

Evaluation of Technological and Innovation Capabilities in Iranian Plastics Companies: Obstacles to Catch-up

Somayeh Faghieh Mirzaei¹, Mohammad Reza Razavi^{2*}, Farhad Ghafari²,
Mohammad Ali Shafia³

1. Ph.D. Student of Technology Management, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
 2. Faculty Member, Faculty of management and Economics, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
 3. Faculty member, School of Management, Economics and Progress Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.
- *. Corresponding Author: mrazzavi@yahoo.com

Abstract

Following the financial crisis of 2008, the newly industrialized countries have re-emphasized to pursue catching up strategy to attain industrialization. In this strategy, the goal is promoting technological and innovative capabilities on the one hand, and improving competitive capabilities on the other. This study evaluates the technological and competitive capabilities of Iranian plastics companies to provide a clear picture of these companies and their obstacles to catch up. For this purpose, a questionnaire was completed to evaluate 55 companies in the top rankings based on 12 elements, followed by the semi-structured interviews. The analysis showed that strengths of Plastics companies are capabilities of process engineering, project execution, and linkage. However, their weaknesses is quite evident in complementary capabilities even pre-investment and learning capabilities. Afterward, those companies were classified into three groups of imitators, creative imitators and innovators by clustering method, investigating their distinctive characteristics. The paper concludes the lack of adequate complementary capabilities stands out as a key obstacle in the process of catch up.

Keywords: catch up, technological and innovation capabilities, plastics industry, competitive capability

Citation: Faghieh Mirzaei, S., Razavi, M. R., Ghafari, F., & Shafia, M. A. (2021). Evaluation of technological and innovation capabilities in Iranian plastics companies: Obstacles to catch-up [In Persian]. *Journal of Technology Development Management*, 9(1), 225-266. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2021.4583.2682>

ارزیابی توانمندی‌های فناوریانه و نوآوران بنگاه‌های صنعت پلاستیک ایران: موانع رسیدن به پیشروها (فرارسی)

سمیه فقیه میرزایی^۱، محمدرضا رضوی^{۲*}، فرهاد غفاری^۲، محمدعلی شفیعا^۳

۱. دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۲. عضو هیئت‌علمی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۳. عضو هیئت‌علمی، دانشکده پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

*. نویسنده مسئول: mrazzavi@yahoo.com

چکیده

به‌دنبال بحران مالی ۲۰۰۸، کشورهای تازه صنعتی‌شده تاکید مجددی بر اقتصاد صنعتی با رویکرد رسیدن به پیشروها (فرارسی) داشته‌اند. در این رویکرد، ارتقای توانمندی‌های فناوریانه و نوآوران از یک‌سو و بهبود توان رقابتی از سوی دیگر جایگاه ویژه‌ای دارد. این پژوهش، با ارزیابی توانمندی‌های فناوریانه و توان رقابتی در بنگاه‌های صنعت پلاستیک به‌دنبال نشان‌دادن تصویر روشنی از ابعاد توفیق بنگاه‌ها و موانع موجود در مسیر رسیدن به پیشروها (فرارسی) می‌باشد. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای جهت ارزیابی ۵۵ شرکت برتر براساس ۱۲ مؤلفه، تکمیل شد و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته نیز صورت گرفت. تحلیل‌ها نشان داد که نقطه قوت این بنگاه‌ها، توانمندی‌های مهندسی فرایند، اجرای پروژه و پیوند و شبکه‌سازی است. اما ضعف آنها در توانمندی‌های مکمل، پیش از سرمایه‌گذاری و یادگیری کاملاً مشهود می‌باشد. سپس، شرکت‌ها با استفاده از روشی در داده‌کاوی به‌نام خوشه‌بندی، در سه گروه تقلیدگر، تقلیدکننده خلاق، و نوآور طبقه‌بندی شده و ویژگی‌های تمایز بخش آنها بررسی گردید. در این روش نیز عدم‌رشد متناسب توانمندی‌های مکمل به‌عنوان مانع کلیدی در فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی) مورد تاکید قرار گرفت.

کلمات کلیدی: رسیدن به پیشروها، فرارسی، توانمندی‌های فناوریانه و نوآوران، توانمندی رقابتی،

صنعت پلاستیک

مقدمه

مهم‌ترین چالش کشورهای در حال توسعه، یافتن شیوه‌های مناسب برای رشد اقتصادی، صنعتی شدن و حضور پایدار در بازارهاست (گئو و همکاران^۱، ۲۰۱۹). اگرچه یک اقتصاد در حال توسعه در ابتدا بایستی صناعی را توسعه دهد که با ساختار برخوردار^۲ و بهره‌برداری از مزایای عقب‌ماندگی هم‌راستا باشد، اما جبران عقب‌ماندگی به میزان تسلط بر فناوری‌های پیشرفته و توانمندی‌های انباشته‌شده بستگی دارد (لی^۳، ۲۰۱۴؛ پارک^۴ و لی، ۲۰۰۶).

ایده اولیه فرایند «رسیدن به پیشروها» (فرارسی) بر این اصل مبتنی است که هرچه شکاف درآمدی و فناورانه موجود بین کشورهای پیشرو و پیرو بیشتر باشد، پتانسیل بیشتری برای کشور در حال توسعه وجود دارد تا سریع‌تر رشد کند (آبراموویتز^۵، ۱۹۸۶). اما شواهد مربوط به فرایند واقعی رسیدن به پیشروها (فرارسی) در کشورهای نوظهوری چون کره جنوبی، تایوان، چین، برزیل و هند نشان می‌دهد که طی کردن این فرایند بسیار پیچیده است (پرز و سوئته^۶، ۱۹۸۸؛ آنکتاد^۷، ۲۰۱۷) و شباهتی به مسیر ساده‌انگاره‌ای که در چارچوب اقتصاد کلان نئوکلاسیک ارائه شده ندارد (چانگ^۸، ۲۰۱۳؛ نوبلر^۹، ۲۰۱۴).

در این رابطه اقتصاددانان تکاملی به ارزیابی توانمندی‌های فناورانه بنگاه‌ها پرداخته و معتقدند رسیدن به پیشروها (فرارسی) نیازمند توانمندسازی است. توانمندی‌هایی که ابعاد متفاوتی دارد و اگرچه می‌توان بخشی از منابع دانشی و فناوری را در قلمروی عمومی یافت یا از طریق سازوکار بازار اخذ کرد، اما توانمندی‌های پیشرفته قابل خرید یا اخذ حتی به صورت حق امتیاز نیستند و صرفاً در فرایند رشد بنگاه‌ها انباشت می‌شوند تا زمینه رسیدن به پیشروها (فرارسی) فراهم شود (لی و لیم^{۱۰}،

1. Guo & Zhang

۲. منابع طبیعی و مزیت‌های نسبی بالقوه نشان‌دهنده ساختار برخورداری (Endowment Structure) یک اقتصاد است که چنانچه با ساختار صنعتی هم‌راستا شود، آن اقتصاد رشد سریع‌تری را تجربه می‌کند. برخی کشورهای نوظهور آسیایی از مزیت نیروی کار ارزان برخوردار بودند و توانستند مراحل اولیه توسعه را سریع‌تر طی کنند.

3. Lee

4. Park

5. Abramovitz

6. Perez & Soete

7. UNKTAD

8. Chang

9. Nubler

10. Lim

۲۰۰۱؛ متیوز^۱، ۲۰۰۶). ضمن اینکه فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی) نیز از نظر اندیشمندان اقتصاد توسعه دارای ابعاد متنوعی است؛ «رسیدن به پیشروها در فناوری و نوآوری»، «رسیدن به پیشروها در سازماندهی» و «گرفتن سهم بازار از پیشروها» از جمله این ابعاد است (لی و کی^۲، ۲۰۱۶؛ میائو و همکاران^۳، ۲۰۱۸؛ پرز، ۲۰۱۵). این بدان معنی است که موفقیت در رسیدن به پیشروها (فرارسی) نه تنها نیازمند توانمندسازی فناوریانه است، بلکه به ارتقای توانمندی‌های سازمانی و رقابتی^۴ نیز احتیاج دارد (لی، ۲۰۰۹؛ مالربا^۵ و لی، ۲۰۲۱).

ایران که از مزیت نسبی در توسعه صنایع بالادست پتروشیمی برخوردار است، در طی سال‌های گذشته تلاش کرده تا این مزیت نسبی را به پایین‌دست انتقال داده تا اشتغال، فناوری و ارزش افزوده بالاتری ایجاد شود و صادرات محصولات پیچیده توسعه یابد؛ لذا انتظار این بوده که مزیت نسبی در بالادست پتروشیمی به توسعه گسترده‌ای در صنایع پایین‌دست بیانجامد و به تدریج با ایجاد توانمندی‌های موردنیاز بتوان به رقابت با پیشروها پرداخت؛ امری که به‌میزان بسیار محدودی تحقق یافته است (میرجلیلی^۶ و همکاران، ۲۰۰۷). نسبت ارزش محصولات صنایع پایین‌دست به محصولات بالادست پتروشیمی در ایران کمتر از ۲۰ درصد است، درحالی‌که این نسبت در کشورهای صنعتی چهار برابر است (میرجلیلی، ۲۰۱۷). پتانسیل رشد صنایع پایین‌دست پتروشیمی موردتاکید مشاورین بین‌المللی نیز بوده است، از جمله در مطالعه میتلکا^۷ (۲۰۰۵، فوریه) تاکید شده که ایران از یک برنامه جامع برای رشد صنایع پایین‌دست پتروشیمی بخصوص صنایع پلاستیک، منافع بسیاری خواهد برد.

صنعت پلاستیک، باتوجه به تقاضای بالای جهانی، از محصولات تزریقی گرفته تا چاپگرهای سه‌بعدی و قطعات پلیمری در خودروهای برقی و خودران و بسیاری محصولات دیگر، چشم‌انداز روشنی دارد. اگرچه برخورداری از مواد اولیه برای رشد این صنعت می‌تواند منجر به رقابت‌پذیری در محصولات ساده و ارزان‌قیمت شود، ولی هرچه محصولات نیاز به طراحی، کیفیت، کارکرد و سازگاری زیست‌محیطی پیشرفته‌تری پیدا کنند، اهمیت توانمندی‌های فناوریانه و نوآورانه و توان رقابتی نیز افزایش می‌یابد.

1 . Mathews

2 . Ki

3 . Miao

4 . Competitive Capability

5 . Malerba

6 . Mirjalili

7 . Mytelka

هدف از این پژوهش، یافتن مسیر حرکت ارتقاء توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه و شناسایی موانع رسیدن به پیشروها (فرارسی) در بنگاه‌های برتر صنعت پلاستیک ایران است. به‌منظور شناخت این مسیر و سطح توانمندی‌ها در این بنگاه‌ها، تحقیق حاضر به ارزیابی توانمندی فناورانه و توانمندی رقابتی آنها می‌پردازد. در این تحقیق، سؤال کلیدی آن است که این بنگاه‌ها در چه سطحی توانسته‌اند توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه را انباشت کرده و به‌چه میزان در کسب توان رقابتی توفیق داشته‌اند تا سهم قابل‌قبولی در بازارها به‌دست آورند؟ به‌بیان دیگر، این بنگاه‌ها تا چه حد فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی) را طی کرده‌اند؟

در مقاله حاضر ابتدا مطالعات پیشین رسیدن به پیشروها (فرارسی) با توجه به سه رویکرد بررسی می‌شود. سپس سیر تاریخی گذار از توانمندی فناورانه تا توانمندی رقابتی مورد بررسی قرار گرفته و بعد از آن روش‌شناسی تحقیق توضیح داده می‌شود. در ادامه، داده‌ها و اطلاعات حاصل از پرسش‌نامه‌ها و مصاحبه‌ها تحلیل شده و سرانجام نتایج ارزیابی توانمندی‌های فناورانه و خوشه‌بندی بنگاه‌های برتر در صنعت پلاستیک ارائه می‌گردد.

ادبیات و پیشینه تحقیق

رسیدن به پیشروها (فرارسی): رویکردها و چارچوب‌ها

دیدگاه‌ها در مورد رسیدن به پیشروها (فرارسی)، را می‌توان در سه رویکرد عمده بررسی کرد. عموماً هر یک از آنها با تحلیل تغییرات اقتصاد کلان آغاز شده و در ادامه چگونگی تحولات ساختاری و آثار آنها بر نحوه عملکرد بنگاه‌ها بررسی شده و براساس اصول محوری موردنظر، به چارچوب‌های سیاستی (کلان، صنعتی، تجاری، نوآوری) می‌انجامد که هر یک ابعاد متفاوتی از چالش‌های رسیدن به پیشروها (فرارسی) را برجسته می‌کند.

الف) رویکرد رشدگراها در رسیدن به پیشروها (فرارسی). از سال ۱۹۸۰ به بعد، سیاست‌های اقتصادی در کشورهای در حال توسعه عمدتاً بر اساس «رویکرد رشد» یا نئوکلاسیک، تدوین و اجرا شده‌اند. بسیاری از این کشورها در آمریکای لاتین، خاورمیانه و آفریقا باتوسل به صادرات فزاینده کالاهای خام و نیمه‌خام قادر بوده‌اند در مقاطعی به رشد تولید ناخالص داخلی دست یابند. اما این رشد به صنعتی‌شدن آنها به‌نحوی که صنعت را به پیشران اقتصادی تبدیل کند، منجر نشده است (نوبلر، ۲۰۱۴). رشدگراها، معتقدند که با انجام اصلاحات اقتصادی، فراگیر کردن سازوکار بازار و

توسعه سه‌وجهی سرمایه‌گذاری خارجی، تجارت و سرمایه‌انسانی می‌تواند به رشد مطلوب اقتصادی دست‌یافت. تاکید آنها بر اصلاح اقتصاد کلان و تأمین مالی عمدتاً از طریق واقعی‌سازی قیمت‌ها و جذب سرمایه‌گذاری خارجی است (امسدن^۱، لین^۲ و چانگ، ۲۰۰۹). آنها بر این باورند که انجام اصلاحات اقتصادی در کنار توسعه سرمایه‌فیزیکی، منابع انسانی و زیرساخت‌ها به بهبود بهره‌وری کل عوامل^۳ می‌انجامد که در مجموع موتور محرکه رشد اقتصادی می‌باشند (نوبلر، ۲۰۱۴). در این دیدگاه، کشورهای در حال توسعه‌ای که در نرخ رشد بهره‌وری از کشورهای پیشرو سبقت‌گیرند در فرایند همگرایی، رسیدن به پیشروها و جلوگیری از افتادن^۴ قرار می‌گیرند (آراموویتز، ۱۹۸۶). رشد‌گراها با این فرض که سرریز فناوری و دانش از طریق تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صورت می‌گیرد، یادگیری فناوریانه را به‌عنوان تابعی از حجم سرمایه‌گذاری و تجارت مدل می‌کنند و به‌منظور تسریع فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی)، آزادسازی تجاری و کاهش موانع سرمایه‌گذاری خارجی را توصیه می‌نمایند (استیگلیتز^۵ و لین، ۲۰۱۳؛ نوبلر، ۲۰۱۴). در سطح بنگاه نیز یادگیری عملی^۶ به‌عنوان امری جانبی که به‌واسطه تجربه ناشی از تولید به‌دست می‌آید، تلقی می‌شود (آرو^۷، ۱۹۶۲؛ لال^۸، ۲۰۰۴).

