

Technological Capabilities Auditing in Iranian Downstream Petrochemical Industries

Somayeh Faghieh Mirzaei¹, Mohammad Reza Razavi² , Farhad Ghafari², Mohammad Ali Shafia³

1-Ph.D. Student of Technology Management, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Faculty Member, Department of Management and Economics, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Corresponding author: m.razavi@srbiau.ac.ir)

3- Faculty member, Faculty of Progress Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

Abstract

In the industrial development of Iran, despite significant investments and focus on the upstream petrochemical industry, the development of the mid-stream and downstream industries has been neglected. Although this has resulted in acceptable export performance in the upstream industry, it has created limited export development benefits in the downstream petrochemical industries. This article seeks to analyze the reasons for these conditions from the perspective of the technological capabilities. Through the exploratory study of literature, the dimensions of technological capabilities were identified and adapted to the conditions of these industries during interviews with twelve experts. Using a questionnaire, these dimensions were evaluated in 128 enterprises in three industries: plastics, detergents, and paint, and resin and compared with each other using the "importance-performance" analysis method. Based on the results, the strengths of these industries are limited to project implementation and process engineering capabilities, while their weaknesses are in pre-investment, learning, industrial engineering, product engineering, linkage, and networking capabilities. But the major challenge for these companies is the lack of complementary capabilities including marketing, creating sales networks and distribution channels, managing brands, developing after-sales services and other related capabilities. Although the managers rated these components as very poor in "performance", they did not attach high "importance" to them either. The reasons are the continued dominance of the import substitution approach, lack of expert personnel, lack of long-term planning for a stable presence in regional markets, and deviation in export support policies. In order to develop export technological products, this article suggests that companies design and implement smart programs in upgrading these complementary capabilities with the support of relevant government institutions.

Keywords: Technological Capabilities, Downstream Petrochemical Industries, Plastics Industry, Detergents Industry, Paint and Resin Industry.

How to Cite this paper:

Faghieh Mirzaei, S., Razavi, MR., Fgafari, F. & Shafia, MA. (2023). **Technological Capabilities Auditing in Iranian Downstream Petrochemical Industries**. *Journal of Science & Technology Policy*, 16(1), 51-69. {In Persian}.
DOI: 10.22034/jstp.2023.11213.1606

ارزیابی توانمندی‌های فناورانه بنگاه‌های صنایع پایین دست پتروشیمی ایران

سمیه فقیه میرزایی^۱، محمدرضا رضوی^۲ , فرهاد غفاری^۲، محمدعلی شفیعا^۳

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

۲- عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

(نویسنده مسئول مکاتبات: m.razavi@srbiau.ac.ir)

۳- عضو هیئت علمی، دانشکده مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.

چکیده

طی توسعه صنعتی ایران، با وجود سرمایه‌گذاری‌های چشمگیر و تمرکز روی صنعت بالادست پتروشیمی، نسبت به توسعه صنایع رقابتی میانی و پایین دست غفلت شده است. این امر منجر به عملکرد صادراتی قابل قبول در بالادست شده، اما منافع حاصل از توسعه صادرات صنایع میانی و پایین دست ناچیز بوده است. این مقاله به دنبال تحلیل دلایل این شرایط از منظر توانمندی‌های فناورانه بنگاه‌ها می‌باشد. در این راستا ابتدا طی مطالعه اکتشافی پیشینه، ابعاد توانمندی‌های فناورانه شناسایی و طی مصاحبه با دوازده خبره با شرایط این صنایع تطبیق داده شد. سپس با استفاده از پرسشنامه، این ابعاد در ۱۲۸ بنگاه فعال در سه صنعت پلاستیک، شوینده، و رنگ و رزین ارزیابی و با روش تحلیل "اهمیت-عملکرد"، با یکدیگر مقایسه شدند. بر اساس نتایج، نقطه قوت این صنایع محدود به توانمندی‌های اجرای پروژه و مهندسی فرآیند است، درحالی‌که نقاط ضعف آنها توانمندی‌های پیش از سرمایه‌گذاری، یادگیری، مهندسی صنعتی، مهندسی محصول، و پیوند و شبکه‌سازی می‌باشد. اما چالش کلیدی این بنگاه‌ها، توانمندی‌های مکمل است که از جمله می‌توان به مولفه‌های بازاریابی، ایجاد شبکه‌های فروش و کانال‌های توزیع متنوع، مدیریت برند، توسعه خدمات و دیگر ابعاد اشاره داشت. اگرچه مدیران این مولفه‌ها را در "عملکرد" بسیار ضعیف ارزیابی کردند، اما برای آنها "اهمیت" بالا نیز قائل نشدند. دلایل این امر استمرار غلبه رویکرد جایگزینی واردات، کمبود نیروی متخصص، عدم برنامه‌ریزی بلندمدت برای حضور پایدار در بازارهای منطقه‌ای، و انحراف در سیاست‌های حمایت از صادرات است. مقاله پیشنهاد می‌دهد که بنگاه‌ها در ارتقاء توانمندی‌های مکمل، تلاش‌های هدفمندی را با حمایت نهادهای دولتی ذی‌ربط، صورت دهند.

کلیدواژه‌ها: توانمندی‌های فناورانه، صنایع پایین دست پتروشیمی، صنعت پلاستیک، صنعت شوینده، صنعت رنگ و رزین

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

فقیه میرزایی، سمیه، رضوی، محمدرضا، غفاری، فرهاد، و شفیعا، محمدعلی (۱۴۰۲). ارزیابی توانمندی‌های فناورانه بنگاه‌های صنایع پایین دست پتروشیمی ایران. *سیاست علم و فناوری*، ۱۶(۱)، ۵۱-۶۹.

DOI: 10.22034/jstp.2023.11213.1606



۱- مقدمه

در سال‌های گذشته، مزیت خوراک فراوان و ارزان نفتی و گازی در کشور، انگیزه‌ای شد تا در صنعت پتروشیمی سرمایه‌گذاری‌هایی صورت پذیرد. بررسی روند صادرات محصولات پتروشیمی، حاکی از آن است که بیش از ۶۵٪ حجم صادرات این صنعت، محصولات پایه و بالاد است. اما بهره‌برداری از قابلیت این صنعت و صنایع مکمل آن در گرو توسعه متوازن سه بخش بالادستی، میانی و نهایی است [۱ و ۲]. غفلت در طراحی برنامه‌های توسعه رقابتی و صادراتی متوازن برای هر سه بخش، مانع از دستیابی به عملکرد توسعه‌ای مطلوب در زنجیره صنایع مکمل از جمله پلاستیک، شوینده و رنگ و رزین در سه دهه گذشته شده است. در کشورهای صنعتی، نسبت ارزش محصولات پایین‌دست به محصولات بالادست پتروشیمی، حدود ۴ برابر است، حال آنکه در ایران در سال ۱۳۹۸ این نسبت حدود ۲۵ درصد بوده است [۳]. آثار این امر نتایج محدودی برای اقتصاد کشور در حوزه‌هایی مانند ارزش افزوده بالا، ایجاد اشتغال گسترده، تعمیق فناوری و صادرات محصولات متنوع و ورود به بازارهای جدید داشته است [۲ و ۳]. در طول این سالها، وارد نشدن بنگاه‌های صنایع پایین‌دست پتروشیمی به حوزه‌های پیچیده فناوری در گزارشات مختلفی چون گزارش میتلکا^۱ [۱] و گزارش‌های مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی^۲ [۲] مورد توجه بوده که بخشی از این چالش را ناشی از محدود ماندن توانمندی‌های فناوریانه بنگاه‌های داخلی دانسته‌اند [۲ و ۳].

