

دو دهه با سیستم‌های نوآوری بخشی: مسیر پیموده‌شده و افق‌های پیش رو

مصطفی صفدری رنجبر^۱

سید سروش قاضی‌نوری^۲

چکیده

ریشه‌های مفهوم سیستم‌های بخشی نوآوری به مطالعاتی بازمی‌گردد که حدود سه دهه پیش انتشار یافته‌اند. اما این مفهوم حدود دو دهه پیش به‌طور جدی معرفی شده و از آن زمان به بعد، با روندی افزایشی، در صنایع متنوع و در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به‌کار رفته است. با این حال، تاکنون مطالعه نظام‌مندی در زمینه پیشینه پژوهشی سیستم‌های بخشی نوآوری صورت نگرفته است. در این مقاله، با مطالعه ۷۶ مقاله منتخب، به مرور نظام‌مند پیشینه این نوع پژوهش طی دو دهه اخیر پرداخته‌ایم. بدین منظور، در کنار مروری بر مفهوم، ویژگی‌ها و مؤلفه‌های سیستم‌های نوآوری بخشی، برخی آمارهای توصیف مرتبط با مقالات منتخب را ارائه داده‌ایم. به علاوه، مطالعات انجام‌شده را بر اساس سطح توسعه‌یافتگی جوامع دسته‌بندی کرده‌ایم و در ادامه به ارائه دسته‌بندی موضوعی از مطالعات صورت گرفته پرداخته‌ایم که مشتمل بر مفاهیم همپایی فناورانه، پنجره‌های فرصت، کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده، و گذار به رهبری بازار در اقتصادهای نوظهور است.

واژگان کلیدی: سیستم‌های نوآوری بخشی، همپایی فناورانه، رژیم‌های فناورانه، پنجره‌های فرصت.

مقدمه

نکته اشاره می‌کند که بخش‌ها از نظر منابع نوآوری، نوع کاربران، سازوکارهای صیانت‌پذیری،^۴ خط سیر فناوری،^۵ منبع فناوری‌های فرایندی، تعادل نسبی میان نوآوری‌های محصولی و فرایندی، اندازه بنگاه‌های نوآور و شدت و جهت‌گیری تنوع‌بخشی فناورانه متفاوت‌اند. او چهار الگوی بخشی برای فعالیت‌های نوآورانه معرفی کرده است: بخش‌های تأمین‌کننده‌محور^۶ (نساجی و خدمات)؛ بخش‌های مقیاس‌محور^۷ (اتومبیل و فولاد)؛ بخش‌های دارای

ریشه مطالعات بخشی به شاهکار نلسون و وینتر (1982) بازمی‌گردد که با معرفی کردن مفهوم رژیم‌های فناورانه،^۳ تفاوت در ماهیت فعالیت‌های نوآورانه در بخش‌های مختلف را برجسته کردند. پس از آن، مقاله معروف پاولیت (1984) با عنوان «الگوهای بخشی تغییرات فنی: در راستای ارائه یک دسته‌بندی و یک نظریه» تأثیر مهمی در شکل‌گیری این مفهوم داشت. پاولیت در این مقاله، ضمن ارائه نوعی گونه‌شناسی از بخش‌های صنعتی، به این

۱. دکتری مدیریت فناوری، دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول)؛ Safdariranjbar921@atu.ac.ir.

۲. دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی.

3. Technological Regime

4. Means of Appropriation

5. Technological Trajectories

6. Supplier Dominated

7. Scale Intensive

تأمین‌کنندگان خاص^۱ (تجهیزات پیچیده) و بخش‌های دانش‌محور (دارو و الکترونیک). مفهوم سیستم نوآوری بخشی^۲ را اولین بار برشی و مالربا (۱۹۹۷) مطرح کردند. آن‌ها سیستم نوآوری بخشی را گروهی از بنگاه‌های فعال در توسعه و ساخت مصنوعات و محصولات در یک بخش و خلق و به‌کارگیری فناوری‌های آن تعریف می‌کنند. فعالیت‌ها در هر بخش از دو طریق صورت می‌پذیرند: نخست، از طریق یک پارچه‌سازی و همکاری در توسعه محصولات و فناوری‌ها؛ دوم، از طریق رقابت و گزینش در فعالیت‌های نوآورانه و بازاری. اما معروف‌ترین اثر در زمینه سیستم‌های نوآوری بخشی مقاله مالربا (۲۰۰۲) با عنوان «سیستم‌های نوآوری و تولید بخشی» است که یکی از پراستادترین آثار در این حوزه شناخته می‌شود. این مقاله تا تاریخ ۲۷ سپتامبر ۲۰۱۸ حدود ۳۰۶۸ بار مورد استناد قرار گرفته است. مالربا سیستم نوآوری بخشی را به این صورت تعریف می‌کند: «مجموعه‌ای از بازیگران که تعاملات بازاری و غیربازاری دارند و عملکرد و تعامل آنان به خلق، تولید و فروش محصولات جدید (نوآوری) و موجود (تولید) در یک حوزه خاص می‌انجامد».

۱. مفاهیم، ویژگی‌ها و مؤلفه‌های سیستم‌های نوآوری بخشی

۱-۱. مفهوم سیستم نوآوری بخشی

هر سیستم نوآوری بخشی دربرگیرنده پایه دانشی، فناوری‌ها، ورودی‌ها و تقاضا (موجود و بالقوه) است. سیستم بخشی از سازمان‌ها و افراد (مصرف‌کنندگان، کارآفرینان و دانشمندان) تشکیل شده است. سازمان‌ها ممکن است بنگاه‌ها (مانند بهره‌برداران، تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان ورودی‌ها) یا غیربنگاه‌ها (مانند دانشگاه‌ها، مؤسسات مالی، آژانس‌های دولتی، اتحادیه‌های تجاری و مؤسسات فنی) باشند. علاوه بر این، ممکن است زیرمجموعه‌هایی از سازمان‌های بزرگ (مانند بخش‌های تحقیق و توسعه و تولید سازمان‌ها) یا مجموعه‌ای از سازمان‌های کوچک (مانند انجمن‌های صنعتی) باشند (Malerba, 2002, 2004, 2005).

هرکدام از بازیگران در هر بخش با ویژگی‌های خاصی شناخته می‌شوند، مانند فرایندهای یادگیری، قابلیت‌ها، اهداف، ساختار و رفتارهای سازمانی. به علاوه، این بازیگران از طریق فرایندهای ارتباطی، تبادلی، همکاری، رقابت و راهبری با هم در تعامل اند و تعاملات آن‌ها را نهادها (قوانین، مقررات و استانداردها) شکل می‌دهند. در طی زمان، سیستم بخشی با تکامل هم‌زمان عناصر مختلف آن دچار تغییر و تحول می‌شود. مهم‌ترین مزیت‌های رویکرد تحلیلی سیستم‌های نوآوری بخشی عبارت است از: درک بهتر ساختار و مرزهای بخش‌ها؛ تحلیل رفتار بازیگران و تعاملات آن‌ها؛ فرایندهای یادگیری، نوآوری و تولید؛ نحوه تحول و دگرگونی بخش‌ها و عوامل زیربنایی تأثیرگذار در تفاوت‌های عملکردی شرکت‌ها و کشورها در یک بخش خاص (Breschi and Malerba, 1997; Malerba, 2002, 2004).

۱-۲. ویژگی‌های سیستم‌های نوآوری بخشی

دیدگاه سیستم‌های نوآوری بخشی، مانند بسیاری از دیدگاه‌های نگرش نظام‌مند به نوآوری، از نظر مفهومی از نگرش اقتصاد

تأمین‌کنندگان خاص^۱ (تجهیزات پیچیده) و بخش‌های دانش‌محور (دارو و الکترونیک).

مفهوم سیستم نوآوری بخشی^۲ را اولین بار برشی و مالربا (۱۹۹۷) مطرح کردند. آن‌ها سیستم نوآوری بخشی را گروهی از بنگاه‌های فعال در توسعه و ساخت مصنوعات و محصولات در یک بخش و خلق و به‌کارگیری فناوری‌های آن تعریف می‌کنند. فعالیت‌ها در هر بخش از دو طریق صورت می‌پذیرند: نخست، از طریق یک پارچه‌سازی و همکاری در توسعه محصولات و فناوری‌ها؛ دوم، از طریق رقابت و گزینش در فعالیت‌های نوآورانه و بازاری. اما معروف‌ترین اثر در زمینه سیستم‌های نوآوری بخشی مقاله مالربا (۲۰۰۲) با عنوان «سیستم‌های نوآوری و تولید بخشی» است که یکی از پراستادترین آثار در این حوزه شناخته می‌شود. این مقاله تا تاریخ ۲۷ سپتامبر ۲۰۱۸ حدود ۳۰۶۸ بار مورد استناد قرار گرفته است. مالربا سیستم نوآوری بخشی را به این صورت تعریف می‌کند: «مجموعه‌ای از بازیگران که تعاملات بازاری و غیربازاری دارند و عملکرد و تعامل آنان به خلق، تولید و فروش محصولات جدید (نوآوری) و موجود (تولید) در یک حوزه خاص می‌انجامد».

پس از آن، در سال ۲۰۰۴، مجموعه مقالاتی در زمینه سیستم‌های نوآوری بخشی در صنایع گوناگونی نظیر دارو، نرم‌افزار، ارتباطات از راه دور، شیمیایی و ماشین‌ابزار در کشورهای اروپایی مورد مطالعه قرار گرفت (Malerba, 2004). سپس پژوهشگران متعددی در سرتاسر جهان، از طریق کاربست مفهوم سیستم‌های نوآوری بخشی، به تبیین شکل‌گیری و تکامل بخش‌های صنعتی در کشورهای توسعه‌یافته (Malerba, 2005) و در حال توسعه پرداختند. برای مثال می‌توان به مجموعه مقالاتی اشاره کرد که مالربا و مانی (۲۰۰۹) در زمینه سیستم‌های نوآوری بخشی در صنایع گوناگون در کشورهای در حال توسعه گردآوری کردند یا مطالعاتی که مالربا و نلسون (۲۰۱۱) یا لی و مالربا (۲۰۱۷) در بستر کشورهای پیشرو و دیرآمده^۳ انجام دادند. به‌طور کلی، اگر مبدأ مطالعات و پژوهش‌ها در این زمینه را سال ۱۹۹۷ فرض کنیم که برشی و مالربا برای اولین بار این مفهوم را معرفی کردند، می‌توانیم بگوییم طی دو دهه گذشته محققان زیادی در مطالعاتی گسترده در کشورهای مختلف و در صنایع متعدد از این چارچوب نظری بهره برده‌اند.

با این حال، تاکنون مقاله‌ای که در آن به سیر تکاملی این مفهوم و حوزه‌های کاربرد آن پرداخته شده باشد به نگارش در نیامده است. بنابراین، هدف ما از نگارش این مقاله مروری نظام‌مند بر پیشینه پژوهشی سیستم‌های نوآوری بخشی طی دو دهه گذشته (۱۹۹۶-

1. Science Based

2. Sectoral Innovation System

3. Latecomers

تغییر و تحول دائمی‌اند. در حین تکامل هر سیستم بخشی، ممکن است تغییر و تحولات در رژیم‌های فناوریانه و یادگیری در الگوهای نوآوری رخ دهد. ممکن است بازیگران و نهادهای جدید ظهور پیدا کنند یا بازیگران و شبکه‌های موجود تغییر اساسی کنند. تغییر در تقاضا، کاربران و کاربری‌ها به تغییرات اساسی در بخشی منجر می‌شود که برخی بنگاه‌ها در آن در حال فعالیت‌اند و برخی بنگاه‌ها تمایل ورود به آن بخش‌ها را دارند. تغییر و تحولات به فرایندهای هم‌تکاملی مشتمل بر مؤلفه‌های دانش، فناوری، بازیگران و نهادها می‌انجامد. این فرایندهای هم‌تکاملی خاص هر بخش است و ویژگی وابستگی به مسیر^۲ را دارد.

مالربا (2002) بیان می‌کند که نگاه بخشی دربرگیرنده یک سطح تحلیل کلیدی است که امکان می‌دهد تصویری چندبُعدی، یک‌پارچه و پویا از یک بخش حاصل شود. به نظر او، بسیاری از مطالعات موردی در بخش‌های صنعتی گوناگون صرفاً بر یک بُعد (مثلاً نوآوری، قابلیت‌های بنگاه، و ساختار تولید) و، بسته به پرسش پژوهش، بر واحد تحلیل مشخصی تمرکز می‌کنند. در نتیجه، احتمال این بسیار کم است که تصویری یک‌پارچه از یک بخش و همه ویژگی‌های آن حاصل شود یا فهم کاملی از ساختار، نحوه کارکرد و گذار یک بخش با توجه به ابعاد مختلف آن (نوع و نقش بازیگران، ساختار و پویایی تولید، نرخ و جهت نوآوری‌ها و تأثیر آن‌ها در عملکرد یک بنگاه یا کشور) به دست آید.

۱-۳. مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده سیستم‌های نوآوری بخشی

در سیستم نوآوری بخشی، می‌توان این مؤلفه‌ها را مهم‌ترین اجزا معرفی کرد: دانش و قابلیت‌های فناوریانه، بازیگران و شبکه‌ها، نهادها و تقاضا (Malerba, 2002, 2004, 2005; Malerba and Mani, 2009).

۱-۳-۱. دانش و قابلیت‌های فناوریانه

دانش عامل مؤثر اصلی در نوآوری و تولید در هر بخش است. از طرفی، تفاوت بین بخش‌های گوناگون برحسب پایه دانشی و فرایندهای یادگیری آن‌هاست. هر بخش با پایه دانشی، فناوری‌ها و ورودی‌های خاص خود شناخته می‌شود (Rosenberg, 1976; Granstrand, 1994). پیوندها و مکمل‌ها میان فناوری‌ها، مصنوعات و فعالیت‌ها عامل محوری‌اند و در تعریف مرزهای سیستم‌های نوآوری بخشی تأثیر اساسی دارند (Malerba, 2002, 2004; Malerba and Mani, 2009). همچنین، دانش و قابلیت‌های فناوریانه در مبانی نظری سیستم نوآوری از عوامل ایجادکننده مزیت برای بنگاه‌ها محسوب می‌شوند که در طی زمان کسب شده‌اند و قابلیت بنگاه‌ها در کسب و جذب آن‌ها و استفاده از آن‌ها متفاوت است. دانش و قابلیت‌های فناوریانه را می‌توان از راه‌های

تکاملی^۱ و نظریه سیستم‌ها^۲ نشئت می‌گیرد. همان‌طور که در تعریف سیستم نوآوری بخشی بیان شد، در این نگرش بر بازیگران غیرتجاری و تعاملات غیرتجاری بسیار تأکید می‌شود و، برخلاف نگرش‌های سنتی اقتصاد صنعتی (مانند نظریه‌های خوشه‌های صنعتی و منطقه‌های صنعتی)، تعاملات غیرتجاری مانند تعاملات دانشی و قانونی اهمیت فراوانی دارند. صاحب‌نظران این نوع نگرش، با توجه به پایه‌های اقتصاد تکاملی، سعی دارند چگونگی فرایند تحول و تکامل هر بخش را تبیین کنند و آن را به صورت نظامی پویا می‌بینند که مرزها و تعاملات ایستا و ثابت ندارد، بلکه در طی زمان تغییر و تحول و تکامل می‌یابد (Malerba, 2002, 2004).