گزارش کمیسیون رشد و توسعه^۹، رسیدن به پیشروها (فرارسی) را برحسب رشد بهره‌وری، نرخ رشد و درآمد سرانه در سال‌های مختلف اندازه‌گیری می‌کند. شکاف بین کشورهای در حال توسعه و کشورهای صنعتی (رهبران بازار) بر این اساس تعریف می‌شود که در حال توسعه‌ها به چه نرخ رشدی نیاز دارند تا در یک‌زمان مشخص به کشورهای صنعتی که درآمد سرانه‌شان به‌طور متوسط سالیانه ۲ درصد رشد می‌کند، برسند. برای مثال، این گزارش محاسبه می‌کند که با نرخ‌های جاری رشد، چین تا پیش از سال ۲۰۵۰ به کشورهای صنعتی خواهد رسید (نوبلر، ۲۰۱۴). آنچه در تحلیل‌های کمیسیون رشد و توسعه محوریت ندارد، ابعاد مختلف سیاست‌گذاری‌های دولت چین در حوزه‌های صنعتی-فناوری، تجاری، نحوه مدیریت سرمایه‌گذاری خارجی و شکل‌دادن به بنگاه‌های عظیم جهانی از طریق ادغام و

-
- 1 . Amsden
 - 2 . Lin
 - 3 . Total Factors Productivity(TFP)
 - 4 . Convergence, Catch-up, and Forging-ahead
 - 5 . Stiglitz
 - 6 . Learning by doing
 - 7 . Arrow
 - 8 . Lall, Sanjia
 - 9 . Commission on Growth and Development (CGD)

یکپارچه‌سازی است و این که چنین مجموعه‌ای از سیاستگذاری‌ها به چه فعالیت‌هایی در سطح بنگاه‌ها دامن می‌زند و راهبردهای بنگاه‌ها برای کسب دانش و فناوری، ورود به بازارهای جهانی و رسیدن به پیشروها (فرارسی) چیست؟

ب) رویکرد نهادگراها در رسیدن به پیشروها (فرارسی). ورود نهادگراها به بحث «رسیدن به پیشروها» (فرارسی) از منظر نقش تحولات ساختاری در ارتقاء بهره‌وری^۱ است (نوبلر، ۲۰۱۴). در این رویکرد، رسیدن به پیشروها (فرارسی) در گرو تحول ساختاری - یعنی خروج تدریجی از فعالیت‌های اقتصادی دارای بهره‌وری اندک و توسعه فعالیت‌های متنوع و دارای بهره‌وری بالا - تبیین می‌شود. یافته‌های آماری اخیر حکایت از آن دارد که کشورهایی که سطوح درآمدی روبه‌رشد دارند، تحول ساختاری چشمگیری را تجربه کرده و بر تنوع فعالیت‌های اقتصادی غیرسنتی خود شامل تنوع درون‌بخشی و حرکت به سوی بخش‌های جدید، افزوده‌اند (رودریک^۲، ۲۰۰۰؛ متیوز، ۲۰۰۲؛ اوکامپو^۳ و همکاران، ۲۰۰۹).

علاوه‌براین، تجربه کشورهای شرق آسیا نشان می‌دهد که بخش عمده رشد بالا و پایدار آنها، به‌واسطه افزایش سریع در سهم صادرات محصولات صنعتی دارای فناوری پیشرفته از کل صادرات بوده است (استیگلیتز، ۱۹۹۶؛ امسدن، ۲۰۰۹؛ ارنست^۴ و همکاران، ۲۰۰۳). به‌دیگر سخن، تنوع‌بخشی و صادرات محصولات جدید و پیچیده بخش مهمی از پویایی در فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی) را تبیین می‌کند (اوکامپو و همکاران، ۲۰۰۹)؛ لذا برخلاف دیدگاه رشدگرایان که ترویج عمومی صادرات را به‌منظور دست‌یافتن به رشد پیشنهاد می‌دهند، نهادگرایان معتقدند که صادرات عام اساساً عامل کلیدی در همراه کردن تحول ساختاری و رشد نیست (رودریک، ۲۰۱۳). آنچه مهم است پیچیدگی محصولات صادراتی است و لذا ضروری به نظر می‌رسد که دولت‌ها به سیاست‌هایی که پیچیدگی صادرات را ارتقاء می‌دهند، توجه داشته و بر طراحی نهادها و مشوق‌هایی تمرکز کنند که بنگاه‌ها را به سمت سرمایه‌گذاری در محصولات، فناوری‌ها و آموزش‌های جدید تشویق کنند (هوسمان^۵ و رودریک، ۲۰۰۶؛ پارک، ۲۰۱۳).

اگرچه نهادگرایان بر نقش ابعاد مختلف یادگیری مانند کشف پنجره‌های فرصت یا تجربه‌اندوزی

- 1 . Productivity-Enhancing Role of Structural Transformation
- 2 . Rodrik
- 3 . Ocampo
- 4 . Ernst
- 5 . Hausmann

در ورود به محصولات و بازارهای جدید تأکید دارند و نقش توانمندی‌ها را در تنوع‌بخشی برجسته می‌دانند، اما در تبیین رابطه بین تحول ساختاری و انباشت توانمندی‌ها، و فرایندهای یادگیری مرتبط با آنها چندان توفیقی نداشته و درنهایت، این ارتباطات به سان «جعبه‌سیاهی» باقی می‌ماند (رودریک، ۲۰۱۳؛ پرز، ۲۰۱۵؛ فیگوریدو و پیانا^۱، ۲۰۲۱).

بنابر تمام موارد بالا، قلمروی سیاست‌های رسیدن به پیشروها (فرارسی) در رویکرد نهادگراها به علت تحول ساختاری، یادگیری و پیچیدگی فرایند ارتقاء بهره‌وری، وسیع‌تر از قلمروی پیشنهادی دیدگاه رشدگرایان است.

ج) رویکرد تکاملی‌ها در رسیدن به پیشروها (فرارسی). در تقابل با نظریات اقتصاددانان کلاسیک چون آدام اسمیت و دیوید ریکاردو که جایگاه انگلستان آن دوره را ناشی از تجارت آزاد و تخصصی شدن بر اساس مزیت نسبی می‌دانستند، فردریک لیست^۲ (اقتصاددان قرن نوزدهم) بر این نکته تأکید داشت که پیشتازی انگلستان در برابر آمریکا و آلمان بیش از آنکه ناظر بر مزیت نسبی باشد، ناشی از بنیه صنعتی و فناوریانه است (سیمولی^۳ و همکاران، ۲۰۰۹). او سیاست‌های حمایت تجاری را به‌مثابه ایجاد فرصت‌هایی جهت انباشت توانمندی‌ها و یادگیری برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) ضروری می‌دانست. نظریه‌پردازان تکاملی اخیر چون دوسی^۴ و همکاران (۲۰۱۰) و نلسون^۵ (۲۰۱۸) نیز یادگیری براساس روابط صرفاً بازاری را به‌دلیل شکست‌ها و نارسایی‌های گسترده ناکافی دانسته و بر شناخت شکست‌های بازار در زمینه توسعه فناوری و نقش حیاتی سیاست‌های تصحیح‌کننده تأکید دارند. از منظر تکاملی‌ها، قدرت اقتصادی کشورها ریشه در ظرفیت‌های صنعتی آنها دارد و ظرفیت‌های صنعتی نیز تحت‌تأثیر توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌هاست (متیوز، ۲۰۰۲، ۲۰۰۶). بدین نحو تکاملی‌ها مباحث توسعه اقتصادی و تحولات بنگاهی را به هم نزدیک‌تر کرده و نظریه‌پردازی‌ها را چون ل (۲۰۰۴) ویژگی‌ها و ابعاد مختلف این ارتباط را در مورد کشورهای درحال توسعه تبیین کردند.

در رویکرد تکاملی، رسیدن به پیشروها (فرارسی) تحت‌تأثیر سه سطح از عوامل یعنی سطح ملی (سیاست‌ها، قوانین، استانداردها، روابط و تعاملات بین‌الملل)، سطح بخشی (دانش، فناوری، بازار، شبکه‌ها، ویژگی‌های تقاضا) و سطح بنگاه (توانمندی‌های فناوریانه، راهبردهای یادگیری، توان رقابتی)

- 1 . Figueiredo & Piana
- 2 . Friedrich List
- 3 . Cimoli
- 4 . Dosi
- 5 . Nelson

قرار دارد که توجه به همه این سطوح برای سیاستگذاری اثربخش ضروری است (نوبلر، ۲۰۱۴؛ متیوز، ۲۰۱۶). تجارب موفق در رسیدن به پیشروها (فرارسی)، حاصل ترکیبی از عوامل نظیر پیش‌بینی تغییرات و پیشرفت‌های فناورانه در یک صنعت، حمایت‌ها و مداخلات دولت نظیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، محافظت از بازارهای داخلی در صنایع نوپا، تشکیل کنسرسیوم‌های دولتی-خصوصی، اتخاذ راهبردهای مناسب یادگیری و توسعه فناوری از سوی بنگاه‌ها و تعاملات اثربخش و سازنده با بنگاه‌های دیگر است (لی و کی، ۲۰۱۶؛ میائو و همکاران، ۲۰۲۰).

رویکردی که مبنای این تحقیق قرار گرفته، مبتنی بر رویکرد تکاملی‌ها در رسیدن به پیشروها (فرارسی) است و آنچه که در محوریت این رویکرد قرار دارد توجه به توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه و توانمندی رقابتی است.

از توانمندی فناورانه تا توانمندی رقابتی

علی‌رغم سوابق تاریخی و ارتباط نزدیک با مباحث اقتصاد کلان، مطالعات اخیر در رابطه با رسیدن به پیشروها (فرارسی) بیشتر بر فرایندهای توسعه کشورهای تازه صنعتی‌شده آسیای شرقی و آمریکای لاتین (پرز، ۲۰۱۵؛ سیمولی و همکاران، ۲۰۱۱) متمرکز است. این مطالعات حاکی از آن هستند که فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی) نه تنها فرایندی ساده و خودکار نیست؛ بلکه بر عکس پیچیده و نیازمند سیاست‌ها و راهبردهای هزینه‌بر است. اخیراً مالربا و لی (۲۰۲۱) رسیدن به پیشروها (فرارسی) را این‌گونه تعریف می‌نمایند: «مجموعه‌ای از سیاست‌ها، راهبردها و روش‌هایی که با تلاش مضاعف برای رسیدن به سطحی از کیفیت و استانداردهای به‌دست‌آمده توسط رقبای قبلی، ضمن جبران عقب‌ماندگی در زمانی کوتاه، موجبات پیشی گرفتن از رقبای فراهم آورد».

در این تعریف هم ابعاد ملی و اقتصادی مستتر است و هم ویژگی‌های بنگاهی جهت رقابت با رقبای بازارهای مختلف مورد توجه می‌باشد. همان‌طور که در قسمت قبل اشاره شد بحث رسیدن به پیشروها در رویکرد رشد، بر بهبود بهره‌وری از طریق توسعه تجارت، سرمایه‌گذاری خارجی و انجام اصلاحات اقتصادی تمرکز دارد. در این رویکرد آنچه مورد تاکید است توان تولید، توان سرمایه‌گذاری و یادگیری فناوری از طریق جذب سرمایه خارجی، بهبود بهره‌وری از طرق مختلف با تاکید بر یادگیری عملی در سطح بنگاه است.

در رویکرد نهادگرایی، آنچه محوری تلقی می‌شود امکان تحول ساختاری از طریق تنوع‌بخشی به

ساختارهای تولیدی و افزایش پیچیدگی صادراتی است. در این رابطه آنچه در سطح بنگاهی اهمیت می‌یابد، ابعاد تجربه‌اندوزی بنگاه‌ها در رابطه با توسعه محصولات متنوع و دارای ارزش افزوده بیشتر و ورود به بازارهای متفاوت جهت صادرات محصولات پیچیده (دارای فناوری پیشرفته) می‌باشد.

اما در رویکرد تکاملی، آنچه توسط لیل (۱۹۹۲)، کیم^۱ (۱۹۹۹) و بعدها توسط افرادی چون سوبانکه^۲ و همکاران (۲۰۱۴) ارائه می‌شود، الگویی است که در سطح بنگاهی متکی به توان سرمایه‌گذاری، توان تولید، پیوند و شبکه‌سازی، توان یادگیری، توسعه و به‌روزرسانی فناوری می‌باشد. البته بعدها به توان شبکه‌سازی و پیوند به‌عنوان یک اهرم برای یادگیری، بیشتر بها داده شد (متیوز، ۲۰۰۶) و مؤلفه‌هایی چون پیوند با مشتریان، تأمین‌کنندگان و صاحبان فناوری، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی برای توسعه فناوری در نظریات تکاملی‌ها اهمیت یافت (فاگربرگ و سرهولک^۳، ۲۰۱۵؛ نوبلر، ۲۰۱۴؛ نلسون، ۲۰۱۸، فیگوریدو و پیانا، ۲۰۲۱). آنچه لیل و کیم در مجموع از آنها در قالب توانمندی‌های فناوریانه یاد می‌کنند؛ بنابراین، یکی از راهبردهای مهم در مکتب تکاملی‌ها برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) سرمایه‌گذاری وسیع بر روی توانمندی‌های فناوریانه و نوآرانه است (نوبلر، ۲۰۱۴، پرز، ۲۰۱۵). اغلب این مؤلفه‌های استخراج شده از این سه مکتب در چارچوب مفهومی این تحقیق گنجانده شدند.

از اوایل دهه ۲۰۰۰ به بعد، تحلیل‌گران ارتباط پُرنرنگ‌تری میان توانمندی فناوری و رقابت‌پذیری برقرار کرده و رسیدن به پیشروها (فرارسی) را در گرو دستیابی به ارتقاء توانمندی رقابتی می‌دانند. اگرچه رقابت‌پذیری در ادبیات علمی با تعابیر متفاوتی مطرح شده، ولی آنچه به‌طور مشترک قابل مشاهده می‌باشد آن است که رقابت‌پذیری با تعبیر توانمندی در بازار و آمادگی ورود به رقابت در بازارهای مختلف تبیین و معنا شده است (زویسلاک و ریچرت^۴، ۲۰۱۴). مطالعات متعدد از پورتر (۲۰۰۰)، لیل و تیوبال (۱۹۹۸)، مو^۵ و لی (۲۰۰۵) تا سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴) نشان می‌دهد که کسب مزیت رقابتی و حضور در بازار به‌طور مستمر برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) مهم است.