در توضیح دلایل محدود ماندن توانمندی‌های فناوریانه دیدگاه‌های متفاوتی ارائه شده که طی دهه‌ها تکامل یافته‌اند. از جمله می‌توان به دیدگاه اینوس^۳ طی دهه ۱۹۶۰ که بر ویژگی‌های انتقال فناوری، یادگیری عملی (حین انجام کار^۴) و بومی‌سازی تاکید داشت تا لال^۵ در دهه ۱۹۹۰ که در کنار ویژگی‌ها به ابعاد دیگری چون یادگیری‌های فرآیندی، توسعه و تغییر محصول تا یادگیری از بازار و نوآوری توجه داشت، اشاره کرد [۴ و ۵]. اخیراً نیز در تبیین رابطه میان صادرات و فناوری، اوکامپو^۶ عنوان می‌کند که صادرات محصولات پیچیده، بنگاه‌ها را ملزم به کسب و ارتقای توانمندی فناوریانه می‌کند؛ امروزه نمی‌توان حوزه‌های کارکردی یک بنگاه را جداگانه و در انزوا بررسی کرد، بلکه بنگاه مجموعه‌ای از توانمندی‌ها است که در طول زمان با یکدیگر هماهنگ و ترکیب می‌شوند. در این نگاه کسب توانمندی‌های فناوریانه صرفاً از جنس تجربه‌اندوزی فنی نیست، بلکه از طریق انباشت منابع و شایستگی‌ها، به کارگیری دانش تخصصی، یادگیری‌های هدفمند، و نظارت و پایش مستمر در طول سالها میسر می‌شود. امری که نه در انزوا، بلکه در ارتباط با شبکه‌ای فشرده از تامین کنندگان، مشتریان، رقبا و پژوهشگاه‌های تخصصی امکان‌پذیر می‌شود [۶]. این تعبیری است که مورد تاکید اقتصاددانان تکاملی چون لوندوال، پرز و فیگوردو^۷ نیز بوده است. به عبارتی توانمندی فناوریانه نه یک هدف صرفاً فنی / مهندسی، بلکه انباشته شدن لایه‌هایی از جنس یادگیری در پاسخ به الزامات تولیدی، تحولات بازارهای رقابتی و ظهور فناوری‌های جدید است که در طی سالها حاصل می‌شود [۷].

در راستای تحولات نظری یادشده و بهره‌گیری از آنها به منظور تبیین دلایل محدودیت‌های فناوریانه در بنگاه‌های صنایع پایین دست پتروشیمی در کشور، مقاله حاضر به

^۱ Mytelka

^۲ صنایع پایین‌دست پتروشیمی در گزارش‌های متعدد مرکز پژوهش‌های مجلس طی دهه گذشته، شامل ۱۰ صنعت می‌باشد. صنعت پلاستیک که خود شامل لوله‌های پلیمری، پلاستیک خودرو، پلاستیک های مصرفی، کفش‌های پلاستیکی، کامپوزیت‌ها، فیلم‌های بسته بندی و غیره است. رنگ و رزین و شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی نیز جزو صنایع مهم پایین دست پتروشیمی محسوب می‌شوند. در برخی گزارش‌ها به این صنایع، صنایع تکمیلی نیز می‌گویند. اما در کتاب اسپیتز دقیقاً از اصطلاح صنایع پایین‌دست پتروشیمی استفاده شده است.

^۳ Enos

^۴ Learning By doing

^۵ Lall Sanjia

^۶ Ocampo

^۷ Figueiredo

نظریه پردازان نئوکلاسیکی که به رشد اقتصادی کشورهای درحال توسعه توجه داشتند، عموماً با بکارگیری مدل‌های سولو، تغییرات فنی را حاصل فعالیت کشورهای صنعتی می‌دانستند و واردات ماشین‌آلات، اخذ لیسانس، و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را کانال‌های مطلوب برای انتقال فناوری به کشورهای درحال توسعه عنوان می‌کردند. از سوی دیگر، نظریه‌پردازان ساختارگرا چون پربیش، سینگر، و فورتادو که از کشورهای آمریکای لاتین برخاستند نیز تغییرات فنی را محدود به اقتصادهای صنعتی ارزیابی می‌کردند و اگرچه واردات آنها را ضروری می‌دانستند ولی نسبت به وابستگی بلندمدت در این رابطه هشدار می‌دادند و بر صنعتی شدن شتابان و توسعه محصولات سرمایه‌ای که تجلی‌گاه پیشرفت فنی بود، تاکید داشتند [۶ و ۷]. پس در مجموع می‌توان این‌گونه جمع‌بندی کرد که در دیدگاه‌های مرسوم اقتصادی تا اواسط دهه ۱۹۷۰، کشورهای صنعتی منشاء تغییرات فنی و نوآوری بوده و کشورهای درحال توسعه و بنگاه‌های آنها دریافت‌کنندگان و بهره‌برداران از آن فناوری‌ها بودند.

به طور مشخص‌تر، مطالعات درباره جایگاه فناوری در اقتصادهای درحال توسعه، به دهه ۱۹۶۰ باز می‌گردد که تمرکز این بررسی‌ها بر مسائل و مشکلات انتقال ناموفق فناوری از کشورهای صنعتی قرار داشت [۵]. در این دوره، توانمندی‌های فناورانه یک کشور در توانایی بنگاه‌های آن در مدیریت اثربخش انتقال بین‌المللی فناوری (جستجو و تطبیق) خلاصه می‌شد [۱۰ و ۱۱]. خرید ماشین‌آلات و تجهیزات نامناسب در چارچوب جایگزینی واردات، جذب ناقص فناوری وارداتی، نرسیدن به سطح بهترین عملکرد^۲ در کارایی فنی^۳، و ناتوانی در نوسازی فناوری‌هایی که به کار گرفته می‌شدند، از جمله نارسایی‌های انتقال فناوری محسوب می‌شدند [۵، ۱۲ و ۱۳].

دنبال آن است تا ابتدا ابعاد و مولفه‌های کلیدی توانمندی فناورانه در این صنایع را شناسایی کند. در مرحله بعد، بر اساس این ابعاد و مولفه‌ها، بنگاه‌ها ارزیابی می‌شوند تا الگویی برای ارتقای این توانمندی‌ها ارائه شود. در انتها مشخص شده که کدام ابعاد و مولفه‌ها برای ارتقای توانمندی‌ها دارای اولویت هستند. با توجه به گستردگی صنایع پایین‌دست پتروشیمی و بر اساس معیارهای برگرفته از مطالعات قبلی، سه صنعت کلیدی پلاستیک، شوینده‌ها (بهداشتی-آرایشی)، و رنگ و رزین انتخاب و مقایسه شده‌اند تا مشخص شود شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها در کدام ویژگی‌ها است.

۲- پیشینه پژوهش

۲-۱ از تغییر فنی تا توانمندی‌های فناورانه

شومپتر از معدود اقتصاددانانی است که در دهه ۱۹۳۰، تغییر فنی و نوآوری را عامل اصلی رشد اقتصادی می‌دانست و نظریه رشد خود را بر فرآیند تخریب خلاق^۱ در اقتصادهای سرمایه‌داری متکی نمود [۸]. دیدگاه‌های او برای دهه‌ها مورد اقبال محافل سیاستگذاری نبود و پس از جنگ جهانی دوم، که بازگرداندن اقتصادها به مسیر رشد در کانون توجه نظریه‌پردازان و سیاست‌گذاران قرار داشت، تغییرات فنی به عنوان عاملی برون‌زا مورد توجه صاحب‌نظرانی چون هارود، دومار، سولو بود. لذا تغییرات فنی (تعبیری از فناوری) عمدتاً در قالب نظریه‌های رشد نئوکلاسیک و در حوزه اقتصاد کلان بر مباحث اقتصادی تأثیرگذار شد که برای دهه‌ها و بعضاً همچنان امروزه مورد اقبال بودند تا اینکه در اواخر دهه ۱۹۸۰، سازوکار طرح ایده‌های نوآورانه، انجام تحقیق و توسعه، و تجاری سازی فناوری حاصله، توسط اقتصاددانان تبیین شده و در قالب مدل‌های رشد درون‌زا چون نظریه‌های رومر و لوکاس ارائه گردید [۹].

^۲ Best Practice

^۳ Technical Efficiency

^۱ Creative Destruction

ارائه تسهیلات در قبال تعهدات صادراتی از سوی دولت، و همچنین توان اجرای پروژه و روتین سازی کسب، بهبود و ارتقای فناوری توسط بنگاه‌ها را کلیدی می‌داند [۱۰].

ل در ابتدا توانمندی‌های فناوریانه را در ارتباط با توان سرمایه گذاری، توان تولید و توان ایجاد پیوند عنوان نموده و سطح بندی یادگیری‌ها در ارتباط با هر یک را ضروری می‌داند [۵]. کیم، پویایی یادگیری فناوری را در قالب تقلید، تقلید نوآورانه^۵، و نوآوری چارچوب بندی کرده و معتقد است بنگاه‌های کره جنوبی در مراحل اولیه با اخذ و تقلید فناوری‌های بالغ و بدست آوردن توفیق تجاری در بازارهای رقابتی، منابع مالی، مدیریتی، انسانی و سازمانی‌ای را ایجاد کردند که امکان نزدیک شدن آنها به فناوری‌های در حال تثبیت را فراهم کرد. با طی این مراحل و انباشت توانمندی‌های پیچیده‌تر از جمله توان تحقیق و توسعه، بنگاه‌های کره‌ای قادر شدند در حوزه‌های محدودی به مرحله نوآوری برسند. در نگاه او توفیق در بهره‌برداری تجاری از فناوری در مقیاس‌های بهینه، و قرارگرفتن در کوران بازارهای رقابتی با فشار دولت، نقش مهمی در تسریع ارتقای توانمندی‌های فناوریانه داشته است [۱۱].