بنگاه‌ها و سایر بازیگران در سیستم بخشی با یکدیگر در ارتباط و تعامل‌اند. این بنگاه‌ها در فرایندهای رقابت، همکاری، نوآوری و تقلید مشارکت دارند. سیستم‌های بخشی در طی زمان و از طریق فرایند هم‌تکاملی بین اجزا و مؤلفه‌ها تکامل می‌یابند (Nelson, 1994). مالربا و همکاران (2016) بیان می‌کنند که رابطه میان تغییرات فناوری، شکل رقابت و تکامل صنعت مسئله‌ای کلیدی و قدیمی در اقتصاد صنعتی و اقتصاد نوآوری است. به نظر آن‌ها، اندازه بنگاه‌ها، ساختار بازار و شکل رقابت در انگیزش و قابلیت‌های موردنیاز برای نوآوری در هر صنعت تأثیر می‌گذارد. به‌طور کلی می‌توان گفت چارچوب پویای سیستم‌های بخشی برای مطالعه همپایی فناوریانه و تکامل صنایع در کشورهای مختلف مناسب است. این چارچوب هم برای مطالعه صنایع مناسب است (Mowery and Nelson, 1999; Malerba, 2004) و هم برای مطالعه اقتصادهای در حال توسعه و نوظهور (Malerba and Mani, 2009). به علاوه، این چارچوب ممکن است برای مطالعه عوامل بخشی که در موفقیت یا شکست کشوری متأخر در فرایند همپایی فناوریانه در صنعتی خاص تأثیر می‌گذارند مفید باشد (Malerba and Nelson, 2011; Lee and Lim, 2001; Lee, 2005). از نظر مالربا (2002) رویکرد سیستم‌های نوآوری بخشی از جنبه‌های مختلف رویکردی مفید است:

- برای تحلیل توصیفی تفاوت‌ها و تشابه‌ها در ساختار، سازمان و مرزهای بخش‌ها؛
- برای درک کاملی از تفاوت‌ها و تشابه‌ها در نحوه کارکردن، پویایی‌ها و تحولات در هر بخش؛
- برای شناسایی عوامل مؤثر در نوآوری، عملکرد تجاری و رقابت‌پذیری بنگاه‌ها و کشورها در سطح بین‌المللی در بخشی خاص؛
- برای توسعه سیاست‌های عمومی جدید برای بخش‌های گوناگون. مالربا (2002) بر این نظر است که سیستم‌های بخشی در حال

1. Evolutionary Economy

2. Systems Theory

همپایی باید دامنه وسیعی از دانش‌ها و قابلیت‌ها را کسب کنند که از قابلیت‌های مهندسی و دانش فنی تا قابلیت‌های سازمان‌دهی، هماهنگ‌سازی، اکتساب دارایی‌های مکمل^۱، ظرفیت جذب^۲ و نوآوری را دربر می‌گیرد. همه این قابلیت‌ها برای جذب، تطبیق و بهبود فناوری‌ها به منظور ارائه نوآوری‌های تدریجی و سرانجام ارائه محصولات و فرایندهای کاملاً جدید ضروری‌اند (Nelson, 2011). مالربا (1992) بر آن است که یادگیری دانش و قابلیت‌های فناورانه در بنگاه‌ها به روش‌های مختلفی ممکن است: از طریق انجام؛ از طریق استفاده و بهره‌برداری؛ یادگیری از پیشرفت‌های جدید در علم و فناوری؛ از طریق سرریزهای بین‌صنعتی و بین‌بخشی؛ از طریق تعامل و از طریق جست‌وجو و پژوهش.

اما بنگاه‌ها در این فرایند تنها نیستند. آن‌ها با بازیگران بالادستی (تأمین‌کنندگان) و پایین‌دستی (مشتریان) در ارتباط‌اند. همچنین، با بازیگران دیگر همچون دانشگاه‌ها (Mazzoleni and Nelson, 2006)، مؤسسات تحقیقاتی دولتی و سازمان‌های سیاست‌گذار دولتی (Breznitz, 2007) و سازمان‌های تأمین مالی مرتبط‌اند. شبکه‌های داخلی نیز با ایجاد فضایی برای تعاملات رسمی و غیررسمی و تسهیم دانش تأثیر مهمی در این فرایند دارند. همچنین، شبکه‌های جهانی و زنجیره‌های ارزش جهانی^۳ این امکان را فراهم می‌کنند که بنگاه‌ها، با دست‌یافتن به تخصص‌های معین در زمینه مرحله‌ای فرایند تولید، به زنجیره جهانی در یک حوزه صنعتی ملحق شوند (Ernst, 2002; Gereffi et al., 2005; Giuliani et al., 2005).

۱-۳-۳. نهادها

نهادها دربرگیرنده هنجارها، رویه‌ها، عرف‌ها، عادات مشترک، قوانین، مقررات، استانداردها و مواردی از این قبیل‌اند که مجموعه آن‌ها به ادراک و کنش بازیگران شکل می‌دهد و در تعاملات میان آن‌ها اثر می‌گذارد (Coriat and Dosi, 1995; Edquist and Johnson, 1997; Nelson and Sampat, 2000). علاوه بر این، اقدام‌ها و تعاملات بازیگران مختلف در هر بخش از طریق نهادهای آن بخش شکل می‌گیرند. نهادها مشتمل بر قوانین، استانداردها، نرّم‌ها و روتین‌ها هستند. آن‌ها ممکن است رسمی یا غیررسمی و ملی یا بخشی باشند (Malerba and Nelson, 2011). در همه سیستم‌های بخشی، نهادها در نرخ تحولات فناورانه، سازمان‌دهی فعالیت‌های نوآوری و عملکرد بخش نقشی اساسی دارند. آن‌ها ممکن است در نتیجه تصمیمات آگاهانه برنامه‌ریزی شده بنگاه‌ها یا سایر سازمان‌ها و یا در نتیجه تعامل پیش‌بینی نشده عوامل ایجاد شده باشند. نیوسی (2002) نهادها را این‌گونه تعریف می‌کند:

گوناگون شامل منابع دانشی داخل و بیرون‌بنگامی و با فعالیت‌های علمی و فناورانه کسب کرد (Dosi, 1988; Nelson and Rosen-berg, 1993). باینکه صاحب‌نظران مراکزی چون دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دولتی و خصوصی تأمین‌کننده فناوری‌های بنگاه و استفاده‌کنندگان از آن‌ها را جزو منابع خارجی دانش به حساب می‌آورند، قابلیت‌های بنگاه در جذب آن‌ها تأثیر بسزایی دارد (Rosenberg, 1982). بنگاه‌ها در جریان فعالیت‌های دانشی خود در گذر زمان و با استفاده از دانش گذشته خود به یادگیری دانش جدید می‌پردازند و بین دانش جدید و قابلیت‌های گذشته بنگاه وابستگی بسیاری وجود دارد.

از طرفی، مالربا و ارسنیگو (1997) بر این نظرند که بخش‌های مختلف ویژگی‌های متفاوتی از منظر یادگیری و انباشت دانش دارند و این امر در نرخ و ساختار فعالیت‌های نوآورانه در این بخش‌ها تأثیر محسوس می‌گذارد. آنان بیان می‌کنند که الگوهای خاص فعالیت‌های نوآورانه در هر بخش ممکن است نتیجه رژیم‌های فناورانه مختلف باشد که معرف ماهیت دانش و قابلیت‌های فناورانه در بخش خاصی است. مفهوم رژیم فناورانه برای توصیف محیط فناورانه‌ای به کار برده می‌شود که بنگامی در آن فعالیت می‌کند (Nelson and Winter, 1982). مالربا و ارسنیگو (1997) بیان می‌کنند که رژیم فناورانه ترکیب خاصی از برخی ویژگی‌های بنیادین فناوری‌هاست، همچون شرایط فرصت (سطح، تنوع، قوه سرایت و منبع)، صیانت‌پذیری دانش (سطح و ابزارهای محافظت از دانش)، درجه انباشتگی دانش فناورانه (فرایندهای یادگیری و منابع سازمانی) و ویژگی‌های پایه دانشی مرتبط (دانش عمومی در مقابل دانش تخصصی، دانش ضمنی در مقابل دانش آشکار، دانش پیچیده در مقابل دانش ساده و دانش مستقل در مقابل دانش سیستمی).

۱-۳-۲. بازیگران و شبکه‌ها

بنگاه‌ها اصلی‌ترین بازیگران سیستم‌های نوآوری بخشی‌اند. آن‌ها درگیر نوآوری، تولید و فروش محصولات و خلق دانش و قابلیت‌های فناورانه جدید و استفاده از آن‌ها هستند. همچنین با باورها، انتظارات، قابلیت‌ها و سازمان‌های خاص خود درگیر فرایندهای یادگیری و انباشت دانش نیز هستند (Nelson and Winter, 1982; Malerba, 1992; Teece and Pisano, 1994; Dosi et al., 1996; Metcalfe, 1997). همچنین بنگاه‌ها شامل بهره‌برداران و تأمین‌کنندگان‌اند که اشکال گوناگونی از ارتباط با بنگاه‌های نوآور، تولیدکننده یا فروشنده دارند. شبکه‌هایی که در یک بخش شکل می‌گیرند امکان دسترسی به مکمل‌های دانش و یک‌پارچه‌سازی آن‌ها، قابلیت‌های متفاوت و تخصصی‌سازی را فراهم می‌آورند (Malerba, 2004; Malerba and Nelson, 2011).

روشن است که یادگیری و کسب قابلیت‌های فناورانه در هر بخش برعهده بنگاه‌های آن بخش است. این بنگاه‌ها برای

1. Complementary Assets

2. Absorptive Capacity

3. Global Value Chains

محیط پیرامونی خود و با سایر بازیگران ارتباطات متنوعی برقرار می‌کنند؛ مثلاً مؤسسات غیربناگاهی مانند دانشگاه‌ها، مؤسسات مالی، دفاتر دولتی و تصمیم‌گیران محلی هرکدام تأثیر ویژه‌ای در شکل‌گیری و ترویج نوآوری در جامعه می‌گذارند. این تعاملات ممکن است به صورت ارائه ورودی به بنگاه‌ها یا تقاضا برای محصولات آن‌ها باشند. تمرکز بر کاربران، مشتریان، خریدهای دولتی و قوانین به تأثیر تقاضا در سیستم‌های بخشی و فرایند نوآوری منجر شده است. در هر سیستم نوآوری بخشی، تقاضا به صورت مجموعه‌ای از خریداران مشابه دیده نمی‌شود، بلکه از عناصر گوناگونی تشکیل شده است که از راه‌های متفاوت با تولیدکنندگان در ارتباط‌اند. در واقع، تقاضا از افراد مصرف‌کننده، بنگاه‌ها و مؤسسات عمومی تشکیل شده است که با دانش، فرایند یادگیری و قابلیت محوری خاصی شناسایی می‌شوند و تحت تأثیر عوامل اجتماعی و نهادهای مختلفی قرار دارند (Malerba, 2004). تغییرات تقاضا، زمانی که با برخی ویژگی‌های پایه‌ای مانند دانش و قابلیت‌های فناورانه همراه می‌شود، در رفتار و سازمان‌دهی فعالیت‌های نوآورانه بنگاه تأثیر چشمگیری می‌گذارد (Malerba, 2004). مثلاً تحلیل‌های تجربی و نظری که روی تکامل صنعت کامپیوتر صورت گرفته نشان‌دهنده روابط پیچیده میان تقاضا، فناوری، دانش و مرزهای بنگاه‌هاست (Bresnahan and Malerba, 1999; Malerba et al., 1999).

تغییرات تقاضا در پویایی و تکامل سیستم‌های نوآوری بخشی اهمیت فراوانی دارد. همچنین، ثابت شده که تقاضا عامل اصلی تحریک‌کننده نوآوری در سیستم‌های نوآوری است و در شکل‌دهی به فعالیت‌های تولیدی و نوآورانه نقش کلیدی دارد. این بازیگران، علاوه بر ارتباط با بنگاه‌ها، خود نیز به همکاری‌ها و تعاملات متعدد رسمی و غیررسمی با یکدیگر دست می‌زنند و، در قالب شکل‌دهی به شبکه‌ها، دانش و قابلیت‌ها و تخصص‌های مکمل را یک‌پارچه می‌سازند (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). این ارتباط در بسیاری از سیستم‌های نوآوری بخشی در زمره منابع مهم نوآوری و تغییر به‌شمار می‌رود. صاحب‌نظران می‌گویند که تقاضا در همپایی و یادگیری فناورانه در هر بخش تأثیری اساسی دارد، خواه این تقاضا داخلی باشد و خواه تقاضا برای صادرات باشد (Malerba and Nelson, 2011).

۲. روش‌شناسی

در این مقاله، برای جست‌وجوی مقالات و کتاب‌های مرتبط از موتور جست‌وجوگر گوگل اسکالر استفاده شده است. به این منظور، از واژگان کلیدی سیستم‌های بخشی،^۴ سیستم‌های نوآوری بخشی،^۵

«مجموعه‌ای از آداب، روش‌ها، قواعد و قوانین که روابط میان افراد را قاعده‌مند می‌کند و تعاملات اجتماعی را شکل می‌دهد».