از سال ۲۰۱۰ به بعد، محققینی چون سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴)، گئو و ژانگ (۲۰۱۹) و لی و

-
- 1 . Kim, Linsu
 - 2 . Sobanke
 - 3 . Srholec
 - 4 . Technological Capability
 - 5 . Zawislak & Reichert
 - 6 . Mu, Lee

مالربا (۲۰۱۷) دو مفهوم توان فناوری و مزیت رقابتی را برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) در کنار هم قرار می‌دهند. سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴) توانمندی فناورانه را توانایی یک بنگاه در خرید، کسب، جذب، استفاده، انطباق، تغییر، بهبود و خلق فناوری می‌داند تا جایی که در بازار از رقیب جلو افتاده و حضورش در بازار مستمر و پایدار باشد. او که مدل خود را با الهام از مدل لیل (۱۹۹۲) توسعه داده، علاوه بر توان سرمایه‌گذاری، توان تولید، توان پیوند و توان یادگیری، توانمندی‌های مکملی چون توان بازاریابی، نمانام‌سازی^۱ و فروش را هم مهم می‌داند. اگر توانمندی‌ها و دارایی‌های مکمل در پشتیبانی از توان تولید قرار نگیرند، بنگاه عملکرد قابل قبولی در رسیدن به پیشروها (فرارسی) نخواهد داشت (تیس^۲، ۲۰۰۷؛ مالربا و نلسون، ۲۰۱۱). پاندا و راماناسن^۳ (۱۹۹۶) نیز توانمندی‌های مکمل را از کلیدی‌ترین مؤلفه‌های توانمندی فناورانه برمی‌شمارند و به توانمندی‌های نرم در فناوری اشاره دارند. از این رو در مقاله حاضر به جایگاه توانمندی‌های مکمل و نقش آنها در شکل‌گیری توان رقابتی توجه ویژه‌ای شده است. مؤلفه‌های توانمندی‌های مکمل نیز در قالب ایجاد کانال‌های توزیع محصولات، بازاریابی و بازاریابی، مدیریت نمانام‌ها تا ارائه خدمات توأمان با عرضه محصول بررسی شده که در جدول ۱ با جزئیات بیشتر قابل مشاهده است. آنچه که اندیشمندان متأخر چون کتون لی بر آن تاکید دارند این است که «مزیت» ماهیتی پویا داشته و ریشه در قدرت فناوری حاصل از توانمندی طراحی محصولات پیچیده نوآورانه، توان به‌روزشدن با نیاز مشتری و تغییرات بازار دارد. مالربا و لی (۲۰۲۱) در مطالعه خود در مورد شش صنعت مختلف نشان می‌دهند که رسیدن به پیشروها (فرارسی) با کسب سهم از بازارهای جهانی، تسلط فناورانه و نوآوری توسط بنگاه‌های پیرو و در مراحل حتی جابه‌جایی رهبری در صنعت مورد نظر همراه است. از این رو، در تبیین پویایی فرایند «رسیدن به پیشروها» نمی‌توان صرفاً روی توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه تمرکز کرد و به ورود و حضور پایدار در بازارهای جهانی که به اخذ سهم از این بازارها بیانجامد، توجهی نداشت.

در جدول ذیل (شماره ۱)، مؤلفه‌ها و گویه‌های توانمندی‌های فناورانه و توان رقابتی با ذکر منابع استخراج شده و علامت اختصاری آن تعیین شده است.

1 . Branding

2 . Teece

3 . Panda & Ramanthan

جدول ۱: مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه و توانمندی رقابتی

منبع	گویه‌های پرسش‌نامه (شاخص‌ها) ۴۸ گویه	مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه و مؤلفه‌های توانمندی رقابتی			
لل (۱۹۹۲، ۲۰۰۴)؛ نلسون (۲۰۰۸)؛ پاندا و راماناسن (۱۹۹۶)؛ هابدی ^۱ (۲۰۰۳)؛ سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴)	انجام و به‌کارگیری مطالعات امکان‌سنجی (بازار، فنی، مالی) و انتخاب مکان فیزیکی برای پروژه‌های جدید، میزان استفاده از برنامه زمان‌بندی جهت مدیریت سرمایه‌گذاری در بنگاه، ابعاد جستجو (تحقیق و توسعه) و انتخاب برای یافتن منبع فناوری مطلوب، برخورداری از توانمندی‌های فنی-حقوقی برای مذاکره و چانه‌زنی برای عقد قرارداد مناسب با صاحبان فناوری	۱- توانمندی پیش‌از سرمایه‌گذاری	توانمندی سرمایه‌گذاری (۷ گویه)	توانمندی‌های فناوریانه	
لل (۱۹۹۲، ۲۰۰۴)؛ پاندا و راماناسن (۱۹۹۶)؛ سوپانکه و همکاران (۲۰۱۴)	توان برنامه‌ریزی، نصب تجهیزات و راه‌اندازی مکان اجرا بدون کمک فنی خارجی، شناسایی و تعامل فنی با سازندگان برتر تجهیزات و عقد قرارداد با آنها، میزان انجام‌دادن مهندسی تفصیلی یا دقیق بعد از مهندسی پایه برای پروژه‌ها	۲- توانمندی اجرای پروژه			
لل (۱۹۹۲)؛ پاندا و راماناسن (۱۹۹۶)؛ کیم (۱۹۹۹)؛ سوپانکه و همکاران (۲۰۱۴)؛ پرز (۲۰۱۵)	شکل‌گیری قابلیت تقلید، کپی‌کردن و مهندسی معکوس کالاهای وارداتی در بنگاه، انجام اقداماتی برای اصلاح و بهبود محصولات موجود، توانمندی شرکت جهت طراحی، توسعه و معرفی محصولات جدید (نوآوری محصول)	۳- توانمندی مهندسی محصول			
لل (۱۹۹۲)؛ پاندا و راماناسن (۱۹۹۶)؛ راش ^۲ و همکاران (۲۰۰۷)؛ کیم و نلسون (۲۰۰۰)، سوپانکه و همکاران (۲۰۱۴)؛ پرز (۲۰۱۵)	ابعاد انجام تعمیرات نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی، میزان تغییر فناوری‌ها در فرایندهای اصلی و تغییر چیدمان جهت بهینه‌سازی خط، نوآوری فرایند، به‌کارگیری مدیریت کیفیت به‌صورت سیستمی، میزان تسلط بر فرایندهای تولید با تولید در بیش از ظرفیت اسمی، شفاف بودن فرایندها	۴- توانمندی مهندسی فرایند	توانمندی تولید (۱۳ گویه)		
لل (۱۹۹۲)؛ پاندا و راماناسن (۱۹۹۶)؛ سوپانکه و همکاران (۲۰۱۴)	توان به‌روزرسانی نرم‌افزاری برنامه تولید به‌طور مستمر باتوجه‌به تغییرات بازار، مواد و قطعات، استفاده از توانمندی‌های لجستیک و پشتیبانی تولید در بنگاه (توانمندی‌های زنجیره تأمین)، وجود سازوکار پایش و ارتقاء بهره‌وری	۵- توانمندی مهندسی صنعتی			

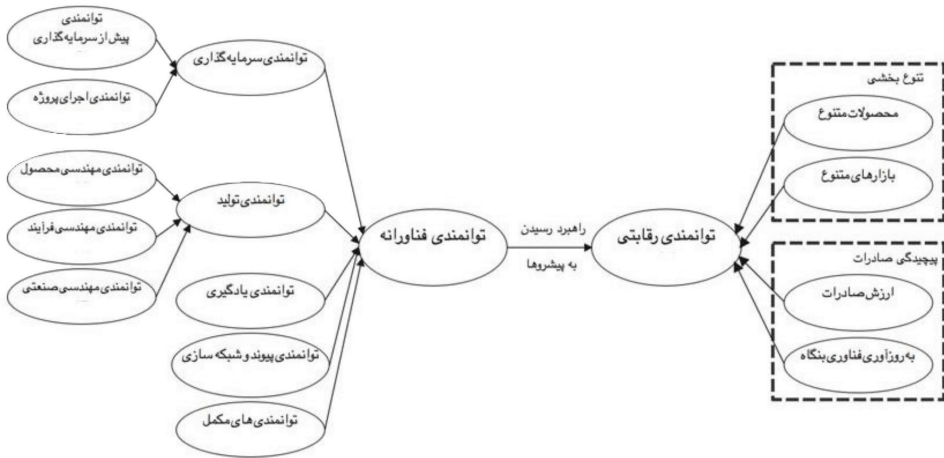
منبع	گویه‌های پرسش‌نامه (شاخص‌ها) ۴۸ گویه	مؤلفه‌های توانمندی‌های فناورانه و مؤلفه‌های توانمندی رقابتی	
لل (۱۹۹۲): راش و همکاران (۲۰۰۷)؛ امسدن (۲۰۰۹)؛ فاگربرگ و سرهولک (۲۰۰۸)؛ وو (۲۰۱۴)؛ سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴)؛ پرز (۲۰۱۵)؛ میائو و همکاران (۲۰۱۸)؛ فیگوریدو و پیانا (۲۰۲۱)	برقراری ارتباط بلندمدت با مشتریان، میزان تلاش بنگاه در برقراری روابط پایدار و بلندمدت با تأمین‌کنندگان مواد اولیه، ایجاد روابط پایدار و بلندمدت با تأمین‌کنندگان ماشین‌آلات و تجهیزات، توان شکل‌دهی به همکاری با مؤسسات فناوری و مراکز دانشگاهی برای پیشبرد پروژه‌های تحقیقاتی و فناوری	۶- توانمندی پیوند و شبکه‌سازی (۴ گویه)	
ارو، ۱۹۶۲، ارنست و همکاران (۱۹۸۸)؛ راش و همکاران (۲۰۰۷)؛ سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴)؛ نوبلر (۲۰۱۴)	میزان یادگیری عملی، به‌کارگیری و تطبیق با مواد اولیه داخلی، میزان یادگیری از طریق تطبیق با شرایط خاص در بازار تقاضا، میزان یادگیری از طریق بازخوردهای مشتری، میزان یادگیری از طریق صادرات	۷- توانمندی یادگیری (۴ گویه)	
پاندا و راماناسن (۱۹۹۶)؛ تیس (۲۰۰۷)؛ و همکاران (۲۰۱۴)؛ گنو و ژانگ (۲۰۱۹)؛ نلسون (۲۰۰۸)؛ نلسون (۲۰۱۸)	ایجاد و توسعه کانال‌های توزیع توسط بنگاه، توان بازاریابی، بازاریابی و یافتن بازارهای جدید، توسعه بازار از طریق تبلیغات و ایجاد یک نمانام مطرح، مدیریت نمانام‌ها، ایجاد شبکه‌های فروش و خدمات پشتیبانی و پس از فروش، شکل‌گیری تسلط بر فناوری تولید و قابلیت‌های حقوقی و مالی برای ثبت پتنت، اعطای حق امتیاز فناوری به تولیدکنندگان داخلی یا منطقه‌ای، ارائه توانامان محصول و خدمت.	۸- توانمندی‌های مکمل (۵ گویه)	
کیم (۱۹۹۹)؛ مو ^۱ و لی (۲۰۰۵)؛ اوکامپو و همکاران (۲۰۰۹)؛ (استیگلیتز و لین، ۲۰۱۳)؛ نریمانی ^۲ و حسینی (۲۰۱۹)؛ سوبانکه و همکاران (۲۰۱۴)؛ گنو و ژانگ (۲۰۱۹)؛ فیگوریدو و پیانا (۲۰۲۱)	تعداد محصولات حال حاضر و جدید، ۲ سال گذشته، ۲ سال آینده	۹- محصولات متنوع (۳ گویه)	توانمندی رقابتی تنوع‌بخشی (۱۰ گویه)
حضور در بازارهای مختلف داخلی و خارجی (استان‌ها و کشورها)، تعداد استان‌های اضافه شده در ۲ سال گذشته، تعداد استان‌های برنامه‌ریزی شده برای حضور در آینده، تعداد کشورهای برنامه‌ریزی شده برای حضور	۱۰- بازارهای متنوع (۷ گویه)		

1. Hobday
2. Rush and Hobday
3. Mu and Lee
4. Narimani

منبع	گویه‌های پرسش‌نامه (شاخص‌ها) ۴۸ گویه	مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه و مؤلفه‌های توانمندی رقابتی		
		۱۱- ارزش صادرات (۳ گویه)	پیچیدگی صادرات گویه	توانمندی رقابتی
لل و تیوبال (۱۹۹۸)؛ کیم (۲۰۰۰)؛ مو و لی (۲۰۰۵)؛ متیوز (۲۰۱۶)؛ امسدن (۲۰۰۳)؛ زوئیسلاک و ریچرت (۲۰۱۴)؛ فاگربرگ و سرهولک (۲۰۱۵)	صادرات طی ۵ سال گذشته (دلار)، متوسط نرخ رشد صادرات (مثبت یا منفی) طی ۵ سال گذشته	۱۲- به‌روآوری فناوری بنگاه (۲ گویه)		
	میزان سرمایه‌گذاری در به‌سازی ماشین‌آلات مبتنی بر فناوری‌های جدید، میزان سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات نسبت به حجم کل سرمایه‌گذاری طی ۵ سال گذشته			

چارچوب مفهومی تحقیق

به‌طور خلاصه می‌توان گفت رسیدن به پیشروها (فرارسی) و توسعه اقتصادی پایدار با دستیابی به توانمندی‌های سطح بالای فناوریانه و به‌طور هم‌زمان توانمندی در توسعه بازار و صادرات به‌دست می‌آید. اگرچه بنگاه‌ها بایستی تمرکز و توجه زیادی بر ارتقاء توانمندی‌های فناوریانه داشته باشند؛ ولی این همان گام اول برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) است. مطالعه ادبیات علمی و تحقیقاتی چون مالربا و کئون لی (۲۰۲۱) در شش صنعت، نشان می‌دهد که اگر این توان فناوریانه به حضور پایدار در بازارها متصل نشود، دیربازود همان توان فناوری نیز از دست می‌رود؛ بنابراین، حضور پایدار در بازارهای رقابتی به‌ویژه در بازارهای صادراتی نیز گام دوم در رسیدن به پیشروها (فرارسی) است. پس براساس بررسی‌های صورت‌گرفته، توانمندی رقابتی به‌عنوان متغیر وابسته و توانمندی فناوریانه به‌عنوان متغیر مستقل تعریف شد. هشت مؤلفه کلیدی برای ارزیابی توانمندی‌های فناوریانه (توانمندی پیش از سرمایه‌گذاری، توانمندی اجرای پروژه، توانمندی مهندسی محصول، توانمندی مهندسی فرایند، توانمندی مهندسی صنعتی، توانمندی پیوند و شبکه‌سازی، توانمندی یادگیری و توانمندی‌های مکمل) و چهار مؤلفه کلیدی برای ارزیابی توانمندی رقابتی (محصولات و بازارهای متنوع، ارزش صادرات و به‌روآوری فناوری بنگاه) مناسب تشخیص داده شدند؛ بنابراین، چارچوب مفهومی این تحقیق دو بال دارد. بال اول: توانمندی فناوریانه و بال دوم عبارت است از توانمندی رقابتی که براساس اهمیت ادبیات به دو بخش تنوع‌بخشی و پیچیدگی صادرات تقسیم‌بندی شد که در شکل ۱ مؤلفه‌های قابل سنجش این دو بال ایفاد شدند.