اگرچه برخی از دستاوردهای فناوریانه اقتصادهای آمریکای لاتین بر اثر تمکین به سیاست‌های اصلاحات اقتصادی در چارچوب "وفاق واشنگتن" طی دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی از دست رفت، ولی بحران اقتصادی کشورهای شرق آسیا در سال ۱۹۹۷ آنها را هم تحت فشار قرار داده و به تکاپو انداخت. از سوی دیگر اهمیت یافتن مقوله دانش در تحولات اقتصادی، توجه به زنجیره‌های ارزش جهانی، و مقبولیت رویکرد نظام‌های نوآوری در محافل سیاستگذاری که به دنبال جایگزینی برای پرهیز از اتکای صرف به تغییرات اقتصاد کلان بودند، باعث شد تا از منظر جامع‌تری به توانمندی‌های فناوری نگاه شود [۷ و ۱۸]. در این نگاه به تلاش‌های فناوریانه بنگاه در ارتباط با توان پاسخ به تحولات

از اواخر دهه ۱۹۷۰ تا دهه ۱۹۹۰ کانون توجه به چگونگی بهره‌برداری از فناوری‌های وارداتی، بهبود آنها، و شکل‌گیری توانمندی‌های فناوریانه در بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه سوق یافت [۵ و ۱۱]. تلاش‌های کاتز، دالمن^۱، ل، بل و پاویت منجر به تعریف جامع‌تری از توانمندی‌های فناوریانه در بنگاه‌های این کشورها شد [۱۴، ۱۱ و ۱۵]. اگر در رویکرد قبلی، این بنگاه‌ها دریافت کننده و بهره‌بردار منفعل فناوری خارجی بودند، در این دوره تلاش شد تا نشان داده شود تلاش‌های بنگاه‌ها چه نتایجی را در شکل دادن به توانمندی‌های فناوریانه به بار می‌آورد. در این رابطه ابتدا توانایی یک بنگاه در خرید، کسب، بهره‌برداری، و سپس در جداسازی بسته فناوری^۲، کشش ظرفیت^۳، تنوع بخشی به ترکیب محصول^۴، و پاسخ به تحولات بازار مورد توجه قرار گرفت.

عملکرد موفق کشورهای تازه صنعتی شده به ویژه در شرق آسیا طی دهه‌های ۷۰ تا ۹۰ میلادی، الهام بخش رویکرد جدیدی در رابطه با جایگاه فناوری در این اقتصادها بود. اقتصادهایی که بدون منبع داخلی فناوری و صرفاً با اتکا به فناوری‌های وارداتی و بهره‌برداری کارآمد از آنها در جهت صادرات محصولات ساخت-محور به بازارهای رقابتی، توانستند به رشد بلندمدت استثنائی برسند [۱۶ و ۱۷].

اگرچه نظریه‌پردازان مختلفی در تبیین تحولات خارق‌العاده این اقتصادها مشارکت داشته‌اند اما نقطه مشترک مباحث آنها تاکید بر یادگیری فناوریانه بوده است [۷]. در ادامه مباحث ساختارگرهای آمریکای لاتین، آمسدن، ل، کیم، و ماتیس از منظری متفاوت، نظریات نئوکلاسیک را برای تحلیل تحولات در اقتصادهای شرق آسیا مناسب ندانسته و بر رویکرد تکاملی تاکید داشتند. آمسدن، نقش نهادها (دولت و بنگاه‌های بزرگ) را در این یادگیری برجسته دیده و سیاست

¹ Dahlman

² Unbundling Technological package

³ Capacity Stretching

⁴ Diversification of product mix

⁵ Innovative Imitation

بازارها و همچنین اهمیت مفاهیمی چون شبکه‌های مختلف از جمله دانشی، و نگاه سیستمی به بازیگران و نهادهای مختلف مورد تاکید بوده است.

زیربنای این فرآیند همان یادگیری فناورانه جهت بکارگیری فناوری‌های موجود در اقتصاد و ارتقای آن است [۷]. سیاست‌های هوشمندانه دولت بنگاه‌ها را تشویق می‌کند تا اتکاء به فناوری‌های خارجی را کاهش داده و جریان دانش چرایی را در درون خود افزایش دهند [۶ و ۱۶]. آنچه که مقالات اخیر بر آن تاکید دارند این است که توانمندی‌های فناورانه در یک بنگاه تولیدی در کشورهای در حال توسعه، همان مهارت‌ها، دانش فنی و انسجام سازمانی از فرآیند تولید تا فروش است که امکان استفاده مناسب از فناوری‌های صنعتی موجود و جدید را فراهم می‌آورد [۱۹]. این توانمندی‌ها شامل طیف گسترده‌تری بوده و از توان پیش از سرمایه‌گذاری^۱، توان یادگیری تا توانمندی‌های بازاریابی، توزیع و برندسازی را در برمی‌گیرد. این نگاه هنوز انعکاس گسترده‌ای در مطالعات داخلی نیافته است و اکثر نویسندگان داخلی بر این تاکید دارند که اگر بنگاه توانست بر مشکلات و موانع فنی و تولیدی مسلط شود می‌تواند پایدار باشد و در بازارهای رقابتی حضور یابد. در اغلب این مقالات تاکید بر ابعاد فنی، فناورانه و مهندسی معکوس می‌باشد [۲۰-۲۴]. به نوعی نویسندگان این مقالات معتقدند تولید محصول مشابه خارجی، توان تولید محصول جدید و یادگیری به عنوان اثر جانبی تولید برای کسب توانمندی فناورانه کافی است. این درکی ناقص از مفهوم توانمندی فناورانه می‌باشد. اهمیت دادن به تحلیل بازار و به‌ویژه ضرورت حضور در بازارهای رقابتی داخلی و خارجی و دستیابی به محصولات نسل آینده از طریق بهبود فناوری‌های موجود و توسعه فناوری و نوآوری براساس نیازها و الزامات بازارها، از جمله مولفه‌هایی است که اغلب مورد غفلت صاحب‌نظران داخلی بوده و اینکه بر اساس اقتضائات صنعت و کشور چه نوع

توانمندی‌هایی هنوز رشد نیافته‌اند و چه نوع توانمندی‌های تکمیل‌کننده‌ای بایستی شکل بگیرد، انعکاس لازم را نداشته است. لعل به این نوع توانمندی‌ها به عنوان توانمندی‌های حضور در بازار اشاره کرده و پاندا و راماناسن، سوبانکه، هاجون چانگ، کئون لی این نوع توانمندی‌ها را در کشورهای در حال توسعه حیاتی دانسته و آنها را توانمندی‌های مکمل نامیده‌اند.

در ادامه، در پی آن هستیم تا با تمرکز در مباحث یادشده و ابعاد و مولفه‌هایی که توانمندی‌های فناورانه را شکل می‌دهند، به چارچوب مفهومی مورد نیاز صنایع پایین دست پتروشیمی دست‌یافته و در این مقاله از آن بهره‌برداری کنیم.

۲-۲ ابعاد و مولفه‌های توانمندی فناورانه در سطح بنگاه

با توجه به مباحث بالا، توانمندی‌های فناورانه در سطح بنگاه^۲ را می‌توان مجموعه‌ی متنوعی از توانمندی‌ها؛ توانایی استفاده موثر از دانش علمی و فناورانه به منظور انتخاب، جذب، کسب، استفاده، تطبیق، تغییر و اشاعه فناوری وارداتی و خلق فناوری برای بنگاه دانست [۱۱ و ۲۵]. چنین تلاش‌های فناورانه‌ای را می‌توان از مشخص نمودن پروژه، مطالعات اقتصادی و فنی آن، تعیین مشخصات کارخانه، اجرای مهندسی تفصیلی، کنترل و تضمین کیفیت، تحقیق و طراحی محصول و فرآیندها، بازاریابی و فروش تا تحقیق و توسعه اکتشافی برشمرد [۵].