نهادهای می‌توانند مشوق‌ها، اطلاعات و منابع لازم را فراهم کنند، عدم اطمینان را کاهش دهند و تعارضات را از بین ببرند. همچنین، نورث (1990) نهاد را این‌گونه تعریف می‌کند: «قوانین بازی جامعه یا محدودیت‌های رسمی یا انسانی‌ای که تعاملات انسانی را شکل می‌دهد». نهادهای مرکب از قوانین رسمی و محدودیت‌های غیررسمی مانند هنجارهای اجتماعی، رفتارها، عادات و رویه‌های روتین‌اند. نهادهای هم بعضاً به توسعه فناوری و صنعت در جامعه جهت می‌دهند، مانند تصویب قانون مالکیت فکری و حفظ منافع مخترعان، و هم پس از تکامل یافتن فناوری‌ها در حوزه‌های صنعتی و فناوری از آن‌ها تأثیر می‌پذیرند. از این رو، به نظر صاحب‌نظرانی مانند نلسون (1994)، بین فناوری، ساختار صنعت و نهادهای مؤلفه‌های اجتماعی از قبیل ارزش‌ها، فرهنگ‌ها، نگرش‌ها و هنجارها رابطه هم‌تکاملی^۱ برقرار است. نلسون (2004) بر این نظر است که هر کشور، برای آنکه بتواند به همپایی فناورانه بپردازد، علاوه بر ایجاد و توسعه فناوری‌های فیزیکی،^۲ به ایجاد و توسعه فناوری‌های اجتماعی^۳ نیاز دارد. البته او اشاره می‌کند که کسب فناوری‌های اجتماعی از کسب فناوری‌های فیزیکی دشوارتر است. او از این موضوع به منزله چالشی برای ایجاد سیستم‌های نوآوری مناسب به منظور همپایی فناورانه در کشورهای متأخر یاد می‌کند. ادکوئیست (1997) نیز در تعاریف خود از دو واژه «نهاد» و «سازمان» به طور مجزا نام می‌برد و هرکدام را جداگانه تعریف می‌کند. ادکوئیست و جانسون (1997) چهار کارکرد اصلی برای نهادها در عرصه نوآوری ذکر کرده‌اند:

- از راه ایجاد اطلاعات لازم درباره رفتار دیگر گروه‌ها و افراد و نیز از راه کاهش میزان اطلاعات موردنیاز، عدم اطمینان را کاهش می‌دهند؛
- تعارضات و همکاری‌های میان افراد و گروه‌ها را مدیریت می‌کنند؛
- محرک‌ها و مشوق‌هایی برای تشویق به یادگیری و سهیم شدن در فرایندهای نوآوری فراهم می‌آورند؛
- نهادهایی مانند قوانین مالیاتی، یارانه‌های دولتی و تخصیص منابع به دانشگاه‌ها منابع لازم را به سوی فعالیت‌های نوآورانه سوق می‌دهند، همچنین منابع را از فعالیت‌های نامناسب به سمت فعالیت‌های مناسب هدایت می‌کنند.

۱-۳-۴. تقاضا

همان‌طور که گفته شد، بنگاه‌ها در هر سیستم بخشی با

4. Sectoral Systems

5. Sectoral Innovation Systems/ Sectoral System of Innovation

6. Sectoral System of Innovation and Production

7. Sectoral Pattern of Innovation

1. Co-evolution

2. Physical Technologies

3. Social Technologies

کمی و ارائه برخی آمارهای توصیفی در زمینه تعداد مقالات منتشر شده در طی زمان، تعداد مقالات به تفکیک صنعت، کشور، روش پژوهش و نشریات؛ دوم، دسته‌بندی مقالات بر اساس سطح توسعه‌یافتگی کشورها (کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی/کشورهای درحال توسعه و درحال صنعتی شدن)؛ سوم، دسته‌بندی موضوعی مقالات و ارائه برخی تحلیل‌های محتوایی بر اساس اهداف مقالات و چارچوب‌های نظری مورد استفاده در آن‌ها که عبارت است از: سیستم‌های نوآوری بخشی و همپایی فناورانه، سیستم‌های نوآوری بخشی و پنجره‌های فرصت، سیستم‌های نوآوری بخشی و صنایع با کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده، سیستم‌های نوآوری بخشی و گذار به رهبری بازار در اقتصادهای نوظهور.

سیستم‌های نوآوری و تولید بخشی^۶ و الگوهای بخشی نوآوری^۷ در جست‌وجوها استفاده شده است. سپس محققان، با شناختی که از آثار منتشر شده در این حوزه داشتند، به شناسایی مقالاتی پرداختند که بعضاً در تعدادی کتاب گردآوری شده که در آن‌ها به‌طور ضمنی از چارچوب نظری سیستم‌های بخشی بهره‌برداری شده است. بنابراین، نمونه مورد مطالعه این مقاله شامل مروری است بر ۷۶ مقاله انگلیسی که در نشریات معتبر یا تعدادی مجموعه مقالات در قالب کتاب انتشار یافته‌اند. بازه زمانی انتشار مقالات از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۷، یعنی حدود دو دهه، است. فهرست مقالات مورد بررسی در این مقاله در جدول ۱ آمده است. پس از نهایی کردن نمونه مورد مطالعه از مقالات، در سه مرحله به تحلیل این مقالات پرداخته شده است: اول، تحلیل‌های

جدول ۱: فهرست مقالات منتخب و بررسی شده در این مقاله

ردیف	پژوهشگران	سال	صنعت	کشور	نشریه / مجموعه مقالات	روش پژوهش
۱	پاویت	1984	نامشخص	نامشخص	<i>Policy Research</i>	تحلیل آماری
۲	فیورتادو	1997	نفت	فرانسه	<i>Policy Research</i>	مطالعه موردی
۳	مالربا و ارسنیگو	1997	نامشخص	نامشخص	<i>Industrial and Corporate Change</i>	تحلیل آماری
۴	مالربا و همکاران	1999	کامپیوتر	نامشخص	<i>Industrial and Corporate Change</i>	شبیه‌سازی
۵	مالربا	2002	نامشخص	نامشخص	<i>Research Policy</i>	نظریه‌پردازی
۶	مالربا	2004	نامشخص	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe (book)</i>	نظریه‌پردازی
۷	مک‌کلوی و همکاران	2004	دارو	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe (book)</i>	مطالعه موردی
۸	کسارونی و همکاران	2004	شیمیایی	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe (book)</i>	مطالعه موردی
۹	ادکوئیست	2004	اینترنت ثابت و ارتباطات از راه دور	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe (book)</i>	مطالعه موردی
۱۰	استینمولر	2004	نرم افزار	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe (book)</i>	مطالعه موردی
۱۱	ونگل و شپیرا	2004	ماشین ابزار	آلمان، ایتالیا، ایالات متحده آمریکا و ژاپن	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe (book)</i>	مطالعه موردی

ردیف	پژوهشگران	سال	صنعت	کشور	نشریه / مجموعه مقالات	روش پژوهش
۱۲	تشر و متکالف	2004	خدمات در حوزه‌های پرواز، سلامت و خرده‌فروشی	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe</i> (book)	مطالعه موردی
۱۳	کوربات و وینستین	2004	نامشخص	نامشخص	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe</i> (book)	مطالعه موردی
۱۴	کسپر و سوسکیک	2004	نامشخص	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe</i> (book)	مطالعه موردی
۱۵	ادکوئیست و همکاران	2004	دارو، شیمیایی، ارتباطات از راه دور، نرم‌افزار، ماشین ابزار	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe</i> (book)	مطالعه موردی
۱۶	کوربات و همکاران	2004	دارو، شیمیایی، ارتباطات از راه دور، نرم‌افزار، ماشین ابزار	کشورهای اروپایی	<i>Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe</i> (book)	مطالعه موردی
۱۷	گیلز	2004	نامشخص	نامشخص	<i>Research Policy</i>	نظریه پردازی
۱۸	مالریا	2005	دارو و زیست فناوری، شیمیایی، ارتباطات از راه دور، ماشین ابزار، نرم‌افزار	نامشخص	<i>Economics of Innovation and New Technology</i>	مطالعه موردی
۱۹	چانگ و همکاران	2006	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کره جنوبی	<i>International Journal of Technology Management</i>	مطالعه موردی
۲۰	کیم و لی	2008	ماشین ابزار	کره جنوبی	<i>Global Economic Review</i>	مطالعه موردی
۲۱	کاستلاسی	2008	نامشخص	نامشخص	<i>Research Policy</i>	تحلیل آماری
۲۲	مالریا و مانی	2009	نامشخص	نامشخص	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی

ش.ع.	پژوهشگران	سال	صنعت	کشور	نشریه / مجموعه مقالات	روش پژوهش
۲۳	مانی	2009	دارو و تجهیزات، ارتباطات از راه دور	هند	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۲۴	پرینی	2009	فناوری اطلاعات و ارتباطات	برزیل	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۲۵	تویوانن و لیما تویوانن	2009	کاغذسازی	برزیل	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۲۶	کانلیس و همکاران	2009	نرم افزار	اروگوئه	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۲۷	مارکوس و دی اولیویرا	2009	هوانوردی	برزیل	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۲۸	اینتاراکومند و فیوجیتا	2009	موتورسیکلت	تابلند/ ویتنام	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۲۹	ایزوکا	2009	پرورش ماهی	شیلی	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۳۰	کیم و لی	2009	ماشین ابزار	کره جنوبی	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۳۱	لی	2009	فناوری اطلاعات و ارتباطات	تایوان	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۳۲	ون ایچک و رومچین	2009	سوخت‌های زیستی	تانزانیا	<i>Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries</i> (book)	مطالعه موردی
۳۳	زی و همکاران	2009	خودرو	چین	<i>Industry and Innovation</i>	مطالعه موردی
۳۴	اولترا و جین	2009	خودرو	فرانسه	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	مطالعه موردی
۳۵	جانگ و لی	2010	خودرو و صنایع الکترونیک	کره جنوبی/ ژاپن	<i>Industrial and Corporate Change</i>	تحلیل آماری
۳۶	روگه و هافمن	2010	انرژی	آلمان	<i>Energy Policy</i>	مطالعه موردی
۳۷	کاسمانو و همکاران	2010	نوشیدنی‌های الکلی	شیلی، ایتالیا و آفریقای جنوبی	<i>World Development</i>	مطالعه موردی

شماره	پژوهشگران	سال	صنعت	کشور	نشریه / مجموعه مقالات	روش پژوهش
۳۸	مالریا و نلسون	2011	دارو، خودرو، نرم افزار، تجهیزات ارتباطات از راه دور، کشاورزی - غذایی و نیمه‌رساناها	کره جنوبی، چین، برزیل، هند، ایرلند، اسرائیل، کاستاریکا، نیجریه، تایوان، مالزی	<i>Industrial and Corporate Change</i>	مطالعه موردی
۳۹	باقری مقدم و همکاران	2011	توربین‌های بادی	ایران	<i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>	مطالعه موردی
۴۰	ندو و همکاران	2012	نوشیدنی‌های الکلی	ایتالیا	<i>International Journal of Business and Globalisation</i>	مطالعه موردی
۴۱	سالویسا و همکاران	2012	زیست فناوری و مولکولی و نرم افزارهای ارتباطات از راه دور	پرتغال	<i>Technovation</i>	تحلیل شبکه‌های اجتماعی
۴۲	آدامز و همکاران	2013	نیمه‌رساناها	نامشخص	<i>Research Policy</i>	تحلیل پتنت
۴۳	فابر و هوپ	2013	ساخت و ساز	هلند	<i>Energy Policy</i>	مطالعه موردی
۴۴	کیم و همکاران	2013	نرم افزار	چین	<i>Eurasian Business Review</i>	مطالعه موردی
۴۵	مندونکا و دی اولیویرا	2013	نفت و گاز	برزیل	<i>Latin American Business Review</i>	مطالعه موردی
۴۶	قاضی نوری و جمالی	2013	فناوری اطلاعات و ارتباطات	ایران	<i>Science and Innovations in Iran: Development, Progress and Challenges (book)</i>	مطالعه موردی
۴۷	سلطانی و شاوردی	2013	انرژی هسته‌ای	ایران	<i>Science and Innovations in Iran: Development, Progress and Challenges (book)</i>	مطالعه موردی
۴۸	تاریخی و همکاران	2013	هوافضا	ایران	<i>Science and Innovations in Iran: Development, Progress and Challenges (book)</i>	مطالعه موردی
۴۹	منطقی	2013	خودرو	ایران	<i>Science and Innovations in Iran: Development, Progress and Challenges (book)</i>	مطالعه موردی
۵۰	زنگ و همکاران	2013	تجهیزات پزشکی پیشرفته	چین	<i>International Journal of Technological Learning, Innovation and Development</i>	مطالعه موردی
۵۱	هو و هانگ	2014	دارو	تایوان	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	تحلیل آماری
۵۲	لی و همکاران	2014	خدمات فناوری اطلاعات	هند	<i>Development Policy Review</i>	مطالعه موردی
۵۳	گالیانو و نادل	2015	نامشخص	فرانسه	<i>Industry and Innovation</i>	تحلیل آماری
۵۴	آیر	2015	پالایش روغن	هند	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	مطالعه موردی

ردیف	پژوهشگران	سال	صنعت	کشور	نشریه / مجموعه مقالات	روش پژوهش
۵۵	مجیدپور	2016	توربین‌های گازی	ایران	<i>Journal of Engineering and Technology Management</i>	مطالعه موردی
۵۶	لی و مالربا	2017	تلفن همراه، حافظه، دوربین عکاسی، هواپیماهای جت، فولاد و نوشیدنی‌های الکلی	نامشخص	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۵۷	لی و کی	2017	فولاد	ژاپن، کره جنوبی و ایالات متحده آمریکا	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۵۸	گیاچتی و مارچی	2017	گوشی تلفن همراه	کره جنوبی، فنلاند، ایالات متحده آمریکا	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۵۹	موریسون و رابلوتی	2017	نوشیدنی‌های الکلی	فرانسه، ایتالیا، شیلی، آفریقای جنوبی، استرالیا، ایالات متحده آمریکا	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۶۰	شین	2017	حافظه‌ها، نیمه‌رسانا	کره جنوبی، ژاپن، ایالات متحده آمریکا	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۶۱	ورتسای	2017	هواپیماهای جت منطقه‌ای	کانادا، برزیل	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۶۲	کنگ و سونگ	2017	دوربین‌های عکاسی	آلمان، ژاپن و کره جنوبی	<i>Research Policy</i>	مطالعه موردی
۶۳	سونگ و بای	2017	دارو	چین	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۶۴	گیو و همکاران	2017	خودرو	چین	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۶۵	مانی	2017	خودرو	هند	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۶۶	مانی	2017	دارو	هند	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۶۷	کاوالسانته و سزار آراجو	2017	خودرو	برزیل	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۶۸	ماده‌اوان	2017	نرم‌افزار	هند	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۶۹	سزار آراجو و دی سوسا	2017	فناوری اطلاعات و ارتباطات	برزیل	<i>The Rise to Market Leadership (book)</i>	مطالعه موردی
۷۰	کارگر شهامت و همکاران	2017	دارو	ایران	<i>Journal of Pharmaceutical and Health Sciences</i>	مطالعه موردی