شکل ۱: چارچوب مفهومی تحقیق

روش تحقیق

مرحله اول برای یافتن مسیر ارتقاء توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه در صنعت پلاستیک ایران، شناخت وضعیت موجود است. بدین منظور در طول یک سال، اسناد و گزارش‌های بسیاری مورد بررسی قرار گرفتند و مصاحبه‌های متعددی با مدیران برتر صنعت پلاستیک انجام شد و با استفاده از نرم‌افزار اطلس‌تی‌آی، کدگذاری‌هایی روی مصاحبه‌ها صورت پذیرفت تا چالش‌های صنعت پلاستیک شفاف شده و سوالات اصلی استخراج گردند. پس از آن در مرحله دوم، مطالعات اکتشافی برای شناخت مؤلفه‌های مهم توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه و توان رقابتی از منظر مکاتب مختلف در رسیدن به پیشروها (فرارسی) انجام شد و در انتهای این مرحله، چارچوب مفهومی ارائه شد. در مرحله سوم، ارزیابی‌های کمی-کیفی انجام شد. ارزیابی توانمندی‌های فناورانه برای سنجش شکاف و فاصله با استفاده از ماتریس اهمیت-عملکرد انجام شد. خوشه‌بندی نیز صورت پذیرفت تا مسیر رسیدن به پیشروها (فرارسی) واضح‌تر و شفاف‌تر گردد. در ادامه، ویژگی‌های بنگاه‌ها (سه خوشه الف، ب، ج) از مصاحبه‌های کدگذاری شده استخراج و مشخص شد که صنعت پلاستیک ایران برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) چه مسیری را بایستی طی نماید.

تحقیق حاضر، رویکرد آمیخته (کمی-کیفی) دارد که با به‌کارگیری طرح اکتشافی لانه‌ای هم‌زمان^۱

۱. رویکرد لانه‌ای هم‌زمان Concurrent embedded design (Qual-Quan) می‌تواند طی مرحله گردآوری داده، دو نوع داده را هم‌زمان گردآوری کند، یعنی مزایای دو نوع داده کمی-کیفی را در یک مطالعه فراهم آورد.

به گردآوری و تحلیل داده‌ها پرداخته است. طرح بر اساس داده‌های کمی هدایت شده و داده‌های کیفی نقش حامی را ایفا می‌کنند.

در بخش میدانی برای سنجش هشت مؤلفه توانمندی فناوریانه و چهار مؤلفه توانمندی رقابتی پرسش‌نامه‌ای با ۴۸ سؤال (گویه) با مقیاس پنج وضعیت لیکرت طراحی شد. این پرسش‌نامه بین ۷۸ شرکت برتر صنعت پلاستیک به توصیه انجمن ملی پلاستیک توزیع و توسط ۵۵ شرکت تکمیل گردید. به‌طور هم‌زمان نیز مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته‌ای برای تکمیل نتایج کمی و دستیابی به داده‌های دقیق‌تر با مدیران عامل و کارشناسان کلیدی این بنگاه‌ها صورت گرفت. این شرکت‌ها از حوزه‌های مختلف اعم از پلاستیک خودرو، بسته‌بندی، لوله‌های پلیمری، پلاستیک‌های بهداشتی و دیگر حوزه‌ها انتخاب شدند.

ابتدا پرسش‌نامه‌ای بر اساس متغیرهای شناسایی شده و بر اساس مدل لال (۱۹۹۲) در قالب پرسش‌نامه طراحی و در اختیار خبرگان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا نسبت به هر گویه براساس طیف سه قسمتی «اهمیت دارد»، «مفید است ولی اهمیت ندارد» و «مهم نیست» نظر خودشان را اعلام نمایند. خبرگان اجرایی و دانشگاهی در طی جلسات متعدد ۶۵ مؤلفه را ارزیابی کردند و به میزان اهمیت آنها امتیاز دادند. برای تعیین نسبت روایی محتوایی^۱ از ۱۰ خبره خواسته شد تا به گویه‌ها امتیاز دهند. حداقل مقدار قابل قبول نسبت روایی محتوایی برای هر گویه با این تعداد خبره بر اساس جدول لاوشه، ۰/۶۲ می‌باشد (لاوشه، ۱۹۷۵). پرسش‌نامه قبل از اعتبار محتوایی، ۶۵ گویه داشت که پس از اعتبار به ۴۸ گویه رسید. شاخص روایی محتوایی^۲ به‌صورت تجمیع امتیازات موافق برای هر گویه که امتیاز «مرتبط اما نیاز به بازبینی» و «کاملاً مرتبط» را کسب کرده بودند تقسیم بر تعداد کل متخصصان محاسبه شد. برای تمامی گویه‌ها شاخص روایی محتوایی محاسبه و میانگین آن‌ها تعیین شد. نمره شاخص روایی محتوایی برای سؤالاتی که ۰/۷۹ بالاتر بوده است، تأیید و گویه‌هایی که امتیاز لازم را کسب نکرده بودند بازبینی و روایی محتوای مقیاس آن‌ها مورد تأیید قرار گرفت^۳. برای آزمون

1 . Content Validity Ratio (CVR)

2 . Content Validity Index (CVI)

۳ . بر اساس جدول CVI، ۱۷ گویه از پرسشنامه به‌طور کامل حذف شدند چرا که برخی برای صنعت خیلی آسان شده و مهم نبودند و برخی در دیگر سؤالات به نوع دیگری ارائه شدند. این گویه‌ها عبارتند از: توان اجرای مهندسی عمران و ساخت، توان طراحی، تامین، ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات، آموزش و به‌کارگیری افراد متخصص، تراز کردن خط، اشکال‌زدایی و برطرف کردن خطاها و کالیبراسیون تجهیزات جدید، چیدمان برای کاهش هزینه، مطالعات امکان‌سنجی و زمان‌سنجی، توان تهیه جریان کار، ارتباط با موسسات مالی و بانک‌ها، ارتباط با اتحادیه‌ها و انجمن‌های کارگری، توان ایجاد شبکه پشتیبانی و فنی در خدمات و تاسیسات، یادگیری با جستجوی تحقیقات کاربردی

پایایی پرسشنامه در ابتدا توسط ۳۰ مدیرصنعت پلاستیک، پرسشنامه‌ها تکمیل و سپس توسط آزمون کرونباخ در نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس^۱ بررسی و تأیید شد. در ادامه، بقیه پرسشنامه‌ها توزیع گردیدند. مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از شاخص‌های پژوهش محاسبه شد. مؤلفه توان اجرای پروژه با مقدار آلفای کرونباخ ۰.۶۵، دارای کمترین پایایی و توان مهندسی صنعتی با مقدار آلفای کرونباخ ۰.۸۲، دارای بیشترین پایایی بوده است. مقدار آلفای کرونباخ برای سایر شاخص‌ها بین این دو مقدار قرار داشت که نشان‌دهنده پایایی درونی خوب سؤالات پرسشنامه و در نتیجه همبستگی درونی بین سؤالات برای سنجش مفاهیم موردنظر است. برای تحلیل روایی پرسشنامه از روایی صوری^۲ و روایی محتوا^۳ استفاده شد. برای تحلیل کمی داده‌ها، از روش ماتریس اهمیت-عملکرد استفاده شد تا بتوان تحلیل کرد که بنگاه‌های صنعت پلاستیک در کدام مؤلفه‌ها نتوانسته‌اند رشد معقولی داشته باشند.

الف) ماتریس اهمیت-عملکرد^۴

وضعیت موجود و وضعیت مطلوب^۵ بنگاه‌های صنعت پلاستیک توسط پرسش‌نامه سؤال شد و ماتریس اهمیت (وضعیت مطلوب) - عملکرد (وضعیت موجود) ترسیم شد. این ماتریس، یکی از روش‌های کمی استفاده شده در تحلیل پرسشنامه‌هاست که اهمیت فزاینده در آسیب‌شناسی و مشخص کردن نقاط قوت و ضعف سیستم و کارایی آن در شناخت اولویت‌ها و اتخاذ راهبردهای بهبود برای تحلیل شکاف، ارزیابی موقعیت رقابتی دارد (اورمانویک و همکاران^۶، ۲۰۱۷). در ذیل، گام‌های مختلفی که در این روش دنبال شده ارایه می‌گردد.

گام اول: b_{jp} و c_{jp} به ترتیب نشان‌دهنده ارزش اهمیت (مطلوب) و ارزش عملکرد (موجود) می‌باشند که برای گویه j ام و توسط تصمیم‌گیرنده p ام تعیین شده است.

گام دوم: از میانگین‌هندسی استفاده و نظر همه یکپارچه می‌شود. بدین ترتیب b_j ارزش نهایی اهمیت و c_j ارزش نهایی عملکرد گویه j ام نامیده می‌شود که حاصل نظر جمعی p است.

1 . SPSS

2 . Face Validity

3 . Context Validity

4 . Importance-Performance Matrix or analysis(IPA)

۵ . از مدیران سوال شد که برای کسب توان رقابتی در بازارهای صادراتی در مؤلفه درخواستی، در نگرش ذهنی شما چه امتیازی باید داشته باشد؟

6 . Ormanovic

$$b_j = \left(\prod_{t=1}^n b_{jp} \right)^{1/n}$$

$$c_j = \left(\prod_{t=1}^n c_{jp} \right)^{1/n}$$

گام سوم: جهت تعیین خانه‌های ماتریس (چهار چارک) برای محاسبه ارزش آستانه، از میانگین حسابی استفاده می‌شود. ارزش آستانه اهمیت و ارزش آستانه عملکرد به ترتیب با μ_b و μ_c نمایش داده شده و m تعداد مؤلفه‌هایی است که موردسنجش قرار می‌گیرند.

$$\mu_b = \frac{\sum_{j=1}^m b_j}{m}$$

$$\mu_c = \frac{\sum_{j=1}^m c_j}{m}$$

گام چهارم: موقعیت نسبی هر یک از مؤلفه‌ها در چهار چارک ماتریس مشخص می‌شود (شکل ۲).

اهمیت	زیاد	چارک دوم: تمرکز $b_j > \mu_b$ $c_i < \mu_c$	چارک سوم: تداوم $b_j > \mu_b$ $c_i > \mu_c$
	کم	چارک اول: توجه (اولویت پایین) $b_j < \mu_b$ $c_i < \mu_c$	چارک چهارم: توقف (زیاده روی) $b_j < \mu_b$ $c_i > \mu_c$
		کم	زیاد عملکرد

شکل ۲: ماتریس اهمیت-عملکرد

گام پنجم: بر اساس رابطه زیر وزن گویه Z_j تعیین می‌شود.

$$OW_j = |b_j - c_j| \times b_j$$

و برای سهولت بیشتر جهت تجزیه و تحلیل، به صورت زیر نرمال می‌شود.

$$SW_j = \frac{OW_j}{\sum_{j=1}^m OW_j}, \quad 0 \leq SW_j \leq 1, \quad \sum_{j=1}^m SW_j = 1$$

مؤلفه‌هایی که دارای SW_j بیشتری هستند باید در اولویت بالاتر جهت بهبود قرار گیرند. بعد از سنجش مؤلفه‌های توانمندی و مشخص کردن هر مؤلفه در هر چارک، برای تشخیص مسیر رسیدن به پیشروها (فرارسی)، بنگاه‌های برتر صنعت پلاستیک با استفاده از روش خوشه‌بندی به سه گروه (خوشه) تقسیم شدند.

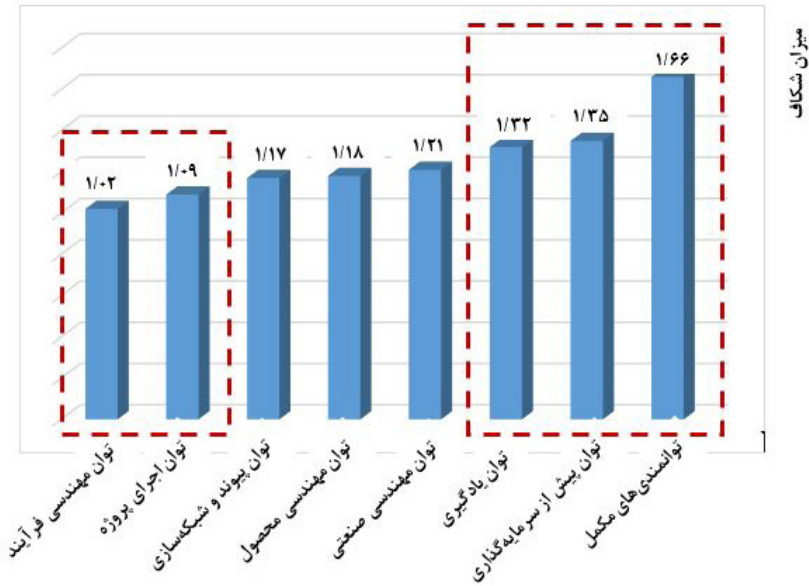
ب) الگوریتم داده‌کاوی

روش دیگری که برای تحلیل کمی استفاده شد، الگوریتم داده‌کاوی به نام خوشه‌بندی کی‌مینز^۱ است. بنگاه‌های برتر صنعت پلاستیک در سه خوشه (گروه) دسته‌بندی شدند. سپس ویژگی‌های هر خوشه از کدگذاری مصاحبه‌ها استخراج شد تا خصوصیتی که باعث تمایز این شرکت‌های برتر صنعت پلاستیک شده است و همچنین نقاط ضعفی که این بنگاه‌ها را به پیشروها نمی‌رساند شناسایی شود.

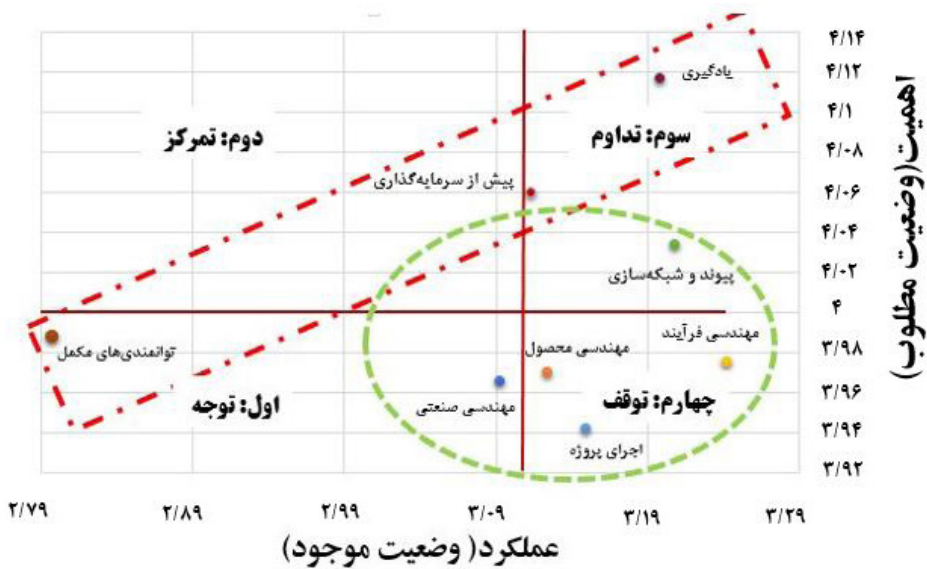
تحلیل داده‌ها و اطلاعات

تحلیل ماتریس اهمیت- عملکرد جهت ارزیابی توان فناورانه و نوآورانه

بر اساس فرمول‌های محاسباتی در ماتریس اهمیت-عملکرد که پیش از این ذکر شد، شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه ۵۵ شرکت صنعت پلاستیک محاسبه شد و نمودار آن برای مشخص کردن ترتیب اولویت بهبود ترسیم شد (شکل ۲). بازه اندازه‌گیری شکاف اهمیت-عملکرد، ۱ تا ۵ می‌باشد. پنج مؤلفه اول توانمندی، از مهندسی فرایند تا مهندسی صنعتی تا حدودی به هم نزدیک‌اند و شکاف نیز به‌طور نسبی چشم‌گیر نیست. اما این میزان در توان یادگیری و توان پیش از سرمایه‌گذاری افزایش نسبتاً محسوس یافته و در ادامه در توانمندی مکمل این شکاف جهش قابل توجهی پیدا کرده و به ۱/۶۶ می‌رسد؛ از این‌رو آنچه که بنگاه‌های صنعت پلاستیک ایران را به پیشروها خواهد رساند بر پایه این سه مؤلفه (مکمل، پیش از سرمایه‌گذاری، یادگیری) می‌باشد.