در دنیای واقع، شرایط بازارها و سلاقی مشتریان دائم در حال تغییر است، فناوری‌ها بهبود می‌یابند، رقبای جدید ظاهر می‌شوند و هزینه‌های نهاده‌ها، نیروی کار و زیرساخت رو به افزایش است. بنگاهی که می‌خواهد در رقابت باقی بماند نیاز به سرمایه‌گذاری مستمر در توسعه مهارت‌ها، شایستگی‌ها، و دانش برای توسعه فناوری و توسعه بازار دارد [۱۹ و ۲۶]. در این شرایط بنگاه‌ها می‌کوشند تا فناوری مورد نیاز خود را برای حضور در بازار هدف خریداری نمایند [۹]. اما بر اساس آنچه در نظریات تکاملی مورد تاکید است نمی‌توان

^۲ Firm Level Technological Capabilities (FTC)

^۱ Pre-Investment Capability

فناورانه در بنگاه‌های اقتصادی برخوردار است [۲۹]. مقالات و تحقیقات گسترده‌ای از سال ۲۰۰۰ تاکنون، به دفعات از مدل لال برای سنجش توانمندی فناورانه در سطح بنگاه استفاده نموده و آن را بهبود داده‌اند. (جدول ۱)

جدول ۱) ابعاد و مولفه‌های توانمندی‌های فناورانه [۵]

ابعاد توانمندی‌های فناورانه		
ابعاد / تابع	عملیات / کارکرد	درجه پیچیدگی یادگیری
سرمایه گذاری	قبل از سرمایه گذاری	پایه
	اجرای پروژه	
تولید	مهندسی محصول	متوسط یا
	مهندسی فرآیند	میانی
	مهندسی صنعتی	پیشرفته
پیوند ها در داخل اقتصاد، شبکه سازی و ارتباطات		

در سال‌های بعد تحقیقات میدانی بیشتری توسط امسدن، متیوس، سوبانکه، زوئیسلاک^۸ و فیگوردو بر روی بنگاه‌های کشورهای درحال توسعه صورت گرفت که اگرچه مولفه‌های شناسایی شده در مدل لال را به کار می‌گرفتند ولی بر اساس شرایط خاص صنعت و بازار، مولفه‌هایی را به آن افزودند. مدل دیگری که در بسیاری از مقالات از آن یاد شده مدل پاندا و راماناسان است. این مدل بر اساس ترکیب مطالعاتی که تاکنون صورت گرفته و شناخت نقاط ضعف آنها، توانمندی فناورانه را مجموعه‌ای از توانایی‌های کارکردی می‌داند که در عملکرد بنگاه منعکس شده و تقلید آنها توسط رقبا مشکل بوده و در نتیجه با ارتقای آنها مزیت رقابتی بنگاه بالا می‌رود. این مدل به توانمندی‌های مکمل اشاره دارد و ارتباط آن را با توان فناوری تبیین می‌کند. از تحقیقات بالا به صورت اکتشافی، مولفه‌هایی برای ارزیابی

انتظار داشت که بنگاه‌ها روی یک تابع تولید مرسوم عمل کنند. عدم یکسانی عملکرد بنگاه‌ها تا حد زیادی در نتیجه آن است که دانش فناورانه به طور یکسان بین بنگاه‌ها تقسیم نشده و تقلید بنگاه از آن یا انتقال بین بنگاه‌ها ساده نیست. بنگاه‌ها برای آن که بتوانند در این فرآیند موفق بوده و یک فناوری جدید را به طور کامل کسب نمایند و آن را در فرآیند تولید خود به کار برند، نیازمند کسب انواع توانمندی‌های فناورانه هستند [۲۵].

در خصوص صنایع پتروشیمی و پایین دست آن، به دلیل فرآیندی بودن این صنایع، برخی ویژگی‌ها می‌تواند اهمیت بیشتری داشته باشد. به طور مثال برخورداری از مواد اولیه بالادستی و ایجاد انگیزه برای سرعت بخشیدن به اجرای پروژه و ارائه محصولات به بازار. از طرف دیگر، بدلیل فکرکردن به ضرورت تکمیل زنجیره بالادست، ضعف در انجام مطالعات پیش از سرمایه گذاری و شکل نگرفتن توان پیش از سرمایه گذاری که ضرورتا باید به ویژگی‌های بازارهای فعلی و آتی توجه کند، قابل مشاهده است.

برخی نویسندگان توانمندی فناورانه را با دانش بنگاه از بازار و توانمندی‌های مکمل^۱ مرتبط می‌دانند [۲۷ و ۲۸]. لال، در رویکرد اولیه خود ماتریسی ۳ در ۳ را جهت سطح بندی توانمندی فناورانه بر پایه کارکرد و درجه پیچیدگی یادگیری ارائه می‌کند. بر پایه این دسته بندی سه نوع توانمندی در سطح بنگاه، توان سرمایه گذاری^۲، توان تولید^۳، و توان پیوند و شبکه سازی^۴، در سه سطح پایه^۵، میانی^۶ و پیشرفته تعریف می‌شود [۵]. اگر چه این سه نوع توان با هم متفاوتند اما با یکدیگر در ارتباط هستند. توانایی‌های ذکر شده در روش لال که بر مبنای فرآیندهای سازمانی و توانمندی‌های کارکردی^۷، استوار می‌باشد از جامعیت مناسبی برای سنجش توانمندی

¹ Complementary Capability

² Investment Capability

³ Production capability

⁴ Linkage capability

⁵ Basic

⁶ Intermediate

⁷ Functional

⁸ Zawislak

«ضروری است»، «مفید است ولی ضرورتی ندارد» و «ضروری نیست» نظر خود را اعلام کنند؛ همزمان مصاحبه‌های مفصلی نیز انجام و نظر ۱۲ خبره صنعت و دانشگاه در صنایع پایین‌دست پتروشیمی در مورد این مولفه‌ها اخذ شد. این خبره‌ها به روش گلوله‌برفی تا حد کفایت انتخاب شدند تا میزان اهمیت مولفه‌ها را مشخص نمایند. برخی از این خبره‌های صنعتی بیش از ۳۰ سال سابقه در صنعت، جزو مدیران برتر بودند که سالهاست در نهادهایی چون انجمن‌های صنفی نیز جزء هیات‌مدیره بوده یا می‌باشند. مصاحبه‌ها پیاده‌سازی و تبدیل به متن شدند و سپس از نرم‌افزار مکس کیودی‌ای^۲ جهت کدگذاری‌های باز و محوری برای رسیدن به مولفه‌ها استفاده شد. بر اساس توجیهات خبرگان با توجه به زمان و موقعیت، تشخیص داده شد که کدام مولفه‌ها حذف و یا اضافه شوند. در این مولفه‌ها که به ۸ دسته (بعد) تقسیم شده بودند اصلاحاتی صورت گرفت و توان پیش از سرمایه‌گذاری، توان اجرای پروژه^۳، توان مهندسی محصول، توان مهندسی فرآیند، توان مهندسی صنعتی^۴، توان یادگیری، توان پیوند و شبکه‌سازی^۵ و توانمندی‌های مکمل نهایی شدند.

سپس، پرسشنامه نهایی بر اساس این ابعاد و مولفه‌ها طراحی، با کمک هفت انجمن تخصصی توزیع و در نهایت توسط ۱۲۸ مدیر ارشد و تولید بنگاه‌های برتر در سه صنعت پلاستیک، شوینده و رنگ و رزین تکمیل شد. برای تعیین نسبت روایی محتوایی^۶ بر اساس فرمول مربوطه امتیاز هر گویه محاسبه شد. حداقل مقدار قابل قبول نسبت روایی محتوایی برای هر گویه با این تعداد خبره بر اساس جدول لاوشه، ۰,۵۶ می‌باشد [۳۵]. روایی محتوایی بر حسب جدول لاوشه، برای همه مولفه‌ها بالاتر از ۰,۵۶ بدست آمد.