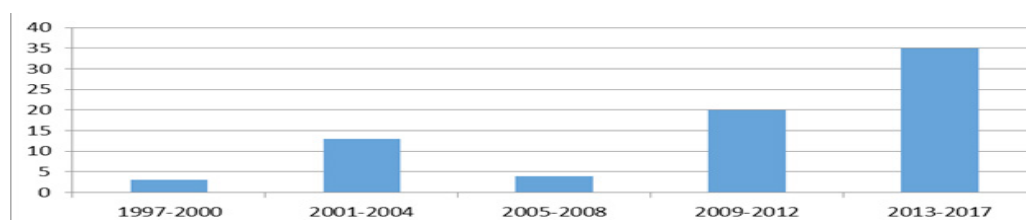
ردیف	پژوهشگران	سال	صنعت	کشور	نشریه / مجموعه مقالات	روش پژوهش
۷۱	هشدار و فصیحی	2017	نفت	ایران	<i>The Development of Science and Technology in Iran (book)</i>	مطالعه موردی
۷۲	زندى و گودرزى	2017	انرژی	ایران	<i>The Development of Science and Technology in Iran (book)</i>	مطالعه موردی
۷۳	ملکی فر و امیدی	2017	بازی‌های کامپیوتری	ایران	<i>The Development of Science and Technology in Iran (book)</i>	مطالعه موردی
۷۴	نمازی	2017	ماهواره	ایران	<i>The Development of Science and Technology in Iran (book)</i>	مطالعه موردی
۷۵	ملکی و باباخان	2017	راه آهن	ایران	<i>The Development of Science and Technology in Iran (book)</i>	مطالعه موردی
۷۶	زهرایی و دوامی	2017	دارو	ایران	<i>The Development of Science and Technology in Iran (book)</i>	مطالعه موردی

۳. آمارهای توصیفی

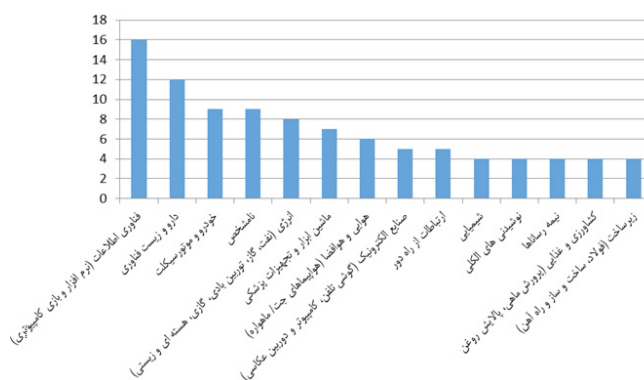
۳-۱. مقالات منتشرشده در طی زمان

به افزایش در تعداد مقالاتی است که در بستر کشورهای توسعه‌یافته (عمدتاً کشورهای اروپایی) به‌نگارش درآمده‌اند (Malerba, 2004)، درحالی‌که افزایش تعداد مقالات در سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ مربوط به موج مقالات منتشرشده در بستر کشورهای درحال توسعه است (Malerba and Mani, 2009; Soofi and Ghazinoory, 2013; Malerba et al., 2017).

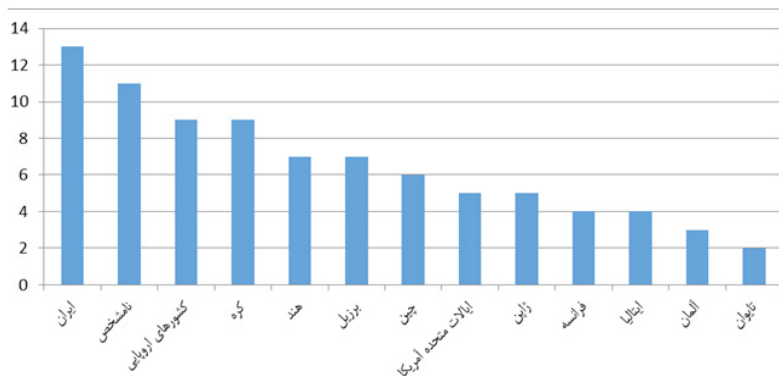
شکل ۱ نشان‌دهنده فراوانی مقالات منتشرشده در طی زمان و در بازه‌های زمانی چهارساله است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، به‌طورکلی با گذشت زمان، پژوهشگران از بهره‌گیری از چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی استقبال بیشتری کرده‌اند، با این تفاوت که افزایش تعداد مقالات در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۴ مربوط



شکل ۱: تعداد مقالات منتشرشده در طول زمان



شکل ۲: تعداد مقالات منتشرشده به تفکیک صنایع



شکل 3: تعداد مقالات منتشرشده به تفکیک کشورها

3-2. مقالات منتشرشده به تفکیک صنایع

شکل 2 نشان‌دهنده تعداد مقالات منتشرشده به تفکیک صنایع مورد مطالعه است که دامنه وسیعی از صنایع را دربر می‌گیرد: صنایع با فناوری‌های پیشرفته نظیر دارو، ارتباطات از راه دور، نیمه‌رساناها، هوافضا؛ صنایع با فناوری‌های متوسط نظیر خودرو، ماشین‌ابزار، انرژی، صنایع الکترونیک؛ و صنایع با فناوری سطح پایین نظیر پرورش ماهی، نوشیدنی‌های الکلی، کاغذسازی و ساخت‌وساز. این موضوع بیانگر آن است که چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی قدرت تبیین مناسبی برای شکل‌گیری و تکامل صنایع متعدد دارد، فارغ از اینکه در آن صنایع از چه فناوری‌هایی بهره‌برداری می‌شود و آن صنایع چه ویژگی‌های متمایزکننده‌ای دارند.

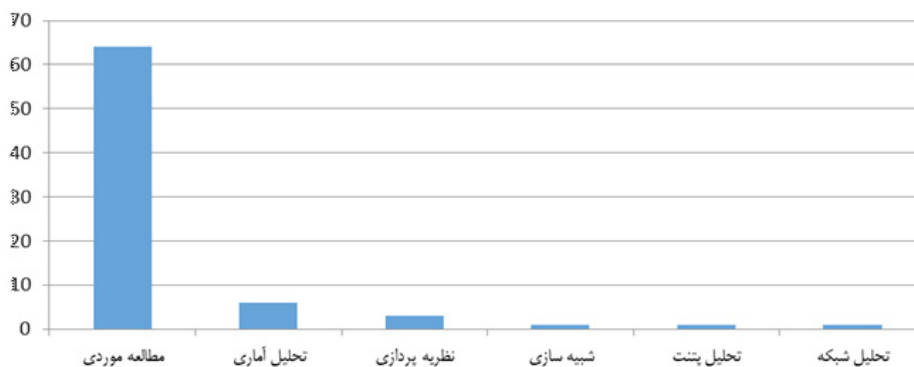
3-3. مقالات منتشرشده به تفکیک کشورها

شکل 3 تعداد مقالات منتشرشده به تفکیک کشورها را نشان می‌دهد. علت اینکه ایران با سیزده مقاله در رتبه اول قرار گرفته آن است که در سال‌های 2013 و 2017 دو کتاب انگلیسی در زمینه علم، فناوری و نوآوری در ایران منتشر شد (Soofi and Ghazinoory, 2013; Soofi and Ghodarzi, 2017) که در آن‌ها صنایع متعددی از کشور ایران در قالب مقالاتی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. به‌جرت می‌توان گفت در عمده این مقالات به‌طور ضمنی از چارچوب نظری

سیستم‌های نوآوری بخشی بهره گرفته شده و در برخی از آن‌ها نظیر ملکی و باباخان (2017) و کارگر شهامت و همکاران (2017) به‌صراحت از مفهوم سیستم نوآوری بخشی استفاده شده است. تعداد مقالات منتشرشده در سایر کشورها نشان می‌دهد که کشورهای درحال توسعه نظیر کره، هند، برزیل و چین از نظر کاربست چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی از کشورهای توسعه‌یافته نظیر ایالات متحده، ژاپن، آلمان، فرانسه و ایتالیا پیش افتاده‌اند.

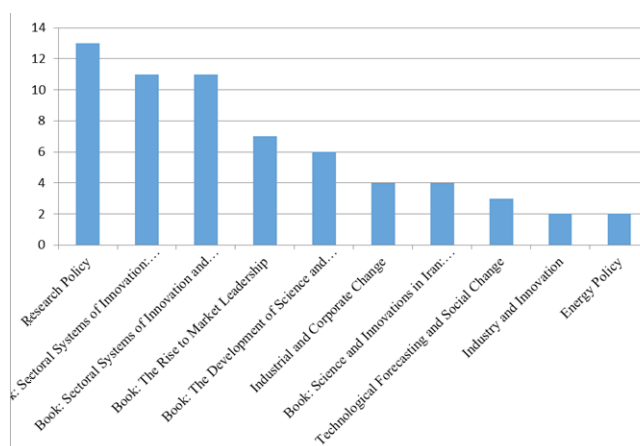
3-4. مقالات منتشرشده به تفکیک روش پژوهش

شکل 4 نشان‌دهنده مقالات منتشرشده به تفکیک روش پژوهشی مقالات است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، روش پژوهش کیفی مطالعه موردی با اختلاف چشمگیری با روش‌های پژوهش کمی نظیر تحلیل‌های آماری، شبیه‌سازی، تحلیل پنت و تحلیل شبکه در صدر قرار گرفته است. از علل این موضوع می‌توان به این اشاره کرد که معمولاً نویسندگان مقالات مربوط به سیستم‌های نوآوری بخشی به مطالعه و واکاوی عمیق تجربه موفق یا ناموفق یک یا چند بخش صنعتی در یک یا چند کشور می‌پردازند. به‌عبارتی، به علت محدودبودن تعداد مورد‌های مطالعه، روش‌های کمی نظیر تحلیل‌های آماری، که مبنایشان جامعه و نمونه آماری است، از اعتبار می‌افتند. با این حال، برخی روش‌های کمی نظیر شبیه‌سازی از طریق مدل‌سازی با داده‌های تاریخی¹ (Landini et al., 2017) و تحلیل پنت



شکل 4: مقالات منتشرشده به تفکیک روش‌های پژوهش

1. History Friendly Model



شکل ۵: مقالات منتشرشده به تفکیک نشریات

(Adams et al., 2013) مورد توجه برخی پژوهشگران است.

۳-۵. مقالات منتشرشده به تفکیک نشریات

شکل ۵ مقالات منتشرشده به تفکیک نشریات را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، به استثنای نشریه سیاست پژوهش^۱ که بیشترین مقالات در این زمینه در آن منتشر شده، رتبه‌های بعدی متعلق به تعدادی کتاب است که مؤلفان آن‌ها در سال‌های مختلف به گردآوری مجموعه مقالاتی درباره تجارب کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه پرداخته و به صراحت از چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی بهره‌برداری کرده‌اند (Malerba, 2009; Soofi and Ghazinoory, 2013; Soofi, 2009; Ghodarzi, 2017; Malerba et al., 2017). مثلاً مالربا و همکارانش (2017) با ارائه الگویی سه‌سطحی (ملی، بخشی و بنگاه) به تبیین فرایند گذار کشورهای دارای اقتصادهای نوظهور (چین، هند و برزیل) به رهبری بازار در برخی صنایع نظیر خودرو، دارو و نرم‌افزار پرداخته‌اند.

۴. دسته‌بندی بر اساس سطح توسعه‌یافتگی کشورها

۴-۱. سیستم‌های نوآوری بخشی در بستر کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی

مقالات متعددی در زمینه سیستم‌های نوآوری بخشی در بستر کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای صنعتی نوشته شده و می‌توان گفت که اولین محققانی که از این چارچوب نظری بهره گرفته‌اند به مطالعه‌ی صنایعی از کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی نظیر کشورهای اروپایی، ایالات متحده آمریکا و ژاپن پرداخته‌اند؛ مثلاً مک‌کلوی و همکاران (2004) از منظر سیستم نوآوری بخشی به مطالعه‌ی صنعت داروسازی در اروپا پرداختند. از

نظر آنان، مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده رهبری صنعت در صنایع داروسازی و زیست‌فناوری عبارت است از: ترکیبی پویا از برخی جنبه‌ها شامل پایه‌ی دانشی و علمی قوی که بر تحقیقات و آموزش باکیفیت و کارآمد پایه‌گذاری شده باشد؛ ارتباط مستمر و سازنده میان صنعت و دانشگاه با هدف انتقال دانش و فناوری؛ وجود بازار برای نوآوری‌ها در سایه چارچوب نهادی و قانون‌گذاری شفاف که به سطح بالایی از کارایی و نوآوری منجر شود؛ اندازه بازار داخلی و درجه رقابت و یک‌پارچگی به‌گونه‌ای که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را توجیه‌پذیر کند و زمینه را برای اتحادهای راهبردی میان شرکت‌های کوچک و بزرگ فراهم سازد.

کسارونی و همکاران (2004) به مطالعه بنگاه‌ها، بازارها، نهادها و فرایندهای خلق و اشاعه دانش در سیستم بخشی صنایع شیمیایی در اروپا پرداختند. آنان دریافتند که صنعت شیمیایی به‌طور روزافزون به سمت انحصاری شدن در حرکت است. در این صنعت، بنگاه‌های بزرگ چندملیتی قادر به تحقیق و توسعه، راه‌اندازی شبکه‌های کارآمد با دانشگاه‌ها و تأمین‌کنندگان خاص و تطبیق و توسعه پایه‌های دانشی هستند. در نتیجه، موقعیت آن‌ها به ویژگی‌های منطقه‌ای شامل تقاضای داخلی و قابلیت‌های فناورانه و تحقیقات علمی بستگی دارد. به‌علاوه، سیاست‌های ثبت اختراع برای محافظت و حمایت از فعالیت‌های بنگاه‌ها به‌ویژه بنگاه‌های کوچک فناوری بنیان اهمیت بسیاری دارد. ادکوئیست (2004) به مطالعه سیستم بخشی اینترنت ثابت و ارتباطات از راه دور (تلفن همراه) در اروپا پرداخته است. او می‌گوید که عملکرد اروپا در فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور عمومی و در تجهیزات ارتباطات از راه دور ضعیف است. اما در سایر بخش‌های صنعت ارتباطات از راه دور مانند تلفن‌های همراه و خدمات اینترنتی، عملکرد اروپا بهتر است. عملکرد قوی برخی کشورهای اروپایی از موقعیت‌های تقاضای خاص و رویه‌های تاریخی برای استانداردگذاری توسط ارائه‌دهندگان خدمات ارتباط از راه دور ملی نشئت می‌گیرد.