شکل ۲: شکاف میان وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه (اولویت بهبود مؤلفه‌ها)



شکل ۳: ماتریس اهمیت-عملکرد مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های صنعت پلاستیک

اگر چه شکل ۲ درک نسبی از میزان مطلق شکاف بین اهمیت-عملکرد، آن گونه که توسط مدیران ارزیابی شده به وجود می‌آورد؛ اما براساس مبانی این روش، ضروری است تا موقعیت نسبی هر یک از مؤلفه‌های هشت‌گانه بر روی ماتریس مشخص شود تا بر اساس آن بتوان تعیین کرد که این مؤلفه‌ها در کدامیک از نواحی چهارگانه (توقف-تداوم-تمرکز-توجه) قرار می‌گیرند (شکل ۳). نکته مهم آن است که تشخیص داده شود شکافی که در شکل ۲ نشان داده شد، حاصل از عملکرد نامناسب است یا اینکه عملکرد مناسب بوده اما به واسطه میزان اهمیتی که مدیران قائل شده‌اند این شکاف وجود دارد.

کمترین فاصله بین وضعیت موجود (عملکرد) و وضعیت مطلوب (اهمیت) مؤلفه‌های

توانمندی‌های فناورانه. ابتدا به مجموعه‌ای که در شکل ۳ درون بیضی قرار گرفته‌اند پرداخته می‌شود چراکه این پنج مؤلفه، آنهایی هستند که در نمودار ۴ دارای کمترین شکاف بودند.

چارک چهارم: در رابطه با دو مؤلفه توان مهندسی فرایند و توان اجرای پروژه، شکاف بین وضع موجود و وضع مطلوب کم است که عمدتاً ناشی از عملکرد نسبتاً قابل قبولی است که از نظر مدیران در بنگاه‌ها وجود داشته است. درعین حال اهمیت این مؤلفه‌ها به‌طور نسبی از نظر مدیران پایین ارزیابی شده است. در مصاحبه با مدیران مشخص شد که بنگاه‌ها طی سال‌های گذشته به دنبال توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری بوده و برای محقق شدن این امر، نرم‌افزارهای گوناگونی خریده‌اند. برخی بنگاه‌ها برای کنترل این نوع فرآیندها به جای آنکه این منابع را روی توانمندی‌هایی که عملکرد خوبی ندارند یا اهمیت بالایی دارند هزینه کنند، همچنان به دنبال خرید نرم‌افزارهای جدید هستند. آنچه در قالب تحلیل ماتریس اهمیت-عملکرد پیشنهاد می‌شود این است که چون این دو نوع توانمندی دارای عملکرد مناسب ولی اهمیت پایین هستند، بیش‌ازاین منابع صرف ارتقاء آنها نشود و این هزینه‌کردها متوقف شوند.

چارک اول: دو مؤلفه توان مهندسی صنعتی و توان مهندسی محصول در چارک اول قرار گرفته‌اند که حاکی از آن است که هم از نظر اهمیت چندان بالا ارزیابی نشده‌اند و هم مدیران عملکرد آنها را ضعیف ارزیابی کرده‌اند. لذا باید مورد توجه باشند؛ ولذا بهتر است شرکت‌ها و همچنین تشکل‌هایی چون انجمن ملی صنعت پلاستیک برای ارتقاء این دو نوع توانمندی، برنامه‌هایی را تدوین کنند.

چارک سوم: اگرچه شرکت‌ها عملکرد خوبی در رابطه با توان پیوند و شبکه‌سازی داشته‌اند که ناشی از برنامه‌ریزی‌های گذشته برای ارتقاء آن بوده است، اما مدیران معتقدند به دلیل بالا بودن اهمیت

آن، روند فعلی باید تداوم یابد. یکی از بهترین شرکت‌های صنعت (با قدمت صدساله) که با اغلب صاحبان فناوری در حوزه مرتبط با فعالیت خود (شرکت صاحب فناوری ایتالیایی) ارتباط و در زمینه توسعه فناوری و تبادل دانش با آنها تعاملاتی داشته‌است، نتوانسته این ارتباط را به‌طور مستمر حفظ کند. از این رو بهتر است شرکت‌ها برای ارتباط با مشتریان، صاحبان فناوری، تأمین‌کنندگان مواد، پژوهشکده‌های علم و فناوری، آزمایشگاه‌ها به‌صورتی شبکه‌سازی کنند که این فعالیت در طول زمان حفظ شود؛ بنابراین، سیاست‌ها بایستی به‌نحوی تدوین گردد که ارتباطات تداوم یابد.

بیشترین فاصله بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه.

شامل مواردی است که در شکل ۳ درون مستطیل قرار گرفته‌اند. اینها مؤلفه‌هایی هستند که بیشترین شکاف میان عملکرد و اهمیت را نشان می‌دهند (شکل ۲). شاید بتوان گفت این سه مؤلفه راه رسیدن به پیشروها (فرارسی) در بنگاه‌های صنعت پلاستیک باشند.

ابتدا به توان‌یادگیری توجه می‌کنیم که در **چارک سوم** یا ناحیه تداوم جای گرفته است. علی‌رغم توان نسبتاً بالا و عملکرد کاملاً خوب، مدیران شکاف موجود را ناشی از اهمیت بسیار بالا می‌دانند و معتقدند که فعالیت‌های توسعه‌ای مرتبط با آن همچنان ضروری است و هنوز فاصله آنها با پیشروها بسیار زیاد است. این موارد شامل سرمایه‌گذاری برای تداوم یادگیری عملی، یادگیری از تطبیق با بازار و مواد اولیه، یادگیری از مشتری، و یادگیری از صادرات می‌باشد.

در **چارک دوم**، توان پیش از سرمایه‌گذاری قرار دارد. عملکرد آن از نظر مدیران ضعیف بوده ولی اهمیت آن بالا است. اغلب مدیران در مصاحبه‌ها اذعان داشتند که نمی‌دانند در چه حوزه‌ای سرمایه‌گذاری کنند. آنان اظهار داشتند علی‌رغم آنکه سرمایه دارند (حتی برای برای پروژه‌های چندصد میلیون دلاری)، اما نمی‌توانند در شرایطی که بازار ثبات لازم را ندارد این ریسک را بپذیرند. اگر برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران بتوانند بستری را مهیا سازند که بنگاه‌ها بتوانند بر موضوعات روز صنعت تمرکز کرده و از تحولات تقاضا به‌ویژه در رابطه با سازگاری با محیط زیست آگاه شوند تا با اطمینان خاطر از آینده سرمایه‌گذاری نمایند، توانمندی پیش از سرمایه‌گذاری می‌تواند ارتقا یابد. لذا مدیران معتقدند باید روی آن تمرکز صورت گیرد.

در **چارک اول**، توانمندی‌های مکرمل قرار دارد که به‌دلیل شکاف بسیار بالا، موردی غیرمعمول است. اگرچه مدیران بالاترین شکاف را در این حوزه ارزیابی کرده‌اند و عملکرد آنها (با فاصله بسیار)

ضعیف‌ترین عملکرد میان کلیه مؤلفه‌ها می‌دانند، ولی نکته غیرعادی آنست که آنها کماکان اهمیت آن را چندان بالا ارزیابی نمی‌کنند. این موضوع می‌تواند ناشی از کم‌توجهی راهبردی مدیران و ضعف نگرش نسبت به توانمندی‌های مکمل باشد. در مصاحبه‌ها مشخص شد که حتی بهترین شرکت صنعت پلاستیک هم با اینکه کارخانه‌ای جهت تامین مواد اولیه در ترکیه احداث کرده یا برخی شرکت‌های دیگر که در دوبی یا چین دفتر دارند، به لایل مختلف هنوز قادر نیستند توانمندی‌های مکمل را توسعه قابل‌ملاحظه‌ای داده و به‌عنوان مثال دفاتر مستقل فروش در سایر کشورها ایجاد نمایند. میانگین این مؤلفه‌ها (توسعه کانال‌های توزیع، بازاریابی، ایجاد یک نمانام مطرح و مدیریت نمانام، ایجاد شبکه‌های فروش، فروش محصول و ارائه خدمت توانان، اعطای حق امتیاز فناوری) نسبت به سایر مؤلفه‌ها بسیار پایین است که بایستی توجه ویژه‌ای به آن کرد.

گروه‌بندی شرکت‌های برتر صنعت پلاستیک

در ادامه، روش خوشه‌بندی کی‌مینز برای تحلیل بنگاه‌های برتر در رسیدن به پیشروها (فرارسی) بکار گرفته شد و فاصله اقلیدسی و فاصله همینگ^۱ بر روی داده‌های ۵۵ شرکت صنعت پلاستیک، با استفاده از نرم‌افزار متلب^۲ محاسبه شد؛ در نتیجه بنگاه‌های برتر صنعت پلاستیک براساس وضعیت موجود در سه خوشه (الف، ب، ج) گروه‌بندی شدند. ارزیابی مؤلفه‌های توانمندی فناورانه و توان رقابتی براساس این الگوریتم در جدول ۲ ارائه شده است.

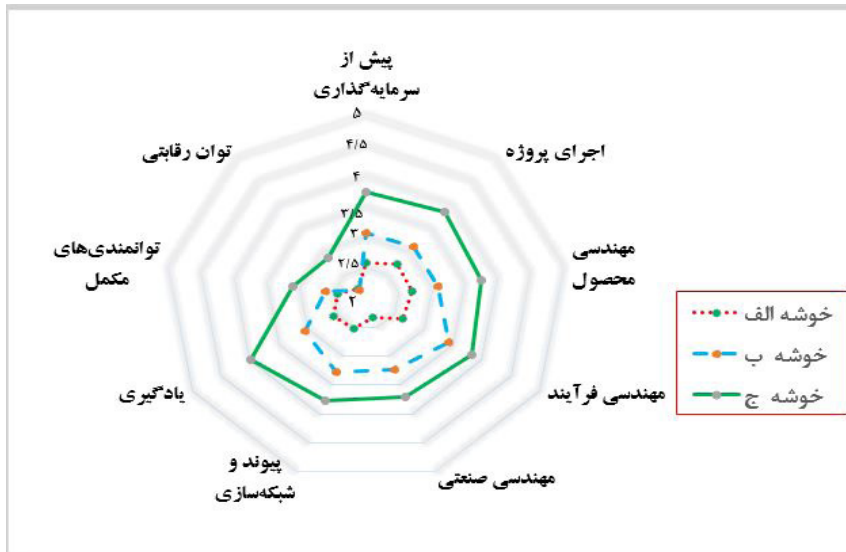
مطابق جدول ۲، هر سه خوشه صنعت پلاستیک براساس وضعیت موجود در توانمندی‌های مکمل و توان رقابتی ضعف بسیار شدید دارند و نتایج نشان می‌دهد با آنکه خوشه ب در دیگر مؤلفه‌های توانمندی فناورانه، رشد خوبی نسبت به خوشه الف داشته است، اما رشد آن در توانمندی‌های مکمل ناچیز بوده و رشد در توان رقابتی مشاهده نمی‌شود. مقایسه نتایج در سه خوشه از طریق نمودار راداری (شکل ۴) برای مؤلفه‌های توان فناورانه و توان رقابتی به‌نمایش گذاشته شده است.

1 . Hamming

2 . Matlab

جدول ۲: ارزیابی مؤلفه‌های چارچوب مفهومی براساس خوشه‌بندی کی‌مینز

مؤلفه‌های چارچوب مفهومی	خوشه الف (ضعیف‌ترین)-۲۸ شرکت	خوشه ب (متوسط)-۱۶ شرکت	خوشه ج (قوی‌ترین)-۱۱ شرکت
توان پیش از سرمایه‌گذاری	۲/۵۹	۳/۰۷	۳/۷۳
توان اجرای پروژه	۲/۷۴	۳/۱۱	۳/۸۴
توان مهندسی محصول	۲/۷۱	۳/۱	۳/۷۶
توان مهندسی فرایند	۲/۶۴	۳/۴۳	۳/۸۲
توان مهندسی صنعتی	۲/۳۲	۳/۲۴	۳/۷
توان پیوند و شبکه‌سازی	۲/۵۳	۳/۲۷	۳/۷۷
توان یادگیری	۲/۵۶	۳/۰۵	۳/۹۸
توانمندی‌های مکمل	۲/۴۳	۲/۶۲	۳/۱
توانمندی رقابتی	۲/۲	۲/۱۷	۲/۸۷



شکل ۴: مقایسه سه خوشه صنعت پلاستیک براساس مؤلفه‌های چارچوب مفهومی

خوشه الف (چندضلعی داخلی) در تمام مؤلفه‌های توانمندی فناورانه بسیارضعیف است و در مؤلفه توان رقابتی نیز ضعف بسیار شدید دارد. میانگین امتیاز کلیه مؤلفه‌ها در این خوشه به رقم ۲/۵ هم نمی‌رسد. خوشه ب (چندضلعی میانی) توانسته در اغلب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه رشد خوبی را تجربه کند. به‌ویژه در توان مهندسی فرایند، مهندسی محصول و توان پیوند این تحرک کاملاً محسوس بوده؛ به‌نحوی که میانگین امتیاز مؤلفه‌ها در این خوشه به بیش از ۳ افزایش یافته است. ولی در توانمندی‌های مکمل به‌دلیل اینکه مدیران هنوز برای این مؤلفه اهمیت بالایی قائل نیستند، امتیاز مربوطه پایین (۲/۶۲) و همین‌طور میزان توان رقابتی آنها (۲/۱۷) نیز رشدی نسبت به خوشه الف نداشته است. همان‌طور که در نمودار پیداست، اگرچه شرکت‌های خوشه ب در کلیه هفت مؤلفه دیگر فاصله محسوس با شرکت‌های خوشه الف ایجاد کرده‌اند اما در این دو مؤلفه (توان مکمل و رقابتی) نتوانسته‌اند هیچ فاصله معناداری با خوشه الف ایجاد کنند.

