشرفته است (Nelson, 1993). دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهشی بخش عمومی نیز نقشی کلیدی در فرارسی دارند؛ زیرا به پژوهش‌های بنیادی و کاربردی می‌پردازند و تأمین سرمایه انسانی پیشرفته را نیز بر عهده دارند (Mazzoleni and Nelson, 2007). سازمان‌های مالی (مانند بانک‌ها، بازارهای سهام و همچنین سرمایه‌گذاری داخلی)، منبع اصلی حمایت از انتشار فناوری، نوآوری و فرارسی هستند. پیوندهای عمودی با تأمین‌کنندگان و کاربران، ورودی‌ها، دانش و اطلاعات موردنیاز برای تولید و نوآوری را در اختیار بنگاه‌های در حال فرارسی قرار می‌دهند (Lundvall, 1988; Von Hippel, 1988). دولت و سیاست‌گذاری عمومی اشاعه دانش را تقویت می‌کند و به حمایت و هدایت فعالیت‌های بنگاه‌های بخش خصوصی به شیوه‌ای نظام‌مند و آینده‌نگر می‌پردازد (Fransman, 1985; Freeman, 1987). این امر به روش‌های مختلف با حمایت از پژوهش‌های بنیادی، نظام آموزشی، تحقیق و توسعه صنعتی، حوزه‌های خاص، کارآفرینی و قانون‌گذاری صورت می‌پذیرد (Kim, 1997; Amsden and Chu, 2003; Breznitz, 2007; Cimoli et al., 2011).

نهادها، بنگاه‌ها و بازیگران غیربنگاهی اجزای انواع مختلف نظام‌های نوآوری هستند. یکی از گونه‌های مذکور، نظام ملی نوآوری است (Lundvall, 2017). براساس این رویکرد، فرارسی به شدت تحت تأثیر مجموعه وسیعی از بازیگران و نهادهای ملی (Freeman, 1987; Nelson, 1993) و تعامل و روابط میان عناصری است که نظام ملی نوآوری را تشکیل می‌دهند (Lundvall, 1992). طیف متنوعی از انواع نظام‌های ملی نوآوری با ساختارها، روابط و توانمندی‌های مختلف بازیگران نظام در کشورهای در حال توسعه وجود دارند (Lundvall, 2016). از آنجا که فرارسی در سطح صنعت انجام می‌شود و دربرگیرنده تخصص کشورها در بخش‌های خاص است، نظام نوآوری بخشی دیگر بافت زمینه‌ای مرتبط با فرارسی است (Malerba, 2002). چارچوب نظام بخشی، بخش رایج نظام در نظر می‌گیرد و بر دانش زیربنای نوآوری و تولید، یادگیری و توانمندی‌های بنگاه‌ها، سایر

(2020). براین اساس بنگاه‌های متأخر با توجه به ورود با تأخیر خود، چاره‌ای جز اکتفا به بخش‌های ره‌اشده از سوی بنگاه‌های اقتصادی پیشرفته یا آغاز از موقعیت تولیدکننده قطعات ندارند (Romijn, 1999; Amsden, 1989; Hobday, 1995).

به‌منزله یک تازه‌وارد دارای منابع محدود، بنگاه علاوه بر یادگیری نحوه استفاده مؤثر از منابع موجود باید نحوه بدست آوردن منابع ناموجود و بهبود دسترسی به آن‌ها را طی چرخه عمر بنگاه و وظیفه حیاتی‌تر خود بداند (Lee and Temesgen, 2009); بنابراین درآمد بنگاه نباید تنها میان سهامداران توزیع شود؛ چراکه ضروری است درآمدهای مذکور برای گسترش بیشتر منابع، افزایش توانمندی‌های کارکنان، توسعه تیم تحقیق و توسعه، ارتقای قدرت نام و نشان تجاری و غیره استفاده شود. درواقع، بنگاه‌های کشورهای درحال توسعه با شکست بیشتر بازار و محدودیت‌های دیگر در محیط کسب‌وکار روبه‌رو هستند (Tybout, 2000; World Bank, 2005; Lee, 2013a).

سرمایه اجتماعی (شبکه‌ها و ارتباطات)، سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی (نهفته در کارکنان شاغل در بنگاه)، سرمایه مدیریتی، سرمایه تحقیق و توسعه (توانایی انجام مستقل تحقیق و توسعه) و سرمایه تجاری از جمله منابع متنوعی هستند که بر عملکرد و رشد بنگاه تأثیر می‌گذارند. لی و تمسگن (2009) نشان دادند که بنگاه‌های مستقر در کشورهای درحال توسعه که توانمندی‌های محدودی دارند، عمدتاً با تکیه بر منابع نسبتاً اساسی مانند سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی اولیه به رشد دست می‌یابند؛ درحالی‌که در بنگاه‌های دارای ظرفیت رشد بالا در کشورهای درحال توسعه، رشد غالباً در منابع سطح بالاتر مانند سرمایه مدیریتی و سرمایه تحقیق و توسعه ریشه دارد.

بنگاه‌های مستقر در کشورهای متأخر انواع مختلفی دارند. شرکت‌های چندملیتی و شرکت‌های دارای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بیشتر موارد بخش اصلی ساختار بازار در این کشورها را تشکیل می‌دهند. اگرچه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن است با اکتساب دانش جدید به‌دست آمده از طریق تقلید و یادگیری (Findlay, 1978; Blomstrom, 1986)، تسهیل جابه‌جایی سرمایه انسانی (Fosfuri et al., 2001) و ترویج ارتباطات عمودی، به بنگاه‌ها و اقتصاد محلی کمک کند (Rodriguez-Clare, 1996) این آثار مثبت با پژوهش‌های تجربی تأیید نشده‌اند (Gorg and Greenaway, 2003; Aitken, 1999 and Harrison); چراکه احتمال محدودیت انتقال دانش و نبود یادگیری به‌صورت خود به خودی وجود دارد. درواقع، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی حتی می‌تواند به رقابت در بازار محلی منجر شود و در نتیجه یادگیری محلی و انباشت توانمندی‌های داخلی را نیز از بین ببرد. در این زمینه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تنها در صورتی به رشد اقتصادی کمک می‌کند که ظرفیت

محدودیت دانشی و ادراکی، این تغییرات و پیامدها را پیش‌بینی می‌کند و مطابق آن عمل می‌کند؛ درحالی‌که دیگران موفق به انجام این کار نمی‌شوند. در این زمینه، نقش توانمندی‌های پویا مانند توانایی یادگیری و تسلط بر تغییرات ممکن است برای تداوم فرایند فرارسی ضروری باشد (Teece et al., 1997).

در این فرایند تکاملی، تغییرات فناورانه بر تکامل فرارسی بنگاه‌ها تأثیر می‌گذارند، اما از توانمندی‌ها، رفتارها و راهبردهای این بنگاه‌ها نیز تأثیر می‌پذیرند. همین امر را می‌توان به تقاضا، کاربران و نهادها نیز تعمیم داد (Murman, 2003; Pyka et al., 2018). همچنین واکنش‌ها، بازخوردها و عدم تطابق میان عناصر نظام نوآوری، نقشی حیاتی در فرایند فرارسی دارند (Perez, 1988; Freeman, 2019 and Soete). از سوی دیگر نتایج حاصل از این فرایند تکاملی، توسعه مسیرهای ویژه برای فرارسی، پیشرفت یا عقب‌ماندگی، تخصصی‌سازی کشورها در بخش‌های خاص و ظهور تنظیمات خاص صنعتی و نهادی در کشورها و بخش‌ها را به همراه دارد.

نکته عمومی که درباره این رویکرد تکاملی در مورد فرارسی مطرح می‌شود، این است که نمی‌توان فرارسی را کامل پیش‌بینی کرد. همچنین درک فرارسی موفق با توجه صرف به آغاز و پایان فرآیند صورت نمی‌گیرد. براین اساس این فرایند بلندمدت متضمن رویکردی تاریخی درباره فرارسی است که به مجموعه وقایع وابسته به مسیر و به‌هم‌پیوسته‌ای توجه می‌کند که به فرارسی یا جلوگیری از پویایی موفق آن منجر شده است. در بخش‌های بعدی، این سه موضوع گسترده عمیق‌تر بررسی شده‌اند.

۲. یادگیری و توسعه توانمندی

۲-۱. چه بنگاه‌هایی متأخر هستند؟

اکتساب منابع و توانمندی‌های اولیه در بنگاه‌های متأخر اهمیت فراوانی دارد. در این باره، بنگاه‌های مستقر در اقتصادهای نوظهور در بیشتر موارد در قالب «تازه‌واردان با منابع محدود»^۱ تعریف می‌شوند (Mathews, 2002). بعد فقر منابع دلالت بر این دارد که یکی از اساسی‌ترین تمایزها میان بنگاه‌های اقتصادی در کشورهای پیشرفته و درحال توسعه، دسترسی بنگاه‌های مستقر در کشورهای پیشرفته به منابع متنوع داخلی، بین بنگاه‌های زمینی‌ای است. بعد دیگر مربوط به زمان ورود بنگاه‌های متأخر به اقتصاد جهانی است. تأخر به این معناست که هنگام آغاز فعالیت‌های تولیدی یا خدماتی بنگاه، زنجیره ارزش تولید در بخش بازاری موردنظر احتمالاً به‌خوبی تثبیت شده و تحت سیطره بنگاه‌های کشورهای پیشرفته یا دیگر کشورهای درحال توسعه قرار گرفته است (Ernst and Guerrieri, 1998; Sturgeon and Gereffi, 2009; Lee and Gereffi,

نداشتن مهارت‌ها و منابع موردنیاز، زیرساخت‌های نامناسب و رقابت با شرکت‌های چندملیتی کشورهای پیشرفته - که همواره بازار را در دست می‌گیرند - روبه‌رو هستند (OECD, 2016). براین اساس، بقا و رشد بنگاه‌های جدید می‌تواند بسیار دشوار باشد؛ بنابراین بیشتر بنگاه‌های کارآفرین جدید به این دلیل ظهور می‌کنند، زنده می‌مانند و رشد می‌کنند که بر بازارهای خاص در سطح ملی تمرکز می‌یابند (Malerba et al., 2017; Li et al., 2019). با این حال، بیشتر بنگاه‌های کوچک و جدید در کشورهای درحال توسعه به فراخور ویژگی‌های کارآفرین، مشخصه‌های بنگاه و عوامل رابطه‌ای و زمینه‌ای نمی‌توانند به موفقیت در فرایند گسترش دست یابند (Nichter and Goldmark, 2009). در این باره، برخی از مطالعات به رابطه بین ویژگی‌های کارآفرینانه، مشخصه‌های بنگاه و رشد در کشورهای درحال توسعه توجه کرده‌اند (Bigsten and Gebreyesus, 2007; Goedhuys and Sleuwaegen, 2010). براساس مطالعات مذکور، در درجه اول توانمندی‌های فناورانه در بنگاه‌های کوچک و جدید توسعه نیافته‌اند و به دامنه کوچکی از حوزه‌ها محدود هستند (Molina and Malerba, 2018). در واقع تعداد محدودی از بنگاه‌های کارآفرین جدید می‌توانند با تکیه بر یادگیری مداوم، انباشت توانمندی‌ها و راهبردهای مناسب به جایگاه رهبری داخلی یا بین‌المللی دست یابند (Malerba et al., 2017).

۲-۲. راهبردهای یادگیری در مراحل توسعه

در چارچوب تکاملی، تحقیق، توسعه و یادگیری آگاهانه (بدون ارتباط با تحقیق و توسعه)، دو فرایند یادگیری اساسی هستند که طی آن بنگاه‌های نوپا توانمندی‌های خود را به مرور تجمیع می‌کنند. نوع دوم یادگیری که در ارتباط با دانش و مهارت‌های ضمنی تعریف می‌شود، به‌طور ویژه مناسب بنگاه‌های کوچک و جدید است که آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه^۲ یا واحدهای بازاریابی ندارند (Molina and Malerba, 2018). هر دو نوع یادگیری به بنگاه‌های متأخر اجازه می‌دهد شایستگی‌های محوری و ظرفیت جذب خود را توسعه دهند (Cohen and Levinthal, 1989) و با گذشت زمان به توسعه شایستگی‌های فناورانه نیز پردازند (Figueroide, 2003).

نوع دیگر یادگیری با تکیه بر صادرات صورت می‌پذیرد؛ چراکه صادرات مسیری برای یادگیری از خریداران خارجی در چارچوب دریافت بازخورد از نقشه، طراحی‌ها، کنترل کیفیت و مشاوره فنی است (Rhee et al., 1984; Dahlman et al., 1985). به‌طورکلی، جهت‌گیری صادراتی در مقایسه با سایر راهبردها مانند راهبردهای شبکه‌سازی یا ادغام

جذب و جهت‌گیری مناسب برای یادگیری در بنگاه‌های داخلی کشور میزبان وجود داشته باشد (Borensztein et al., 1998). در غیر این صورت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مواردی تنها به اشتغال‌زایی منجر می‌شود و تأثیر خاصی بر روند بلندمدت و مداوم فرارسی ندارد.

در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، کسب‌وکارهای بزرگ فرارسی بنگاه‌های داخلی را آغاز می‌کنند و در مواردی نیز شرکت‌های دولتی (مانند در چین) به فعالیت‌ها و محصولات جدید تنوع می‌بخشند. این بنگاه‌های متأخر - که در بیشتر موارد فعالیت خود را از بخش‌های ساده و متکی به نیروی کار آغاز کرده‌اند - هنگام ورود به صنایع جدید و سرمایه‌محور با موانع جدی روبه‌رو می‌شوند (Chandler, 1990). در دهه ۱۹۹۰ در غیاب فناوری اختصاصی برای بهره‌برداری در صنایع مرتبط، تنوع‌بخشی به بنگاه‌های بزرگ داخلی در بخش‌های کلیدی (براساس سیاست صنعتی دولت) انجام می‌پذیرفت (Amsden and Hikino, 1994). براین اساس از طریق تنوع‌بخشی مکرر و بی‌ارتباط، بنگاه‌های مذکور (در بیشتر موارد در قالب گروه‌های کسب‌وکار) به یادگیری و انباشت دانش فناورانه و توانمندی اجرای پروژه دست می‌یافتند.

بنابراین در بسیاری از کشورهای متأخر، کسب‌وکارها یا گروه‌های تجاری بزرگی فرارسی را هدایت می‌کنند (Amsden and Hikino, 1994; Guillen, 2000; Kock and Guillen, 2001; Lee, 2019) که از توانمندی یا منابع منحصربه‌فرد خود در زمینه‌های گوناگون بهره‌برداری می‌کنند. مزایای عضویت در هلدینگ یا گروه‌های کسب‌وکار ذیل مفاهیم شکست بازار (Leff, 1978) و خلاهای نهادی (Khanna and Palepu, 1997, 2000) بررسی شده است. براین اساس گروه‌های کسب‌وکار با زیرمجموعه‌های متنوع، دسترسی بهتری به بازارهای سرمایه دارند. در بازار کار نیز با توجه به نبود افراد آموزش‌دیده در حوزه کسب‌وکار، گروه‌ها می‌توانند با توسعه مدیران توانمند به ارزش‌آفرینی پردازند و هزینه‌های ثابت توسعه متخصصان را میان کسب‌وکارهای مختلف گروه تقسیم کنند. همچنین براساس رویکرد منبع‌محور^۱ به اشتراک‌گذاری و هماهنگی در بهره‌برداری از منابع کمیاب مزیت آشکار هلدینگ‌ها و گروه‌های کسب‌وکار است (Chang and Hong, 2000).

با این حال، در بیشتر کشورهای متأخر، بنگاه‌های کوچک بخش بزرگی از محیط کسب‌وکار را تشکیل می‌دهند. انگیزه‌های تأسیس بنگاه جدید، موانع ورود و اقدامات اولیه در کشورهای نوظهور با کشورهای پیشرفته مشابهت نسبی دارد؛ با این حال، در کشورهای نوظهور بنگاه‌های جدید با معضلات بیشتری مانند

مسیر تولید از تجهیزات اصلی به تولیدکننده با توانمندی طراحی و در نهایت به تولیدکننده تحت برند اختصاصی، با عنوان فرایند استاندارد فرارسی بنگاه‌های متأخر تعریف شده است. باین‌حال، موارد محدودی وجود دارد که بنگاه‌های متأخر به مرحله نهایی تولیدکننده تحت برند اختصاصی رسیده باشند؛ چراکه موانع متعدد برای ورود به این مرحله وجود دارد (Chu, 2009). در واقع گذار به جایگاه تولیدکننده تحت برند اختصاصی در صورتی که بنگاه در مسیر معین پیمانکاری یا همکاری بماند امکان‌پذیر نیست، بلکه تنها زمانی رخ می‌دهد که بنگاه به توجه به راهبرد خلق مسیر (مشابه رویکرد کسب‌وکارهای کوچک و متوسط موفق کره‌ای)، تحولی ساختاری ایجاد کند (Lee et al., 2015).