1. Research Policy

ویژگی‌های نهادهای بخش ساخت‌وساز موانع نظام‌مند کلیدی‌ای هستند که از اشاعه نوآوری‌های انرژی سبز در بخش ساخت‌وساز هلند ممانعت می‌کنند. جالیانو و نادل (2015) به مطالعه شدت نوآوری در بنگاه‌های فرانسوی پرداختند و علاوه بر بررسی تأثیر ساختار و ویژگی‌های سازمانی داخلی بنگاه‌ها و روش‌های گوناگون آن‌ها برای بسیج منابع بیرونی، درباره تأثیر سیستم‌های نوآوری بخشی در این متغیر تحقیق کردند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که فراتر از تأثیرات کلاسیک قانون‌گذاری، شدت نوآوری بنگاه‌ها بر اساس ویژگی‌های داخلی بنگاه (تحقیق و توسعه، نوآوری‌های محصولی، فرایندی و سازمانی، اندازه بنگاه و...)، فرصت‌های فناورانه در محیط بیرونی (تأمین‌کنندگان، مشتریان، رقبا، دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و...) و شرایط بخشی (شرایط بازار، قانون‌گذاری و...) شکل می‌گیرد.

۴-۲. سیستم‌های نوآوری بخشی در بستر کشورهای در حال توسعه و در حال صنعتی شدن

کشورهای در حال توسعه توانستند پس از مدتی گوی سبقت را در زمینه به‌کار بستن چارچوب سیستم‌های نوآوری بخشی برای تبیین شکل‌گیری، تکامل و همپایی فناورانه در برخی بخش‌های صنعتی از کشورهای توسعه‌یافته برابیند؛ مثلاً چانگ و همکارانش (2006) به مطالعه هم‌تکاملی نوآوری و نهادها در سیستم نوآوری بخشی صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کره جنوبی پرداختند. آنان بیان کردند که سیستم نوآوری فناوری اطلاعات و ارتباطات، هم‌زمان با کسب قابلیت‌های فناورانه در این بخش تکامل یافته است و راهبردهای نوآوری با نهادهای عمومی به‌طور هم‌زمان شکل گرفته و تکامل یافته‌اند. از دیدگاه آن‌ها، طراحی ترتیبات سازمانی و نهادی مطابق با تغییر و تحولات حوزه نوآوری برای توسعه و به‌روزرسانی قابلیت‌های فناورانه در یک بخش بسیار مهم است.

مانی (2009) به مطالعه درباره این سؤال پرداخت که چرا صنعت داروسازی در هند از صنعت تجهیزات ارتباطات از راه دور نوآورتر است. او بیان کرد که در یک کشور و در دو بخش فناوری‌بنیان ممکن است، به علت تفاوت ساختارهای سیستم‌های بخشی، عملکردهای متفاوتی در فعالیت‌های نوآورانه و رقابتی مشاهده شود. پرنی (2009) به مطالعه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات^۳ در برزیل پرداخت و به این نتیجه رسید که پایه دانشی هر بخش در سازمان‌دهی فعالیت‌های نوآوری و نوع شبکه‌ها تأثیر چشمگیری می‌گذارد. تویوان و لیما تویوان (2009) به مطالعه یادگیری، نوآوری و سیاست‌های دولتی در جریان ظهور صنعت کاغذسازی در برزیل پرداختند و دریافتند که بازیگران اصلی در

استینمولر (2004) به مطالعه سیستم نوآوری بخشی صنعت نرم‌افزار در اروپا پرداخته است. یافته‌های او نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌های دولت، بخش نظامی و سیستم‌های امنیت اجتماعی در صنعت نرم‌افزار اروپا تأثیر مهمی در تشویق و ترغیب به تحقیقات در دانشگاه‌ها، ایجاد زیرساخت‌ها و ارتقای سیستم تأمین سرمایه انسانی دانشی و دارای مهارت گذاشته است. در اروپا، بازار چندپاره یکی از موانع و محدودیت‌های چشمگیر است. در مجموع، تحقیقات صنعتی، دانشگاهی و دولتی زمینه حمایتی مناسبی برای توسعه نرم‌افزارهای کاربردی فراهم ساخته است. ونگل و شپیرا (2004) به مطالعه بازسازی سیستم نوآوری بخشی سنتی ماشین‌ابزار در کشورهای پیشرو در این عرصه (آلمان، ایتالیا، ایالات متحده آمریکا و ژاپن) پرداخته‌اند. به‌طور کلی در صنعت ماشین‌ابزار، ارتباط بین مراکز تحقیقاتی، تولیدکنندگان و کاربران و دانش کدبندی‌شده اهمیتی روزافزون می‌یابد و تأثیر مشارکت‌های راهبردی نیز اهمیت چشمگیری دارد. در مواجهه با گذار پایه‌های دانشی و ارتقای سطح رقابت بین‌المللی، یکی از عوامل کلیدی در اروپا بهبود و به‌روزرسانی مستمر مهارت‌های کارکنان و مهندسان است.

اولترا و جین (2009) به مطالعه سیستم نوآوری بخشی زیست‌محیطی در صنایع خودروسازی در فرانسه پرداختند. بدین منظور چارچوبی شامل سه مؤلفه اصلی رژیم‌های فناورانه، شرایط تقاضا و سیاست‌های زیست‌محیطی و نوآوری را انتخاب کردند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که چگونه رژیم‌های فناورانه و شرایط تقاضا به لختی و اینرسی فناورانه^۱ منجر می‌شود و باعث ماندگاری طرح غالب^۲ می‌گردد. به‌علاوه، سیاست‌های زیست‌محیطی و نوآورانه با دو عامل دیگر، یعنی رژیم فناورانه و شرایط تقاضا، یک پارچه‌اند و در یکدیگر تأثیر می‌گذارند. ندو و همکاران (2012)، با بهره‌گیری از دیدگاه نظری سیستم نوآوری بخشی، به مطالعه نوآوری و رقابت‌پذیری در صنعت مشروبات الکلی در ایتالیا پرداختند. با در نظر گرفتن ابعاد مختلف سیستم نوآوری بخشی صنعت مشروبات الکلی، این عوامل را برای رشد این صنعت معرفی کرده‌اند: تطبیق با نیازها و رفتار در حال تغییر مشتریان، فعالیت‌های تحقیق و توسعه، همکاری و شبکه‌سازی، و اهمیت قائل شدن برای نهادها و قوانین.

فابر و هوپ (2013)، با بهره‌گیری از چارچوب سیستم‌های نوآوری بخشی، به شناسایی و ارزیابی نظام‌مند موانع موجود بر سر راه بهبود بهره‌وری مصرف انرژی در بخش ساخت‌وساز خانه‌های شخصی در هلند پرداختند. آن‌ها پی بردند که طراحی و تدوین قوانین نامناسب و ضعیف، فقدان بازار و تقاضا و برخی

1. Technological Inertia

2. Dominant Design

3. ICT

جنوبی پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که اقتصادهای درحال ظهور، از طریق مدل‌های نهادی متنوع و راهبردهای نوآوری، در فرایند نوسازی فناورانه و استانداردسازی محصولات فعالانه حرکت می‌کنند. این تازه‌واردان در صنعت مشروبات الکلی به‌طور اثربخش به تغییرات تقاضا پاسخ می‌دهند و میان رویکردهای علمی جدید، تلاش‌ها برای نهادسازی و راهبردهای موفقیت‌آمیز بازاریابی هم‌سویی ایجاد می‌کنند.

باقری مقدم و همکاران (2011)، به‌منظور مطالعه سطح قابلیت‌های فناورانه در صنعت توربین‌های بادی در ایران، به معرفی یک الگوی ارزیابی قابلیت‌های فناورانه در سطح بخش پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که وابستگی کشور به انرژی‌های فسیلی از توسعه قابلیت‌های فناورانه در انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌ویژه صنعت توربین‌های بادی، جلوگیری کرده است. از سوی دیگر، سیاست‌های موجود در حوزه انرژی در ایران در جهت بسترسازی و ایجاد محیط مناسب و پشتیبانی‌کننده برای شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر کارآمد نیستند. هو و هانگ (2014) به مطالعه علل این واقعیت پرداختند که سیستم نوآوری بخشی صنعت دارو در تایوان، علی‌رغم حمایت‌های شدید دولتی، شکست خورد. آنان به مقایسه فعالیت‌های ثبت اختراع و انتشارات علمی میان تایوان و هند پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رژیم دارایی‌های فکری (ثبت اختراعات و انتشارات علمی) در برقراری پیوند میان بازیگران و نهادها تأثیر بسزایی دارد و در اثربخشی سیستم نوآوری بخشی در صنعت دارو بسیار تأثیرگذار است.

قاضی‌نوری و جمالی (2013) به مطالعه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران پرداختند. آنان، پس از مطالعه سیر تکاملی این بخش، به برخی از موانع توسعه قابلیت‌های فناورانه در این بخش اشاره کردند: واردات محصولات و فناوری‌های غیرقانونی و بی‌رویه، اجرای گزینشی قانون بهره‌برداری حداکثری از ظرفیت‌های داخلی، فقدان برنامه‌های منسجم و جامع برای رشد صنعت و تعامل ضعیف بین دانشگاه و صنعت و دولت. تاریخی و همکاران (2013) به مطالعه صنعت هوافضا در ایران پرداختند. از دید آن‌ها، برخی ضعف‌های صنعت هوافضا در ایران عبارت‌اند از: دشواری‌های موجود در زمینه خرید و انتقال فناوری‌ها و ابزارها و قطعات به علت تحریم‌ها، ضعف در قابلیت‌های طراحی، ضعف در نوآوری‌های فرایندی، ضعف در تجاری‌سازی محصولات موجود، ارتباطات و تعاملات ضعیف میان مؤسسات تحقیقاتی این بخش، سیستم تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری غیرمتمرکز، و عدم اولویت‌گذاری در تخصیص منابع و سرمایه‌گذاری‌ها.

منطقی (2013) به مطالعه روندها و چالش‌های صنعت خودرو در ایران پرداخت. او بیان می‌کند که در طی این چند دهه خودروسازان ایرانی از مونتاژ صرف خودرو به سمت ساخت

این سیستم نوآوری بخشی بنگاه‌های بخش خصوصی هستند. کانپلس و همکارانش (2009) از دیدگاه سیستم‌های نوآوری بخشی به مطالعه صنعت نرم‌افزار در اروگوئه پرداختند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که سرمایه انسانی توسعه یافته است و شرکت‌های زایشی به‌منزله قلب فعالیت‌های نوآورانه در بخش‌های مهارت‌محور مثل صنعت نرم‌افزارند. مارکوس و دی اولیویرا (2009) به مطالعه انباشت قابلیت‌های فناورانه در بخش هوانوردی^۱ برزیل پرداختند. آن‌ها بیان کردند که سیستم‌های نوآوری بخشی نباید در مرزهای ملی محدود شوند، بلکه می‌تواند جهانی باشند و ممکن است تعاملات محلی آن‌ها در طول زمان کاهش یابد. اینتاراکومند و فیوجیتا (2009) از منظر سیستم‌های نوآوری بخشی به مطالعه تهدیدها و فرصت‌هایی پرداختند که چین برای صنعت موتورسیکلت در کشورهای تایلند و ویتنام ایجاد کرده بود. آن‌ها دریافتند که بخش‌های یکسان، زمانی که با تهدیدها و فرصت‌های مشابهی روبه‌رو می‌شوند، به‌طور متفاوتی تکامل پیدا می‌کنند.

ایزوکا (2009) به مطالعه پرورش ماهی^۲ در حکم صنعتی با فناوری پایین^۳، در شیلی پرداخت. او بیان کرد که بخش‌های سنتی و با فناوری پایین ممکن است در طی زمان تغییر بنیادی کنند و به بخش‌هایی دانش‌محور و نوآوری‌بنیان تبدیل شوند و محور توسعه کشورهای درحال توسعه در نظر گرفته شوند. لی (2009) به مطالعه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات تایوان در یک اقتصاد دانش‌بنیان جهانی پرداخت. یافته‌های او مؤید آن است که سیستم‌های نوآوری بخشی در سیستم‌های ملی نوآوری تعبیه شده‌اند و تکاملشان از طریق سیاست‌های دولت یا تقویت می‌شود یا محدود.

زی و همکارانش (2009)، با بهره‌گیری از دیدگاه سیستم‌های نوآوری بخشی، به مطالعه سیر تکامل صنعت خودرو در چین پرداختند. آنان بیان کردند که انباشت قابلیت‌های فناورانه در بنگاه‌های سازنده خودرو در چین دو منبع داخلی و خارجی دارد. همچنین به سیاست‌های اتخاذشده در راستای توسعه و تکامل صنعت خودرو در چین اشاره کردند که عبارت است از: تسهیل رقابت و زمینه‌سازی برای آن؛ تشویق به استفاده از خودروهای کم‌مصرف و دوستدار محیط‌زیست و حمایت از آن. به‌طورکلی، یافته‌های پژوهش زی و همکارانش گویای آن است که تقاضای چشمگیر داخلی و شبکه‌های دانشی خارجی مهم‌ترین عوامل مؤثر در تکامل این بخش صنعتی در چین‌اند. کاسمانو و همکارانش (2010) به مطالعه‌ای تطبیقی در زمینه همپایی فناورانه در بخش مشروبات الکلی در سه کشور شیلی، ایتالیا و آفریقای

1. Aeronautic Sector
2. Salmon Farming Industry
3. Low-tech

از منظر سیستم‌های نوآوری بخشی به مطالعه یادگیری و همپایی فناورانه در شش بخش پرداختند و نقاط اشتراک و افتراق میان این بخش‌ها را شناسایی کردند. این بخش‌ها عبارت‌اند از: دارو (هند و برزیل)، خودرو (کره جنوبی، چین و برزیل)، نرم‌افزار (هند، ایرلند، اسرائیل، چین و برزیل)، تجهیزات ارتباطات از راه دور (کره جنوبی و هند)، کشاورزی - غذایی (چین، برزیل، کاستاریکا و نیجریه) و نیمه‌رساناها (کره جنوبی، تایوان، چین و مالزی). از نقاط اشتراک بخش‌های مطالعه‌شده می‌توان به یادگیری و ایجاد قابلیت توسط بنگاه‌های داخلی، دسترسی به دانش فنی خارجی، آموزش و سرمایه‌گذاری انسانی ماهر و تأثیرگذاری فعال دولت اشاره کرد. از طرفی، بخش‌های مطالعه‌شده در مواردی چون ساختار صنعت، شرایط تقاضا و روابط افقی، نوع بازیگران فعال در بخش، روش‌های تأمین مالی، نوع سیاست‌های دولت، استانداردها و قوانین با یکدیگر تفاوت دارند.