در خوشه ج که بیرونی‌ترین منحنی در نمودار رادار شکل ۴ است، باینکه تاحدودی به توانمندی‌های مکمل و توان رقابتی توجه شده است اما رشد توانمندی‌های مکمل در این خوشه محدود بوده (۳/۱) و تاثیر آن در بهبود توان رقابتی (۲/۸۷) نیز همچنان قابل قبول نیست. می‌توان گفت این خوشه نیز علی‌رغم تحرک چشمگیر در اغلب توانمندی‌های فناورانه، قادر نبوده این دو توانمندی (مکمل - رقابتی) را رشد دهد و ضعیف‌ترین عملکردها را در این دو نشان می‌دهد. لذا پیشنهاد می‌شود برنامه‌ای برای رشد توانمندی مکمل اعم از ایجاد و توسعه کانال‌های توزیع، توان بازاریابی، بازاریابی، بازاریابی و بافتن بازارهای جدید، توسعه بازار از طریق تبلیغات و ایجاد یک نمانام مطرح و مدیریت نمانام‌ها، ایجاد شبکه‌های فروش و خدمات، ارائه راه‌حل^۱، فروش محصول با خدمت توأمان، شکل‌گیری تسلط بر فناوری تولید و قابلیت‌های حقوقی و مالی برای اعطای حق امتیاز فناوری به تولیدکنندگان داخلی یا منطقه‌ای اندیشیده شود.

در مرحله بعد، کدگذاری‌هایی روی مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته مدیران بنگاه‌های برتر صنعت پلاستیک براساس مؤلفه‌های توانمندی‌ها صورت گرفت. آنگاه ویژگی‌های شرکت‌های هر سه خوشه از درون مصاحبه‌های کدگذاری شده استخراج و به‌عنوان ویژگی‌های خاص هر خوشه بیان شدند. می‌توان گفت حرکت از سمت بنگاه‌های تقلیدگر به‌سمت بنگاه‌های نوآور مسیری برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) است.

خوشه الف: تقلیدگر یا دنبال کننده

این خوشه ۲۸ شرکت در نمونه‌ی صنعت پلاستیک را شامل می‌شود. این بنگاه‌ها، مهندسی معکوس را به یک راهبرد متداول تبدیل کرده، در محصول تغییرات اندکی اعمال می‌کنند و تحت یک نظام محافظت از حقوق مالکیت فکری ضعیف، کیفیت محصول را به میزان محدودی ارتقاء می‌دهند. آنها اهمیت دادن به توسعه توانمندی‌های داخلی از طریق یادگیری حین انجام کار (عملی) را سرلوحه کار خود قرار داده‌اند. مصاحبه شونده (مدیر) بنگاه دوازدهم این خوشه در مورد توان پیش از سرمایه‌گذاری می‌گوید: «توان انجام مطالعات بازار و فنی را در شرکت نداریم، با شرکت‌های مشاور هم تجربه موفقی نداشته‌ایم. کمبود نقدینگی نمی‌گذارد به سرمایه‌گذاری‌های جدید فکر کنیم». این شرکت‌ها با تقلید فناوریانه همان مسیری را که پیشینیان طی کرده‌اند دنبال می‌کنند و به پیشرفتی مرحله‌ای می‌رسند. در توان مهندسی محصول، مدیر بنگاه دوم خوشه اشاره می‌کند: «ما نمونه‌های خارجی را از دبی خریداری می‌کنیم و عیناً از روی آنها کپی می‌کنیم». یعنی مهندسی معکوس به فعالیت معمول برای آنها تبدیل شده است. آنها با پیمودن سریع مسیر یادگیری، فرآیندها را استانداردسازی کرده، رویه‌ها را تبدیل به روال نموده و با اخذ استانداردهای کیفیت و تغییر ساختارهای موجود، کیفیت فرآیندها و محصولات خود را بهبود بخشیده و با ایجاد تنوع در محصولات، شرایط خود را در بازارهای کم‌رقابت بهتر می‌کنند. مدیر پنجمین بنگاه خوشه در توان مهندسی صنعتی از جمله در داشتن نظام تضمین کیفیت می‌گوید: «برای پایش بهره‌وری انواع ایزوها را گرفته‌ایم و حتی از سیستم‌های بین‌المللی نیز برای پایش و نظارت استفاده کردیم ولی نتوانستیم بهره‌وری و کارایی این ایزوها را به‌طور مستمر محاسبه و حفظ کنیم». این شرکت‌ها صرفاً به واسطه‌ی برخورداری از دانش چيستی، اقدام به تولید می‌نمایند، ولی عملاً نتوانسته‌اند در مسیر توسعه فناوری و نوآوری باشند. آنها برای تولید محصولات جدید از طریق تقلید تکراری و کپی‌سازی از شرکت‌های صاحب فناوری خود را تا حدودی توانمند ساخته‌اند. اما در توانمندی‌های مربوط به بازار توفیقی نداشته‌اند. به‌طور مثال مدیر بنگاه اول خوشه می‌گوید:

با اینکه نمانام مطرحی داریم ولی در ایجاد یک نمانام دیگر ناموفق بودیم. فکر کردیم با پایین آوردن قیمت در یکی از کشورهای همسایه، از رقبا جلو می‌افتیم ولی بعداً به‌هیچ عنوان اجازه افزایش قیمت ندادند و مجبور به ترک بازار شدیم. سیاست دامپینگ ما کاملاً شکست خورد.

از این مصاحبه‌ها می‌توان متوجه شد که شرکت‌های خوشه الف در توانمندی‌های فناوریانه و توان رقابتی رشد قابل توجهی ندارند و البته در توسعه فعالیت‌های خود حتی در بازارهای داخلی و حضور

در بازارهای منطقه‌ای ناتوان هستند.

خوشه ب: تقلیدکننده خلاق

این خوشه شامل ۱۶ شرکت می‌شود. آنها شرکت‌هایی هستند که با توسعه شایستگی‌ها و پیاده‌سازی استانداردهای بین‌المللی در فرایند و محصول، در حوزه‌های جدیدی از صنعت پلاستیک وارد شده‌اند. مدیر بنگاه ۱۴ می‌گوید: «به دلیل خروج بسیاری از تولیدکنندگان لوازم خانگی خارجی از بازار ایران، به‌راحتی وارد طراحی و تولید قطعات برای شرکت‌های تولیدکننده داخلی این حوزه شدیم». بنگاه‌های این خوشه به‌واسطه شایستگی‌های مدیریتی و فنی، فرایند مهندسی معکوس را در محصولات، هدایت و تبدیل به روال کرده، با شناسایی و پیاده‌سازی گام‌به‌گام وارد تغییراتی در فرایند تولید (تقلید خلاقانه) شده‌اند. مدیر بنگاه چهاردهم خوشه در مورد توان اجرای پروژه می‌گوید: «شریک ما نقشه‌های تفصیلی و دقیق را به ما تحویل می‌داد تا از روی آن محصول بسازیم، چراکه سال‌های قبل به‌واسطه ارتباط با برخی قطعه‌سازان خارجی مسلط بر مهندسی پایه شده بودیم». در این خوشه، بنگاه‌ها توانسته‌اند با بهره‌گیری و برقراری پیوندهایی با صاحبان فناوری، وارد بازارهای بزرگتری شوند ولی اغلب شکست خورده‌اند. به‌طور مثال اغلب این شرکتها، به کشورهای شمال ایران صادرات دارند، اما در برخی سال‌ها شکست‌های سنگینی را تجربه کرده‌اند و میزان صادرات آنها بالا نیست. اگر به توانمندی پیوند و شبکه‌سازی بنگاه‌های این خوشه نیز توجه شود، درمی‌یابیم که این بنگاه‌ها در کسب امتیاز برای این توانمندی، برنامه‌هایی داشته‌اند. مثلاً مدیر بنگاه سوم خوشه در ارتباط با مشتریان اذعان می‌دارد که «توانستیم با ایجاد سامانه و گرفتن بازخوردهای مشتری به‌طور مستمر، تغییرات جزئی در محصول ایجاد کنیم». اما آنچه که در بنگاه‌های این خوشه ضعف جدی تلقی می‌شود این است که این شرکت‌ها هنوز نتوانسته‌اند از توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه همه‌جانبه بهره‌مند شوند. توانایی شناسایی، جذب و درونی‌سازی فناوری‌های موردنیاز جهت تولید محصولاتی جدید و ایجاد نوآوری‌هایی در محصولات و تجهیزات بایستی مورد توجه جدی آنها قرار گیرد. البته در مواردی اقدام به تقلیدخلاقانه می‌کنند که در واقع در دل آن بهبود و ارتقاء نهفته است، اما هنوز این شرکت‌ها امکان ایجاد پلتفرم‌های جدید را پیدا نکرده‌اند. نقطه ضعف شدید این خوشه در دو توانمندی مکمل و رقابتی نیز کاملاً مشهود است. مدیر بنگاه پانزدهم خوشه در مورد صادرات می‌گوید: «در عراق، بازار را حداقل پنج سال در دست داشتیم ولی الان به دلیل حضور ترک‌ها کمی عقب افتاده‌ایم. ما نتوانستیم دفترهای فروش خود را گسترش

دهیم». از بررسی مصاحبه‌های مدیران این خوشه این موضوع القا می‌شود که بنگاه‌های این خوشه با اینکه رشد نسبتاً معقولی در برخی مؤلفه‌های توانمندی فناوریانه داشته‌اند در مؤلفه‌های توانمندی مکمل و رقابتی نتوانسته‌اند از خوشه اول خود را جدا کنند.

خوشه ج: نوآور

در این گروه، ۱۱ شرکت صنعت پلاستیک ایران قرار گرفتند. اغلب بنگاه‌های این خوشه به واسطه برخورداری از دانش چگونگی^۱، انباشت دانش و مهارت‌ها را لازمه کسب مزیت رقابتی پایدار دانسته و به این نکته اشاره دارند که شرکت‌ها علاوه بر حضور و گرفتن سهم خوبی از بازارهای داخلی، بایستی در بازارهای نوظهور با استفاده از پیوندها و ارتباطات با شرکت‌های چندملیتی، دانش خود را از منابع متنوع تأمین کنند. بنگاه‌های خوشه نوآور، در تلاش‌های فناوریانه به صورت آگاهانه و هوشمندانه، از توانایی‌های تولید فراتر رفته، با حرکت در مسیر یادگیری، با پیوند و شبکه‌سازی، خود را به بازارهای رقابتی رسانده‌اند و در بازارهای منطقه‌ای کم‌وبیش حضور دارند. برای مثال مدیر اولین بنگاه این خوشه ارتباط با قطعه‌سازان رنو فرانسه و یادگیری دانش طراحی قطعات خودروهای جدید را یکی از مسیرهای یادگیری می‌داند. با مهارت‌های موجود در بهینه‌سازی عملکرد کارخانه‌های ایجادشده، به قابلیت‌های نوآوری، مهارت‌ها و فناوری‌های ضروری برای ایجاد محصولات یا خدمات جدید دست یافته و در برخی موارد مسیر جدیدی را در صنعت پلاستیک خلق کرده‌اند. برخی از آنها همواره در پی ارتقای ارزش افزوده داخلی و کاهش اتکا به زنجیره ارزش جهانی نیز حرکت نموده‌اند. به طور مثال، در توان تولید محصول جدید و یادگیری، شرکت اول خوشه می‌گوید: «به دلیل ندادن مواد اولیه، با استخدام مهندسان خبره مواد و پلیمر، مواد اولیه قطعه را به دست آوردیم و البته با مواد متفاوتی همان قطعه را ساختیم و بعد از تأیید آزمون‌های متعددی، ثبت اختراع کردیم». در توان پیوند و شبکه‌سازی، شرکت شماره ۵ خوشه می‌گوید: «۴ سال همکاری با دانشکده و آزمایشگاهی در پکن برای تولید نخ پلیمری توخالی داشتیم. اما یک سال آخر را خودمان ادامه دادیم و آن را ثبت اختراع کردیم». مدیر شرکت نهم در مورد توان مهندسی فرایند، می‌گوید: «تعامل با ماشین‌سازان خارجی و دانش نسبی طراحی خط (در مواردی طراحی خط جایگزین) را در طی سال‌های گذشته کسب کردیم، توانستیم در زمان خودش فناوری‌های به‌روز را وارد کنیم؛ مثلاً جوش اولتراسونیک و ربات‌ها

را اول بار به ایران آوردیم».

شرکت‌های این خوشه در اغلب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه به‌شدت خود را از گروه دوم جدا کرده (به امتیاز ۴ نزدیک شده‌اند) ولی هنوز در بعضی زمینه‌ها به‌ویژه توانمندی‌های مکمل و توان رقابتی مشکل دارند. آنها به تدریج فرایند نوآوری در مواد اولیه را آغاز نموده و به‌واسطه آن توانستند نوآوری‌هایی در فرایند و محصولات را شکل دهند؛ اما به‌ندرت می‌توان شواهدی از نوآوری در بازار را حتی در بنگاه‌های پیشرو این خوشه مشاهده کرد. مدیر شرکت سوم در این خوشه در خصوص توانمندی‌های مکمل و حضور در بازارها می‌گوید:

هنوز نتوانسته‌ایم شبکه بازاریابی با دفاتر فروش مستقل در کشورهای همسایه ایجاد کنیم. راه‌حل همراه با عرضه محصول را به‌صورت توأمان در برخی کشورها ارائه می‌دهیم، ولی به‌دلیل هزینه‌های بالا و عدم حمایت‌ها (تعرفه‌های ترجیحی، نبود مشوق و توافقی‌نامه‌های اقتصادی) و برخی موانع دیگر نتوانسته‌ایم این نوع فعالیت‌ها را حفظ و گسترش دهیم. دنبال نوآوری بوده‌ایم اما نه نوآوری در بازار.

این مصاحبه‌ها نیز نتایج کمی این پژوهش را به‌نوعی تایید می‌کنند که باوجود توسعه توانمندی‌های فناورانه در شرکت‌های برتر صنعت پلاستیک، به‌هیچ‌عنوان توانمندی‌های مکمل و مؤلفه‌های حضور پایدار در بازارها رشد معقولی نداشته و در حد پایین باقی مانده‌اند و این ضعف، فرصت‌های حضور مستمر در بازارهایی چون عراق را از بنگاه‌ها سلب می‌کند.

نتیجه‌گیری

امروزه مهم‌ترین چالش کشورهای در حال توسعه، جبران عقب‌ماندگی و توسعه اقتصادی در راستای رسیدن به پیشروها (فرارسی) است. اگرچه در مباحث اقتصادی معاصر، مفهوم رسیدن به پیشروها (فرارسی) توسط نظریه‌پردازان رشدگرا در سطح اقتصاد کلان طرح شد، ولی به این دیدگاه محدود نماند. آنها انباشت سرمایه و سرمایه‌گذاری خارجی، انتقال فناوری، و تجارت آزاد با تاکید بر صادرات عام کالاها یا محصولات را راه رسیدن به پیشروها (فرارسی) می‌دانند. ولی جز در موارد معدودی، نتایج حاصل از این تجویزها فاصله بسیاری با انتظارات داشته است (رودریک، ۲۰۱۳، نوبلر، ۲۰۱۴). اکثر کشورهایی که تحولات چشمگیری را در مسیر رسیدن به پیشروها تجربه کرده‌اند به‌نحو بارزی از نسخه ارائه شده توسط این دیدگاه عدول کرده‌اند (چانگ، ۲۰۱۳). از سوی دیگر، سخن اقتصاددانان

تکاملی آن بوده که قدرت اقتصادی کشورها ریشه در توانایی صنعتی آنها دارد و توانایی صنعتی نیز متأثر از توانمندی‌های فناوریانه و نوآورانه می‌باشد؛ بنابراین، آنچه کشورهای در حال توسعه را در عرصه رقابت و رسیدن به پیشروها (فرارسی) مساعدت می‌کند، توسعه اقتصادی مبتنی بر توسعه فناوری و بازارها بوده است، نه صرفاً صادرات منابع طبیعی.