یکی دیگر از موضوعات کلیدی برای بنگاه‌های متأخر، چگونگی ادغام موفق در زنجیره ارزش جهانی است؛ چراکه این مسئله یکی از عوامل کلیدی گسترش تعاملات با منابع دانشی بنگاه‌های معتبر بین‌المللی (Amsden, 1989; Chang and Hong, 2000) و به‌دست‌آوردن فناوری‌های پیشرفته خارجی از تأمین‌کنندگان و مشتریان است. در این زمینه، می‌توان به راهبردهای متنوعی مانند شبکه‌سازی با بنگاه‌های خریدار خارجی حین صادرات یا مشارکت با آن‌ها در راستای سرمایه‌گذاری مشترک اشاره کرد (Gereffi, 2018). باین‌حال، همان‌طور که موریسون و همکاران (2008) اشاره کرده‌اند، صرف ورود به گوشه‌ای از زنجیره ارزش جهانی خودبه‌خود به ارتقای نوآوری و عملکرد صنعتی منجر نمی‌شود. به‌بیان‌دیگر خطر گرفتار شدن متأخران در موقعیت‌های دارای ارزش‌افزوده اندک در زنجیره ارزش جهانی وجود دارد. در این راستا لی و همکاران (2018) راهبرد چرخه درونی - بیرونی⁷ را پیشنهاد داده‌اند. براین‌اساس متأخران ابتدا باید برای یادگیری وارد زنجیره ارزش جهانی شوند و سپس با افزایش ارزش‌افزوده داخلی در بخش‌های سطح بالا، وابستگی خود را به زنجیره ارزش جهانی کاهش دهند. در نهایت، بنگاه‌های متأخر می‌توانند پس از توسعه توانمندی‌های مورد نیاز به منظور توسعه فعالیت‌های دارای ارزش‌افزوده بالا، بار دیگر وارد زنجیره ارزش جهانی شوند. لی (2019) نیز رویکرد غیرخطی در زنجیره ارزش جهانی را میانبر زنجیره ارزش داخلی پیش از ادغام کامل در زنجیره ارزش جهانی معرفی کرده است (شکل 1). این میانبر در زنجیره ارزش جهانی با فرایند «پیوند، اهرم‌سازی و یادگیری»⁸ متبویز (2002) مطابقت دارد؛ چارچوبی که در مراحل اولیه بر ضرورت به‌کارگیری منابع «کمتر نایاب»، «تقلیدپذیرتر» و «قابل انتقال» در راستای برقراری ارتباط با شرکت‌های چندملیتی مستقر تأکید می‌کند تا بدین طریق در ادامه، بهره‌برداری از دانش

(شامل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، پیمانکاری¹ و ارتباط با دولت)، مهم‌ترین راهبرد برای رشد بنگاه است (Lee and Temesgen, 2009). نوع دیگر یادگیری معطوف به الزامات تقاضای محلی و تعامل با مشتریان داخلی در بخش‌های مختلف بازار است (Malerba et al., 2017). در واقع، بازارهای جانبی و تقسیم‌بندی‌شده در برخی موارد محیطی را برای بقای بنگاه‌هایی فراهم می‌کنند که توانمندی‌های محدودی دارند (Mu and Lee, 2005; Li et al., 2019).

در مراحل اولیه یادگیری، حمایت انعطاف‌پذیر از مالکیت فکری مهم است؛ چراکه امکان تقلید پیش از حرکت به سوی مراحل بعدی نوآوری را فراهم می‌کند (Cimoli et al., 2009). پژوهش‌های متعددی در پیشینه، ثبت اختراعات را عامل انگیزش و حمایت از نوآوری معرفی کرده‌اند. از نظرگاه فرارسی، این رویکرد دو نقیصه دارد. اولین مورد این است که با توجه به ضعف بنگاه‌ها در نوآوری و در نتیجه تمایل بیشتر به نوآوری‌های جزئی، سازگار یا ثبت‌شدنی، آیا ثبت اختراع مناسب‌ترین معیار نوآوری برای اقتصادهای در حال توسعه و متأخر است؟ مسئله دوم این است که در اقتصادهای در حال توسعه، جایی که بنگاه‌ها معمولاً در حال حاضر توانمندی‌های نوآورانه ندارند (شکست توانمندی (Lee, 2013b))، آیا حمایت بیشتر از حقوق مالکیت فکری (شامل حمایت از حق ثبت اختراع) می‌تواند سبب نوآوری بیشتری شود؟ راهکار جایگزین، حرکتی میانبر از تقلید به نوآوری است که سطح پایینی از حمایت از حقوق مالکیت فکری را برای توسعه نوآوری‌های جزئی در قالب ثبت اختراعات کوچک یا علائم تجاری در مرحله گذار تشویق می‌کند (Lee, 2019). راهبردهای خاصی به فراخور مراحل توسعه برای یادگیری تعریف می‌شود. یک گذار شناخته‌شده حرکت از تقلید به سمت نوآوری است (شکل 1). کیم (1997) سه مرحله تقلید صرف²، تقلید خلاقانه و نوآوری را پیشنهاد می‌کند. چارچوب دیگر مراحل تولیدکننده قطعات³، تولیدکننده با توانمندی طراحی⁴ و تولیدکننده تحت برند اختصاصی⁵ است (Hobday, 1995).

1. Subcontracting
2. Duplicative Imitation
3. Original Equipment Manufacturer (OEM)
4. Original Design Manufacturer (ODM)
5. Original Brand Manufacturer (OBM)

6. از تولیدکننده قطعات (OEM) - به‌عنوان شکل خاصی از پیمانکاری که بر اساس آن یک محصول کامل و نهایی با مشخصات دقیق بنگاه‌های طرف قرارداد تهیه می‌شود - به تولیدکننده طراحی خود (ODM) تبدیل می‌شوند - که اکثر مراحل زنجیره ارزش جهانی را با طراحی دقیق محصول انجام می‌دهند - درحالی‌که بنگاه‌های مشتری شرکت‌های تولیدکننده طراحی اصلی همچنان به انجام وظایف بازاریابی می‌پردازند. از طرف دیگر، بنگاه‌های تولیدکننده برند اصلی (OBM)، تولید، طراحی و تحقیق و توسعه مواد، پردازش محصولات، فروش و توزیع را برای نام تجاری خود انجام می‌دهند.

7. In-Out-In-Again

8. Linkage, Leverage, Learning

بنگاه را در قالب تعامل میان منابع بنگاه و نظام‌های نوآوری (متشکل از بازیگران و نهادهای مختلف) تعریف می‌کند. این نظام‌ها می‌توانند ملی، بخشی، فناورانه یا منطقه‌ای/ محلی باشند. در این باره توسعه و پیشرفت مبانی نظری چشمگیر بوده است و بسیاری از مطالعات موردی عمیق با پژوهش‌های کمی تکمیل شده‌اند (Fagerberg et al., 2007, 2010; Lee, 2013a). مطالعات موردی از نظر جزئیات غنی بوده‌اند و از رویکردی تاریخی پیروی کرده‌اند؛ در حالی که تجزیه و تحلیل‌های کمی به‌طور فزاینده‌ای از داده‌های طولی و بسیار مجزا در سطح خرد استفاده کرده‌اند. همه پژوهش‌های مذکور وجود تنوع در سطح ملی، بخشی، فناورانه و منطقه‌ای/ محلی را تأیید کرده‌اند. در عین حال، تلاش موازی برای کشف حقایق و الگوهای فرارسی و شناسایی شباهت‌ها در کشورها، بخش‌ها و خوشه‌ها صورت پذیرفته است. بر این اساس در بخش‌های بعدی بر نظام‌های نوآوری ملی و بخشی تمرکز شده است.

۳-۱. نظام‌های ملی نوآوری و فرارسی

در سطح ملی یکی از قوی‌ترین شواهد تجربی، اثرگذاری توانمندی‌ها و نهادهای فناورانه بر فرارسی کشورهاست (Lee and Lee, 2019). فاگربرگ و همکاران (2007, 2010) و فاگربرگ و شروولک (2008) با بررسی رشد بیش از ۱۰۰ کشور جهان دریافته‌اند توانمندی‌های فناورانه و نظام‌های ملی بر رشد سرانه تولید ناخالص داخلی اثرگذارند؛ در حالی که هزینه واحد کار^۱ و بازبودن اقتصاد نقشی نسبتاً جزئی دارند. در اینجا، بازیگران و نهادهای نظام‌های ملی نوآوری - چه درباره بازیگران و چه در باب آموزش عالی، نظام حقوقی، هنجارها، همکاری فناورانه، سیاست عمومی و غیره - با رویکردی گسترده مدنظر قرار می‌گیرند. البته عوامل مذکور می‌توانند با شاخص ترکیبی نظام ملی نوآوری نیز اندازه‌گیری شوند (Lee and Lee, 2019).

باین حال، در بحث پیرامون نظام‌های ملی باید به این نکته توجه شود که مرزهای نظام به‌طور فزاینده‌ای مبهم می‌شوند و نوآوری‌های فناورانه در بیشتر موارد در زمینه‌های فراملی صورت می‌پذیرند. همان‌گونه که بینز و تروفر (2017) تأکید می‌کنند، زمینه ملی باید به فراخور تقاضای جهانی و تولید منابع دانش در برخی ابعاد با زمینه جهانی و چندمنطقه‌ای جایگزین شود. علاوه بر این، شبکه‌های بین‌المللی، ساختارهای درهم‌تنیده و بازیگران نهادی از اهمیت ویژه‌ای در فرایند نوآوری برخوردارند (Fuenschilling and Binz, 2018)؛ بنابراین برای بنگاه‌های متأخر، به‌ویژه بنگاه‌های مستقر در اقتصادهای دارای بازارهای داخلی محدود، دستیابی به فرارسی مستلزم توسعه توانمندی‌هایی است که امکان ارزیابی ابعاد و تقاضای جهانی و متعادل‌سازی مؤثر جنبه‌های ملی و بین‌المللی

مستخرج به‌منظور توسعه توانمندی‌های بنگاه میسر شود. هنگام بحث درباره مراحل توسعه دو نکته مهم باید مدنظر قرار بگیرد:

۱. مسئله، تنها قرارگیری زنجیره‌های داخلی در برابر جهانی نیست و تعادل مناسب کانال‌ها و نیروهای گوناگون را نیز در برمی‌گیرد؛ برای مثال، فیگیردو و کوهن (۲۰۱۹) چندین سازوکار یادگیری خارجی و داخلی در انباشت توانمندی‌های نوآورانه در صنعت خمیر کاغذ برزیل را بررسی کردند. عبور از آستانه توانمندی به سطح پیشرو در جهان مستلزم افزایش چشمگیر توانمندی جذب، در پیش گرفتن رویکرد باز در کسب دانش خارجی (از طریق تعامل با همکاران محلی و بین‌المللی) و ترکیب سازوکارهای یادگیری داخلی و خارجی است. به همین ترتیب، براساس میزان وابستگی بنگاه‌های متأخر به فناوری‌های خارجی، ژیاو و همکاران (۲۰۱۳) چهار راهبرد وابسته، تقلیدی، تدافعی و تهاجمی را برای بنگاه‌های متأخر ارائه داده‌اند که مناسب بودن هر یک از آن‌ها به شرایط بخشی (مانند سطح شدت فناوری، اثربخشی نظام حقوق مالکیت فکری و در دسترس بودن منابع مالی) وابسته است.

۲. ترکیب مناسب فناوری و راهبردهای بازاریابی برای فرارسی موفقیت‌آمیز حیاتی است (Malerba et al., 2017)؛ برای مثال، در محیطی با بازارهای تفکیک‌شده و تحولات نسلی فناوری (مانند تلفن‌های همراه در چین (Li et al., 2019))، بنگاه‌های جوان داخلی بهتر است با اتکا به مزیت رقابتی خود، ابتدا بر بخشی از بازار (مانند بازار ارزان‌قیمت) تمرکز یابند تا بقای خود را تضمین کنند (Mu and Lee, 2005). در ادامه، تغییرات فناورانه نسلی، پنجره‌های فرصت را در بخش‌های جدید محصولات باز می‌کند. از آنجاکه مشتریان در بازار ارزان‌قیمت بیشتر به قیمت پایین محصولات توجه دارند و مشتریان در بازار گران‌قیمت بیشتر به کیفیت محصولات اهمیت می‌دهند، بنگاه‌های داخلی که موفق به تجمع و ارتقای توانمندی‌های فناورانه خود شده‌اند، می‌توانند از بازار ارزان‌قیمت به گران‌قیمت حرکت کنند. در همین رابطه، کاماراسوامی و همکاران (2012) دریافته‌اند بنگاه‌های متأخر در بیشتر موارد راهبردهای فرارسی خود را از راهبردهای متمرکز بر کسب فناوری به سمت راهبردهای توسعه روابط با مشتریان سوق می‌دهند.

۳. نقش نظام‌های نوآوری در فرارسی

براساس رویکرد تکاملی، دستیابی به درکی کامل از فرارسی با محدودکردن تحلیل به یادگیری و توانمندی در سطح بنگاه امکان‌پذیر نیست. همچنین توجه به نقش کلیدی زمینه و محیط (نظام‌های نوآوری) - که از بنگاه‌ها در فرایند فرارسی حمایت می‌کنند - ضروری است؛ زیرا رویکرد تکاملی رشد و فرارسی

نظام‌های نوآوری را فراهم می‌کنند.

علاوه بر این، در جهان درهم‌تنیده کنونی، جغرافیای تولید و روابط قدرت میان نظام‌های ملی مختلف تغییر یافته است (Gereffi, 2014; 2018; Ahmad and Primi, 2017; World Bank, 2012, Primi and Toselli, 2020). به استثنای چین، تعداد محدودی از اقتصادهای در حال توسعه توانسته‌اند به ارتقا و افزایش نقش آفرینی در زنجیره ارزش جهانی با تکیه بر فرایندهای برندسازی بومی و تأسیس شرکت‌های برجسته و پیشگام دست یابند (Primi and Toselli, 2020). در واقع، نقش آفرینی کشورهای در حال توسعه در زنجیره ارزش جهانی (برای مثال در صنعت خودروسازی مکزیک و صنعت الکترونیک ویتنام) با جذب بیشتر فناوری، سرمایه و دانش خارجی و در نتیجه تعمیق فرایندهای مونتاژ صورت پذیرفته و کمتر ناشی از فرایندهای برندسازی بومی بوده است.

تحلیل گسترده نقش نظام‌های ملی نوآوری، نهادها و فرارسی در کشورهای امریکای لاتین، آفریقا و آسیا در پژوهش‌های آرسنا و ساتز (2000)، سیمولی و همکاران (2011)، مالربا و نلسون (2012)، موشی و بسکرن (2013)، کیم و لی (2015) و لاندوال (2016) بازتاب یافته است. براساس مطالعات مذکور، ویژگی‌ها و ساختارهای نظام‌های ملی همان‌گونه که در طول زمان پدیدار شده‌اند، تنوع بسیار فراوانی نیز در سطح کشورهای مختلف دارند؛ به نحوی که «یک الگو برای کلیه نظام‌ها مناسب نیست»^۱. کیم و لی (2015) درباره تفاوت‌های نظام ملی نوآوری در شرق آسیا و امریکای لاتین، خاطر نشان کردند که سیاست‌گذاران شرق آسیا با تأکید بر توسعه فناوری در بخش‌های خصوصی صنعتی، سیاست فناوری را بر سیاست علم ترجیح دادند؛ در حالی که در سیاست‌های امریکای لاتین تمرکز سیاست‌گذاران بر علم (در قیاس با فناوری) بود؛ بنابراین در نظام‌های نوآوری ملی امریکای لاتین، دانشگاه‌ها در انزوا از بخش خصوصی و فعالیت‌های فناورانه شکل گرفتند؛ به نحوی که جامعه علمی و دانشگاه تمایل به بازتاب نیازهای صنعتی نداشتند و بیشتر بر پژوهش‌های دانشگاهی متمرکز بودند. تجزیه و تحلیل اقتصادسنجی کیم و لی (2015) نشان داد که دانش فناورانه یا مهندسی (و نه تنها دانش علمی) به طور قابل توجهی با رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور مرتبط است؛ هر چند مهندسی مطلوب با دانش علمی مناسب پشتیبانی می‌شود. به بیان دیگر تولید دانش علمی به طور خودکار به تولید دانش فناورانه منجر نمی‌شود و وجود نظام نوآوری مؤثر در سطح ملی برای ترجمه و تجاری‌سازی دانش علمی به دانش فناورانه و در نتیجه رشد اقتصادی ضروری است.