توانمندی فناورانه بنگاه (۵۶ مولفه) استخراج و در هشت بعد (جدول ۲) دسته‌بندی شدند. عنوان اختصاری این هشت بعد که در جدول ۲ ذکر شده‌اند در ادامه به دفعات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۲- ابعاد توانمندی‌های فناورانه اکتشافی از ادبیات

عنوان اختصاری	ابعاد توانمندی فناورانه	ابعاد توانمندی فناورانه
PI	[۳۱-۳۰][۲۵][۲۲][۱۷] [۱۴][۱۰][۷][۵]	توان پیش از سرمایه‌گذاری
Exe	[۳۱-۳۰][۱۷][۱۰][۵]	توان اجرای پروژه
PE	[۲۷][۲۵][۱۷][۹][۵] [۳۱]	توان مهندسی محصول
PR	[۵][۹][۱۷][۲۵][۲۷][۳۱]	توان مهندسی فرآیند
IE	[۱۷][۲۶-۲۵][۲۹][۳۰] [۵][۷]	توان مهندسی صنعتی
LK	[۲۶-۲۵][۳۰-۲۹][۳۲] [۱۰][۱۲]	توان پیوند و شبکه‌سازی
LN	[۱۶-۱۵][۳۴-۳۳][۴۰] [۵][۷][۱۰][۱۳-۱۲]	توان یادگیری
CyC	[۲۷-۲۶][۳۱]	توانمندی‌های مکمل

۳- روش پژوهش

روش تحقیق این پژوهش، روش آمیخته^۱ بوده و در دو فاز کیفی و کمی تعریف شده است.

۳-۱ فاز کیفی

با بررسی منابع توانمندی‌های فناورانه، مولفه‌ها از مدل‌های نظری لئ، پاندا و راماناسن، سوبانکه، لی و مالربا و فیگوردو استخراج و به خبره‌های انتخاب شده ارایه شد. بر مبنای ابعاد و مولفه‌های اولیه استخراجی، ابتدا چک‌لیست ۵۶ سوالی طراحی شد. اهداف و چارچوب مفهومی به خبرگان ارایه و خواسته شد تا نسبت به هر گویه بر اساس طیف سه قسمتی

^۱ Mixed Method

^۲ MaxQDA

^۳ Project Execution Capability

^۴ Industrial engineering Capability

^۵ Linkage Capability

^۶ Content Validity Ratio (CVR)

برای تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل شده (۱۲۸ شرکت برتر) از تحلیل "ماتریس اهمیت- عملکرد"^۳ استفاده شد. این روش در آسیب‌شناسی و مشخص کردن نقاط قوت و ضعف، در شناخت اولویت‌ها و اتخاذ راهبردهای بهبود برای تحلیل شکاف، در ارزیابی موقعیت رقابتی و شناسایی فرصت‌های پیشرفت استفاده می‌شود [۳۶]. اولین گام در این روش مشخص نمودن مولفه‌های زمینه تحقیق می‌باشد. از طریق تشکیل ماتریس دوبعدی که محور افقی آن ادراک نمونه آماری از عملکرد هر مولفه (وضعیت موجود) و محور عمودی آن اهمیت آن مولفه (وضعیت مطلوب) را نشان می‌دهد، این ماتریس دو بعدی را "تحلیل اهمیت- عملکرد" می‌نامند. این ماتریس به چهار ربع (چارک) تقسیم می‌شود:

- چارک چهارم: حیطة اتلاف یا توقف: عملکرد بالا - اهمیت پایین
 - چارک سوم: حیطة خوب یا تداوم: عملکرد بالا - اهمیت بالا
 - چارک دوم: حیطة ضعف یا تمرکز: عملکرد پایین - اهمیت بالا
 - چارک اول: حیطة بی تفاوتی یا توجه: عملکرد پایین - اهمیت پایین
- در این بخش با استفاده از نرم‌افزار اکسل، ماتریس اهمیت- عملکرد داده‌ها و اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه، تهیه شده و آزمون‌های متناسب با توجه به نوع داده‌ها و اطلاعات جهت اولویت‌بندی عوامل و مؤلفه‌ها به کار گرفته شد.

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱ یافته‌های فاز کیفی

ابتدا مصاحبه با ۱۲ خبره صنایع پایین دست پتروشیمی، پیاده شده و بر روی آنها کدگذاری باز و محوری انجام شد. با اینکه اصل مولفه‌ها در ادبیات وجود داشتند اما برخی نکات مهمی که خبره‌ها متذکر شدند با توجه به سطح صنعت در ایران، در ادبیات وجود نداشت.

با توجه به نتایج مصاحبه‌ها و مطالعات ادبیات، توانمندی‌های فناورانه بر اساس مشابهت‌ها و تفاوت‌ها در ۸ بُعد و ۳۳ مولفه دسته بندی شدند. (جدول ۴)

۴-۲ یافته‌های فاز کمی: تحلیل اهمیت-عملکرد

براساس فرمول‌های محاسباتی در تحلیل اهمیت-عملکرد، ابتدا در چهار چارک (توقف_تداوم_تمرکز_توجه) وضعیت هر کدام از ابعاد توانمندی فناورانه نشان داده شد. سپس،

برای محاسبه شاخص روایی محتوایی^۱ نیز به صورت 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. نمره شاخص روایی محتوایی برای سؤالاتی که ۰/۷۹ بالاتر بوده است، تأیید و گویه‌هایی که امتیاز لازم را کسب نکرده بودند بازبینی شدند. در نهایت با توجه به شاخص روایی محتوایی بدست آمده، برخی مولفه‌ها حذف شدند و تعدادشان به ۳۳ مولفه (گویه) رسید که در پرسشنامه نهایی ایفاد شدند.

۳-۲ فاز کمی

از انجمن‌ها خواسته شد که بنگاه‌های برتر خود را معرفی نمایند تا مورد ارزیابی توان فناورانه قرار گیرند. پرسشنامه نهایی شده با ۳۳ گویه بین ۲۱۰ بنگاه برتر صنایع پایین دست پتروشیمی توسط هفت انجمن تخصصی توزیع شد. بعد از جمع‌آوری ۱۲۸ پرسشنامه کامل از بنگاه‌های صنایع پایین-دست، نتایج با روش‌های متعددی آزمون شد که نتایج ماتریس اهمیت-عملکرد^۲ (IPA) در ذیل ارائه شده است. در صنعت پلاستیک، ۵۵ شرکت برتر مورد ارزیابی قرار گرفتند که از این تعداد ۶ نفر مدیرعامل زن و بقیه مرد بودند. از ۳۶ بنگاه برتر صنعت شوینده، ۱۰ مدیر زن و بقیه مرد، و از ۳۷ شرکت صنعت رنگ و رزین، ۲ مدیر زن در تکمیل پرسشنامه همکاری داشتند. در کل ۱۴ درصد از پاسخ دهندگان مدیران زن بودند و ۸۶ درصد مرد بودند.

با استفاده از روش آلفای کرونباخ، پایایی پرسشنامه ۰/۸۳ بدست آمد. مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از ابعاد نیز محاسبه شد. توان اجرای پروژه با مقدار آلفای کرونباخ ۰/۶۶ دارای کمترین پایایی و توانمندی‌های مکمل با مقدار آلفای کرونباخ ۰/۸۱ دارای بیشترین پایایی بوده است. مقدار آلفا برای سایر ابعاد نیز بین این دو مقدار قرار داشت که نشان‌دهنده پایایی درونی خوب سؤالات پرسشنامه و در نتیجه همبستگی درونی بین سؤالات برای سنجش مفاهیم مورد نظر است. از طرفی متوسط واریانس استخراج شده برای تمام ابعاد توانمندی فناورانه بیشتر از ۰/۵ بدست آمد که نشان‌دهنده روایی همگرا در پرسشنامه می‌باشد.

^۱ Content Validity Index (CVI)

^۲ Importance-Performance Matrix

^۳ Importance Performance Analysis (IPA)