کیم و همکاران (2013)، با بهره‌گیری از دیدگاه سیستم‌های نوآوری بخشی، به مطالعه همپایی فناورانه و بازار بنگاه‌های متأخر چینی در صنعت نرم‌افزار و نقش دولت در این فرایند پرداختند. یافته‌های آنان نشان می‌دهد که بنگاه‌های فعال در حوزه نرم‌افزار در چین، بر اساس رژیم‌های فناورانه مختلف، راهبردهای متفاوتی برای یادگیری و همپایی اتخاذ می‌کنند. باین‌حال، این راهبردهای یادگیری و اکتساب فناوری، بدون قانون‌گذاری دولت به زیان شرکت‌های خارجی مانند محدودیت‌های کسب‌وکاری و خریدهای انحصاری برای محصولات داخلی در نرم‌افزارهای کاربردی، به موفقیت‌های تجاری نمی‌انجامد.

۵-۲. سیستم‌های نوآوری بخشی و پنجره‌های فرصت

لی و مالربا (2017) به ارائه چارچوبی پرداختند که هدف از آن توضیح این واقعیت بود که در طول زمان تغییراتی در رهبری صنعت بخش رخ می‌دهد، که به آن چرخه‌های همپایی^۵ گفته می‌شود. در چرخه‌های همپایی، بنگاه‌ها و کشورهای متأخر در کسوت رهبران بین‌المللی ظهور می‌یابند، درحالی‌که بنگاه‌ها یا کشورهای پیشرو موقعیت خود را از دست می‌دهند. لی و مالربا، با بهره‌گیری از دیدگاه سیستم‌های نوآوری بخشی و همچنین مفهوم پنجره‌های فرصت (فناورانه، نهاد/سیاست و تقاضا)، به مطالعه نحوه شکل‌گیری چرخه‌های همپایی در شش صنعت تلفن همراه، حافظه، دوربین عکاسی، هواپیماهای جت، فولاد و نوشیدنی پرداختند. آنان بر این نظرند که شرکت‌ها و کشورهای متأخر می‌توانند از طریق بهره‌برداری از پنجره‌های فرصت فناوری، نهاد/سیاست و تقاضا به همپایی فناورانه در یک بخش صنعتی اقدام کنند و از پیشگامان آن صنعت پیشی بگیرند.

لی و کی (2017)، با بهره‌گیری از مفاهیم سیستم‌های نوآوری بخشی و پنجره‌های فرصت، به مطالعه منشأ تغییرات در رهبری صنعت و همپایی بنگاه‌های متأخر در صنعت فولاد از جنگ جهانی دوم به بعد

قطعات در داخل و ساخت کامل برخی خودروها در ایران و ایجاد اتحادهای راهبردی با شرکت‌های خودروساز پیشرو حرکت کرده‌اند. همچنین، مسئولیت قانون‌گذاری برای صنعت خودرو در ایران برعهده وزارت صنعت، معدن و تجارت است که قوانین و استانداردهایی در زمینه تولید، امنیت، حفاظت از محیط‌زیست، حقوق مصرف‌کنندگان و سوخت مصرفی تصویب و ابلاغ می‌کند. ملکی و باباخان (2017) به مطالعه یادگیری فناورانه در صنعت حمل‌ونقل ریلی در ایران پرداختند. آنان، با بهره‌گیری از چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی، به بررسی سیر تکامل بازیگران و شبکه‌ها، دانش و یادگیری فناوری، نهادها و تقاضا در پیش از انقلاب و پس از انقلاب در این صنعت پرداخته‌اند. به نظر ایشان، در طی این مدت، سطح قابلیت‌های فناورانه در این صنعت از دانش عملیات و بهره‌برداری به قابلیت ساخت کامل واگن و قابلیت ساخت بخش زیادی از قطعات لوکوموتیو ارتقا یافته است.

۵. دسته‌بندی موضوعی

۵-۱. سیستم‌های نوآوری بخشی و همپایی فناورانه

لی و لیم (2001) در زمره اولین کسانی بودند که با بهره‌گیری از مفهوم رژیم‌های فناورانه^۱ بر شناسایی مسیرهای مختلف همپایی فناورانه در چندین بخش صنعتی کره تمرکز کردند. آنان شش صنعت تلفن‌های همراه CDMA، D-RAM، خودرو، وسایل الکترونیکی مصرفی، کامپیوترهای شخصی و ماشین‌آلات را مطالعه کردند و سه روش همپایی فناورانه یعنی دنباله‌روی^۲، پرش از مراحل^۳ و خلق مسیر جدید^۴ را در بخش‌های صنعتی مورد مطالعه شناسایی کردند. جانگ و لی (2010) نیز، از منظر سیستم‌های نوآوری بخشی و همپایی در بهره‌وری، به مطالعه عوامل تعیین‌کننده شکاف بهره‌وری میان بنگاه‌های کره‌ای و ژاپنی پرداختند. یافته‌های آنان مؤید آن است که بنگاه‌های کره‌ای همپایی در بهره‌وری را بیشتر در بخش‌هایی انجام داده‌اند که فناوری‌ها آشکارتر و صریح‌ترند و در تجهیزات وارداتی تعبیه شده‌اند. این یافته به فهم این مسئله کمک می‌کند که چرا بهره‌وری بنگاه‌های کره‌ای فعال در صنعت تجهیزات الکترونیکی نزدیک و حتی بالاتر از بنگاه‌های ژاپنی است، درحالی‌که هنوز میان بهره‌وری بنگاه‌های کره‌ای تولیدکننده خودرو با بنگاه‌های ژاپنی شکاف وجود دارد (به سبب دانش ضمنی بیشتر در این بخش).

مالربا و نلسون (2011) بر این نظرند که همپایی فناورانه نوعی فرایند یادگیری بلندمدت است که، به سبب عوامل مختلف مؤثر در موفقیت یا شکست، از بخشی به بخش دیگر متفاوت است. آنان

1. Technological Regimes

2. Path-following

3. Stage-skipping

4. Path-creating

رژیم‌های فناورانه متفاوتی دارند. کیم و لی (2008, 2009)، با تلفیق نظریه‌های سیستم‌های نوآوری بخشی و همپایی فناورانه، به مطالعه صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای^۶ (ماشین‌ابزار) در کره جنوبی پرداخته‌اند. از نظر آنان، الگوهای همپایی فناورانه در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای با صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی کاملاً متفاوت است. در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای، برخلاف صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی، بنگاه‌های تولیدکننده با مشتریانی سروکار دارند که خودشان بنگاه‌های تولیدکننده محصولات اند نه مصرف‌کنندگان صرف. به علاوه، در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای، دانش ضمنی انباشت‌شده از طریق تعامل میان بنگاه تولیدکننده و بنگاه مشتری اهمیت بسیاری می‌یابد. در این صنایع، دانش در تجهیزات تولیدی و مجوزهای فنی خلاصه نمی‌شود و این صنایع نیازمند سطح بالایی از دانش طراحی و توسعه‌اند. کیم و لی پیشنهاد می‌کنند که، با توجه به موانع متعدد بر سر راه بنگاه‌های متأخر برای همپایی فناورانه در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای، دولت و سیاست‌های آن می‌توانند در ایجاد انگیزه و حمایت از بنگاه‌ها برای ورود به این صنایع تأثیر بسزایی داشته باشند.

زنگ و همکارانش (2013) نیز راهبردها و قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌های پیشرو چینی در زمینه تجهیزات پزشکی^۷ (در حکم محصولات و سامانه‌های پیچیده) را از منظر سیستم‌های بخشی مطالعه کردند. یافته‌های آنان حاکی از آن است که یک پارچه‌سازی میان‌رشته‌ای، سرمایه‌گذاری در قابلیت‌سازی، همکاری و شبکه‌سازی و نهاد‌های پشتیبان برای از میان برداشتن چالش‌های پیش روی تولید و توسعه محصولات و سامانه‌های پیچیده اهمیت فراوانی دارد. مجیدپور (2016)، با مطالعه صنعت توربین‌های گازی در ایران به مثابه صنعتی با محصولات و سامانه‌های پیچیده و واکاوی رژیم فناورانه و بازار خاص این صنعت، به این نتیجه رسید که الگوی همپایی فناورانه در این صنایع از نوع دنباله‌روی مسیر است و الگوی پرش از مراحل فقط در برخی فناوری‌ها ممکن است و الگوی خلق مسیر جدید تقریباً ناممکن است.

۴-۵. سیستم‌های نوآوری بخشی و گذار به رهبری بازار در اقتصادهای نوظهور

مالربا و همکاران (2017) به گردآوری مجموعه مقالاتی در زمینه ظهور رهبران بازار در اقتصادهای نوظهور نظیر چین، هند و برزیل پرداختند. آنان بخش‌ها و صنایعی چون خودرو، نرم‌افزار و دارو در این کشورها را مطالعه کردند و به بررسی تجربه برخی بنگاه‌ها در این صنایع پرداختند؛ بنگاه‌های جیلی، تاتاموتورز و مارکوپولو در صنعت خودرو؛ سینوواک، ووکسی، بی‌جی‌آی و

پرداختند. پس از جنگ جهانی دوم، دو تغییر اساسی در رهبری صنعت در صنعت فولاد در جهان رخ داده است: تغییر در رهبری صنعت از ایالات متحده آمریکا به ژاپن (فولاد نیپون)^۱ در ۱۹۸۰ و تغییر در رهبری صنعت از ژاپن به کره جنوبی (پوسکو) در ۱۹۹۸. آنان بر این نظرند که پنجره‌های فرصت مشتعل است بر تغییر در نسل‌های فناوری، چرخه‌های کسب‌وکار و تغییر در تقاضا و قوانین و مداخلات دولت. ژاپن، با بهره‌گیری از مزیت پنجره فرصت ظهور فناوری‌های جدید، به همپایی از نوع خلق مسیر جدید^۲ پرداخت، درحالی‌که شرکت کره‌ای پوسکو در جایگاه شرکتی دولتی، با بهره‌گیری از رکود به‌منزله پنجره فرصتی برای پرداخت قیمت پایین برای گسترش تجهیزات و به‌روزرسانی فناوری‌ها، به همپایی از نوع پرش از مراحل پرداخت.

ورتسای (2017)، با بهره‌گیری از چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی و مفهوم پنجره‌های فرصت، به مطالعه تغییر در رهبری بازار در صنعت هواپیماهای جت منطقه‌ای پرداخت. وی تغییر رهبری بازار از شرکت‌های پیش‌تاز در این حوزه یعنی فوکر و بی‌ای^۳ به بمباردیر^۴ کانادا در حوالی ۱۹۹۵ و تغییر در رهبری بازار از بمباردیر به امبرائر^۵ برزیل در حوالی ۲۰۰۵ را مطالعه کرد. معیار موردنظر برای تعیین رهبری بازار تعداد هواپیماهای جت است که یک شرکت موفق به تحویل آن‌ها شده است. چارچوب نظری به‌کاررفته در این پژوهش شامل گسستگی‌های ایجادشده در هریک از مؤلفه‌های سیستم نوآوری بخشی است که خود را در قالب پنجره‌های فرصت نشان می‌دهند. شرکت‌های متأخر می‌توانند، از طریق پاسخ‌گویی‌های راهبردی به پنجره‌های فرصت ایجادشده، شرکت‌های پیش‌تاز را به چالش بکشند. به علاوه، برخی پیش‌نیازهای ضروری ممکن است تعداد شرکت‌های متأخر آماده برای گذار به رهبری بازار را محدود سازد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که موتورهای کازاتر و بهبودهای فناورانه در زیرسیستم‌ها، تغییر قیمت نفت، چرخه‌های کسب‌وکار، آزادسازی خدمات حمل‌ونقل هوایی و مداخلات دولت‌ها می‌تواند پنجره‌های فرصتی از جنس فناوری، تقاضا و قانون‌گذاری ایجاد کند.

۳-۵. سیستم‌های نوآوری بخشی در کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده

در اغلب مطالعات انجام‌شده در زمینه سیستم‌های نوآوری بخشی بر صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه تمرکز شده است. در تعداد محدودی از مطالعات پیشین تمرکز بر صنایع با کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده بوده که

1. Nippon Steel
2. Path-creating Catch-up
3. BAe
4. Bombardier
5. Embraer

6. Capital Goods

7. Medical Device

به صورت درون‌زا پرداختند و روابطشان با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی را گسترش دادند و تقویت کردند (برای نمونه می‌توان به احداث مرکز تحقیقاتی اروپایی شرکت جیلی در گوتبورگ^۲ سوئد اشاره کرد). از طرفی، یادگیری از طریق طراحی و توسعه مشترک^۳ با شرکت‌های خارجی از کشورهایی نظیر کره جنوبی، ایتالیا و آلمان و همچنین یادگیری از طریق سرمایه‌گذاری‌های مشترک^۴ با شرکت‌های خارجی نظیر MBH^۵ انگلیس و ادغام‌ها و تملک‌های شرکت‌های خارجی نظیر خرید شرکت‌های استرالیایی (بزرگ‌ترین شرکت تولیدکننده گیربکس به نام DSI^۶ سوئدی، شرکت ولوو) نقش چشمگیری در توسعه این بخش داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

مقاله پیش رو به مرور نظام‌مند پیشینه پژوهشی سیستم‌های نوآوری بخشی طی دو دهه گذشته (۱۹۹۶-۲۰۱۷) اختصاص دارد. در مجموع، ۷۵ مقاله انگلیسی منتشر شده در نشریات معتبر و تعدادی کتاب (مجموعه مقالات) مطالعه و تحلیل شده که در آن‌ها یا صریحاً از مفهوم و چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی بهره‌برداری شده یا به‌طور ضمنی این چارچوب نظری به‌کار برده شده بود. مقالات از سه منظر مطالعه شده‌اند: تحلیل‌های کمی و ارائه برخی آمارهای توصیفی، دسته‌بندی بر اساس سطح توسعه‌یافتگی کشورها و دسته‌بندی موضوعی. از تحلیل‌های کمی و استخراج آمارهای توصیفی این نتایج به‌دست آمده است:

۱. تعداد مقالات منتشر شده در طول زمان، که در آن‌ها از مفهوم و چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی استفاده شده، نشان‌دهنده سیری صعودی است، البته با در نظر داشتن این نکته که افزایش تعداد مقالات در سال‌های اخیر به‌علت کاربست روبه‌افزایش این مفهوم به‌منظور مطالعه بخش‌های صنعتی متنوع در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور است

۲. بررسی مقالات به تفکیک صنایع مؤید آن است که از مفهوم و چارچوب نظری سیستم نوآوری بخشی در دامنه وسیعی از صنایع با سطوح پیشرفتگی و پیچیدگی متفاوت فناوری بهره‌برداری شده است که تنوع آن‌ها از صنعت دارو و نیمه‌رساناها تا پرورش ماهی و کاغذسازی را دربر می‌گیرد.