یکی از عناصر کلیدی نظام ملی نوآوری، تقاضای محلی است (Malerba et al., 2017). تقاضای محلی به فراخور ویژگی‌های

خاص خود ممکن است تمایزاتی از تقاضای جهانی داشته باشد و در نتیجه محیطی را فراهم کند که بنگاه‌های داخلی بتوانند در نبود رقابت بین‌المللی بیاموزند، زنده بمانند و رشد کنند. تقاضای داخلی نسبتاً بزرگ (برای مثال در چین، هند و برزیل) امکان ایجاد چرخه با ارزش یادگیری، توسعه توانمندی و رشد را فراهم می‌کند (Malerba et al., 2017). دو بعد خاص تقاضای محلی برای آغاز این سازوکار شناسایی می‌شود. یک بعد مربوط به وجود بازارهای ارزان قیمت است که فرصت بهره‌برداری از اقتصاد مقیاس در تولید و بازاریابی را برای بنگاه‌های محلی فراهم می‌کند (Mu and Lee, 2005; Li et al., 2019). مسئله‌ای که در صنعت خودروسازی چین و هند و همچنین داروسازی هند مشاهده شده است (Guo, 2017; Mani, 2017). بعد دوم که برای مثال در صنعت نرم‌افزار کشورهای بزرگی مانند برزیل بازتاب یافته است (Araujo, 2017) مربوط به نیازمندی‌های سفارشی گروه‌های خاص است که متمایز از محصولات ارائه‌شده توسط شرکت‌های چندملیتی یا واردشده از کشورهای پیشرفته هستند.

یکی دیگر از عناصر کلیدی نظام ملی نوآوری، حقوق مالکیت فکری است. حمایت شدید از این حقوق در کشورهای پیشرفته در برابر صادرات از اقتصادهای نوظهور می‌تواند دستیابی به فرارسی نوآوری محور را در کشورهای متأخر دشوارتر کند (Lee, 2019). از آنجا که سازمان تجارت جهانی قوانین حقوق مالکیت فکری را براساس موافقت‌نامه تریپس^۲ تنظیم و ارائه می‌کند، کشورهای در حال توسعه مجبورند سطح حمایت از حقوق مالکیت فکری را افزایش دهند تا فاصله میان کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه کاهش یابد؛ بنابراین بسیاری از بنگاه‌های صادراتی کشورهای در حال توسعه هنگام سازگاری با تعهدات تریپس هزینه‌های فراوانی را متحمل می‌شوند. در واقع اجرای دقیق قوانین حقوق مالکیت فکری در کشورهای توسعه‌یافته، صادرات کشورهای در حال توسعه به کشورهای پیشرفته را محدود می‌کند؛ زیرا صادرات آن‌ها بیش از حد تقلیدی یا مبتنی بر محصولات کنونی است. به این معنا که تأثیر منفی سطوح بالای حمایت از حقوق مالکیت فکری در شمال (کشورهای توسعه‌یافته)^۳ ممکن است برای کشورهای در حال توسعه در حال فرارسی بیشتر از کشورهای کم‌درآمدی باشد که توانمندی‌های فناورانه بسیار محدود و عملکرد ضعیفی در صادرات دارند یا به صادرات مبتنی بر تجارت بین‌بنگاهی در قالب قرارداد تولید و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌پردازند (Shin et al., 2016). در نهایت دولت (ملی و منطقه‌ای) و سیاست‌های عمومی یکی از اثرگذارترین عناصر نظام‌های ملی نوآوری در فرارسی هستند. تجزیه و تحلیل نقش نظام‌های ملی

2. Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS)

3. The North

1. One Type Does Not Fit All

اشکال مختلف حمایت بازار استفاده کرده‌اند. در نهایت، سیاست عمومی به ترویج ورود بنگاه‌های جدید داخلی (Landini and Malerba, 2017) با سرمایه‌گذاری خطرپذیر مبتنی بر بودجه عمومی و همچنین ساختن مشوق‌هایی برای توسعه بنگاه‌های نوپا پرداخته است (Rodrick, 2004).

۲-۳. نظام‌های بخشی و فرارسی

فرارسی در بخش‌های مختلف به کمک مجموعه‌ای از بازیگران و نهادهای مختلف پشتیبانی می‌شود و ممکن است به روش‌های مختلفی نیز رخ دهد. تفاوت‌های مذکور در نوشته‌های پیشین پیرامون نظام ملی نوآوری به صورت بسیار محدود و اجمالی مدنظر قرار گرفته است. این مسئله تا حدودی تعجب‌آور است؛ زیرا معمولاً برخی بخش‌های کلیدی به هدایت فرارسی کشورها می‌پردازند؛ بخش‌هایی که از کشوری تا کشور دیگر متفاوت هستند و ویژگی‌های خاص خود را دارند (Malerba, 2002; Malerba and Nelson, 2011). در ادامه، بر سه جنبه کلیدی نظام‌های بخشی تمرکز کرده‌ایم: رژیم فناوریانه و زمینه دانش، نقش بازیگران غیربنگاهی و نقش نهادها.

رویکرد تمایز بخش‌ها از دیدگاه الگوهای نوآوری و شیوه‌های یادگیری، در طبقه‌بندی پویت ریشه دارد (Pavitt, 1984). همچنین تمایزهای ساختاری عمده میان بخش‌ها در ساختار بازار، بازیگران و محیط نوآوری، یکی از ایده‌های کلیدی برآمده از میراث جوزف شومپتر^۱ است. در نقطه شروع، رویکرد تکاملی دو نوع مختلف بخش‌ها را شناسایی می‌کند: نوع اول^۲ با بنگاه‌های کوچک و نرخ بالای ورود بنگاه‌های جدید و نوع دوم^۳ با بنگاه‌های بزرگ و تمرکز صنعتی بالا (Malerba and Orsenigo, 1996). این تمایز ناشی از تنوع در رژیم‌های فناوریانه و تقاضاست (Malerba et al., 2016). به طور خاص، مفهوم رژیم فناوریانه به تعریف محیط دانشی خاصی می‌پردازد که در آن فعالیت‌های حل مسئله بنگاه انجام می‌پذیرد (Winter, 1984, Nelson and Winter, 1997, Malerba and Orsenigo, 1982). به طور خاص برشی و همکاران (2000) رژیم‌های فناوریانه را براساس چهار متغیر اندازه‌گیری کرده‌اند؛ فرصت فناوریانه، مناسب بودن نوآوری‌ها، انباشتی بودن پیشرفت‌های فناوریانه و پایگاه دانش. پارک و لی نیز (2006) جنبه‌هایی از رژیم فناوریانه مانند دوره چرخه نوآوری‌ها، عدم قطعیت، دسترس‌پذیری و دانش پایه را مدنظر قرار می‌دهند که انطباق بیشتری با زمینه فرارسی اقتصادهای نوظهور دارند.

به طور کلی، عناصر اثرگذار رژیم‌های فناوریانه بر فرارسی را می‌توان در دو دسته طبقه‌بندی کرد (Lee, 2019). اولین گروه

نوآوری در امریکای لاتین، آفریقا و آسیا در بخش‌های پیشین، نشان داد در قیاس با سیاست‌های منفرد و مجزا، نهادها نقشی حیاتی در فرایند فرارسی و توسعه فعالانه سیاست‌های عمومی ایفا می‌کنند و برای رشد و توسعه ضروری هستند.

به طور خاص، انواع گسترده‌ای از مداخلات دولتی برای شکل‌دهی به نظام ملی نوآوری کشورها در راستای پژوهش‌های لندینی و مالربا (۲۰۱۷) شناسایی می‌شود. اولین مورد مربوط به سیاست‌هایی است که با هدف ایجاد و تقویت توانمندی‌های داخلی در قالب حمایت از تحقیق و توسعه بنگاه‌های داخلی، ارتقای سرمایه‌گذاری‌های مشترک و موافقت‌نامه‌های فناوریانه، طراحی برنامه‌های عمومی برای توسعه سرمایه انسانی پیشرفته در علم و مهندسی و تأسیس شرکت‌های دولتی در بخش‌های کلیدی یا حوزه‌های فناوریانه جدید طراحی می‌شوند (Lall, 1992; Ci-moli et al., 2009; Malerba, 2009; Lee, 2013b). بسیاری از کشورهای آسیایی (به طور خاص کره جنوبی) بر توانمندسازی به منزله عنصر کلیدی و راهبردی فرارسی تمرکز یافته‌اند؛ هرچند نوع مداخله مرتبط در کشورهای مختلف متفاوت بوده است. در برخی موارد (برای مثال در چین) حمایت از راه‌اندازی شرکت‌های بزرگ دولتی با هدف جبران نبود شرکت‌های خصوصی و رقابتی در دستور کار قرار گرفته است. در موارد دیگر (مانند کره جنوبی)، دسترسی به توانمندی‌های خارجی با تکیه بر اخذ مجوز بهره‌برداری (لیسانس) و سرمایه‌گذاری کلان در سرمایه انسانی ترکیب شده است (Lee, 2013b). در بیشتر موارد، اثر اصلی مداخلات مذکور کاهش شکاف توانمندی‌های بنگاه‌های متأخر و فعلی است.

گونه دوم مداخله به شکلی مشابه از یادگیری بنگاه حمایت می‌کند و توسعه زیرساخت‌های پژوهشی و اطلاعاتی در سطح ملی، حمایت از اشاعه فناوری‌های جدید و بهبود نظام آموزشی را در برمی‌گیرد (Lundvall and Johnson, 1994; Metcalfe, 2005). نمونه‌هایی از سیاست‌های مذکور شامل راه‌اندازی برنامه‌های توسعه‌ای برای گسترش به روش‌های بنگاه‌ها و همچنین رفع موانع تحرک نیروی انسانی ماهر میان سازمان‌های مختلف است (Chaminade and Edquist, 2006).

نوع سوم سیاست‌ها، حمایت از بازار با تکیه بر اعطای یارانه، وضع تعرفه واردات و ایجاد موانع پیش روی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. لال (1992) به ضرورت حمایت کشورهای متأخر از صنایع نوظهور خود تا زمان دستیابی بنگاه‌های داخلی به توانمندی‌های کافی برای رقابت در بازارهای بین‌المللی اشاره کرده است. از منظر تاریخی، حمایت از بازار روند توسعه کشورهای متعددی را متأثر کرده است. از دیدگاه ورنون (۱۹۸۹) و چانگ (۲۰۰۵) کشورهای توسعه‌یافته مانند انگلستان و ایالات متحده نیز در مراحل بحرانی صنعتی شدن از

1. Joseph Schumpeter

2. Schumpeter Mark I

3. Schumpeter Mark II

همچنین، از آنجاکه سیاست‌های عمومی و فرارسی ارتباط وثیقی دارند، رویکرد نظام بخشی در ادامه می‌افزاید که این ارتباط در صنایع گوناگون متفاوت است (Malerba and Nelson, 2012)؛ برای مثال، در صنایع مبتنی بر علوم و تحقیقات (مانند داروسازی) پشتیبانی از دانشگاه‌ها عامل اصلی فرارسی و ارتقا بوده است (Rasiah et al., 2012). در نقطه مقابل، در صنایع دارای پروژه‌های تحقیق، توسعه بزرگ و رژیم فناورانه انباشتی مانند مخابرات، سیاست عمومی موفق (برای مثال در کره و چین) از تحقیق و توسعه بنگاه‌های داخلی و کنسرسیوم‌های تحقیق و توسعه حمایت کرده است (Lee et al., 2012). با این حال، در صنایعی مانند نرم‌افزار - که مهارت‌ها و بنگاه‌های جدید پیشران توسعه و رشد هستند - سیاست عمومی از شکل‌گیری مهارت در سطوح مختلف و تأسیس بنگاه‌های جدید و کوچک پشتیبانی کرده است (Niosi et al., 2012). در نهایت در بخش‌هایی مانند کشاورزی و صنایع غذایی که دانش تجربی، زیربنای اشاعه شیوه‌های پیشرفته در میان بسیاری از بنگاه‌های کوچک و خرد هستند، سیاست‌گذاری عمومی (برای مثال در برزیل، چین و کاستاریکا) توسعه زیرساخت‌های فناورانه و علمی، همکاری خصوصی - عمومی در آزمایش‌ها و انتشار، نهادهای بازار را تقویت می‌کند (Gu et al., 2012).

در رویکردی سیستمی، عناصر مختلف یک نظام بخشی نیازمند اقداماتی مکمل برای فرارسی در صنایع مختلف هستند (Malerba and Nelson, 2012)؛ برای مثال، پژوهش‌های دانشگاهی در حوزه داروسازی با آسان‌گیری در حقوق مالکیت فکری همراه بوده است تا بنگاه‌های داخلی جدید بتوانند توانمندی‌های خود را تجمیع کنند (Ramani and Guennif, 2012). در نرم‌افزار، اقدامات مکمل نظام برای فرارسی شامل توسعه شدید کارآفرینی و خوشه‌های محلی شرکت‌های کوچک و متوسط به همراه توسعه ارتباطات گسترده با مشتریان پیشرفته هستند (Niosi et al., 2012)؛ در حالی که در ارتباطات مخابراتی، سیاست‌های فعال دولت و استانداردسازی به همراه سرمایه‌گذاری بنگاه‌های بزرگ استفاده شده است (Lee et al., 2012).

در برخی صنایع، ساختار داخلی پیوندهای پسینی و پیشینی در سراسر نظام‌های بخشی در فرارسی بسیار مؤثر بوده است (Gonzales et al., 2019)؛ برای مثال در خودروسازی، این ارتباطات سبب ظهور و رشد صنعت پیشرفته قطعات خودرویی داخلی در چندین کشور متأخر شده است. با این حال، باید توجه داشت در برخی موارد پیوندهای عمودی داخلی ممکن است با وجود هم‌زیستی صنعت محلی بالادستی و پایین‌دستی مؤثر واقع نشوند. در واقع، هنگامی که بنگاه‌های پایین‌دستی داخلی به شدت در معرض رقابت بین‌المللی قرار دارند، ممکن است تأمین‌کنندگان داخلی در صورت پیشرفته‌نبودن بنگاه‌های مذکور

متغیرها، مربوط به دسترسی به پایگاه دانش خارجی (میزان انتقال فناوری نهفته^۱ و ماژولاریت) است که از اهمیت ویژه‌ای در مرحله اولیه (ورود) به فرارسی فناورانه برخوردارند. هرچه میزان انتقال فناوری نهفته در ماشین‌آلات وارداتی بیشتر باشد، دستیابی به بهره‌وری آسان‌تر است. به‌طور مشابه، سطح بالای ماژولاریت بخش‌ها یا فناوری‌ها (Genba et al., 2005)، سهولت و سرعت در فرارسی فناورانه را امکان‌پذیر می‌کند؛ زیرا متأخران می‌توانند با برون‌سپاری اجزای مورد نیاز، وارد بازار شوند. صنعت خودرو نمونه‌ای از صنایعی است که دارای سطح بالای فناوری نهفته است. ورود به صنعت خودرو به منزله یک مونتاژکار دشوار نیست تا زمانی که بنگاه یا کشور متأخر بتواند تأمین‌کننده قطعات و اجزای مختلف را پیدا کند. به‌شکلی مشابه، به دلیل درجه بالای ماژولاریت تلفن همراه، تولیدکنندگان چینی در اوایل دهه ۲۰۰۰ برای تهیه قطعات اصلی فناوری (مانند پلتفرم‌های اصلی و نرم‌افزار محوری) به تأمین‌کنندگان خارجی اتکا کرده و قطعات مذکور را با فناوری‌های جانبی خود ترکیب کردند.