جدول ۴) ابعاد و مولفه‌های نهایی توانمندی فناورانه در پرسشنامه نهایی

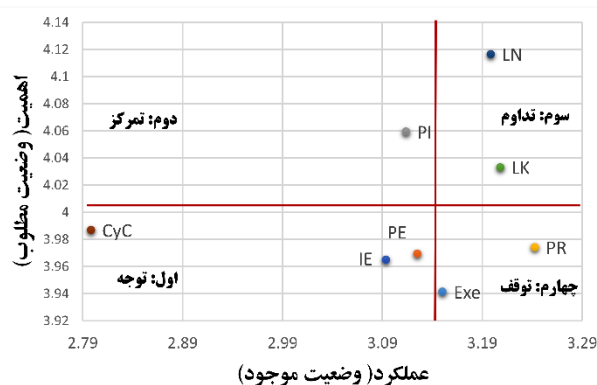
ردیف	ابعاد	مولفه‌های توانمندی فناورانه (گویه های پرسشنامه)			
۱	توان پیش از سرمایه گذاری	انجام و بکارگیری مطالعات امکان سنجی (بازار، فنی، مالی) و انتخاب سایت فیزیکی برای پروژه های جدید	میزان استفاده از برنامه زمان بندی جهت مدیریت سرمایه گذاری در بنگاه	جستجو و انتخاب برای یافتن منبع فناوری مطلوب	برخورداري از توانمندی های فنی، حقوقی و غیره برای مذاکره و چانه زنی برای عقد قرارداد مناسب فناوری در بنگاه
۲	توان اجرای پروژه	توان برنامه ریزی، نصب تجهیزات و راه اندازی سایت بدون کمک فنی خارجی	شناسایی و تعامل فنی با سازندگان برتر تجهیزات و عقد قرارداد با آنها	میزان انجام دادن مهندسی تفصیلی یا دقیق بعد از مهندسی پایه برای پروژه ها	
۳	توان مهندسی محصول	شکل گیری قابلیت تقلید، کپی کردن و مهندسی معکوس کالاهای وارداتی در بنگاه	میزان تلاش شرکت در جذب فناوری های جدید و اخذ لیسانس فناوری	انجام اقداماتی برای اصلاح و بهبود محصولات موجود	توانمندی شرکت جهت طراحی، توسعه و معرفی محصولات جدید (نوآوری محصول).
۴	توان مهندسی فرآیند	ابعاد انجام تعمیرات نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی	میزان تغییر فناوری ها در فرآیندهای اصلی و تغییر چیدمان جهت بهینه سازی خط	بکارگیری مدیریت کیفیت (QC,QA) به صورت سیستمی	میزان تسلط بر فرآیندهای تولید با تولید در بیش از ظرفیت اسمی جدید تولید جدید در بنگاه
۵	توان مهندسی صنعتی	توان بروزآوری نرم افزاری برنامه تولیدمستمر با توجه به تغییرات بازار، مواد و قطعات	برخورداري از توان نرم افزاری کنترل موجودی و بروزآوری آن به صورت مستمر	استفاده از توانمندی های لجستیک و پشتیبانی تولید در بنگاه	وجود مکانیزم پایش و ارتقاء بهره وری در بنگاه
۶	توان پیوند و شبکه سازی	برقراری ارتباط بلند مدت با مشتریان	میزان تلاش شرکت در برقراری روابط پایدار و بلندمدت با تامین کنندگان مواد اولیه	ایجاد روابط پایدار و بلندمدت با تامین کنندگان ماشین آلات و تجهیزات	توان شکل دهی به همکاری با موسسات فناوری و مراکز دانشگاهی برای پیشبرد پروژه های تحقیقاتی و فناوری
۷	توان یادگیری	میزان یادگیری با بکارگیری 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
۸	توانمندی های مکمل	ایجاد و توسعه کانال های توزیع توسط بنگاه	توان بازاریابی، بازاریابی و یافتن بازارهای جدید (نوآوری در بازار)	توسعه بازار از طریق تبلیغات و ایجاد یک برند مطرح	ایجاد شبکه های فروش و خدمات پشتیبانی و پس از فروش (ارائه توانان محصول و داخلی یا منطقه ای)

ناشی از اهمیت بسیار بالا می‌دانند و معتقدند که فعالیت‌های توسعه‌ای مرتبط با آن همچنان ضروری است و هنوز فاصله آنها با بنگاه‌های پیشرو زیاد است. این موارد شامل سرمایه‌گذاری برای تداوم یادگیری عملی، یادگیری از تطبیق با بازار و مواد اولیه، یادگیری از مشتری، و از همه مهم‌تر "یادگیری از صادرات" می‌باشد. اما در مورد توان پیوند و شبکه سازی (LK) که در این چارک قرار گرفته می‌توان گفت که اگرچه شرکت‌ها عملکرد (وضعیت موجود) خوبی داشته‌اند که ناشی از برنامه‌ریزی‌های گذشته برای ارتقاء این توانمندی بوده است، اما مدیران معتقدند همچنان به دلیل اهمیت بالا، راهبرد فعلی باید تداوم یابد. در مصاحبه با مدیرعامل یکی از بهترین شرکت‌های صنعت با قدمت صدساله، معلوم شد که علی‌رغم ارتباط با اغلب صاحبان فناوری، در زمینه توسعه فناوری و تبادل دانش با آنها تعاملاتی داشته ولی نتوانسته این ارتباط را به‌طور مستمر حفظ کند. از این‌رو به نظر می‌رسد به یک ساز و کار بلندمدت نیاز است که شرکت‌ها بتوانند برای ارتباط با مشتریان، صاحبان فناوری، تأمین‌کنندگان مواد، پژوهشکده‌های علم و فناوری، و آزمایشگاه‌ها شبکه‌سازی کنند و این فعالیت‌ها در طول زمان حفظ شود. بنابراین، سیاست‌ها و راهبردها بایستی به نحوی تدوین گردد که ارتباطات بنگاه‌ها **تداوم** یابد.

چارک دوم (تمرکز): تنها توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI) در این چارک قرار دارد. عملکرد آن از نظر مدیران نسبتاً ضعیف 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 پروژه‌های چندصد میلیون دلاری)، اما نمی‌توانند در شرایطی که بازار ثابت لازم را ندارد این ریسک را بپذیرند. اگر برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران بتوانند بستری را مهیا سازند که بنگاه‌ها بتوانند بر موضوعات روز فناورانه 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 در صنایع پایین دست پتروشیمی ارتقاء یابد. ارزیابی‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد بایستی روی آن **تمرکز** صورت گیرد.

شکاف و فاصله بین وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه صنایع پایین دست پتروشیمی محاسبه و نمودار آن برای مشخص کردن ترتیب اولویت بهبود ترسیم شد. شکاف اهمیت-عملکرد، بر اساس مقیاس طیف لیکرت پنج گزینه‌ای اندازه‌گیری شده است.

تحلیل ماتریس اهمیت-عملکرد توانمندی‌های فناورانه صنایع پایین دست پتروشیمی در شکل ۱ ابتدا از چارک چهارم (ناحیه توقف) شروع و به سمت تحلیل چارک اول (ناحیه توجه) می‌رسد.

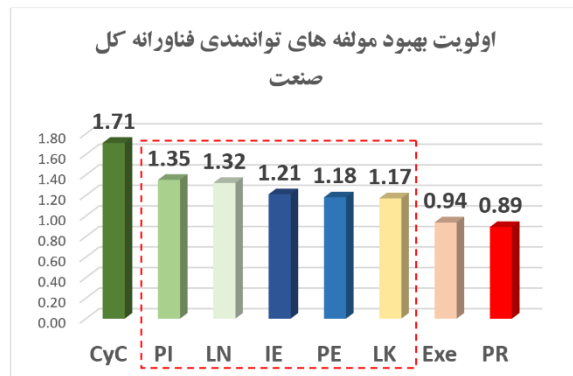


شکل ۱) ماتریس اهمیت-عملکرد توانمندی‌های فناورانه صنایع پایین دست پتروشیمی

چارک چهارم (توقف): در رابطه با دو مؤلفه توان مهندسی فرآیند (PR) و توان اجرای پروژه (Exe)، شکاف بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب کم است که عمدتاً ناشی از عملکرد نسبتاً قابل‌قبولی است که از نظر مدیران در بنگاه‌ها وجود داشته است. در عین 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 این دو مؤلفه بوده و برای محقق شدن این امر، نرم‌افزارهای گوناگونی خریده‌اند. آنچه در قالب تحلیل ماتریس اهمیت-عملکرد پیشنهاد می‌شود این است که چون این دو نوع توانمندی دارای عملکرد مناسب و در عین حال اهمیت پایین هستند، بیش‌ازاین منابع صرف ارتقاء آنها نشود و هزینه‌ها به‌طور نسبی **کاهش** یابد. در واقع این دو مؤلفه **نقاط قوت** صنایع پایین دست پتروشیمی ایران هستند.