۳. مطالعه مقالات به تفکیک کشورها نیز گواه آن است که کشورهای توسعه‌یافته در بهره‌گیری از مفهوم و چارچوب نظری

کیپلا در صنعت دارو؛ و اچ‌سی‌ال، توتوس و پوزیتیوو در صنعت فناوری اطلاعات. از دیدگاه آنان، رهبری بازار شامل سه مؤلفه اصلی است: موقعیت غالب در بازارهای داخلی، موقعیت نسبتاً خوب در بازارهای جهانی و نوآوری‌های محصولی و فرایندی. به‌علاوه، آنان به برخی عوامل مؤثر در دستیابی به رهبری بازار در سطح بنگاه (کارآفرینی، یادگیری، قابلیت‌سازی و راهبرد)، سطح ملی (بازیگران سیستم ملی نوآوری و چارچوب نهادی) و سطح بخش (دانش و قابلیت‌های فناورانه، بازیگران و شبکه‌ها و نهادها) اشاره کردند.

مانی (۲۰۱۷) به مطالعه صنعت دارو در هند (مطالعه موردی شرکت کیپلا) پرداخت. او بیان کرده که صنعت دارو در هند سه ویژگی بارز دارد: اول، هند یکی از بازیگران اصلی در تولید و تأمین داروهای ژنریک است؛ دوم، هند در صنعت دارو به خودکفایی رسیده است؛ سوم، صنعت دارو صنعتی بسیار نوآورانه است. پس از اشاره به برخی عوامل مؤثر در رهبری شرکت کیپلا مانند کارآفرینی و برخی راهبردها مانند رهبری در هزینه‌ها، تنوع بخشی به بازار و تمرکز بر بازارهای جدید و تحقیق و توسعه درون‌زای قوی، به برخی عوامل در سطح بخشی اشاره کرده است، مانند رژیم کارا و اثربخش ثبت اختراعات در هند، تأمین نیروی انسانی توسعه‌یافته و توانمند برای تحقیق و توسعه در صنعت دارو، نقش مؤسسات تحقیقاتی دولتی، انگیزش‌های مالی در زمینه تحقیق و توسعه و سیاست‌های فعالانه دولت (سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر، حمایت از به‌روزرسانی دانش و قابلیت‌های فناورانه و ترسیم چشم‌انداز مشترک) و نقش بازار بزرگ و روبه‌رشد در هند و توسعه صادرات.

گیو و همکاران (۲۰۱۷) به مطالعه ظهور رهبری بازار در صنعت خودرو در چین (مطالعه موردی شرکت جیلی) پرداختند. در زمینه نهادها، سیاست‌های مرتبط با تجارت و تمرکز بر اقتصاد مقیاس و همچنین تعامل دولت‌های محلی با دولت مرکزی به بسترسازی برای توسعه این بخش منجر شده است. از طرفی، در زمینه بازار نیز، وجود بازار داخلی بسیار بزرگ و بخش‌بندی شده به شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه در این بخش کمک کرده است. در مورد همپایی فناورانه در این بخش می‌توان گفت که ساخت و انباشت قابلیت‌های فناورانه در این بخش با ساخت و مونتاژ محصولات ارزان‌قیمت با روش مهندسی معکوس^۱ شروع شده است. در این مرحله، خودروسازان تعاملات خوبی با شبکه تأمین‌کنندگان محلی و ملی برقرار کردند. در مرحله بعد، خودروسازان چینی به سمت فعالیت‌های تحقیق و توسعه و کسب و ایجاد قابلیت‌های طراحی حرکت کردند. برای این منظور، به کسب تجربه و مهارت از طریق به‌کارگیری متخصصان و مهندسان خارجی اقدام کردند. علاوه بر این، به توسعه فناوری

2. Goteborg

3. Joint Design and Development

4. Joint Venture

5. Manganese Bronze Holdings

6. Drivetrain Systems International

1. Reverse Engineering

بخش‌های سنتی لزوماً بخش‌هایی با فناوری و دانش پایین نیستند و اغلب آن‌ها بخش‌های نوآور به حساب می‌آیند و بهره‌برداری و یک‌پارچه‌سازی دانش‌های توسعه‌یافته و متنوع روزافزونی دارند که وابسته به ابزارها، زمان‌بندی و بستر بخش‌ها است. دولت می‌تواند هم تسهیل‌گر باشد و هم مانعی باشد بر سر راه ایجاد سیستم نوآوری بخشی.

مطالعه‌ی مقالاتی که چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی با هدف تبیین همپایی فناورانه در کشورهای در حال توسعه و دیرآمده دارند نشان می‌دهد که همپایی فناورانه نوعی فرایند یادگیری بلندمدت است که، به‌علت وجود عوامل مؤثر در موفقیت یا شکست آن، از بخشی به بخش دیگر متفاوت است. از جمله نقاط اشتراک بخش‌های صنعتی گوناگون که کشورهای در حال توسعه موفق به همپایی در آن‌ها شده‌اند می‌توان به این موارد اشاره کرد: ضرورت یادگیری و ایجاد قابلیت توسط بنگاه‌های داخلی، اهمیت دسترسی به دانش فنی خارجی، و لزوم آموزش و سرمایه‌انسانی ماهر و حضور فعال دولت. از طرفی، بخش‌های مطالعه‌شده در مواردی چون ساختار صنعت، شرایط تقاضا و روابط افقی، نوع بازیگران فعال در بخش، روش‌های تأمین مالی، نوع سیاست‌های دولت، استانداردها و قوانین با یکدیگر تفاوت دارند. به علاوه، واکاوی مطالعات صورت‌گرفته از طریق تلفیق مفهوم سیستم‌های بخشی نوآوری و پنجره‌های فرصت نشان می‌دهد که شرکت‌ها و کشورهای متأخر می‌توانند با بهره‌برداری از پنجره‌های فرصت فناوری، نهاد/سیاست و تقاضا اقدام به همپایی فناورانه در یک بخش صنعتی کنند و از پیشگامان آن صنعت پیشی بگیرند. این شرکت‌های متأخر می‌توانند، از طریق پاسخ‌گویی‌های راهبردی به پنجره‌های فرصت ایجادشده، شرکت‌های پیش‌ساز را به چالش بکشند و به رهبری بازار گذار کنند.

کاوش در مقالات مربوط به سیستم‌های نوآوری بخشی در صنایع با کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده مؤید آن است که الگوهای همپایی فناورانه در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده با صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی که سیستم تولید انبوه دارند کاملاً متفاوت است. در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده، برخلاف صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی، بنگاه‌های تولیدکننده با مشتریانی سروکار دارند که خودشان بنگاه‌های تولیدکننده محصولات اند نه مصرف‌کننده صرف. به علاوه، در صنایع تولیدکننده کالاهای سرمایه‌ای، دانش ضمنی انباشت‌شده از طریق تعامل میان بنگاه تولیدکننده و بنگاه مشتری اهمیت بسیاری می‌یابد. به‌طورکلی، کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده رژیم‌های فناورانه و بازار متفاوتی از محصولات مصرفی با سیستم تولید انبوه دارند و این تفاوت‌ها در الگوی همپایی فناورانه در آن‌ها تأثیر می‌گذارد. از طرفی، مروری بر مطالعات انجام‌شده در زمینه گذار اقتصادهای نوظهور (چین، هند و برزیل) به رهبری بازار

سیستم نوآوری بخشی پیشگام بوده‌اند، ولی طی سال‌های اخیر کشورهای در حال توسعه گوی سبقت را ربوده‌اند.

۴. بررسی مقالات از نظر روش‌های پژوهش به‌کارگرفته‌شده نشان می‌دهد که رویکرد کیفی و روش مطالعه موردی (تک‌موردی/چندموردی) به‌طرز چشمگیر و با اختلاف فاحش (حدود ۸۵ درصد مطالعات انجام‌شده) از رویکردهای کمی نظیر تحلیل‌های آماری، تحلیل پنتت و شبیه‌سازی بیشتر استفاده شده است.

دسته‌بندی مقالات بر اساس سطوح توسعه‌یافتگی کشورها به برخی یافته‌ها برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه منجر شده است. بررسی مطالعات انجام‌شده در بستر کشورهای توسعه‌یافته (عمدتاً اروپایی) مؤید آن است که رویکرد سیستم‌های نوآوری بخشی روش‌شناسی جدیدی برای مطالعه بخش‌ها ارائه می‌کند؛ بنابراین، شناسایی متغیرهایی را تسهیل می‌کند که باید هدف سیاستی در نظر گرفته شوند. علاوه‌براین، تأثیر سیاست‌های عمومی و افقی ممکن است در بخش‌های گوناگون متفاوت باشد و آثار متفاوتی به دنبال داشته باشد. تحلیل خردمایه‌ها و عقلا نیت‌ها و همچنین تأثیر سیاست‌ها در بخش‌های گوناگون مستلزم ارزیابی تطبیقی عمیق و دقیق در طی زمان و بین کشورها و بخش‌های صنعتی گوناگون است. برای تقویت نوآوری و انتشار آن در هر بخش نه‌تنها سیاست‌های فناوری و نوآوری، بلکه دامنه وسیعی از سیاست‌ها باید مطالعه شود. به‌علاوه، در سیاست‌گذاری نوآوری باید به تفاوت‌های ساختاری و جغرافیایی بخش‌های صنعتی گوناگون توجه شود.

مطالعه سیستم‌های نوآوری بخشی در بستر کشورهای در حال توسعه به این یافته منتج شده است: آگاهی از تفاوت‌های کلیدی موجود در سیستم‌های بخشی که به ما امکان می‌دهد در یابیم چرا برخی عوامل در نوآوری در برخی از بخش‌ها مؤثرند ولی در بخش‌های دیگر مؤثر نیستند. همچنین، دریابیم که چرا برخی سیاست‌ها تأثیر چشمگیری در برخی بخش‌ها دارند، در حالی که تأثیر آن‌ها در سایر بخش‌ها جزئی است. تفکیک قابلیت‌های تحقیقات از قابلیت‌های توسعه و تولید ممکن است برای درک فرایند نوآوری و تولید در سیستم‌های بخشی بسیار مفید باشد. شکل و نوع شبکه‌هایی که در یک بخش ظهور می‌کنند ارتباطی بسیار قوی با پایه دانشی آن بخش دارند. شکل‌گیری شبکه‌ها و سیستم‌های دانشی در کشورهای در حال توسعه ممکن است به هم‌سویی‌های پیچیده در سطوح چندگانه ساختار حاکمیتی منجر شود - ساختاری که شامل شبکه‌های شرکتی چندملیتی و شبکه‌های محلی است. در بخش‌های دانش‌محور، شکل‌گیری مهارت‌ها و سرمایه‌های انسانی به‌طور خاص با رشد آن بخش ارتباط دارد. کارآفرینی و شرکت‌های زایشی برای نوآوری در بخشی که مشتمل بر کسب‌وکارهای کوچک و متوسط است بسیار ضروری است.

- Bresnahan, T. F. and Malerba, F. (1999). "Industrial Dynamics and the Evolution of 'Firms and Nations' Competitive Capabilities in the World Computer Industry". In D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*. Cambridge: Cambridge University Press, 79-132.
- Caniels, M., Kesidou, E. and Romjin, H. (2009). "The Software Sector in Uruguay: A Sectoral Systems of Innovation Perspective". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Casper, S. and Soslice, D. (2004). "Sectoral Systems of Innovation and Varieties of Capitalism: Explaining the Development of High-Technology Entrepreneurship in Europe". In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Castellacci, F. (2008). "Technological Paradigms, Regimes and Trajectories: Manufacturing and Service Industries in a New Taxonomy of Sectoral Patterns of Innovation". *Research Policy*, 37, 978-994.
- Cavalcante, L. R. and B. Cesar Aaujo (2017). "Market Leadership in the Brazilian Automotive Industry: The Case of Marcopolo". In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
- Cesar Araujo, B. and de Sousa, R. A. F. (2017). "Market Leadership in Brazil's ICT Sector: The Cases of Totvs and Positivo". In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
- Cesaroni, F., Gambardella, A., Garcia-Fontes, W. and Mariani, M. (2004). "The Chemical Sectoral System: Firms, Markets, Institutions and the Processes of Knowledge Creation and Diffusion". In F. Malerba (2004), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Choung, J. Y., Hwang, H. R. and Yang, H. (2006). در برخی بخش‌های صنعتی نشان می‌دهد که برای تبیین این رویداد نیاز به کاربست الگویی چندسطحی است. برخی عوامل مؤثر در دستیابی به رهبری بازار عبارت‌اند از: در سطح بنگاه، کارآفرینی، یادگیری، قابلیت‌سازی و راهبرد؛ در سطح ملی، بازیگران سیستم ملی نوآوری و چارچوب نهادی؛ و در سطح بخش، دانش و قابلیت‌های فناورانه، بازیگران و شبکه‌ها و نهادها.
- در انتها پیشنهادهایی را برای پژوهش‌های بیشتر در آینده ارائه می‌کنیم:
- بهره‌گیری از چارچوب سیستم‌های نوآوری بخشی برای توضیح جزئی و چگونگی شکل‌گیری، تکامل و همپایی فناورانه در بخش‌های صنعتی مختلف تبیین‌های ارزشمندی از تغییر و تحولات ساختاری و وضعیت عملکردی این بخش‌ها فراهم می‌آورد
 - تلفیقی از چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی و مفاهیم رژیم‌های فناورانه و بازار بعضاً نوع و ترتیب و توالی گشوده‌شدن پنجره‌های فرصت در بخش‌های صنعتی گوناگون را تبیین می‌کند.
 - بهره‌گیری از چارچوب نظری سیستم‌های نوآوری بخشی در صنایع با کالاهای سرمایه‌ای و محصولات و سامانه‌های پیچیده، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، ممکن است دلالت‌های سیاستی ارزشمندی در زمینه نحوه شکل‌گیری و تکامل این دسته از صنایع به‌دنبال داشته باشد؛
 - چندسطحی و چندوجهی بودن همپایی فناورانه و گذار به رهبری بازار در اقتصادهای نوظهور بهره‌گیری از الگوهای چندسطحی (ملی، بخشی و بنگاه) را اجتناب‌ناپذیر کرده است..
- منابع**
- Adams, P., Fontana, R. and Malerba, F. (2013). "The Magnitude of Innovation by Demand in a Sectoral System: The Role of Industrial Users in Semiconductors". *Research Policy*, 42, 1-14.
- Bagheri Moghaddam, N., Mousavi, S. M., Nasiri, M., Moallemi, E. and Yosefdehi, H. (2011). "Wind Energystatus of Iran: Evaluating Iran's Technological Capability in Manufacturing Wind Turbines". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 4200-4211.
- Breznitz, D. (2007), *Innovation and the State*. Yale University Press: New Haven.
- Breschi, S. and Malerba, F. (1997). "Sectoral Innovation Systems". In C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter Publishers.