گروه دوم شامل متغیرهایی مانند ضمنی بودن دانش و دوره چرخه فناوری است که بر سرعت یادگیری تأثیر می‌گذارد و احتمالاً در مراحل بعدی فرارسی فناورانه اهمیت بیشتری می‌یابد. دانش ضمنی به این معناست که برخی از انواع دانش را نمی‌توان مدون کرد و به سرعت آموخت، بلکه می‌توان آن‌ها را تنها در عمل کسب کرد؛ بنابراین انتقال دانش میان افراد، بنگاه‌ها یا کشورها می‌تواند آهسته، پرهزینه و بدون قطعیت باشد. هرچه دانش ضمنی بیشتری برای یادگیری یک موضوع ضروری باشد، کشورهای متأخر نمی‌توانند به راحتی به فرارسی با هم‌تایان پیشرفته خود دست یابند. در مقابل، دانش صریح می‌تواند به راحتی مدون و آموخته شود. جانگ و لی (2010) تأیید کرده‌اند که فرارسی در بخش‌هایی مانند ابزارآلات ماشین‌ها با دانش پنهان فراوان کند است. همچنین در صنعت خودرو میزان بالای ضمنی بودن دانش، فرارسی به مراحل بعدی را دشوار می‌کند.

در یک نظام بخشی، علاوه بر محیط فناورانه، نهادها و بازیگران غیربنگاهی مانند دانشگاه‌ها، سازمان‌های پژوهشی عمومی، دولت و سازمان‌های مالی نیز اهمیت فراوانی دارند. نقش دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهشی عمومی تنها در برخی از صنایع (مانند ظهور و رشد صنعت داروسازی هند) برجسته بوده است (Ramani and Guennif, 2012). در طرف مقابل، آزمایشگاه‌های پژوهشی عمومی در فرارسی بخش‌هایی مانند ارتباطات مخابراتی کره و تایوان حیاتی بوده‌اند که برنامه‌های عمومی مأموریت‌گرا و همکاری‌های گسترده با بنگاه‌های خصوصی اهمیت ویژه‌ای داشته است (Mazzoleni and Nelson, 2007; Lee et al., 2012).

1. Embodied

دستمزد تمایل می‌یابند؛ بنابراین بسیاری از این کشورها در دام درآمد متوسط، در میان تولیدکنندگان دارای دستمزد پایین و نوآوران دارای دستمزد بالا گرفتار شده‌اند؛ زیرا نرخ دستمزد آن‌ها برای رقابت با صادرکنندگان کم‌دستمزد بسیار زیاد و سطح توانمندی فناورانه آن‌ها نیز برای رقابت با کشورهای پردرآمد بسیار پایین است (Yusuf and Nabeshima, 2009; World Bank, 2010, 2012).

برزیل و آرژانتین نمونه‌هایی از کشورهای متأثر از تله درآمد متوسط هستند که رشد آن‌ها در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ متوقف شد. موارد مشابه نیز اندونزی و تایلند هستند. این دام با گلوگاه‌ها یا محدودیت‌های الزام‌آور مرتبط است (Rodrik, 2006; Hausmann et al., 2008)، اما ناشی از شکاف در توانمندی‌های نوآرانه (Lee and Kim, 2009) و فشار محیط بین‌المللی از جمله نظام سازمان تجارت جهانی و حمایت از حقوق مالکیت فکری است که اقتصادها و بنگاه‌های مستقر و فعلی نیز تقویت کرده‌اند (Shin et al., 2016). در این شرایط ضروری است متأخران ضمن طی کردن چندین میانبر، در نهایت به ایجاد مسیر یا جهش دست یابند (Lee, 2019). اولین میانبر، حرکت از تقلید به سمت نوآوری با تنظیم رژیم شکننده حقوق مالکیت فکری در مرحله گذار است؛ چراکه حمایت بیش‌ازحد از حقوق مالکیت فکری می‌تواند اشاعه دانش را متوقف و نوآوری‌های انطباقی و تکمیلی را مختل کند. دومین میانبر، در پیش گرفتن رویکرد چرخه درونی - بیرونی در زمینه نقش‌آفرینی در زنجیره ارزش جهانی است. این امر بر ارتقای ارزش افزوده داخلی پیش از قرارگیری کامل اقتصاد در زنجیره‌های ارزش جهانی تأکید می‌کند. سومین میانبر، تخصصی‌سازی در بخش‌هایی مانند تولید و خدمات فناوری اطلاعات است که چرخه فناوری کوتاهی دارند؛ پیش از آنکه ورود به حوزه‌هایی مانند داروسازی یا سایر حوزه‌های علم‌محور با چرخه فناوری بلند در دستور کار قرار بگیرد. در بخش‌های دارای چرخه کوتاه، دانش و مهارت‌های خاص و مورد نیاز برای نوآوری به‌طور دوره‌ای تغییر می‌کند (Park and Lee, 2006; Lee, 2013a)؛ بنابراین مزایای بنگاه‌های کشورهای پیشگام در این بخش‌ها - که ناشی از تجربه طولانی‌تر در صنعت است - به فراخور تغییر مکرر فناوری لبه دانش به آن‌ها کمک چندانی نمی‌کند و این بدین معناست که متأخران با موانع ورود کمتری روبه‌رو هستند.

یکی از عوامل کوتاه‌شدن چرخه فناوری، ورود نوآوری‌های مخرب توانمندی^۱ است که توشمن و اندرسون (1986) معرفی کرده‌اند. توسعه فناورانه بیرهای آسیایی در سه دهه گذشته (Lee, 2013a) بازتاب‌کننده تخصص روزافزون صنایع آن‌ها در فناوری‌های دارای چرخه کوتاه (مانند فناوری اطلاعات) است

در بعد فناوری از خریداری ورودی خود از آن‌ها صرف‌نظر کنند. از آنجا که این بنگاه‌های پایین‌دستی داخلی با رقابت بین‌المللی روبه‌رو هستند، به ورودی‌های پیشرفته نیاز دارند و این ورودی‌ها باید در سطح جهانی (و نه محلی) تهیه شوند؛ رویکردی که برای مثال در صنعت ماشین‌ابزار کره (Kim and Lee, 2009) و نیمه‌رساناها و مخابرات در چین در دهه‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ در پیش گرفته شد (Yu et al., 2017).

۴. فرارسی به‌مثابه فرایندی تکاملی

فرارسی فرایندی تکاملی است که در آن کنشگران درگیر دانش ویژه‌ای دارند، با عدم قطعیت فراوانی روبه‌رو هستند و با سازگاری و تغییر مواجه می‌شوند؛ بنابراین فرایند مذکور را نمی‌توان با تمام جزئیات پیش‌بینی کرد؛ چراکه در چند مرحله تکامل می‌یابد و ممکن است مسیرهای مختلفی را دنبال کند. طی این فرایند تکاملی، تنوع در محصولات و فناوری‌ها صورت می‌گیرد و بازارهای خاص و تخصص‌های بخشی پدیدار می‌شوند. در ادامه، با الهام‌گرفتن از بحث پیرامون نظام‌های ملی و بخشی در بخش ۳، بررسی این فرایند با نگاهی به روند بلندمدت و تکاملی کشورها و بخش‌ها و همچنین بحث درخصوص مدل‌سازی پویای فرایند مذکور در دستور کار قرار می‌گیرد.

۴-۱. فرایند تکاملی طولانی مدت در سطح ملی

با در پیش گرفتن رویکردی بلندمدت و براساس تجربه تاریخی، بسیاری از کشورهای درحال توسعه در ابتدا با فراوانی نیروی کار (منابع طبیعی) روبه‌رو بوده‌اند و براین اساس در ادامه به تخصص در بخش‌های متکی به نیروی کار (منبع‌محور) دست یافته‌اند؛ بنابراین نسبت سرمایه - کار به متغیری کلیدی در تخصص بخشی تبدیل شده است. در اقتصادهایی که از مرز دانش چگونگی و مهارت‌های فناورانه بسیار عقب هستند و سرمایه ایشان با وجود فراوانی نیروی کار کمیاب است، نیروهای بازار و سنت‌ها از بخش‌هایی حمایت می‌کنند که به نیروی کار اتکا دارند و پیچیدگی‌های فناورانه یا تجاری در سطح بالا ندارند (Kuznets, 1966; Lin 2012). با توسعه توانمندی‌ها، مرحله بعدی توسعه اقتصادی با ورود منابع به بخش‌هایی ادامه می‌یابد که سرمایه‌بر هستند و از بهره‌وری بیشتر نیروی انسانی برخوردارند. این صنایع ممکن است به میزان مشخصی از دانش چگونگی و فناورانه، مهارت‌ها و پیچیدگی‌های مدیریتی نیاز داشته باشند؛ بنابراین انتخاب بین بخش‌های سرمایه‌بر مختلف ممکن است به مسئله‌ای دشوار با نتیجه نامعلوم بدل شود؛ به‌عبارت‌دیگر معیار ساده نسبت سرمایه به نیروی کار دیگر نمی‌تواند استفاده شود؛ زیرا بخش‌های سرمایه‌بری وجود دارند که موانع ورود بیشتری در مقایسه با بخش‌های متکی به نیروی کار دارند. علاوه‌براین، کشورهای دارای درآمد متوسط در این مرحله به افزایش نرخ

گوشی‌های هوشمند، سامسونگ و اپل به رهبری نوکیا بر این صنعت پایان دادند (Hidalgo et al., 2007).

لی و مالربا (2017, 2018) تغییرات تکاملی و طولانی در رهبری صنعت با محوریت ناپیوستگی‌ها، توانمندی‌ها و نظام‌های نوآوری را در قالب چرخه‌های فرارسی^۱ بررسی کرده‌اند. در پژوهش مذکور، تمرکز بر بخش‌های پیشرویی بوده است که در آن بنگاه فعلی نتوانسته برتری خود را از نظر فناوری، تولید یا بازاریابی حفظ کند و بنگاهی متأخر به فرارسی دست یافته است. در ادامه، بنگاه متأخر فعلی نیز موقعیت خود را به بنگاه متأخر جدید واگذار کرده است. دلایل تغییرات پی‌درپی در رهبری صنعت ناشی از فرایندی تکاملی در قالب ترکیب ناپیوستگی‌ها در نظام بخشی با انباشت توانمندی‌های داخلی، توسعه نظام‌های نوآوری مناسب، واکنش‌های جدی بنگاه‌های داخلی به ناپیوستگی و در نهایت شکست و عدم قطعیت عمده درباره امکان‌پذیری و امکان‌ناپذیری بوده است. لی و مالربا (2017) این ناپیوستگی‌ها در پویایی یک نظام بخشی را «پنجره‌های فرصت» نام‌گذاری و بر سه نوع پنجره فرصت تمرکز کرده‌اند. اولین گونه «پنجره فناوری» است که به تغییرات عمده در فناوری اشاره دارد. مورد دوم «پنجره تقاضا» است که به نوع جدیدی از تقاضا، افزایش عمده تقاضای محلی یا چرخه تجاری و به‌طور خاص ورود چرخه تجاری به روند نزولی توجه دارد که مشکلاتی را برای بنگاه‌های فعلی ایجاد می‌کند؛ در نتیجه متأخران می‌توانند هزینه ورود کمتری در مقایسه با دوره‌های عادی تجربه کنند (همان‌گونه که متیوز (2005) بحث کرده است). سومین پنجره فرصت، «پنجره نهادی/سیاست عمومی» به مداخله دولت در صنعت یا تغییر شدید در شرایط نهادی تأکید می‌کند. برخی از این پنجره‌ها برون‌زا نیستند و از تکامل بخش حاصل می‌شوند.

برای تغییر در رهبری صنعت، این پنجره‌ها باید با پاسخی مناسب از سوی بنگاه‌های داخلی و پاسخی ناکافی از سوی بنگاه‌های فعلی و نظام‌های نوآوری پیرامونی روبه‌رو شوند (Lee and Malerba, 2017). با بازشدن یک پنجره، رهبران کنونی ممکن است به‌واسطه دام بنگاه‌های فعلی،^۲ ناهماهنگی‌های نظام یا نارسایی‌های زمینه جدید، پاسخ مؤثری نداشته باشند (Chandy and Tellis, 2000; Lee and Ki, 2017)؛ زیرا شرکت‌های پیشرو ممکن است رویکرد متفاوتی به اهمیت پنجره فرصت به‌وجودآمده داشته باشند و درک خود را براساس تجربه قبلی خود در زمینه‌های پیشین بنا کنند؛ بنابراین، آن‌ها تمایل دارند از موفقیت کنونی رضایت داشته باشند و دچار قفل‌شدگی شوند. علاوه‌براین، ممکن است نظام بخشی فعلی - که رهبران کنونی در

که به کشورهای مذکور در غلبه بر دام درآمد متوسط در اواسط تا اواخر دهه ۱۹۸۰ کمک شایانی کرد. با این حال، با بلوغ فناوری اقتصادها و توسعه فراوان توانمندی‌ها (برای مثال تجربه کره در دهه ۲۰۰۰)، این کشورها به سمت فناوری‌هایی مانند صنایع زیست‌پزشکی و داروسازی (فناوری با چرخه طولانی‌تر) نیز حرکت کرده‌اند.

این توالی - که از تقلید آغاز می‌شود، سپس ساختن زنجیره‌های ارزش داخلی را در دستور کار قرار می‌دهد و در نهایت به فناوری‌های دارای چرخه کوتاه وارد می‌شود - چیدمان مناسبی است؛ هرچند با توجه به عدم قطعیت فرایند نمی‌توان نتیجه آن را به‌طور دقیق پیش‌بینی کرد. مرحله نهایی فرارسی، ایجاد مسیر یا جهش است که فراتر از رسیدن، شامل سبقت‌گرفتن متأخران از بنگاه‌های فعلی نیز می‌شود. جهش نیز به اقدام متأخران در راستای انجام فعالیتی سریع‌تر یا متفاوت از بنگاه‌های فعلی اطلاق می‌شود (Lee, 2019) و متمایز از مسیر میانبر توسعه توانمندی‌هاست. با این حال، اتکای صرف به میانبرها ممکن است برای تغییر اساسی در سهم بازار و جایگزینی رهبر صنعت کافی نباشد. چنین جهشی شبیه پرش‌های بلندی است (Hidalgo et al., 2007) که اقتصادی متأخر باید انجام دهد تا به فضاها محصل دور از موقعیت فعلی خود یا فضاها اصلی تحت سلطه اقتصادهای پردرآمد دست یابد. چنین جهشی با عدم قطعیت فراوانی روبه‌روست، اما می‌تواند با بروز اختلال - در قالب پنجره‌های فرصتی مانند توسعه ابرانگاره‌های جدید فنی - اقتصادی یا نوآوری‌های مخرب و برافکن - تسهیل شود (Perez and Soete, 1988).