چارک سوم (تداوم): ابتدا به تحلیل جایگاه توان یادگیری (LN) می‌پردازیم که در این چارک قرار گرفته است. علی‌رغم توان نسبتاً بالا و عملکرد کاملاً خوب، مدیران این شکاف را

تبلیغات را پرداخت کند. بنابراین، میانگین این مؤلفه‌ها در عملکرد و اهمیت نسبت به سایر مؤلفه‌ها بسیار پایین است که بایستی توجه ویژه‌ای به توانمندی‌های مکمل کرد. از سوی دیگر، محاسبه شکاف برای ابعاد مختلف توانمندی‌های فناورانه در شکل ۲ ترسیم شده است:



شکل ۲) فاصله بین وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه در صنایع پایین دست پتروشیمی

نتایج در شکل ۲ نشان می‌دهد که فاصله بین وضعیت موجود و مطلوب توانمندی‌های پیش از سرمایه‌گذاری، یادگیری، مهندسی صنعتی، مهندسی محصول (PE)، و پیوند و شبکه‌سازی از ۱٫۱۷ تا ۱٫۳۵ می‌باشد که می‌توان گفت نقاط ضعف صنایع پایین دست پتروشیمی‌اند. اما نقطه قوت این صنایع، توانمندی‌های اجرای پروژه (۰٫۹۴) و مهندسی فرآیند (۰٫۸۹) هستند که شکاف بسیار کمی را نشان می‌دهند، و در تحلیل اهمیت- عملکرد نیز در چارک چهارم قرار گرفتند. اما میزان شکاف توانمندی‌های مکمل (CyC) ۱٫۷۱ است که غیرمعمول است و در اولویت بهبود توانمندی‌های فناورانه صنایع پایین دست پتروشیمی قرار دارد.

مصاحبه‌های تکمیلی برای یافتن علل ضعف عملکردی این توانمندی (CyC) و بی‌توجهی مدیران به این مؤلفه انجام شد. دلایل این امر را مدیران، فقدان دانش سازمانی در خصوص بازار، کمبود نیروی متخصص و حرفه‌ای در خصوص تحلیل بازار، عدم برنامه‌ریزی بلندمدت بنگاه برای حضور پایدار در بازارهای منطقه‌ای و جهانی (به دلیل تمرکز بر بازار داخلی و غلبه رویکرد جایگزینی واردات)، و انحراف در سیاست‌ها و قوانین حمایت از صادرات می‌دانستند.

۳-۴ مقایسه سه صنعت با استفاده از تحلیل ماتریس اهمیت- عملکرد

چارک اول (توجه): سه توانمندی در این چارک قرار گرفته‌اند. دو مؤلفه توان مهندسی صنعتی (IE) و توان مهندسی محصول (PE) در چارک اول نزدیک به خط مبنا قرار گرفته‌اند که حاکی از آن است که هم از نظر اهمیت چندان بالا ارزیابی نشده‌اند و هم مدیران عملکرد آنها را نسبتاً ضعیف ارزیابی کرده‌اند. لذا باید مورد توجه باشند؛ و بهتر است شرکت‌ها و نیز تشکلهایی چون انجمن ملی صنعت پلاستیک برای ارتقاء این دو نوع توانمندی، برنامه‌هایی را تدوین کنند. در مصاحبه‌ها مدیران شرکت‌های برتر این صنایع عنوان می‌کردند که هنوز نتوانسته‌اند در یک سامانه یکپارچه زنجیره‌های تامین خود را راهبری کنند. مشکلات حمل‌ونقل و نبود بنگاه‌های خدماتی حرفه‌ای در این زمینه‌ها آنها را در بازارهای جهانی تضعیف می‌کند. آنها اذعان داشتند وجود واحدهای تحقیق و توسعه هدفمند می‌تواند آنها را در ارائه محصولات جدید به بازارهای منطقه توانمندتر سازد.

اما در این چارک، توانمندی که در ارزیابی‌ها، چالش شدیدی برای بنگاه‌ها جهت حضور پایدار در بازارها ایجاد کرده و نقطه ضعف کلیدی هر سه صنعت تلقی می‌شود، توانمندی‌های مکمل (CyC) است. اگرچه مدیران عملکرد آنها با فاصله بسیار، ضعیف‌ترین عملکرد میان کلیه ابعاد می‌دانند، ولی نکته غیر عادی آن است که آنها کماکان اهمیت آن را نیز چندان بالا ارزیابی نکرده‌اند. این موضوع می‌تواند ناشی از کم اهمیت شمردن ابعاد مختلف در رابطه با بازار (به دلیل غلبه رویکرد جایگزینی واردات)، کم‌توجهی راهبردی مدیران و نداشتن برنامه برای ارتقاء این توانمندی باشد. در مصاحبه‌ها مشخص شد که مدیران این صنایع تقریباً هیچ برنامه مدون و هدفمندی برای بهبود عملکرد این مؤلفه‌ها (بازارسازی و بازاریابی، ایجاد شبکه‌های فروش و کانال‌های توزیع متنوع، ایجاد برند مطرح، مدیریت برندها، توسعه خدمات، ارائه راه‌حل توامان با فروش محصول، نوآوری در بازار، قابلیت‌های حقوقی و مالی و اعطای حق امتیاز فناوری) ندارند. به طور مثال یکی از بهترین شرکتها در این مطالعه، جهت تامین مواد اولیه، کارخانه‌ای را در ترکیه احداث کرده اما به دلایل مختلف هنوز قادر نیست توانمندی‌های مکمل را توسعه قابل ملاحظه‌ای بدهد. به‌عنوان مثال هنوز نتوانسته دفاتر مستقل فروش در سایرکشورها ایجاد نماید و یا هزینه‌های

داده شد. البته نمودار میله‌ای آن (شکل ۳) برای مشخص کردن ترتیب اولویت بهبود نیز ترسیم شده است. پنج مؤلفه اول توانمندی، از مهندسی فرآیند (PR) تا مهندسی صنعتی (IE) تا حدودی به هم نزدیک‌اند و شکاف نیز به‌طور نسبی چشمگیر نیست. اما این میزان در توان یادگیری (LN) از میزان ۱,۱۹ و توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI) به میزان ۱,۲۳ افزایش نسبتاً محسوسی یافته و در ادامه در توانمندی مکمل (CyC) این شکاف جهش قابل توجهی پیدا کرده و به میزان ۱/۶۶ می‌رسد؛ از این رو آنچه که عملکرد بنگاه‌های صنعت پلاستیک ایران را ارتقاء خواهد داد بر پایه این سه مؤلفه (مکمل، پیش از سرمایه‌گذاری، یادگیری) می‌باشد.

ب) نتایج تحلیل ماتریس اهمیت- عملکرد

بر اساس شکل ۳، در صنعت پلاستیک نیز دو مؤلفه توان مهندسی فرآیند (PR) و توان اجرای پروژه (Exe) وضعیت خوبی دارند برای ارتقاء این دو مؤلفه نباید بیش از این هزینه خاصی صرف کرد (ناحیه توقف). اما در این صنعت (۵۵ بنگاه برتر) توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI)، توان مهندسی صنعتی (IE)، توان مهندسی محصول (PE) در ضعف قرار دارد و بایستی مورد تمرکز و توجه قرار گیرند (ناحیه تمرکز و توجه). اما آنچه در این صنعت چالش حیرت‌آوری را نشان می‌دهد، توانمندی‌های مکمل (CyC) است که باید توجه ویژه‌ای به آن بشود. این بدان معناست که مدیران هنوز برای بهبود جایگاه خود در بازارهای صادراتی به ارتقاء توانمندی‌های مکمل توجهی ندارند و برای این نوع توانمندی‌ها اهمیتی قائل نیستند.

ابتدا ماتریس اهمیت-عملکرد برای هر سه صنعت پلاستیک، شوینده و رنگ و رزین به تفکیک استخراج شد و در شکل ۳ نشان داده شد. با استفاده از این روش تحلیل، نقاط ضعف صنایع پایین دست پتروشیمی (هر سه صنعت) در توانمندی‌های مکمل، توان پیش‌ازسرمایه‌گذاری (جدول ۵) تبیین شد و نقطه قوت صنایع پایین دست پتروشیمی در توانمندی‌های تولید خصوصاً توان اجرای پروژه و توان مهندسی فرآیند بدست آمد. از طرفی این صنایع بایستی بر روی ارتقاء توان مهندسی صنعتی، توان مهندسی محصول تمرکز نمایند تا بتوانند در صادرات و کسب سهم قابل توجهی از بازارهای منطقه در صادرات توفیقی حاصل کنند و همچنین برای استفاده بیشتر از توان یادگیری و شبکه‌سازی راهبردهای در پیش گرفته شده را دنبال نمایند تا زمانی که مطمئن شود دانش و مهارتش از بین نمی‌رود و برای سازمان حفظ می‌شود. پنج اولویت بهبود و ارتقاء توانمندی‌های فناورانه سه صنعت مذکور بر اساس میزان شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب در جدول ۵ با مقادیرشان ذکر شدند. نمودار میله‌ای شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب و ماتریس اهمیت - عملکرد هر سه صنعت پلاستیک، شوینده (آرایشی-بهداشتی) و رنگ و رزین در شکل ۳ ترسیم شدند.