- “The Co-Evolution of Technology and Institution in the Korean Information and Communications Industry”. *International Journal of Technology Management*, vol. 36, 1-3.
- Coriat, B. and Weinstein, O. (2004). “National Institutional Frameworks, Institutional Complementarities and Sectoral Systems of Innovation”. In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Coriat, B. and Dosi, G. (1995). “Learning How to Govern and Learning How to Solve Problems”. working paper, *International Institute for Applied System Analysis*. Austria: Laxenburg.
- Coriat, B., Malerba, F. and Montobbio, F. (2004). “The International Performance of European Sectoral Systems”. In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cusmano, L., Morrison, A. and Rabellotti, R. (2010). “Catching up Trajectories in the Wine Sector: A Comparative Study of Chile, Italy and South Africa”. *World Development*, vol. 38, no, 11, 1588-1602.
- Dosi, G. (1988). “Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation”. *Journal of Economic Literature*, 26, 120-171.
- Dosi, G., Marengo, L. and Fagiolo, G. (1996). *Learning in Evolutionary Environments*, *International Institute for Applied System Analysis*. Working paper. Austria: Laxenburg.
- Edquist, Ch. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter.
- Edquist, Ch. And Johnson, B. (1997). “Institutions and Organisations in Systems of Innovation”. In C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation-Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter.
- Edquist, Ch. (2004). The fixed Internet and mobile telecommunications sectoral system of innovation: equipment production, access provision and content provision. In: Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ernst, D. (2002). “Global Production Networks and the Changing Geography of Innovation Systems; Implications for Developing Countries”. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(6), 497-523.
- Faber, A. and Hoppe, T. (2013). “Co-Constructing a Sustainable Built Environment in the Netherlands: Dynamics and Opportunities in an Environmental Sectoral Innovation System”. *Energy Policy*, 52, 628-638.
- Furtado, A. (1997). “The French System of Innovation in the Oil Industry Some Lessons about the Role of Public Policies and Sectoral Patterns of Technological Change in Innovation Networking”. *Research Policy*, 25, 1243-1259.
- Galliano, D. and Nadel, S. (2015). “Firms’ Eco-Innovation Intensity and Sectoral System of Innovation: The Case of French Industry”. *Industry and Innovation*, vol. 22, 6, 467-495.
- Geels, F. W. (2004). “From Sectoral Systems of Innovation to Socio-Technical Systems Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional Theory”. *Research Policy*, 33, 897-920.
- Gereffi, G., Humphrey, J. and Sturgeon, T. (2005). “The Governance of Global Value Chain”. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-100.
- Ghazinoory, S. and Jamali, R. (2013). “Information and Communication Technology: Between a Rock and a Hard Place of Domestic and International Pressures”. In A. S. Soofi and S. Ghazinoory (eds.), *Science and Innovation in Iran: Development, Progress and Challenges*. Palgrave Macmillan.
- Giachetti, C. and Marchi, G. (2017). “Successive Changes in Leadership in the World Wide Mobile Phone Industry”. *Res. Policy*.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C. and Rabellotti, R. (2005). “Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters”. *World Development*, 33(4), 549-573.
- Granstrand, O. (1994). *The Economics of Technology*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Guo, B., Li, Q. and Chen, X. (2017). “The Rise to Market Leadership of a Chinese Automotive Firm:

- The Case of Geely". In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
- Hoshdar, F. and Fassihi, S. F. (2017). "Technology Development in Iranian Petroleum Industry: Approaches, Achievements and Challenges". In A. S. Soofi and M. Ghodarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Hu, M. Ch. and Hung, Sh. Ch. (2014). "Taiwan's Pharmaceuticals: A Failure of the Sectoral System of Innovation?". *Technological Forecasting & Social Change*, 88, 162-176.
- Iizuka, M. (2009). "Low-Tech Industry: A New Path for Development? The Case of the Salmon Farming Industry in Chile". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Intarakumnerd, P. and Fujita, M. (2009). "China's Threat and Opportunity for the Thai and Vietnamese Motorcycle Industries: A Sectoral Innovation Analysis". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Iyer, Ch. (2015). "Impact of Entrepreneur on the Sectoral System of Innovation: Case Study of the Indian Crude Oil Refining Industry". *Technological Forecasting and Social Change*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.02.019>.
- Jung, M. and Lee, K. (2010). "Sectoral Systems of Innovation and Productivity Catch-up: Determinants of the Productivity Gap between Korean and Japanese Firms". *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, no. 4, 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*.
- Kargar Shahamat, B., Taghva, M. R. and Tabatabaiean, S. H. (2017). "Iran's Pharmaceutical Sectoral Innovation System". *Journal of Pharmaceutical and Health Sciences*, 5(3), 263-282.
- Kim, J. Y., Park, T. Y. and Lee, K. (2013). "Catch-up by Indigenous Firms in Software Industry and the Role of the Government in China: A Sectoral System of Innovation (SSI) Perspective". *Eurasian Business Review*, 3(1), 100-120.
- Kim, Y. Z. and Lee, K. (2008). "Sectoral Innovation System and a Technological Catch-up: The Case of the Capital Goods Industry in Korea". *Global Economic Review*, vol. 37, no. 2, 135-155.
- 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*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Landini, F., Lee, K., Malerba. (2017). A history-friendly model of the successive changes in industrial leadership and catch-up by latecomers. *Research Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.005>
- Lee, K. (2005). "Making a Technological Catch-up: Barriers and Opportunities". *Asian Journal of Technology Innovation*, vol. 13, 2, 97-131.
- Lee, K. and Ki, J. H. (2017). "Rise of Latecomers and Catch-up Cycles in the World Steel Industry". *Research Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.010>.
- Lee, K. and Lim, C. (2001). "Technological Regimes, Catching-up and Leapfrogging: The Findings from Korean Industries". *Research Policy*, vol. 39, 2, 459-483.
- Lee, K. and Malerba, F. (2017). "Catch-up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems". *Research Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.006>.
- Lee, T. L. (2009). "From 'Nuts and Bolts' to 'Bits and Bytes': The Evolution of Taiwan ICT in a Global Knowledge-Based Economy". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of*

- Innovation*. London: Pinter.
- Madhavana, A. (2017). "To Market Leadership: The Evolutionary Journey of Hindustan Computers Limited". In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
- Majidpour, M. (2016). "Technological Catch-up in Complex Product System". *Journal of Engineering and Technology Management*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.07.003>.
- Maleki, A. and Babakhan, A. (2017). "Technological Learning in the Iranian Railroad Industry". In A. S. Soofi and M. Ghodarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Malekifar, S. and Omid, M. (2017). "Innovation in the Computer Game Industry in Iran". In A. Soofi and M. Godarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Mcmillan: Palgrave.
- Malerba, F. (1992). "Learning by Firms and Incremental Technical Change". *Economic Journal*, 102, 845-859.
- Malerba, F. (2002). "Sectoral Systems of Innovation and Production". *Research Policy*, 31, 247-264.
- Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malerba, F. (2005). "Sectoral Systems of Innovation: A Framework for Linking Innovation to the Knowledge Base, Structure and Dynamics of Sectors, Economics of Innovation and New Technology", 14, 1-2, 63-82.
- Malerba, F. and Mani, S. (2009). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Malerba, F. and Nelson, R. (2011). "Learning and Catching up in Different Sectoral Systems: Evidence from Six Industries". *Industrial and Corporate Change*, vol. 20, 6, 1645-1675.
- Malerba, F. and Orsenigo, L. (1997). "Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities". *Industrial and Corporate Change*, 6, 1, 83-117.
- Malerba, F., Mani, S. and Adams, P. (2017). *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
- Malerba, F., Nelson, R. R., Orsenigo, L. and Winter, S. G. (1999). "History Friendly Models of Industry Evolution: The Case of the Computer Industry". *Industrial and Corporate Change*, 8, 1, 3-40.
- Malerba, F., Nelson, R., Orsenigo, L. and Winter, S. (2016). *Innovation and the Evolution of Industries: History-Friendly Models*. UK: Cambridge University Press.
- Mani, S. (2009). "Why Is Indian Pharmaceutical Industry More Innovative than Its Telecommunications Equipment Industry? Contrasts between the Sectoral Systems of Innovation of the Indian Pharmaceutical and Telecommunications Industries". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Mani, S. (2017). "Leadership in the Automobile Industry: The Case of India's Tata Motors". In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
- 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*. Inc. USA: Edward Elgar.
- Manteghi, M. (2013). "The Automotive Industry: New Trends, Approaches and Challenges". In A. S. Soofi and S. Ghazinoory (eds.), *Science and Innovation in Iran: Development, Progress and Challenges*. Palgrave Macmillan.
- Marques, R. A. and de Oliveira, L. G. (2009). "Sectoral System of Innovation in Brazil: Reflections about the Accumulation of Technological Capabilities in Aeronautic Sector (1990-2002)". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.

- Mazzoleni, R. and Nelson, R. (2006). "The Roles of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up". LEM Working Paper Series.
- McKelvey, M., Orsenigo, L. and Pammolli, F. (2004). "Pharmaceuticals Analyzed through the Lens of a Sectoral Innovation System". In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Metcalfe, S. (1997). "Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework". In D. Archibugi and J. Michie (eds.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 268-296.
- Morrison, A. and Rabelotti, R. (2017). "Gradual Catch up and Enduring Leadership in the Global Wine Industry". *Res. Policy*.
- Mowery, D. C. and Nelson, R. R. (eds.) (1999). *The Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mowery, D. C. and Rosenberg, N. (1981). "Technical Change in the Commercial Aircraft Industry, 1925-1975". *Technological Forecasting and Social Change*, 20, 347-358.
- Namazi, M. (2017). "Echnological Capability Building in the Satellite Communications Industry in Iran". In A. Soofi and M. Godarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Mcmillan: Palgrave.
- Ndou, V., Del Vecchio, P., Passiante, G. and Schina, L. (2012). "Toward a Sectoral System of Innovation for Local Wine Sector". *International Journal of Business and Globalization*, vol. 8, 1, 81-94.
- Nelson, R. (1994). "The Co-Evolution of Technology, Industrial Structure and Supporting Institutions". *Industrial and Corporate Change*, 3, 47-64.
- Nelson, R. R. (2004). "The Challenge of Building an Effective Innovation System for Catch-up". *Oxford Development Studies*, 32: 3, 365-374.
- Nelson, R. R. and Rosenberg, N. (1993). "Technical Innovation and National Systems". In R. R. Nelson (ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. R. and Sampat, B. N. (2000). "Making Sense of Institutions as a Factor Shaping Economic Performance". *Journal of Economic Behavior and Organization*.
- Nelson, R. R. and Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Niosi, J. (2002). "National Systems of Innovations Are 'X-Efficient' (and X-Effective): Why Some Are Slow Learners". *Res. Policy*, 31(2), 291-302.
- North, D. (1990). *Institutions, Insitutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oltra, V. and Jean, M. S. (2009). "Sectoral System of Environmental Innovation: An Application to the French Automotive Industry". *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 76, 567-583.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory". *Research Policy*, 13, 6, 343-373.
- Perini, F. (2009). "From Innovation Projects to Knowledge Networks: Knowledge as Contingency in the Sectoral Organization of Innovator". In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Rosenberg, N. (1976). *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Salavisa, L., Sousa, C. and Fontes, M. (2012). "Topologies of Innovation Networks in Knowledge-Intensive Sector: Sectoral Differences in the Access to Knowledge and Complementary Assets through Formal and Informal Ties". *Technovation*, vol. 32, 380-399.
- Shin, J.-S. (2016). "Dynamic Catch-up Strategy, Capability Expansion and Changing Windows of Opportunity in the Memory Industry". *Res. Policy*.
- Soltani, B. and Shaverdi, M. (2013). "Nuclear Technology: Progress in the Midst of Sever Sanctions". In A. Soofi and S. Ghazinoory (eds.), *Science and Innovations in Iran Development*,

- Progress and Challenges*. Palgrave Macmillan.
- Song, H. and Bai, W. (2017). "The Leading Chinese Firms in the Biopharmaceutical Industry". In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. USA: Edward Elgar.
- Soofi, A. S. and Ghazinoory, S. (2013). "Science and Innovation". In *Iran: Development, Progress and Challenges*. Palgrave Macmillan.
- Soofi, A. S. and Ghodarzi, M. (2017). *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Steinmueller, W. E. (2004). "The European Software Sectoral System of Innovation". In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tarikhi, P., Abbassi, M. and Ashrafi, M. (2013). "Iran's Aerospace Technology". In A. S. Soofi and S. Ghazinoory (eds.), *Science and Innovation in Iran: Development, Progress and Challenges*. Palgrave Macmillan.
- Teece, D. and Pisano, G. P. (1994). "The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction". *Industrial and Corporate Change*, 3, 3, 537-556.
- Tether, B. S and Metcalfe, J. S. (2004). "Services and Systems of Innovation". In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Toivanen, H., Lima-Toivanen, M. B. (2009). Learning, innovation and public policy: the emergence of the Brazilian pulp and paper industry. in: In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham: Edgar Elgar.
- Vertesy, D. (2017). "Preconditions, Windows od Opportunities and Innovation Strategies: Successive Leadership Changes in the Regional Jet Industry". *Research Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.011>.
- Wengel, J., Shapira, P. (2004). Machine tools: the remaking of a traditional sectoral innovation system. In: Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Xi, L., Lei, L. and Guisheng, W. (2009). "Evolution of the Chinese Automobile Industry from a Sectoral System of Innovation Perspective". *Industry and Innovation*, vol. 16, nos. 4-5, 463-478.
- Zaharee, A. and Davami, F. (2017). "The Pharmaceutical Industry in Iran: Background and Technology Trends That Will Reshape the Market". In A. S. Soofi and M. Ghodarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Zandi, M. and Goodarzi, M. (2017). "Development of Science and Technology in the Iranian Electric Power Industry: Challenges and Future Progress". In A. S. Soofi and M. Ghodarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Zhang, L., Lam, W. and Hu, H. (2013). "Complex Product and System, Catch-up and Sectoral System of Innovation: A Case Study of Leading Medical Device Companies in China". *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, vol. 6, no. 3.
- Zaharee, A. and Davami, F. (2017). "The Pharmaceutical Industry in Iran: Background and Technology Trends That Will Reshape the Market". In A. S. Soofi and M. Ghodarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Zandi, M. and Goodarzi, M. (2017). "Development of Science and Technology in the Iranian Electric Power Industry: Challenges and Future Progress". In A. S. Soofi and M. Ghodarzi (eds.), *The Development of Science and Technology in Iran: Policies and Learning Frameworks*. Palgrave Macmillan.
- Zhang, L., Lam, W. and Hu, H. (2013). "Complex Product and System, Catch-up and Sectoral System of Innovation: A Case Study of Leading Medical Device Companies in China". *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, vol. 6, no. 3.