۴-۲. فرایند تکاملی و بلندمدت در سطح بخشی

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، ظهور اقتصاد ملی در بیشتر موارد با موفقیت در تعداد مشخصی از بخش‌های پیشرو همراه است (Freeman, 2019). بدین ترتیب، دستیابی به رهبری و جهش در برخی بخش‌ها برای حرکت یک کشور از درآمد متوسط به سمت درآمد بالا ضروری است؛ به عبارت دیگر، مرحله نهایی فرارسی در قالب رقابت برای رهبری با بنگاه‌های فعلی در صنایع خاص صورت می‌پذیرد؛ بنابراین در رویکردی تکاملی، فرارسی یک کشور به معنای روبه‌روشدن با تغییرات در فناوری‌ها، توانمندی‌ها و نهادها به‌نحوی است که همه ابعاد امکان‌پذیر و امکان‌ناپذیر یک صنعت درک شود. رویکرد تکاملی همچنین بدین معناست که تمرکز صرف بر افق کوتاه‌مدت، پویایی‌ها و تحولات نوآوری و رقابت را مبهم می‌کند؛ برای مثال، در صنعت تلفن همراه، موتورولا این ابزار را اختراع کرد. با این حال، با ظهور تلفن‌های همراه مبتنی بر استانداردهای مختلف (فناوری‌های دیجیتالی GSM)، نوکیا کنترل بازار را در دست گرفت و سپس در عصر

1. Catch-Up Cycle

2. Incumbent Trap

به بررسی حافظه تصادفی پویا^۳ در کره و تایوان (Kim and Lee, 2003) و مقایسه آلمان با انگلستان در صنعت رنگ‌های مصنوعی در قرن نوزدهم اشاره کرد (Burner and Murmann, 2016). مثال دیگر، بررسی عوامل مؤثر بر فرایند بلندمدت فرارسی در تلفن‌های همراه و تراشه‌های حافظه است (Landini et al., 2017). در اینجا، تجزیه و تحلیل‌ها دو تغییر در رهبری را به تصویر می‌کشند که در مدل نیز تکرار شده است. همچنین تجزیه و تحلیل شبیه‌سازی نشان می‌دهد هرچه فناوری جدید برافکن‌تر و توانمندی‌های بنگاه‌های فعلی کمتر باشد، امکان تغییر در سهم بازار بنگاه‌های فعلی و متأخران بیشتر است. علاوه بر این، تغییر رهبری زمانی بیشتر اتفاق می‌افتد که با واکنش‌های خاص بازیگران مختلف به پنجره فرصت (مانند محدودیت فراوان در رفتار بنگاه‌های فعلی) همراه شود.

مدل‌های تاریخ‌محور برای ارزیابی پویایی مراحل مختلف فرایند فرارسی (مانند مطالعه لی و همکاران (2019) درباره روند طولانی فرارسی شرکت‌های چینی در صنعت ارتباطات تلفن همراه) استفاده شده‌اند. در این باره، محیط بخشی (دربگیرنده) بازارهای تفکیک‌شده و تغییرات نسلی فناوری، فرارسی بنگاه‌های داخلی به شرکت‌های چندملیتی خارجی را تسهیل می‌کند. این بازارها، محیطی برای پرورش بازارهای جانبی فراهم می‌کند که به منظور بقای بنگاه‌های داخلی مناسب است؛ بنگاه‌هایی که فعالیت خود را در مراحل ابتدایی با توانمندی‌های اندک آغاز کرده بودند. در حالی که تغییر نسلی فناوری، پنجره‌هایی را برای بنگاه‌های داخلی باز می‌کند تا در بخش‌های محصولات جدید به فرارسی با شرکت‌های چندملیتی خارجی بپردازند؛ بنابراین بازارهای تفکیک‌شده و تغییر نسلی فناوری به بنگاه‌های داخلی اجازه می‌دهد از مزایای اولیه خود در بازارهای جانبی برای دستیابی به فرارسی در بازارهای محوری بهره‌برداری کنند.

استفاده از موارد خلاف واقع در این مدل‌ها، امکان مقایسه قدرت عوامل خاص در شکل‌دهی فرایند فرارسی را در مقایسه با سایر تبیین‌های رقیب فراهم می‌کند؛ برای مثال برنر و مورمان (2016) نشان دادند بنگاه‌های آلمانی به دلیل پاسخ‌گویی بالای نظام دانشگاهی آلمان در زمینه توسعه سرمایه انسانی پیشرفته (و نه به دلیل تعداد زیاد شیمی‌دان‌ها در ابتدا یا معرفی دیرهنگام نظام ثبت اختراع محدودتر) بر صنعت جهانی رنگ مصنوعی تسلط یافتند. لاندینی و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان دادند با توجه به اندازه پنجره‌های فرصت، میزان قفل‌شدگی، الگوی چشم‌انداز فناورانه و میانگین توانمندی‌های اولیه بنگاه‌های فعلی، پویایی‌های مختلفی برای فرارسی پدیدار می‌شوند: چرخه لغوشده، چرخه رهبری مداوم، چرخه دوموجی با بازگشت بنگاه‌های فعلی و هم‌زیستی

آن گنجانده شده‌اند - بتواند به سرعت تغییر کند یا به طور کامل با پنجره‌های جدید سازگار شود.

درواقع، موارد مختلفی از چرخه‌های فرارسی در تکامل بلندمدت بخش‌ها بررسی شده است؛ برای مثال می‌توان به پژوهش گیاجتی و مارچی (2017) در تلفن‌های همراه، شین (2017) در تراشه‌های حافظه، کنگ و سنگ (2017) در دوربین‌های عکاسی، لی و کی (2017) در فولاد، ورتسی (2017) در جت‌های متوسط و موریسون و رابلی (2017) در نوشیدنی‌ها اشاره کرد. این مطالعات موردی نشان دادند به فراخور عدم قطعیت، انتظارات متنوع و توانمندی‌های ناهمگن، ممکن است ترکیب کاملاً متفاوتی از فرصت‌ها و پاسخ‌ها در بنگاه‌های فعلی و متأخر پدیدار شوند. این ترکیبات بر مسیر خاص بخش تأثیر می‌گذارند و تعیین می‌کنند که کدام یک از الگوهای فرارسی پی‌درپی در یک بخش بیشتر ظاهر می‌شود؛ در حالی که موارد مطالعه مذکور، رویکرد نظریه‌پردازی تجربه‌گرایانه^۱ را دنبال کرده‌اند (Nelson and Winter, 1982: 46) و به تبیین علی - معلولی الگوهای مشاهده‌شده در چرخه‌های فرارسی بخش‌های مختلف پرداخته‌اند. روش دیگر تجزیه و تحلیل، به کارگیری مدل‌های شبیه‌سازی است که در بخش فرعی بعدی معرفی شده است.

۳-۴. مدل‌سازی فرایند تکاملی و بلندمدت فرارسی

تجزیه و تحلیل تجربی و قدرتمند و همچنین نظریه‌پردازی تجربه‌گرایانه درباره فرارسی به مثابه فرایندی تکاملی، با به کارگیری رویکرد مدل‌سازی تکمیل شده است. این بخش را می‌توان در قالب چارچوبی توسعه‌یافته مبتنی بر مدل‌های تکاملی و پیشینه شکاف فناوری در حوزه تجارت بین‌المللی دوسی و همکاران (1990) تلقی کرد. به تازگی مدل‌های تاریخ‌محور^۲ درباره تکامل صنعت (Malerba et al., 2016) برای بررسی فرارسی کشورها و بنگاه‌ها استفاده شده‌اند. این مدل‌های تکاملی از روش‌شناسی بسیار مشخصی پیروی می‌کنند و بر تحلیل تجربی پویایی‌ها و تکامل‌های خاص و همچنین نظریه‌پردازی تجربه‌گرایانه اتکا دارند. در واقع، فرایند مدل‌سازی و کالیبره کردن به شیوه‌ای بسیار کیفی، مبتنی بر شواهد ارائه شده در تجزیه و تحلیل‌های تجربی صنایع و فرایندهای خاص انجام می‌شود (Malerba et al., 2016)؛ بنابراین، مدل‌های مذکور برای کاوش دقیق و شفاف عوامل شناسایی‌شده در مطالعات موردی درباره فرارسی کشورها و بنگاه‌های خاص بسیار مفیدند.

از نمونه‌های به کارگیری این مدل‌های تجزیه و تحلیل می‌توان

1. Appreciative Theorizing

2. History-Friendly

3. Dynamic Random-Access Memory (DRAM)

حوزه فناوری اطلاعات (مانند بایدو^۱، علی‌بابا و تسنت^۲ که بعدها به غول‌های این حوزه تبدیل شدند) به فراخور اجرای مقررات نامتقارن علیه بنگاه‌های خارجی (از قبیل گوگل، آمازون، اوبر و فیس‌بوک) امکان رشد یافتند.

جهش هند در خدمات فناوری اطلاعات می‌تواند به منزله راهبرد توسعه، امکان آغاز از خدمات و حرکت به سمت تولید را تبیین کند. صنعت خدمات هند صادرکننده موفق است که بیش از نیمی از کل صادرات کشور را به خود اختصاص داده است و این سهم بالاترین نسبت در سطح جهان است. براین اساس درآمد حاصل از صادرات، مبنایی برای واردات کالاهای سرمایه‌ای به منظور ارتقای تولید هند شده است. در این راستا مانی (۲۰۱۴) و لی (۲۰۱۹) مورد هند را نمونه برجسته نقش‌آفرینی صنعت خدمات فناوری اطلاعات و موتور رشدی پیشرو در نظر گرفته‌اند. برای هند اولین پنجره فرصت با ظهور ابرانگاره جدید فنی و اقتصادی و دومین پنجره فرصت با مداخله دولت در زمینه تغییر سیاست‌های بنگاه‌های خارجی پدیدار شد. در ابتدا، بنگاه‌های خدمات فناوری اطلاعات هند خدماتی با ارزش افزوده اندک مانند توسعه برنامه، نگهداری و آزمون ارائه می‌دادند. در نهایت، آن‌ها مسیر یا مدل کسب‌وکار منحصر به فرد خود را در خدمات فناوری اطلاعات ساختند و مدل برون‌مرزی و بعدها مدل تحویل جهانی را - که اکنون یک استاندارد جهانی صنعت است - بازآفرینی کردند. سه غول کسب‌وکاری (تی‌سی‌اس،^۳ و پپرو،^۴ اینفوسیس)^۵ در حال حاضر این صنعت را هدایت می‌کنند و با شرکت‌های خدمات پیشرفته فناوری اطلاعات در ایالات متحده و اتحادیه اروپا رقابت می‌کنند. در میان سه بنگاه پیشرو در زمینه فناوری اطلاعات، و پپرو با عبور نکردن از مرحله تولید فناوری اطلاعات، نمونه‌ای معمول از جهش در صنعت خدمات فناوری اطلاعات را نیز نمایش داده است.

۴-۴-۲. بخش‌های منبع‌محور و دارای ارزش افزوده بالا^۶

چندین کشور، به‌ویژه در امریکای لاتین و آفریقا، تلاش کرده‌اند در صنایع منابع طبیعی به فرارسی دست یابند. این صنایع با ویژگی‌های جغرافیایی و دانشی خاص شناخته می‌شوند و ذیل صنایعی طبقه‌بندی می‌شوند که سطح فناوری پایینی دارند. با این حال، براساس تجزیه و تحلیل عمیق صنایع منابع طبیعی - مثلاً فیگیردو و کوهن (۲۰۱۹)) - در این صنایع نیز بنگاه‌های در

متأخران با بنگاه‌های فعلی. در نهایت لی و همکاران (۲۰۱۹) تأکید کردند که فرایند فرارسی می‌تواند در اثر شدت ارتباط در میان نسل‌های فناوری تسهیل شود.

سرانجام، مدل‌های مذکور به واسطه ویژگی‌های خود می‌توانند برای بحث پیرامون سیاست عمومی بسیار مفید باشند؛ برای مثال، با آغاز مطالعه موردی صنعت تلفن همراه، لاندینی و مالریا (۲۰۱۷) تأثیر سیاست‌های مختلف دولتی مانند توسعه توانمندی، حمایت از یادگیری بنگاه‌ها، حمایت‌گرایی و پشتیبانی از ورود بنگاه‌های جدید داخلی را در فرارسی بررسی کردند. آن‌ها نقش توسعه توانمندی و یادگیری بنگاه‌ها را محرک‌های حیاتی فرارسی دانستند، اما دریافتند در صورت بروز ناپوستگی فناورانه بزرگ، سیاست‌های پشتیبان ورود بنگاه‌های جدید به فرارسی کمک می‌کنند و از سوی دیگر حمایت‌گرایی اثری وارونه دارد. در واقع حمایت‌گرایی تنها زمانی پشتیبان فرارسی است که هیچ‌گونه ناپوستگی فناورانه رخ ندهد. علاوه بر این، به فراخور شرایط فناوری، مکمل‌های سیاستی مختلفی باید طراحی شود.

۴-۴-۴. انواع مسیرهای فرارسی

اگرچه پیشینه، اولویت تولید بر فرارسی را بیان کرده و تأکید می‌کند که هیچ کشوری بدون توسعه اولیه تولید به درآمد بالا دست نیافته است، توالی تولید تا خدمات تنها یکی از گزینه‌های پیش روی متأخران است. برای آن‌ها مسیرهای جایگزینی مانند جهش به بخش‌های نوظهور (خدمات فناوری اطلاعات جدید)، بخش‌های منبع‌محور پیشرفته، ترکیب خدمات و تولید با به‌کارگیری فناوری‌های هزاره جدید و فناوری‌های سبز نیز قابل‌شناسایی است (شکل ۱). این امر بدین علت است که در رویکرد تکاملی، فرارسی ماهیتی قطعی ندارد و فرایندی پویا و در حال تحول است؛ فرایندی که همواره به دنبال بازارهای خاص و جدید و بهره‌برداری از فرصت‌های جدیدی است که نه تنها با نوآوری‌های شدید، بلکه با توسعه مدل‌های جدید کسب‌وکار همراه است. در بخش‌های بعدی، برخی از پویایی‌های احتمالی تشریح شده‌اند.

۴-۴-۱. خدمات فناوری اطلاعات

یکی از گزینه‌های تخصصی‌سازی برای متأخران نه در زمینه تولید، که در حوزه خدمات است. در این بخش می‌توان چندین حوزه، شامل حمل‌ونقل، کسب‌وکارهای مجازی، بازی‌های رایانه‌ای، پرداخت در حرکت، مسافرت، موسیقی، سرگرمی و سایر خدمات مبتنی بر برنامه‌های کاربردی را شناسایی کرد. با توجه به روند نوظهور ابهام در مرزهای خدمات و تولید، موفقیت در خدمات می‌تواند بر تولید داخلی به‌طور جدی اثرگذار باشد. با این حال، در صورت حمایت نکردن دولت از بازار در برابر بنگاه‌های خارجی، شرکت‌های نوپا در این بخش‌ها باید به دنبال بازارهای خاص برای فعالیت باشند. در این راستا بسیاری از شرکت‌های نوپای چینی در

1. Baidu

2. Tencent

3. TCS

4. Wipro

5. Infosys

6. High Value-Added Resource Sectors

مشترک در راستای پایداری طولانی مدت پردازند و تعاملات نزدیک و مؤثری را با صنایع منابع طبیعی به منظور تقویت پایداری محیطی حفظ کنند.

۴-۳- فرصت‌های توسعه سبز و فناوری‌های نوین هزاره سوم

فناوری‌های سبز و فناوری‌های نوین در آغاز هزاره سوم دو گروه وسیع از بخش‌ها و فناوری‌هایی هستند که می‌توانند فرصت‌های جدیدی پیش روی بنگاه‌ها و کشورهای متأخر قرار دهند. فناوری‌های سبز (در زمینه توسعه سبز) گزینه‌ای مهم برای کشورهای متأخر هستند (Mathews, 2017; Lema et al., 2020). با توجه به فشارهای زیست‌محیطی و عوارض آن، در کشورهای متأخر منافع قابل توجه ملی و محلی در زمینه توسعه توانمندی‌های مورد نیاز برای خلق و اجرای فناوری‌های سبز وجود دارد (Altenburg and Rodrik, 2017). همان‌طور که لما و همکاران (2020) و دای و همکاران (2020) اشاره کرده‌اند، پنجره‌های سیاست عمومی می‌توانند با ارتقا، مقررات‌گذاری و تأمین مالی در بخش‌های سبز، نقشی حیاتی ایفا کنند. در این راستا ایجاد تقاضا از سوی دولت (برای مثال تدارکات دولتی یا اعطای یارانه در قالب تعرفه‌های انرژی پاک)، مشروعیت دادن به مسیرهای فناوریانه جدید و حمایت از سمت عرضه از شاخصه‌های مسیرهای فرارسی فناوری سبز هستند (Binz et al., 2017; Landini et al., 2020). بنابراین فناوری سبز جدید (مانند وسایل نقلیه الکتریکی یا نیروگاه خورشیدی متمرکز) و همچنین فناوری‌های به نسبت بالغ‌تر (از قبیل فوتولتائیک خورشیدی و انرژی بادی) می‌توانند فرصت‌هایی برای فرارسی رقم بزنند. چین، هند و برزیل در میان کشورهای نوظهور به سمت موقعیت رهبری در چندین فناوری سبز حرکت می‌کنند (Altenburg et al., 2021; Corrocher et al., 2016). بر این اساس بنگاه‌های مستقر در اقتصادهای متأخر از انتقال موفقیت‌آمیز فناوری از طریق لیسانس‌ها، طرح‌ها و خدمات مشاوره‌ای بهره‌مند می‌شوند (Lema and Lema, 2012; Hansen et al., 2016). به‌طور خاص، در انباشت توانمندی‌ها در استقرار فناوری‌های پایدار در چین، از توانمندی‌های ساخت‌وساز و لجستیک بهره‌برداری شده است (Nahm and Steinfeld, 2014).