آنچه در این پژوهش برجسته شد، بررسی مؤلفه‌های توانمندی‌های فناوریانه و رقابتی برای ارزیابی شرایط در صنعت پلاستیک ایران می‌باشد که خود زمینه‌ای شد تا این تحقیق را از بیشتر تحقیقات داخلی متمایز کند. چرا که از منظر رسیدن به پیشروها (فرارسی) عمده این تحقیقات تنها به بخشی از توانمندی‌های فناوریانه توجه داشته و مسایل مرتبط با بازار را مغفول گذاشته‌اند. مقاله حاضر با ارزیابی‌های کمی-کیفی و مشاهدات میدانی ۵۵ شرکت برتر صنعت پلاستیک به این نتیجه رسید که نقطه قوت این بنگاه‌ها توان مهندسی فرایند، توان اجرای پروژه، و توان پیوند و شبکه‌سازی است. با توجه به انباشت تدریجی این توانمندی‌های فناوریانه طی سال‌ها، اکثر شرکت‌ها در این سه مؤلفه عملکرد مناسبی داشتند که قاعدتاً ادامه خواهد یافت. از این‌رو بنگاه‌های صنعت پلاستیک نباید منابع شان را بیش از حد صرف بهبود این توانمندی‌ها کنند. چرا که از یک‌سو، مدیران معتقدند که بنگاه‌ها در سه مؤلفه دیگر توانمندی‌های فناوریانه یعنی توان پیش از سرمایه‌گذاری، توان یادگیری و توانمندی‌های مکمل ضعف دارند و لذا اقدامات جبرانی برای ارتقای آنها را ضروری می‌دانند؛ از سوی دیگر، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که علاوه بر موارد فوق، شرکت‌های صنعت پلاستیک ایران در هر چهار مؤلفه توان رقابتی نیز عملکرد به شدت ضعیفی دارند. این نتایج بدان معنی است که بنگاه‌های این صنعت در تنوع‌بخشی به محصولات و حضور در بازارهای مختلف موفق عمل نکرده‌اند و در مسیر ایجاد ارزش افزوده برای بنگاه خود نسبت به رقبا تحرک ملموسی نداشته‌اند. بنابراین، آنان اگرچه توانسته‌اند بخشی از توانمندی‌های فناوریانه خود را تا حدودی ارتقاء دهند اما در بهبود بخشی دیگر و همچنین توان رقابتی، نتایج قابل قبولی نداشته‌اند. در ادامه، دستاوردهای پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات داخلی مقایسه می‌شود. مقالات داخلی را می‌توان در دو دسته طبقه‌بندی نمود: رسیدن به پیشروها (فرارسی) از بُعد فناوریانه و تصور رسیدن به پیشروها (فرارسی) علی‌رغم فعالیت بلندمدت در چارچوب جایگزینی واردات.

دسته اول از پژوهش‌های داخلی، مقالاتی هستند که رسیدن به پیشروها (فرارسی) را تنها از منظر فنی (مرتبط با توان فناوریانه) بررسی می‌کنند و توجهی به ضرورت و اهمیت حضور در بازارهای رقابتی

داخلی و صادراتی ندارند. در اغلب این مقالات از واژگانی چون همپایی فناورانه و فرارسی فناورانه استفاده می‌شود و تأکید بر ابعاد فنی و فناورانه در رسیدن به پیشروها کاملاً محسوس است (صفدری رنجبر^۱ و همکاران، ۲۰۱۹؛ احمدوند^۲ و همکاران، ۲۰۱۸؛ الف، ب^۳؛ ملکی^۴ کرم‌آباد و همکاران، ۲۰۲۰؛ مینایی^۵ و همکاران، ۲۰۲۰). به‌طور مثال، مقاله ملکی کرم‌آباد و همکاران (۲۰۲۰) عنوان می‌کند که «صنایع دریایی ایران می‌تواند از طریق هم‌پایی فناورانه فاصله خود را با سازمانهای پیشرو در فناوری های نوین کاهش دهد و این امر از طریق یادگیری به شیوه غیررسمی مانند مهندسی معکوس اتفاق افتاده است». به‌نوعی نویسندگان این مقالات معتقدند تولید محصول مشابه خارجی، معادل هم‌پایی و رسیدن به پیشروهاست و یا به آن نزدیک است. این درکی گمراه‌کننده از مفهوم رسیدن به پیشروها (فرارسی) می‌باشد که نه تنها اهمیت بازار و به‌ویژه ضرورت حضور در بازارهای رقابتی داخلی و خارجی و دستیابی به محصولات نسل آینده از طریق انجام تحقیق و توسعه و توسعه فناوری و نوآوری براساس نیازها و الزامات این بازارها را تشخیص نمی‌دهد، بلکه حتی دقت بیشتر در همان بُعد فناوری نیز نشان می‌دهد که تمرکز اغلب این مقالات معطوف به مهندسی معکوس و یادگیری به‌عنوان زیرمؤلفه‌های توانمندی تولید است. آنان حتی به دیگر مؤلفه‌های توان فناورانه مانند توان پیش از سرمایه‌گذاری، توان پیوند و شبکه‌سازی، و توانمندی‌های مکمل نیز همانند مقوله توان رقابتی، توجهی ندارند. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در تحلیل مقوله رسیدن به پیشروها (فرارسی) ضروری است تا بررسی‌ها از تأکید صرف بر بخشی از توانمندی‌های فناورانه (عمدتاً مرتبط با تولید) گذر کنند و بدین امر آگاه باشند که در صورت بی‌توجهی به بازارها و توان رقابتی، اصولاً نمی‌توان از رسیدن به پیشروها (فرارسی) صحبت کرد.

دسته دوم مطالعات داخلی آنهایی هستند که نیم‌نگاهی به بازارها دارند اما این نگاه، محدود به بازار داخلی بوده و رسیدن به پیشروها (فرارسی) را در چارچوب سیاست جایگزینی واردات تحلیل می‌کنند. آنها ضمن اینکه برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) بر بُعد فنی تأکید دارند، بر این باورند که شرایط بازار داخلی و تحریم‌ها را می‌توان عوامل کلیدی در فرایند رسیدن به پیشروها (فرارسی) در بُعد بازار تلقی نمود. به‌طور مثال، احمدوند و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله «همپایی فناوری نانو

1 . Safdari Ranjbar

2 . Ahmadvand

3 . a,b

4 . Maleki

5 . Minaee

الیاف»، بر حفاظت از بازار داخلی در مقابل رقبای خارجی تأکید دارد و معتقد است که تحریم‌ها باعث شده شرکت‌های نانویی نتوانند در بازارهای منطقه‌ای و خارجی حضور یابند. مقاله به این نکته توجه ندارد که بنگاه‌های نانو الیاف به نحو معناداری به دنبال تعمیق بازار و توسعه فعالیت‌ها در بازارهای بیرونی نبوده‌اند و این مشکل را نباید صرفاً ناشی از تحریم‌ها دانست. از آنجا که این بنگاه‌ها برای رقابت در بازارهای منطقه‌ای و جهانی دانش کافی و توانمندی‌های ضروری را ندارند، اصولاً به آن ورود پیدا نمی‌کنند. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که این مشکل برای بسیاری از شرکت‌های صنعت پلاستیک نیز وجود دارد و علی‌رغم آنکه مدیران به ضعف‌های مشهود در توانمندی‌های مکمل و رقابتی اذعان دارند اما آگاهی و تعهد لازم برای اولویت‌دادن به ایجاد این‌گونه توانمندی‌ها هنوز شکل نگرفته است. یکی دیگر از مقالات داخلی که فرارسی فناورانه ناموفق یک خودروساز داخلی را تحلیل می‌کند و به مؤلفه‌های بازار اشاراتی دارد، مقاله مینایی و همکاران (۲۰۲۰) است. آنها اگرچه معتقد هستند که «سهام بالا از بازار داخل می‌تواند به صورت تله‌ای در مسیر توسعه توانمندی‌های بنگاه‌های بومی عمل کند» ولی مشکل بازار را در قالب مؤلفه‌هایی نظیر بازار همگن، انحصار داخلی و نگاه سرمایه‌ای به خودرو تحلیل می‌کنند. گویا اگر این مؤلفه‌ها در وضعیت متفاوتی بودند مشکل توان رقابتی و رسیدن به پیشروها (فرارسی) در بُعد بازار حل می‌شد. اما پژوهش حاضر نشان داد در صنعت پلاستیک که محصولات در آن تنوع بالایی دارد (لذا همگن نیست)، و انحصار و نگاه سرمایه‌ای نیز بر آن حاکم نیست، تحولی اتفاق نیفتاده و مشکل فقدان توان رقابتی و آثار آن بر ناموفق ماندن فرارسی فناورانه را باید در چارچوبی بسیار فراتر از تحلیل ویژگی‌های بازار داخلی جستجو کرد. زمانی که یک بنگاه در بازارهای رقابتی حضور ندارد، نمی‌تواند سابقه‌ای در اخذ سهم از بازارهای منطقه‌ای و فراتر نشان دهد و قادر نیست با ایجاد زیرساخت‌های صادراتی بلندمدت که منجر به بازارسازی و توفیقات تجاری پایدار شود، منابع مالی و دانشی قابل‌اعتنایی را برای توسعه فناوری‌های آتی فراهم آورد، نمی‌توان از رسیدن به پیشروها (فرارسی) صحبت کرد. مقالات اندکی چون مقالات احمدوند و همکاران (۲۰۱۸ الف، ب) نیز که به فقدان همپایی بازار می‌پردازند، اولاً مؤلفه‌های توانمندی‌های مورد نیاز را تحلیل نمی‌کنند (به این معنی که برای تعیین متغیرهای تاثیرگذار بر دستیابی به همپایی بازار تلاشی صورت نمی‌دهند) و دوم اینکه ضرورت روشن کردن کانال‌های اثرگذاری بین ابعاد فناورانه و بازار در رسیدن به پیشروها (فرارسی) را نادیده می‌انگارند. در پژوهش حاضر نشان داده شد که توانمندی فناورانه و توانمندی رقابتی هر دو همچون دو بال برای پرواز بنگاه ضروری می‌باشند؛ هر یک مستلزم دیگری است و ضعف

در یکی، از تحرک معنادار در دیگری جلوگیری می‌کند.

در بخش دیگری از پژوهش حاضر، به‌منظور تمایزبخشی به عملکرد بنگاه‌های صنعت پلاستیک با استفاده از روش داده‌کاوی کی‌مینز خوشه‌بندی صورت گرفت تا مسیرهای حرکت بنگاه‌ها در ایجاد توانمندی برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) شناسایی شود. این اقدام نیز متمایزکننده پژوهش حاضر از موارد مشابه در مطالعات داخلی است چراکه این‌گونه تقسیم‌بندی‌ها در این مطالعات مرسوم نیست. در بیشتر مطالعات داخلی، بررسی‌ها یا در قالب مطالعه موردی (و گاهی چندموردی) انجام می‌شود و یا مطالعه کل صنعت بدون تقسیم‌بندی آن به گروه‌ها یا خوشه‌های متفاوت صورت می‌پذیرد و از این‌رو ارائه توصیه‌های سیاست‌گذاری هدفمند بر اساس ویژگی‌های هر گروه سخت می‌شود. در مطالعه حاضر، شرکت‌ها در سه خوشه تقسیم‌بندی شدند و با مراجعه به مصاحبه‌های کدگذاری شده مدیران این شرکت‌ها، ویژگی‌های سه خوشه استخراج و ارائه شد. خوشه اول یا تقلیدگرها، شرکت‌هایی هستند که با پی‌موند تدریجی مسیر یادگیری، فرآیندها را استاندارد کرده، رویه‌ها را به روال درآورده و با اخذ استانداردهای کیفیت و تغییر ساختارهای موجود، بهره‌وری و کیفیت فرآیندها و محصولات خود را بهبود بخشیده و با ایجاد تنوع در محصولات، توانسته‌اند در بازارهای کم رقابتی همچون بازار داخلی و بازارهای افغانستان و عراق، و برخی کشورهای شمالی حضور کوتاه‌مدت یابند. اما علی‌رغم این دستاوردها، آنها همچنان در کلیه ۱۲ مؤلفه توانمندی‌های فناورانه و رقابتی ضعف بالایی دارند. خوشه دوم یعنی تقلیدکنندگان خلاق، شرکت‌هایی هستند که با توسعه شایستگی‌ها و پیاده‌سازی استانداردهای بین‌المللی، به حوزه‌های جدیدی از صنعت پلاستیک وارد شدند و در مهندسی محصول و مهندسی معکوس خلاق پیشرفت‌های چشمگیری داشته‌اند. آنان به‌واسطه شایستگی‌های مدیریتی و فنی، فرایند مهندسی معکوس را در محصولات هدایت و به‌صورت روال درآورده، و موفق شده‌اند با شناسایی مشکلات، تغییراتی در ماشین‌آلات و فرآیندهای تولید دهند. آنها با این‌که توانستند هفت مؤلفه از توانمندی‌های فناورانه خود را ارتقا دهند ولی توفیقی در رشد توانمندی‌های مکمل و به‌تبع آن در توان رقابتی نداشته‌اند. در خوشه سوم و نوآور نیز شرکت‌هایی قرار دارند که به تدریج خود را در اغلب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه از گروه دوم جدا می‌کنند، ولی هنوز در بعضی زمینه‌ها به‌ویژه توانمندی‌های مکمل و توان رقابتی مشکل دارند. این شرکت‌ها علی‌رغم توفیقات در نوآوری در مواد اولیه، نوآوری در فرایند و نوآوری در محصول، نتوانسته‌اند در ایجاد کانال‌های توزیع، نمانام‌سازی، توانایی‌های بازاریابی، ارائه راه‌حل، خدمات پس از فروش، ارائه خدمات توامان با فروش محصول و

نوآوری در بازار موفق عمل کنند و همچنان ضعف‌های اساسی دارند.