همچنین فناوری‌های جدید و بخش‌های نوظهور مربوط به اوایل هزاره سوم (هوش مصنوعی و کاربرد آن در رباتیک، کلان‌داده، رایانش ابری، چاپ سه‌بعدی، اینترنت اشیا و سایر فناوری‌های مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم) می‌تواند پنجره فرصت‌های جدیدی را پیش روی کشورهای متأخر باز کند. درحقیقت، این فناوری‌ها اشکال جدیدی از تجزیه و تفکیک فرایند تولید را به همراه خواهند داشت (Schwab, 2016: 62; Li et al., 2021). در واقع با نگاهی دقیق‌تر می‌توان دریافت فناوری‌های جدید و بخش‌های

حال فرارسی، توانمندی‌های فناورانه و بازاری پیشرفته دارند و در این میان، نوآوری بارها رخ می‌دهد. در این راستا لیدیوئو همکاران (2020) دریافتند که مالزی و شیلی برخی از نشانه‌های رشد فراتر از دام درآمد متوسط را نشان می‌دهند؛ رشدی که ریشه در موفقیت در برخی بخش‌های منبع‌محور مانند نفت، لاستیک و روغن نخل در مالزی و ماهی قزل‌آلا، میوه، نوشیدنی و جنگلداری در شیلی و نه الزاماً تولید دارد. در مالزی این صنایع منبع‌محور به سطح بالایی از ارتباطات، رقابت‌پذیری و پیچیدگی‌های فناورانه به‌ویژه با اتکا به حمایت دولتی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه دست یافته‌اند. این امر در تضاد شدید با عملکرد صنایع قطعات الکترونیکی و خودروی مالزی است که در ارتقا به بخش‌های بالاتر موفقیت کمتری داشته‌اند. در چهار بخش مورد مطالعه در شیلی، لیدیوئو و همکاران (2020) نشان دادند سیاست صنعتی دولت نقشی کلیدی در تسهیل انباشت سرمایه انسانی، سرمایه‌گذاری خطرپذیر، ترویج کسب‌وکار و ضمانت اعتبار از طریق کنترل نظارتی و کیفی قدرتمند ایفا کرده است.

با توجه به ماهیت جغرافیایی خاص صنایع منابع طبیعی، بنگاه‌ها نمی‌توانند تنها دانش بنگاه‌های برجسته فعلی را جذب کنند یا الگو قرار دهند؛ بنابراین بنگاه‌های متأخر باید در نهایت فناوری‌های متمایز خود را توسعه دهند که برای خاک، شرایط آب و هوایی و معضلات خاص صنایع منابع طبیعی مناسب‌اند. بر این اساس همان‌گونه که فیگوردو و کوهن (2019) برای صنایع منابع طبیعی در برزیل به بحث پرداخته‌اند، بنگاه‌های مذکور برای یادگیری داخلی و بدون ساختار تلاش می‌کنند؛ یادگیری‌ای که در توانمندسازی‌های مورد نیاز برای ظهور مسیرهای جدید و دستیابی به فرارسی مؤثر است.

با این حال، فرضیه «نفرین منابع»^۱ که ساچس و وارنر (1995) پیشنهاد داده‌اند نیز در این صنایع مطرح شده است. همچنین کتر (2006)، ایزوکا و سوئت (2011) و لاندوال (2016) این فرضیه را تشریح کرده‌اند. بر این اساس بسیاری از پژوهشگران اشاره کرده‌اند برخلاف کشورهای اروپای شمالی که با تکیه بر منابع طبیعی، اقتصادی رقابتی و متنوع دارند، موفق نبودن در چندین کشور در حال توسعه در امریکای لاتین یا آفریقا ناشی از سرمایه‌گذاری محدود کشورهای مذکور در توسعه دانش و در نتیجه وجود نهادهای ضعیفی است که فرایندهای یادگیری، ارتقا و تنوع در تولید و خدمات مرتبط را پشتیبانی نمی‌کردند (Lundvall, 2016). پژوهش ایزوکا و سوئت (2011) درباره پرورش ماهی قزل‌آلای شیلی نشان داد کشورهای دارای صنایع مبتنی بر منابع طبیعی باید مجموعه‌ای از نهادهای مناسب را توسعه دهند. این نهادها می‌توانند به مدیریت و نظارت بر بهره‌برداری از منابع

نوظهور بسته به پاسخ و آمادگی اقتصادهای نوظهور، در چارچوب پنجره جدیدی از فرصت‌ها یا منبعی برای ریسک بیشتر و در نتیجه افتادن در دام درآمد متوسط بازتاب می‌یابد (Lee et al., 2020). در این بخش‌ها، اقتصادهای نوظهور باید به سرمایه‌گذاری بیشتر و مؤثرتر در سواد و مهارت‌های دیجیتال و همچنین نوآوری و تقویت پایگاه دانش فناوری اطلاعات و ارتباطات بپردازند. البته در زمینه‌های خاص و تحت شرایطی ویژه (مانند دسترسی عمده به دانش یا بودجه) متأخران حتی می‌توانند توجه خود را معطوف بخش‌های جدید و نوظهور مانند انرژی‌های تجدیدپذیر یا طیف گسترده‌ای از فناوری‌های مرتبط با چهارمین انقلاب صنعتی کنند (Lee et al., 2020).

بحث و نتیجه‌گیری

مقاله حاضر رویکردی تکاملی درباره فرارسی ارائه کرده است. فرارسی اقتصادی در قالب فرایندی بلندمدت برای از بین بردن شکاف در توانمندی‌ها با تکیه بر ارتقای یادگیری و نوآوری در تعامل با در زمینه نظام‌های نوآوری (ملی، بخشی یا منطقه‌ای) تعریف می‌شود. اگرچه ممکن است این مقوله با تقلید از پیشگامان آغاز شود، در بلندمدت تنها با کپی برداری از محصولات یا فناوری‌های موجود نمی‌توان به فرارسی موفق دست یافت؛ بنابراین فرارسی با تولید محصولات یا فناوری‌های مختلف (در قیاس با محصولات موجود) یا با گشودن مسیرهای کاملاً جدید در مقایسه با کشورها یا بنگاه‌های پیشرو صورت می‌پذیرد. رویکرد تکاملی در خصوص فرارسی، متضمن ایجاد تنوع و خلق مسیرهای مختلف در میان فناوری‌ها، محصولات، بنگاه‌ها و کشورهاست.

براساس این رویکرد، فرارسی فرایندی تکاملی و پویا در نظر گرفته می‌شود که نمی‌توان برای آن برنامه‌ریزی جزئی کرد؛ چراکه با عدم قطعیت و تغییرات مداوم روبه‌رو است. همچنین از رویدادهای بیرونی (پنجره‌های فرصت) اثر می‌پذیرد و منتج از رفتار خاص بازیگران متنوع با ادراکات، نگرش‌ها و تجربیات مختلف است. براین اساس بنگاه‌ها و کشورهای متأخر به بروز واکنش‌ها و در پیش گرفتن راهبردهای مختلف (دنبال کردن مسیر، پرش از مراحل و جهش) حتی در شرایط فناورانه یا بازاری مشابه می‌پردازند.

براین اساس پشتیبانی نظام‌های ملی و بخشی به منظور دستیابی موفقیت‌آمیز به فرارسی و یادگیری و ایجاد توانمندی‌ها در بنگاه‌های در حال فرارسی ضروری است. ماهیتی مکمل میان یادگیری و توانمندی‌های بنگاه‌های داخلی و نظام‌های ملی و بخشی پیرامون بنگاه‌ها وجود دارد. یادگیری و توسعه توانمندی‌ها به‌تنهایی و بدون اتکا به نظام‌های نوآوری مؤثر به فرارسی موفقیت‌آمیز منجر نمی‌شود. از سوی دیگر نیز نظام‌های نوآوری کاملاً توسعه‌یافته در صورت نبود یادگیری و توسعه نیافتن توانمندی مؤثر در بنگاه‌های

داخلی به موفقیت دست نخواهند یافت. این فرایند تکاملی بلندمدت، با دستیابی متأخران به جایگاه رهبری متوقف نمی‌شود؛ زیرا در فرارسی تکاملی، رهبران جدید پس از دستیابی به موقعیت رهبری، موقعیت کنونی خود را به سایر بنگاه‌ها و کشورهای نوظهوری واگذار می‌کنند که فرایند یادگیری سریع، انباشت توانمندسازی و نظام‌سازی را طی کرده‌اند. در مجموع فرارسی فرایند مستمر رسیدن، پیش‌افتادن و عقب‌ماندن است. علاوه بر این، اگرچه در پیشینه بر اولویت تولید در فرارسی تأکید شده است، این رویکرد به‌ویژه به فراخور موانع ورود بالا در برخی از بخش‌های تولیدی تنها یکی از گزینه‌های متأخران است. همان‌طور که در بخش ۴ بیان شد، چندین مسیر جایگزین وجود دارد؛ از جمله جهش در خدمات دارای چرخه کوتاه، عمق‌بخشی به ارزش در بخش‌های مبتنی بر منابع یا ترکیب خدمات و تولید با بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور در عصر انقلاب صنعتی چهارم. فرایند فرارسی قطعی نیست، بلکه روندی در حال تحول و پویا محسوب می‌شود که همواره در جست‌وجوی بازارهای خاص بوده و به دنبال بهره‌برداری از پنجره‌های فرصت جدیدی است که نه‌تنها در نوآوری‌های شدید، بلکه در مدل‌های تجاری جدید ریشه دارند.

این رویکرد تکاملی درباره فرارسی، فضای وسیعی را برای سیاست‌گذاری عمومی فراهم می‌کند؛ زیرا علاوه بر شکست بازار، امکان شکست در توانمندی و شکست سیستم نیز وجود دارد. سیاست‌هایی که با هدف اصلاح شکست‌های یادگیری و توانمندی انجام می‌شود، به جهت‌دهی نظام آموزشی و مهارت‌افزایی، اشاعه فناوری‌های نوین و ترجیح همکاری با بازیگران داخلی (در برابر خارجی) می‌انجامد (Lee et al., 2020). سیاست‌هایی که با هدف اصلاح شکست‌ها در نظام‌های نوآوری انجام می‌شوند، در مواردی به توسعه زیرساخت دانش، دستیابی به شرایط مالی مناسب یا فراهم ساختن زمینه مطلوب منتج می‌شوند (Metcalf, 2005; Malerba, 2009; Dodgson et al., 2011). همچنین سیاست‌ها می‌توانند به تطابق‌نداشتن یا نبود هماهنگی میان عناصر مختلف نظام نوآوری (از جمله بنگاه‌ها) بپردازند و هماهنگ‌سازی مجدد بازیگران و نهادها را در دستور کار قرار دهند (Lunvall, 2017). باین حال، برای پشتیبانی و حمایت از فرایندی تکاملی و پویا، سیاست‌ها باید انعطاف‌پذیر باشند و با گذشت زمان، متناسب با مراحل مختلف فرایند فرارسی، تغییر و تکامل یابند.

Industry and Innovation, 7(1), pp. 55–75.

منابع

- Asheim, B. T. (1998). “Territoriality and Economics: On the Substantial Contribution of Economic Geography”. in Jonson and Olander (Eds.), *Economic Geography in Transition. The Swedish Geographical Yearbook, Vol. 74*. Lund, SE: Lund University, pp. 98–109.
- Asheim, B., Isaksen, A., and Trippel M. (2019). *Advanced Introduction To Regional Innovation Systems*. Edward Elgar: London.
- Bell, M. (1984). “Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries”. in M. Fransman and K. King (Eds). *Technological Capability in the Thirdworld*. Palgrave Macmillan: London, pp. 187–209.
- Bell, R. M., and Pavitt, K. (1993). “Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries”. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), pp. 157–210.
- Bigsten, A., and Gebreeyesus, M. (2007). “The Small, The Young, and the Productive: Determinants of Manufacturing Firm Growth in Ethiopia”. *Economic Development and Cultural Change*, 55(4), pp. 813–840.
- Binz, C., and Truffer, B. (2017). “Global Innovation Systems – A Conceptual Framework For Innovation Dynamics in Transnational Context”. *Research Policy*, 46(7), pp. 1284–1298.
- Binz, C., Gosens, J., Hansen T., and Hansen U. E. (2017), “Toward Technology-Sensitive Catching-Up Policies: Insights From Renewable Energy in China”. *World Development*, 96, pp. 418–437.
- Blomstrom, M. (1986). “Foreign Investment and Productive Efficiency: The Case of Mexic”. *Journal of Industrial Economics*, 35(1), pp. 97–110.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., and Lee, J.W. (1998). “How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?”. *Journal of International Economics*, 45(1), pp. 115–135.
- Brenner, T., and Murmann, J. P. (2016). “Using Simulation Experiments to Test Historical Explanations: The Development of the German
- Abramovitz, M. (1986). “Catching-Up, Forging Ahead, and Falling Behind”. *Journal of Economic History*, 46(2), pp. 385–406.
- Aitken, B. J., and Harrison, A. E. (1999). “Do Domestic Firms Benefit From Direct Foreign Investment?” Evidence From Venezuela, *American Economic Review*, 89(3), pp. 605–618.
- Ahmad, N., and Primi, A. (2017). “From Domestic to Regional to Global: Factory Africa and Factory Latin America?” in *Global Value Chain Development Report 2017: Measuring and Analyzing The Impact of Gvcs on Economic Development*. World Bank: Washington, DC.
- Altenburg, T., and Rodrik, D. (2017). “Green Industrial Policy: Accelerating Structural Change Towards Wealthy Green Economies”. in *Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences*. German Development Institute (DIE): Geneva, Bonn.
- Altenburg, T., Sagar, A., Schmitz H., and Xue L. (2016). “Guest Editorial: Comparing Low-Carbon Innovation Paths in Asia and Europe”. *Science and Public Policy*, 43(4), pp. 451–453.
- Amsden, A. H. (1989). *Asia’s Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. Oxford University Press: New York.
- Amsden, A. H., and Chu, W.W. (2003). *Beyond Late Development: Taiwan’s Upgrading Policies*. MIT Press: Boston.
- Amsden, A. H., and Hikino, T. (1994). “Project Execution Capability, Organizational Know-How and Conglomerate Corporate Growth in Late Industrialization”. *Industrial and Corporate Change*, 3(1), pp. 111–147.
- Araujo De, B. (2017). “Market Leadership in Brazil’s ICT Sector”. in F. Malerba, S. Mani, and P. Adams, *The Rise To Market Leadership: New Leading Firms From Emerging Countries*. Edward Elgar Publishing: London, pp.176–203.
- Arocena, R., and Sutz, J. (2000). “Looking At National Systems of Innovation From the South”.

- Dye Industry 1857–1913”. *Journal of Evolutionary Economics*, 26(4), pp. 907–932.
- Breschi, S., Malerba, F., and Orsenigo, L. (2000), “Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation”. *Economic Journal*, 110(463), pp. 388–410.
- Breznitz, D. (2007), “Industrial R and D As A National Policy: Horizontal Technology Policies and Industry-State Co-Evolution in the Growth of the Israeli Software Industry”. *Research Policy*, 36(9), pp. 1465–1482.
- Cassiolato, J. E., and Lastres, H. M. M. (2000), “Local Systems of Innovation in Mercosur Countries”. *Industry and Innovation*, 7(1), pp. 33–53.
- Chaminade, C., and Edquist, C. (2006), “From Theory to Practice: The Use of the Systems of Innovation Approach in Innovation Policy”. in J. Hage and M. Meeus (Eds), *Innovation, Science and Institutional Change: A Research Handbook*. Oxford University Press: Oxford, pp. 141–163.
- Chandler, A. D. (1990). *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*. MIT Press: London.
- Chandy, R. K., and Tellis, G. J. (2000), “The Incumbent’s Curse? Incumbency, Size, and Radical Product Innovation”. *Journal of Marketing*, 64(3), pp. 1–17.
- Chang, H. J. (2005). *Kicking Away the Ladder*. Anthem Press: London.
- Chang, S-J., and Hong, J. (2000). “Economic Performance of Group-Affiliated Companies in Korea”. *Academy of Management Journal*, 43(3), pp. 429–448.
- Christopher, F. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan*. Frances Printer Publishers: New York.
- Christopher, F. (2019). “History, Coevolution and Economic Growth”. *Industrial and Corporate Change*, 28(1), pp. 1–44.
- Chu, W-W. (2009). “Can Taiwan’s Second Movers Upgrade Via Branding?”. *Research Policy*, 38(6), pp. 1054–1065.
- Cimoli, M., Primi, A., and Coriat, B. (2009). “Industrial Policy and Intellectual Property: A Critical Assessment”. in Cimoli, Dosi, Stiglitz (Eds.), *Industrial Policy and Development*. Oxford University Press: London, pp. 506–538.
- Cimoli, M., Dosi, G., and Stiglitz, J., (2009). *Industrial Policy and Development: The Political Economy of Capabilities Accumulation*. Oxford University Press: London.
- Cimoli, M., Primi, A., and Rovira, S. (2011). “National Innovation Surveys in Latin America: Empirical Evidence and Policy Implications”. *Documentos De Proyectos 3897, Naciones Unidas Comisio’N Econo’ Mica Para Ame’rica Latina Y El Caribe (CEPAL)*.
- Cohen, W. M., and Levinthal, D.A. (1989). “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D”. *Economic Journal*, 99(397), pp. 569–596.
- Cooke, P. (2001). “Regional Innovation Systems, Clusters and the Knowledge Economy”. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), pp. 945–974.
- Cooke, P. (1992). “Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe”. *Geoforum*, 23(3), pp. 365–382.
- Cooper, C, Ed. (1973). *Science, Technology and Development: The Political Economy of Technical Advance in Underdeveloped Countries*. Routledge: New York.
- Corrocher, N., Malerba, F., and Morrison, A. (2021). “Technological Regimes and Catching-Up in Green Technologies”. *Industrial and Corporate Change*, This Volume
- Dahlman, C. J., Westphal, L. E., and Kim, L. (1985). “Reflection on South Korea’s Acquisition of Technological Capability”. in N. Rosenberg and C. Frischtak (Eds), *International Technology Transfer*, Praeger: New York.
- Dai, Y., Haakonsson, S., and Oehler, L. (2020). “Catching Up Through Green Windows of Opportunity in An Era of Technological Transformation: Empirical Evidence From the Chinese Wind Energy Sector”. *Industrial and Corporate Change*, 29(5), pp. 1277-1295.
- Dodgson, M., Hughes, A., Foster, J., and Metcalfe,

- S. (2011). "Systems Thinking, Market Failure, and the Development of Innovation Policy: The Case of Australia". *Research Policy*, 40(9), pp. 1145–1156.
- Dosi, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change". *Research Policy*, 11(3), pp. 147–162.
- Dosi, G., and Nelson, R. R. (2018). "Technological Change as an Evolutionary Process". in R. Nelson (Eds.), *Modern Evolutionary Economics*, Cambridge University Press: Cambridge.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., and Soete, L. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Pinter: London.
- Dosi, G., Pavitt, K., and Soete, L. (1990). *The Economics of Technical Change and International Trade*. Harvester: Wheatsheaf.
- Ernst, D., and Guerrieri, P. (1998). "International Production Networks and Changing Trade Patterns in East Asia: The Case of the Electronics Industry". *Oxford Development Studies*, 26(2), pp. 191–212.
- Fagerberg, J. (1994). "Technology and International Differences in Growth Rates". *Journal of Economic Literature*, 32 (3), pp. 1147–1175.
- Fagerberg, J., and Godinho, M. M. (2005). "Innovation and Catching-Up". in D. C. Mowery, J. Fagerberg, and R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, pp. 514–543. Oxford University Press: New York.
- Fagerberg, J., and Srholec, M. (2008). "National Innovation Systems, Capabilities and Economic Development". *Research Policy*, 37(9), pp.1417–1435.
- Fagerberg, J., Srholec, M., and Knell, M. (2007). "The Competitiveness of Nations: Why Some Countries Prosper While Others Fall Behind". *World Development*, 35(10), pp. 1595–1620.
- Fagerberg, J., Srholec, M., and Verspagen, B. (2010). "Innovation and Economic Development". in B. Hall, and N. Rosenberg (Eds), *Handbook of The Economics of Innovation*, Vol. II.. North Holland: London, pp. 833-872.
- Figueiredo, P. N. (2003). "Learning, Capability Accumulation and Firm Differences: Evidence From Latecomer Steel". *Industrial and Corporate Change*, 12(3), pp. 607–643.
- Figueiredo, P. N., and Cohen, M. (2019). "Explaining Early Entry Into Path-Creation Technological Catch-Up in the Forestry and Pulp Industry: Evidence From Brazil". *Research Policy*, 48(7), pp. 1694–1713.
- Findlay, R. (1978). "Relative Backwardness, Direct Foreign Investment, and the Transfer of Technology: A Simple Dynamic Model". *The Quarterly Journal of Economics*, 92(1), pp. 1–16.
- Fosfuri, A., Motta, M., and Rønde, T. (2001). "Foreign Direct Investment and Spillovers Through Workers Mobility". *Journal of International Economics*, 53(1), pp. 205–222.
- Fransman, M. (1985). "Conceptualising Technical Change in the Third World in the 1980s". *Journal of Development Studies*, 21(4), pp. 572–652.
- Fuenfschilling, L., and Binz, C. (2018). "Global Socio-Technical Regimes". *Research Policy*, 47(4), pp. 735–749.
- Genba, K., Ogawa, H., and Kodama, F. (2005). "Quantitative Analysis of Modularization in the Automobile and PC Industries". *Technology Analysis and Strategic Management*, 17(2), pp. 231–245.
- Gereffi, G. (2014). "Global Value Chains in a Post-Washington Consensus World". *Review of International Political Economy*, 21(1), pp. 9–37.
- Gereffi, G. (2018). *Global Value Chains and Development: Redefining The Contours of 21st Century Capitalism*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Frederik A. Praeger: New York.
- Giachetti, C., and Marchi, G. (2017). "Successive Changes in Leadership in the Worldwide Mobile Phone Industry". *Research Policy*, 46(2), pp. 352–364.

- Giuliani, E., Pietrobelli, C., and Rabellotti, R. (2005). "Upgrading in Global Value Chains: Lessons From Latin American Clusters". *World Development*, 33(4), pp. 549–573.
- Goedhuys, M., and Sleuwaegen, L. (2010). "High-Growth Entrepreneurial Firms in Africa: A Quantile Regression Approach". *Small Business Economics*, 34(1), pp. 31–51.
- Gonzalez, L. J., Meliciani, V., and Savona, M. (2019). "When Linder Meets Hirschman: Inter-Industry Linkages and Global Value Chains in Business Services". *Industrial and Corporate Change*, 28(6), pp. 1555–1586.
- Gorg, H., and David, G. (2003). "Much Ado About Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit From Foreign Direct Investment?" IZA Discussion Paper, 944. [Http://Ssrn.Com/Abstract/475044](http://Ssrn.Com/Abstract/475044).
- Gu, S., J. Adeoti, O., Castro, A. C. Orozco, J., and Diaz, R. (2012). "The Agro-Food Sector in Catching-Up Countries". in F. Malerba and R. Nelson (Eds), *Economic Development As A Learning Process*, Chapter 6. Edward Elgar Publishing: Chentleham.
- Guillen, M. F. (2000). "Business Groups in Emerging Economies: A Resource-Based View". *Academy of Management Journal*, 43(3), pp. 362–380.
- Guo, B. (2017). "The Rise to Market Leadership of Chinese Leading Automotive Firms: A Case of Geely Group From the Sectoral Innovation System Perspective". in F. Malerba, S. Mani, and P. Adams (Eds), *The Rise To Market Leadership: New Leading Firms From Emerging Countries*, Edward Elgar Publishing.
- Hansen, U. E., Fold, N., and Hansen, T. (2016). "Upgrading to Lead Firm Position Via International Acquisition: Learning From the Global Biomass Power Plant Industry". *Journal of Economic Geography*, 16(1), pp. 131–123.
- Hausmann, R., Rodrik, D., and Velasco, A. (2008). "Growth Diagnostics". in N. Serra and J. E. Stiglitz (Eds), *The Washington Consensus Reconsidered: Towards A New Global Governance*. Oxford University Press: New York, pp. 324–355.
- Helfat, C. (2018) "The Behavior and Capabilities of Firms". in R. Nelson (Ed.), *Modern Evolutionary Economics*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Helfat, C. E., and Peteraf, M. A. (2003). "The Dynamic Resource-Based View: Capability Lifecycles". *Strategic Management Journal*, 24(10), pp. 997–1010.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabasi, A. L., and Hausmann, R. (2007). "The Product Space Conditions the Development of Nations". *Science*, 317(5837), pp. 482–487.
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press: New Haven.
- Hobday, M. (1995). *Innovation in East Asia: The Challenge to Japan*. Edward Elgar Publishing: London.
- Hu, M. C. (2011) "Evolution of Knowledge Creation and Diffusion: The Revisit of Taiwan's Hsinchu Science Park". *Scientometrics*, 88(3), pp. 949–977.
- Iizuka, M., and Katz, J. (2011). "Resource Industries, 'Tragedy of the Commons' and the Case of Chilean Salmon Farming". *International Journal of Institutions and Economics*, 3(2), pp. 259–286.
- Iizuka, M., and Soete, L. (2011). "Catching-Up in the 21st Century: A Case for Natural Resource Based Activities". MERIT Working Papers 071, UN University/MERIT.
- Jung, M., and Lee, K. (2010). "Sectoral Systems of Innovation and Productivity Catch-Up: Determinants of TFP Gap Between the Korean Firms and the Japanese Firms". *Industrial and Corporate Change*, 19(4), pp. 1037–1069.
- Kang, H., and Song, J. (2017). "Innovation and Recurring Shifts in Industrial Leadership: Three Phases of Change and Persistence in the Camera Industry". *Research Policy*, 46(2), pp. 376–387.
- Katz, J. (2006). "Market-Oriented Reforms, Globalisation and the Recent Transformation of the Production and Social Structure of Developing Countries". *International Journal of Technology Management*, 36(1/2/3), pp. 21–24.

- Katz, J. (2001). "Structural Reforms and Technological Behaviour: The Sources and Nature of Technological Change in Latin America in the 1990s". *Research Policy*, 30(1), pp. 1–19.
- Katz, J. (1984). "Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantage: Further Reflections on a Comparative Case-Study Program". *Journal of Development Economics*, 16(1–2), pp. 13–37.
- Khanna, T., and Palepu, K. (2000). "Is Group Affiliation Profitable in Emerging Markets? An Analysis of Diversified Indian Business Groups". *Journal of Finance*, 55(2), pp. 867–891.
- Khanna, T., and Krishna, P. (1997). "Why Focused Strategies May Be Wrong for Emerging Markets". *Harvard Business Review*, 75, pp. 41–54.
- Kim, L. (1997). *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Harvard Business School Press: Boston.
- Kim, C.-W., and Lee, K. (2003). "Innovation, Technological Regimes and Organizational Selection in Industry Evolution: A 'history Friendly Model' of The DRAM Industry". *Industrial and Corporate Change*, 12(6), pp. 1195–1221.
- Kim, Y., and K., Lee, K. (2015). "Different Impacts of Scientific and Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting Science and Technology Policy in East Asia and Latin America". *Asian Economic Policy Review*, 10(1), pp. 43–66.
- Kim, Y.Z., and Lee, K. (2009). "Making a Technological Catch-Up in the Capital Goods Industry: Barriers and Opportunities in the Korean Case". in F. Malerba and S. Mani (Eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*, Chapter 9, Edward Elgar Publishing: London.
- Kock, C. J., and Guille'N, M. F. (2001). "Strategy and Structure in Developing Countries: Business Groups as an Evolutionary Response to Opportunities for Unrelated Diversification". *Industrial and Corporate Change*, 10(1), pp. 77–113.
- Kumaraswamy, A., Mudambi, R., Saranga, H., and Tripathy, A. (2012). "Catch-Up Strategies in the Indian Auto Components Industry: Domestic Firms' Responses to Market Liberalization". *Journal of International Business Studies*, 43(4), pp. 368–395.
- Kuznets, S. (1966). *Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread*. Yale University Press: New Haven.
- Lall, S. (1992). "Technological Capabilities and Industrialization". *World Development*, 20(2), pp. 165–186.
- Lall, S. (2000). "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Export, 1985–1998". *Oxford Development Studies*, 28(3), pp. 337–369.
- Landini, F., and Malerba, F. (2017). "Public Policy and Catching Up by Developing Countries in Global Industries: A Simulation Model". *Cambridge Journal of Economics*, 41(3), pp. 927–960.
- Landini, F., Lee, K., and Malerba, F. (2017). "A History Friendly Model of the Successive Changes in Industrial Leadership and Catch-Up by the Latecomers". *Research Policy*, 46(2), pp. 431–446.
- Landini, F., Lema, R., and Malerba, F. (2020). "Demand-Led Catch-Up: A History-Friendly Model of Latecomer Development in the Global Green Economy". *Industrial and Corporate Change*, 29(5), pp. 1297–1318.
- Lebdioui, A., Lee, K., and Pietrobelli, C. (2020). "Local-Foreign Technology Interface, Resource-Based Development, and Industrial Policy: How Chile and Malaysia Are Escaping the Middle Income Trap". *Journal of Technology Transfer*, 46, pp. 660–685.
- Lee, J., and Gereffi, G. (2020). *Innovation and Upgrading in the Era of the Fourth Industrial Revolution: Comparing the Global Value Chain and Sectoral Systems of Innovation Perspectives*. Mimeo.
- Lee, K. (2013a). *Schumpeterian Analysis of Economic Catch-Up: Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap*. Cambridge

- University Press: London.
- Lee, K. (2013b). "Capability Failure and Industrial Policy to Move Beyond the Middle-Income Trap," in J. Lin and J. Stiglitz (Eds.), *Industrial Policy. Revolution I*, pp. 244–272. Palgrave.
- Lee, K. (2019). *The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Lee, K., and Ki, J. (2017). "Rise of the Latecomers and Catch-Up Cycles in the World Steel Industry". *Research Policy*, 46(2), pp. 365–375.
- Lee, K., and Kim B. Y. (2009). "Both Institutions and Policies Matter But Differently For Different Income Groups of Countries: Determinants of Long-Run Economic Growth Revisited". *World Development*, 37(3), pp. 533–549.
- Lee, K., and Lee, J. (2020). "National Innovation Systems, Economic Complexity, and Economic Growth: Country Panel Analysis Using the US Patent Data". *Journal of Evolutionary Economics*, 30(4), pp. 897–832.
- Lee, K., and Lim, C. (2001). "Technological Regimes, Catching-Up and Leapfrogging: Findings From the Korean Industries". *Research Policy*, 30(3), pp. 459–483.
- Lee, K., and Malerba, F. (2017). "Catch-Up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses by Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems". *Research Policy*, 46(2), pp. 338–351.
- Lee, K., and Malerba, F. (2018). "Catch-Up As An Evolutionary Process," in Nelson (Ed.) ". *Modern Evolutionary Economics*, Chapter 6. Cambridge University Press: Cambridge.
- Lee, K., and Temesgen, T. (2009). "What Makes Firms Grow in Developing Countries? An Extension of the Resource-Based Theory of Firm Growth. *International Journal of Technological Learning*". *Innovation and Development*, 2(3), pp. 139–172.
- Lee, K., C. Lim., and Song, W. (2005). "Emerging Digital Technology As A Window of Opportunity and Technological Leapfrogging: Catch-Up in Digital TV by the Korean Firms". *International Journal of Technology Management*, 29(1/2), pp. 40–63.
- Lee, K., F. Malerba., and Primi, A. (2020). "The Fourth Industrial Revolution, Changing Global Value Chains and Industrial Upgrading in Emerging Economies". *Journal of Economic Policy Reform*, 23(4), pp. 359–370.
- Lee, K., S. Mani., and Mu, Q. (2012). "Explaining Variations in the Telecommunication Equipment Industry in Brazil, China, India and Korea". In F. Malerba and R. Nelson (Eds.), *Economic Development As A Learning Process*. Edward Elgar: Cheltenham, U.K. pp. 21–71.
- Lee, K., J. Song., and Kwak, J. (2015). "An Exploratory Study On the Transition From OEM To OBM". *Industry and Innovation*, 22(5), pp. 423–442.
- Lee, K., M. Szapiro., and Mao, Z. (2018). "From Global Value Chains (GVC) To Innovation Systems For Local Value Chains and Knowledge Creation". *the European Journal of Development Research*, 30(3), pp. 424–441.
- Leff, N. H. (1978). "Industrial Organization and Entrepreneurship in the Developing Countries: the Economic Groups". *Economic Development and Cultural Change*, 26(4), pp. 661–675.
- Lema, R., and Lema, A. (2012). "Technology Transfer? The Rise of China and India in Green Technology Sectors". *Innovation and Development*, 2(1), pp. 23–44.
- Lema, R., R. Rabellotti., and Fu, X. (2020). "Green Windows of Opportunity: Latecomer Development in the Age of Transformation Towards Sustainability". *Industrial and Corporate Change*, 29(5).
- Leonard-Barton, D. (1992). "Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development". *Strategic Management Journal*, 13(S1), pp. 111–125.
- Li, D., G. Capone., and Malerba, F. (2019). "The Long March To Catch-Up: A History-Friendly Model of China's Mobile Communications Industry". *Research Policy*, 48(3), pp. 649–664.
- Li, D., Z. Liang., F. Tell., and Xue, L. (Eds.) (2021).