در مجموع می‌توان گفت که چنانچه برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) کسب توان رقابتی، حضور و کسب سهم از بازارها در نظر باشد، حتی توانمندترین خوشه بنگاه‌های صنعت پلاستیک کشور هنوز با ضعف‌های اساسی مواجه است و راه طولانی در پیش دارد تا به توان رقابتی مطلوب دست یافته و حضور پایدار و رو به گسترشی در بازارهای رقابتی داشته باشد. با توجه به نتایج و یافته‌های پژوهش حاضر، می‌توان توصیه‌های عمومی را در سه سطح دولت، صنعت و بنگاه جهت تدبیر برنامه‌هایی برای رسیدن به پیشروها (فرارسی) ارائه نمود:

- در نهادهای سیاست‌گذار، دید عمیق‌تری نسبت به رسیدن به پیشروها (فرارسی) مبنای ارزیابی‌ها قرار گیرد تا هر بنگاهی که پیشرفتی در معدود شاخص‌های فناوری و تولیدی داشت، نتواند ادعای رسیدن به پیشروها (فرارسی) داشته باشد.
- دولت، کلیه موارد تشویقی را که برای سرمایه‌گذاری در بالادست پتروشیمی ارائه می‌کند حذف کرده و آنها را به صنایع پایین دست پتروشیمی به‌ویژه صنعت پلاستیک منتقل کند تا موجب تحول در شرایط ساختاری و تحرک در صادرات این صنعت شود.
- راهبرد توسعه صنایع پایین دست رقابتی به‌ویژه صنعت پلاستیک با همکاری تشکل‌ها و انجمن‌ها و با نگاه به فناوری‌های آتی به‌ویژه با رویکرد سازگاری با محیط زیست تدوین شود.
- برنامه‌ریزی برای توسعه الزامات مرتبط با بُعد بازار در نوآوری، ایجاد کانال‌های توزیع، نمانام‌سازی، بازاریابی و توسعه صادرات، ایجاد توانمندی‌های لازم جهت فروش محصول همراه با مشاوره و خدمات در چارچوب یک بسته، ارائه راه‌حل بجای فروش محصول، ادغام شرکت‌های دانش‌بنیان و استفاده از توانمندی‌های دانشی حضور در بازار در دستور کار نهادها و بنگاه‌ها قرار گیرد.

سیاسگزاری

از موسسات و انجمن‌های که در این راه ما را همراهی نموده‌اند تشکر می‌شود. برخی از آنها در ذیل اشاره شده‌اند.

- موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی
- دفتر توسعه صنایع پایین‌دست پتروشیمی
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران
- انجمن‌ها، شامل انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران، انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پلی‌اتیلن، انجمن ملی صنایع پلیمر ایران، انجمن تخصصی صنایع همگن نیرومحرکه و قطعه‌سازان خودرو، انجمن لوله و اتصالات پی‌وی‌سی

منابع

- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, 46(2), 385-406. <https://doi.org/10.1017/S0022050700046209>
- Ahmadvand, E., Salami, S. R., Soofi, J. B., & Tabatabaeian, S. H. (2018a). Catch-up process in nanotechnology start-ups: The case of an Iranian electrospinning firm. [In Persian]. *Technology in Society*, 55(C), pages 1-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.05.005>
- Ahmadvand, E., Salami, S. R., & Soofi, J. B., & Tabatabaeian, S. H. (2018b). Windows of opportunity for catch up in nanofibers technology in Iran from a sectoral systems of innovation perspective [In Persian]. *Innovation Management*, 7(3), 1-28. http://www.nowavari.ir/article_87695_en.html
- Arrow, K. (1962). The economic implications of learning by doing. In Hahn F.H. (Ed.), *Readings in the Theory of Growth* (pp. 131-149). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-15430-2_11
- Amsden, A. (2003). *Asia's next giant: South korea and late industrialization*. Oxford Scholarship Online. <https://doi.org/10.1093/0195076036.001.0001>
- Amsden, A. (2009). *Nationality of firm ownership in developing countries: Who should "crowd out" whom in imperfect markets?* Oxford Scholarship Online. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199235261.003.0015>
- Chang, H. J. (2013). Comments on comparative advantage: The silver bullet of industrial policy. In J. E. Stiglitz & J. Y. Lin (Eds.), *The industrial policy revolution* (pp. 39-42). https://doi.org/10.1057/9781137335173_3
- Cimoli, M., Dosi, G., & Stiglitz, J. E. (2009). *Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation*. Oxford Scholarship Online. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199235261.001.0001>
- Cimoli, M., Primi, A., & Rovira, S. (2011). National innovation surveys in Latin America: Empirical evidence and policy implications. In Economic commission for Latin America and the Caribbean, *National innovation surveys in Latin America: empirical evidence and policy implications* [Project document, ECLAC, LC/W. 408] (pp. 4-17). United Nations.
- Dosi, G., Fagiolo, G., & Roventini, A. (2010). Schumpeter meeting Keynes: A policy-friendly model of endogenous growth and business cycles. *Journal of Economic*

- Dynamics and Control*, 34(9), 1748-1767. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2010.06.018>
- Ernst, D., Ganiatsos, T., & Mytelka, L. (2003). *Technological capabilities and export success in Asia*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203184226>
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National Innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37, 1417-1435. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2008.06.003>
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2015). *Capabilities, Competitiveness, Nations*. Papers in Innovation Studies, Lund University, CIRCLE-Centre for Innovation Research. Conference ASIALICS, Daegu, Korea. https://swopec.hhs.se/lucirc/abs/lucirc2015_002.htm
- Figueiredo, P. N., & Piana, J. (2021). Technological learning strategies and technology upgrading intensity in the mining industry: Evidence from Brazil. *The Journal of Technology Transfer*, 46(3), 629-659. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09810-9>
- Guo, L., Zhang, M. Y., Dodgson, M., Gann, D., & Cai, H. (2019). Seizing windows of opportunity by using technology-building and market-seeking strategies in tandem: Huawei's sustained catch-up in the global market. *Asia Pacific journal of management*, 36(3), 849-879. <https://doi.org/10.1007/s10490-018-9580-1>
- Hobday, M. (2003). Innovation in Asian industrialization: A Gerschenkronian perspective. *Oxford Development Studies*, 31(3), 293-314. <https://doi.org/10.1080/1360081032000111715>
- Hausmann, R., & Rodrik, D. (2006, September). *Doomed to choose: Industrial policy as predicament*. John F. Kennedy School of Government, Harvard University. <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/doomed-to-choose.pdf>
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard business press.
- Kim, L. (1999). Building technological capability for industrialization: Analytical frameworks and Korea's experience. *Industrial and corporate change*, 8(1), 111-136. <https://doi.org/10.1093/icc/8.1.111>
- Kim, L., & Nelson, R. R. (2000). *Technology, Learning and innovation: Experiences of newly industrialising economies*. Cambridge University Press.
- Lawshe C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnl Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>

- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90097-F](https://doi.org/10.1016/0305-750X(92)90097-F)
- Lall, S. (2004). Reinventing industrial strategy: The role of government policy in building industrial competitiveness [Discussion Papers, No. 28]. United Nations Conference on Trade and Development.
- Lall, S., & Teubal, M. (1998). 'Market-stimulating' technology policies in developing countries: A framework with examples from East Asia. *World development*, 26(8), 1369-1385. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(98\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00071-0)
- Lee, K., & Lim, C. (2001). Technological regimes, catching-up and leapfrogging: Findings from the Korean industries. *Research policy*, 30(3), 459-483. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00088-3)
- Lee, K. (2009). *How can Korea be a role model for catch-up development. A 'capability-based view'* [Research Paper, No.209/34]. UNU-WIDER. <https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/RP2009-34.pdf>
- Lee, K. (2014). *Schumpeterian analysis of economic catch-up: Knowledge, path-creation, and the middle-income trap*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107337244>
- Lee, K., & Ki, J. H. (2016). Rise of latecomers and catch-up cycles in the world steel industry. *Research Policy*, 46(2), 365-375. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.010>
- Lee, K., & Malerba, F. (2017). Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems. *Research Policy*, 46(2), 338-351. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.006>
- Lin, J., & Chang, H. J. (2009). Should industrial policy in developing countries conform to comparative advantage or defy it ? A debate between Justin Lin and Ha-Joon Chang. *Development Policy Review*, 27(5), 483-502. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2009.00456.x>
- Malerba, F. & Lee, K. (2021). An evolutionary perspective on economic catch-up by latecomers. *Industrial and Corporate Change*, 30(4), 986-1010. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab008>
- Malerba, F., & Nelson, R. (2011). Learning and catching up in different sectoral systems: Evidence from six industries. *Industrial and corporate change*, 20(6), 1645-1675.

<https://doi.org/10.1093/icc/dtr062>

- Maleki Karam Abad, M., Aghajani, H., Manteghi, M., & Abdi, B. (2020). Technological catch-up conceptualization processing in the maritime defense sector [In Persian]. *MILITARY MANAGEMENT QUARTERLY*, 19(76), 69-102. <https://doi.org/10.22034/iamu.2020.43078>
- Mathews, J. A. (2002). Competitive advantages of the latecomer firm: A resource-based account of industrial catch-up strategies. *Asia Pacific Journal of Management*, 19(4), 467-488. <https://doi.org/10.1023/A:1020586223665>
- Mathews, J. A. (2006). Catch-up strategies and the latecomer effect in industrial development. *New Political Economy*, 11(3), 313-335. <https://doi.org/10.1080/13563460600840142>
- Mathews, J. A. (2016). Latecomer industrialization. In E. S. Reinert, J. Ghosh & R. Kattel (Eds.), *Handbook of alternative theories of economic development* (pp. 613-636). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781782544685.00040>
- Minaee, M., Manteghi, M., Elahi, S., & Majidpour, M. (2020). How industry's characteristics affect the technological catch-up by a latecomer firm? Case study of an Iranian automobile firm [In Persian]. *Journal of Science and Technology Policy*, 13(3), 47-66. https://jstp.nrisc.ac.ir/article_13829.html
- Mirjalili, F., Mohammad Khani, M. R., & Tavakoli, A. (2007). *Some obstacles and problems in the development of downstream petrochemical industries and presenting solutions to solve them* [Report No. 8727, In Persian]. Islamic Parliament Research Center of IRAN. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/732216>
- Mirjalili, F. (2017). *Challenges and strategies for production boom in 2017: Downstream petrochemical industries* [Report No. 16499, In Persian]. Islamic Parliament Research Center of IRAN. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1153014>
- Miao, Y., Salomon, R. M., & Song, J. (2020). Learning from technologically successful peers: The convergence of Asian laggards to the technology frontier. *Organization Science*, 32(1), 210-232. <https://doi.org/10.1287/orsc.2020.1375>
- Miao, Y., Song, J., Lee, K., & Jin, C. (2018). Technological catch-up by East Asian Firms: Trends, issues, and future research agenda, *Asia Pacific Journal of Management*, 35(3), 639-669. <https://doi.org/10.1007/s10490-018-9566-z>
- Mu, Q., & Lee, K. (2005). Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch up: The case of the telecommunication industry in China. *Research Policy*,

- 34(6), 759-783. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.02.007>
- Mytelka, L. (2005, February). *Science, technology and innovation policy review: The Islamic Republic of Iran*. United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/system/files/official-document/iteipc20057_en.pdf
- Narimani, M., & Hosseini, S. J. (2019). The theoretical foundations of science, technology and innovation policy from the view of economic schools [In Persian]. *Journal of Science & Technology Policy*, 12(2), 59-70. https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13686.html
- Nelson, R. R. (2008). Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. *Oxford Development Studies*, 36(1), 9-21. <https://doi.org/10.1080/13600810701848037>
- Nelson, R. R. (2018). *Modern evolution economics: An overview*. Cambridge. <https://doi.org/10.1017/9781108661928>
- Nübler, I. (2014). A theory of capabilities for productive transformation: Learning to catch up. in J. M. Salazar-Xirinachs, I. Nübler & R. Kozul-Right, *Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development* (pp. 129-411). ILO. https://www2019.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_242878.pdf#page=129
- Ocampo, J. A., Rada, C., & Taylor, L. (2009). *Growth and policy in developing countries: A structuralist approach*. Columbia University Press. <http://cup.columbia.edu/book/growth-and-policy-in-developing-countries/9780231150149>
- Ormanovic, S., Ciric, A., Talovic, M., Alic, H., Jeleskovic, E., & Causevic, D. (2017). Importance-performance analysis: Different approaches. *Acta Kinesiologica*, 11, 58-66. <https://www.researchgate.net/publication/322790903>
- Panda, H., & Ramanathan, K. (1996). Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. *Technovation*, 16(10), 561-588. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(97\)82896-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(97)82896-9)
- Park, K. H., & Lee K. (2006). Linking the technological regime to the technological catch-up: Analyzing Korea and Taiwan using the US patent data. *Industrial and Corporate Change*, 15(4), 753-715. <https://doi.org/10.1093/icc/dtl016>
- Park, T. Y. (2013). How a latecomer succeeded in a complex product system industry: Three case studies in the Korean telecommunication systems. *Industrial and corporate change*, 22(2), 363-396. <https://doi.org/10.1093/icc/dts014>

- Perez, C., & Soete, L. (1988). Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity. In G. Dosi (Ed.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 458-479). Pinter Publishers.
- Perez, C. (2003). Technological change and opportunities for development as a moving target. In J. Toye (Ed.), *Trade and development: Directions for the 21st century* (pp. 109-130). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781843767473.00010>
- Perez, C. (2008). *A vision for Latin America: A resource-based strategy for technological dynamism and social inclusion* [Working paper, No. 08-04]. Globelics. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.7918&rep=rep1&type=pdf>
- Perez, C. (2015). *The new context for industrializing around natural resources: An opportunity for Latin America (and other resource rich countries)* [Working paper No. 62]. Technology Governance and Economic Dynamics.. <http://technologygovernance.eu/files/main/2015070612040808.pdf>
- Rodrik, D. (2000). Institutions for high-quality growth: What they are and how to acquire them. *Studies in comparative international development*, 35(3), 3-31. <https://doi.org/10.1007/BF02699764>
- Rodrik, D. (2013). Unconditional convergence in manufacturing. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(1), 165-204. <https://doi.org/10.1093/qje/qjs047>
- Rush, H., Bessant, J., & Hobday, M. (2007). Assessing the technological capabilities of firms: Developing a policy tool. *R&D Management*, 37(3), 221-236. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00471.x>
- Safdari Ranjbar, M., Rahmanseresht, H., Manteghi, M., & Ghazinoori, S. (2019). Investigating the windows of technological learning opportunities with complex products and systems in latecomer countries: Gas turbine industry in Iran [In Persian]. *Journal of Technology Development Management*, 6(3), 9-40. <https://dx.doi.org/10.22104/jtdm.2019.3085.2058>
- Sobanke, V., Adegbite, S., Ilori, M., & Egbetokun, A. (2014). Determinants of technological capability of firms in a developing country. *Procedia Engineering*, 69, 991-1000. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.081>
- Stiglitz J. E. (1996). Some lessons from the east Asian miracle. *The World Bank Research Observer*, 11(2), 151-177. <https://doi.org/10.1093/wbro/11.2.151>
- Stiglitz, J. E., Lin, J. Y. (2013). *The industrial policy revolution I: The role of government*

beyond ideology. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137335173>

Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management*, 28(13), 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>

UNCTAD. (2017). *Trade and development report 2017 – Beyond austerity: Towards a global new deal*. https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2017_en.pdf

Wu, J. (2014). Industrial marketing management cooperation with competitors and product innovation: Moderating effects of technological capability and alliances with universities. *Industrial Marketing Management*, 43(2), 199-209. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.11.002>

Zawislak, P. A., & Reichert, F. M. (2014). Technological capability and firm performance. *Technology Management & Innovation*, 9(4), 20-35. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242014000400002>