- “Sectoral Systems of Innovation in the Era of the 4th Industrial Revolution’ Special Section”. *Industrial and Corporate Change*, 30(1).
- Lin, J. Y. (2012). *New Structural Economics: A Framework For Rethinking Development and Policy*. World Bank: Washington, DC.
- Lundvall, B. A. (2017). “Is There A Technological Fix For the Current Global Stagnation?: A Response To Daniele Archibugi, Blade Runner Economics: Will Innovation Lead the Economic Recovery?”. *Research Policy*, 46(3), pp. 544–549.
- Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation: Toward A Theory of Innovation and Interactive Learning*. Frances Pinter: London.
- Lundvall, B. A. (2016). *The Learning Economy and the Economics of Hope*. Anthem Press: London.
- Lundvall, B. A., et al. (1988). “Innovation As An Interactive Process”. in G., Dosi (Ed.), *Technical Change and Economic Theory*. Frances Pinter: London.
- Lundvall, B. A., and Johnson, B. (1994). “The Learning Economy”. *Journal of Industry Studies*, 1(2), pp. 23–42.
- Malerba, F. (1992). “Learning by Firms and Incremental Technical Change”. *Economic Journal*, 102(413), pp. 845–859.
- Malerba, F. (2002). “Sectoral Systems of Innovation and Production”. *Research Policy*, 31(2), pp. 247–264.
- Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Malerba, F. (2009). “Increase Learning, Break Knowledge Lock-Ins and Foster Dynamic Complementarities: Evolutionary and System Perspectives On Technology Policy in Industrial Dynamics”. in D Foray (Ed.), *The New Economics of Technology Policy*, Edward Elgar Publishing: London.
- Malerba, F., and Mani, S. (2009). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries: Actors, Structure and Evolution*. Edward Elgar Publishing: Northampton.
- Malerba, F., and Nelson, R. R. (2012). *Economic Development As A Learning Process: Variation Across Sectoral Systems*. Edward Elgar Publishing: Northampton.
- Malerba, F., and Nelson, R. R. (2011). “Learning and Catching-Up in Different Sectoral Systems: Evidence From Six Industries”. *Industrial and Corporate Change*, 20(6), pp. 1645–1675.
- Malerba, F., and Orsenigo, L. (1997). “Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities”. *Industrial and Corporate Change*, 6(1), pp. 83–118.
- Malerba, F., and Orsenigo, L. (1996). “Schumpeterian Patterns of Innovation Are Technology-Specific”. *Research Policy*, 25(3), pp. 451–478.
- Malerba, F., Nelson, R. R., Orsenigo, L., and Winter, S. (2016). *Innovation and the Evolution of Industries*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Malerba, F., Mani, S., and Adams, P. (2017). *The Rise To Market Leadership*. Edward Elgar Publishing: Northampton.
- Mani, S. (2014). “Emergence of India As the World Leader in Computer and Information Services”. *Economic and Political Weekly*, 49(49), pp. 51–61.
- Mani, S. (2017). “Market Leadership in India’s Pharmaceutical Industry: The Case of CIPLA Limited”. in F. Malerba, S. Mani, and P. Adams. (Eds), *The Rise To Market Leadership: New Leading Firms From Emerging Countries*. Edward Elgar Publishing.
- Mathews, J. (2002). “Competitive Advantages of the Latecomer Firm”, *Asia Pacific Journal of Management*, 19(4), pp. 467–488.
- Mathews, J. (2005). “Strategy and the Crystal Cycle”. *California Management Review*, 47(2), pp. 6–32.
- Mathews, J. (2017). *Global Green Shift: When Ceres Meets Gaia*. Anthem Press: London.
- Mazzoleni, R., and Nelson, R. R. (2007). “Public Research Institutions and Economic Catch-Up”. *Research Policy*, 36(10), pp.1512–1528.

- Metcalfe, S. (2005). "Systems Failure and the Case For Innovation Policy". in P. Llerena, M. Matt, and A. Avadikyan (Eds), *Innovation Policy in A Knowledge-Based Economy*. Springer: Germany, pp. 47-74.
- Molina-Domene, M., and Malerba, F. (2018). "Do Technological Capabilities Foster Small Young Firm Growth? The Brazilian Case". *Globelics Working Paper No. 2018-03*.
- Morrison, A., and Rabelotti, R. (2017). "Catch-Up in the Wine Industry: The Rise of the New World and the Revenge of the Old Guys". *Research Policy*, 46(2), pp. 417-430. Special Issue.
- Morrison, A., Pietrobelli, C., and Rabelotti, R. (2008). "Global Value Chains and Technological Capabilities". *Oxford Development Studies*, 36(1), pp. 39-58.
- Mowery, D. C., and Nelson, R. R. (1999). "Explaining Industrial Leadership". in D. C. Mowery, and R. R. Nelson (Eds.), *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge University Press: New York, pp. 359-382.
- Mu, Q., and Lee, K. (2005). "Knowledge Diffusion, Market Segmentation and Technological Catch-Up". *Research Policy*, 34(6), pp. 759-783.
- Muchie, M., and Angathevar, B. (2013). *Creating Systems of Innovation in Africa*. Aalborg University Publishers: Aalborg.
- Murmann, P. (2003). *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Myrdal, G. (1968). *Asian Drama: An Inquiry Into the Poverty of Nations*, Volumes 1-3. Twentieth Century Fund and Pantheon: New York.
- Nahm, J., and Steinfeld, E. S. (2014). "Scale-Up Nation: China's Specialization in Innovative Manufacturing". *World Development*, 54, pp. 288-300.
- Nayyar, D. (2019). *Resurgent Asia: Diversity in Development*. Oxford University Press: Oxford.
- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems*. Oxford University Press: New York.
- Nelson, R. R., and Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press: Boston.
- Nelson, R. R., Dosi, G., Helfat, C. A., Pyka, P., Saviotti, K., Lee, K., Dopfer, K., Malerba, F., and Winter, S. (2018). *Modern Evolutionary Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nichter, S., and Goldmark, L. (2009). "Small Firm Growth in Developing Countries". *World Development*, 37(9), pp. 1453-1464.
- Niosi, J., Atherye, A. S., and Tschang, T. (2012). "The Global Computer Software Sector". in *Economic Development As A Learning Process: Variation Across Sectoral Systems*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham.
- OECD (2016). *Start-Up Latin America: Building and Innovative Future*. OECD: Paris
- Park, K. H., and Lee, K. (2006). "Linking the Technological Regime To the Technological Catch-Up". *Industrial and Corporate Change*, 15(4), pp. 715-753.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards A Taxonomy and A Theory". *Research Policy*, 13 (6), pp. 343-373.
- Penrose, E. (1995- 1st Ed. 1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford University Press: New York.
- Perez, C., and Soete, L. (1988). "Catching-Up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity". in Dosi Et Al., (Eds), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter: London, pp. 458-479.
- Prebisch, R. (1950). *The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems*, United Nations: New York.
- Primi, A., and Toselli, M. (2020). "A Global Perspective On Industry 4.0 and Development". *Journal of Economic Policy Reform*, 23(4), pp. 371-389.
- Pyka, A., Saviotti, P. P., and Nelson, R. R. (2018). "Evolutionary Perspectives On Long Run Economic Development", in Nelson (Ed.), *Modern Evolutionary Economics*, Cambridge

- University Press: Cambridge.
- Ramani, S. V., and Guennif, S. (2012). "Catching-Up in the Pharmaceutical Sector: Lessons From Case Studies of India and Brazil". in F. Malerba, and R. R. Nelson (Eds), *Economic Development As A Learning Process*. Edward Elgar Publishing: London, pp. 157–193.
- Rasiah, R., Kong Lin, X. Y., and Song, J. (2012). "Explaining Variations in Catch-Up Strategies in Malaysia, China and Taiwan". in F. Malerba, and R. R. Nelson (Eds), *Economic Development As A Learning Process: Variation Across Sectoral Systems*. Edward Elgar Publishing: London, pp. 113–156.
- Reinert, E. (2007). *How Rich Countries Got Rich... and Why Poor Countries Stay*. Constable and Robinson: London.
- Rodriguez-Clare, A. (1996). "Multinationals, Linkages, and Economic Development". *The American Economic Review*, 86(4), pp. 852–873.
- Rodrik, D. (2006). "Goodbye Washington Consensus, Hello Washington Confusion?". *Journal of Economic Literature*, 44(4), pp. 973–987.
- Rodrik, D. (2004). "Industrial Policy For the Twenty-First Century". UNIDO Working Paper.
- Romijn, H. (1999). *Acquisition of Technological Capabilities in Small Firms in Developing Countries*. Macmillan Press: Basingstoke.
- Sachs, J., and Warner, A. (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth". NBER Working Paper No. 5398.
- Schumpeter, J. A. (1911). *The Theory of Economic Development*. Duncker and Humblot: Leipzig.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard Economic Studies: Cambridge, MA.
- Schwab, K. (2016). *The Forth Industrial Revolution*. World Economic Forum. Geneva.
- Shin, J. S. (2017). "Dynamic Catch-Up Strategy, Capability Expansion and Changing Windows of Opportunity in the Memory Industry". *Research Policy*, 46(2), pp. 404–416.
- Shin, W., Lee, K., and Park, W. G. (2016). "When An Importer's Protection of IPR Interacts With An Exporter's Level of Technology: Comparing the Impacts On the Exports of the North and South". *The World Economy*, 39(6), pp. 772–802.
- Sturgeon, T. J., and Gereffi, G. (2009). "Measuring Success in the Global Economy". *Transnational Corporations*, 18(2), pp. 1–35.
- Teece, D. J., Pisano, G., and Shuen, A. (1997). "Dynamic Capabilities and Strategic Management". *Strategic Management Journal*, 18(7), pp. 509–537.
- Teece, D. J. (2012). "Dynamic Capabilities: Routines Versus Entrepreneurial Action". *Journal of Management Studies*, 49(8), pp. 1395–1401.
- Tushman, M. L., and Anderson, P. (1986). "Technological Discontinuities and Organizational Environments". *Administrative Science Quarterly*, 31(3), pp. 439–465.
- Tybout, J. R. (2000). "Manufacturing Firms in Developing Countries". *Journal of Economic Literature*, 38(1), pp. 11–44.
- Vernon, R. (1989). "Technological Development: The Historical Experience". Seminar Paper No. 39, Economic Development Institute, World Bank.
- Vertesy, D. (2017). "Preconditions, Windows of Opportunity and Innovation Strategies: Successive Leadership Changes in the Regional Jet Industry". *Research Policy*, 46(2), pp. 388–403.
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press: Oxford.
- Westphal, L. E., Kim, L., and Dahlman, C. J. (1985). "Reflection On South Korea's Acquisition of Technological Capability". in N. Rosenberg and C. Frischtak (Eds), *International Technology Transfer*. Praeger: New York.
- Westphal, L., Rhee, Y. W., Kim, L., and Amsden, A. H. (1984). "Republic of Korea". *World Development*, 12(5–6), pp. 505–533.
- Winter, S. G. (1984). "Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes". *Journal of Economic Behavior and Organisation*, 5(3-4), pp. 287–320.

- Winter, S. G. (1987). "Knowledge and Competence As Strategic Assets". in D. J. Teece (Ed), *The Competitive Challenge: Strategies For Industrial Innovation and Renewal*. Ballinger Publishing: Cambridge, MA, pp. 159–184.
- World Bank (2005). *Economic Growth in the 1990s: Learning From A Decade of Reform*. The World Bank: Washington, DC.
- World Bank (2010). *Exploring the Middle-Income-Trap*. World Bank East Asia Pacific Economic Update, Vol. 2, the World Bank: Washington, DC.
- World Bank (2012). *China 2030: Building A Modern, Harmonious, and Creative High-Income Society*. The World Bank: Washington, DC.
- Xiao, Y., Tylecote, A., and Liu, J. (2013). "Why Not Greater Catch-Up by Chinese Firms? The Impact of IPR, Corporate Governance and Technology Intensity On Late-Comer Strategies". *Research Policy*, 42(3), pp. 749–764.
- Yu, J., Malerba, F., Adams, P., and Zhang, Y. (2017). "Related Yet Diverging Sectoral Systems in China: Telecommunications Equipment and Semiconductors". *Industry and Innovation*, 24(2), pp. 190–212.
- Yusuf, S., and Nabeshima, K. (2009). "Can Malaysia Escape the Middle-Income Trap? A Strategy for Penang". *Policy Research Working Paper Series No. 4971*. [Http://ssrn.com/abstract/4142763](http://ssrn.com/abstract/4142763).



An Evolutionary Perspective on Economic Catch-Up by Latecomers

Authores: Franco Malerba and Keun Lee¹

Translators:

Mehdi Fatemi²

Mostafa Safdari Ranjbar³

Abstract

This paper proposes an evolutionary view of economic catch-up by latecomers, considered as a long run process of closing the gap in capabilities by promoting learning and innovation in interaction with innovation systems (national, sectoral or regional). According to this perspective, catch-up is viewed as a dynamic evolutionary process which is not deterministic and cannot be planned in details because it faces uncertainty and continuous change; is associated with a variety of exogenous events (windows of opportunity) and is the result of the idiosyncratic behavior of heterogeneous actors characterized by different understanding, views and experiences. This process leads to a variety of responses and strategies by latecomer firms and countries, even in the presence of similar external technological or market conditions. One major point that emerges from this perspective is that there is a strong complementarity between learning and capabilities by domestic firms and the national, sectoral, and regional systems in which firms operate. The paper also discusses various strategies, such as detours and leapfrogging, along the stages and the different paths and trajectories that this long-term evolutionary process of countries and sectors follows.

Keywords: Catch-Up, Evolutionary Theory, Innovation, Sectoral Systems, National Systems

1. Franco Malerba and Keun Lee (2021). An Evolutionary Perspective on Economic Catch-Up by Latecomers. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 30, No. 4, Doi: 10.1093/Icc/Dtab008.

2. PhD Candidate in Science and Technology Policy, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3. Assistant Professor at Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran (Corresponding Author). Email: Mostafa.safdary@ut.ac.ir

نقش نامه و فرم تعارض منافع

الف) نقش نامه

پدیدآورندگان	مهدی فاطمی	مصطفی صفدری رنجبر
نقش	نویسنده اول	نویسنده مسئول
نگارش متن	ترجمه	ترجمه
ویرایش متن و ...	ویرایش ترجمه	ویرایش ترجمه
طراحی / مفهوم پردازی	—	—
گردآوری داده	—	—
تحلیل / تفسیر داده	—	—
سایر نقش ها	—	—

ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندانه، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافی داشته باشد (و یا نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافی ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گزنت دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهامدارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گزنت آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی ندارد.

نویسنده مسئول: مصطفی صفدری رنجبر

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۸/۱۵