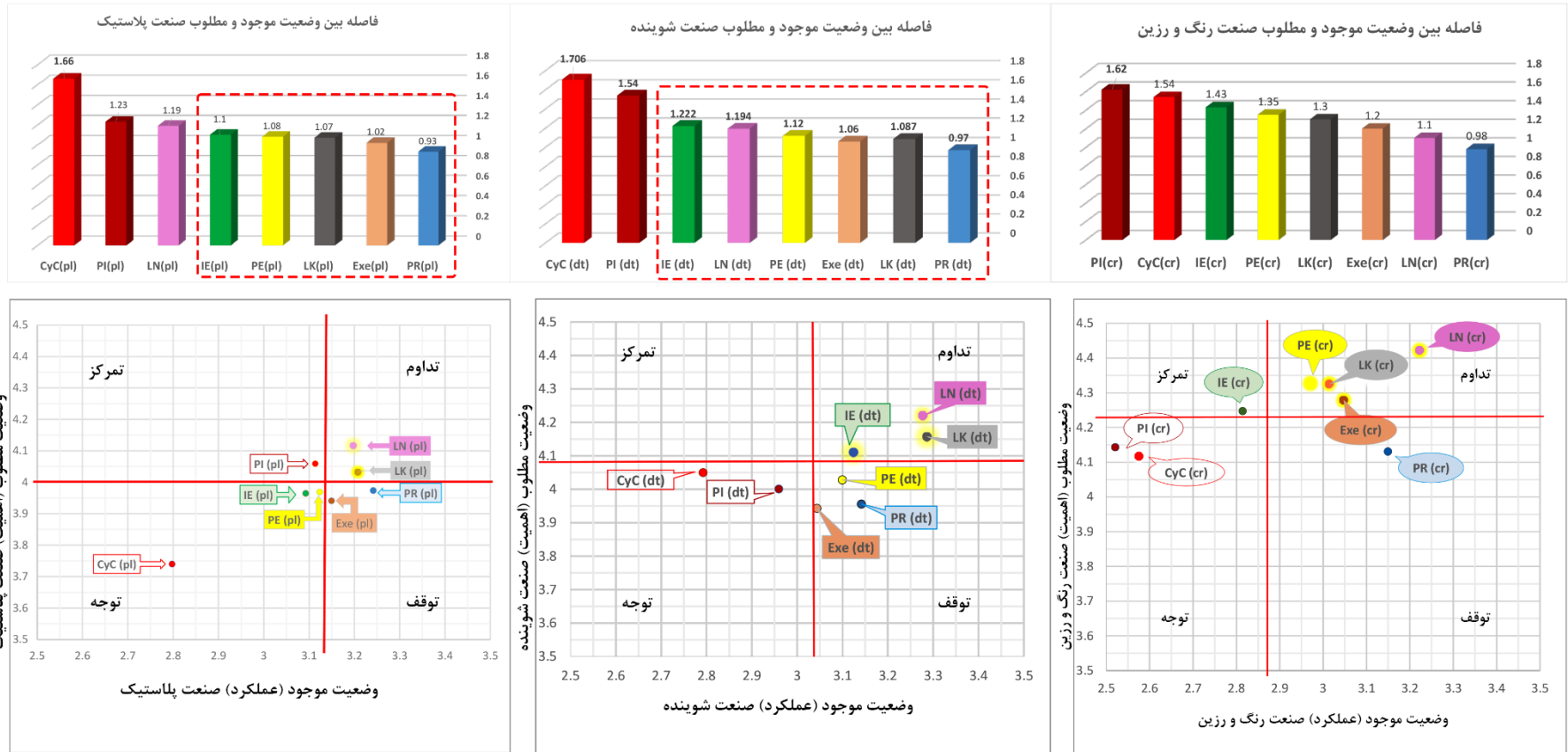
صنعت اول: پلاستیک

الف) اولویت‌های بهبود مؤلفه‌های توانمندی فناورانه

بر اساس فرمول‌های محاسباتی، شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی فناورانه ۵۵ شرکت برتر صنعت پلاستیک محاسبه شد که در جدول ۵ این میزان فاصله نشان

جدول ۵) اولویت‌های بهبود توانمندی‌های فناورانه سه صنعت پلاستیک، شوینده و رنگ و رزین

صنعت رنگ و رزین		صنعت شوینده		صنعت پلاستیک		
میزان شکاف	مؤلفه	میزان شکاف	مؤلفه	میزان شکاف	مؤلفه	
۱,۶۲	PI	۱,۷۱	CyC	۱,۶۶	CyC	اولویت اول بهبود
۱,۵۴	CyC	۱,۵۴	PI	۱,۲۳	PI	اولویت دوم
۱,۴۳	IE	۱,۲۲	IE	۱,۱۹	LN	اولویت سوم
۱,۳۵	PE	۱,۱۹	LN	۱,۱	IE	اولویت چهارم
۱,۳	LK	۱,۱۲	PE	۱,۰۸	PE	اولویت پنجم



شکل ۳) مقایسه سه صنعت پلاستیک، رنگ و رزین و شوینده با تحلیل اهمیت-عملکرد

صنعت دوم: شوینده (آرایشی-بهداشتی)

الف) اولویت‌های بهبود مولفه‌های توانمندی فناورانه

اهمیت این نوع توانمندی‌های مکمل پی‌برده‌اند، اما وضعیت عملکردی این توانمندی‌ها باز ضعیف ارزیابی شده که بایستی توجه ویژه‌ای به آنها بشود. در مصاحبه‌ها معلوم شد یکی از دغدغه‌های مدیران صنایع شوینده از دست رفتن و کوچک شدن سرمایه‌شان است. اغلب شرکت‌های شوینده دوست دارند پیوندهای روبه عقب را تقویت کنند و احیانا در تولید مواد اولیه خودشان سرمایه‌گذاری کنند ولی نهادهای دولتی مانعی بر ایجاد این پیوندها هستند.

شکاف میان وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی‌های فناورانه در صنعت شوینده در شکل ۳ نشان داده شده است. شش مؤلفه توانمندی، از مهندسی فرآیند (PR) تا مهندسی صنعتی (IE) تا حدودی به هم نزدیک‌اند (۰,۹۷) تا (۱,۲۲) و با یک شیب ملایمی از هم قرار گرفته‌اند. اما شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب در توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI)، ۱,۵۴ و در توانمندی‌های مکمل (CyC)، ۱,۷۰۶ است که جهش قابل توجهی را نشان می‌دهد که نشان از ضعف شدید این دو مؤلفه در صنعت آرایشی-بهداشتی است.

صنعت سوم: رنگ و رزین

الف) اولویت‌های بهبود مولفه‌های توانمندی فناورانه

شکاف میان وضعیت موجود و مطلوب مؤلفه‌های توانمندی‌های فناورانه در صنعت رنگ و رزین نیز در شکل ۳ نشان داده شده است که پنج اولویت اول آن در جدول ۵ نشان داده شد. هشت مؤلفه توانمندی، از مهندسی فرآیند (PR) تا توانمندی‌های مکمل (CyC) با یک شیب ۰,۱ از هم فاصله گرفته‌اند. اما آنچه که با دیگر صنایع تفاوت دارد این است که تنها در صنعت رنگ و رزین اولویت اول بهبود متفاوت است. یعنی توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI) در اولویت اول قرار دارد و اولویت دوم بهبود، توانمندی‌های مکمل (CyC) است. این مساله نشان می‌دهد که وضعیت توانمندی‌های بازاریابی و مدیریت برند بنگاه‌های رنگ و رزین به دلیل بیش از ۵۰ سال حضور از دو صنعت دیگر بهتر است.

ب) نتایج تحلیل ماتریس اهمیت-عملکرد

در صنعت شوینده (۳۶ بنگاه برتر)، در ماتریس اهمیت-عملکرد در شکل ۳، سه مؤلفه توان مهندسی فرآیند (PR)، توان اجرای پروژه (Exe)، توان مهندسی محصول (PE) در چارک چهارم در وضعیت خوبی قرار دارند. علت نیز در مصاحبه‌ها معلوم شد. حتی ضعیف‌ترین شرکت آرایشی هم محصولات جدید و بروز برندهای مهم را از کشورهایی چون امارات و عراق وارد می‌کند و با مهندسی معکوس به فرمولاسیون آن دست می‌یابد. بنابراین، نباید برای ارتقاء این سه مؤلفه در این صنعت هزینه بیشتری کرد (ناحیه توقف و اتلاف منابع). این سه مؤلفه نقاط قوت صنعت آرایشی-بهداشتی هستند. فقط ممکن است این شرکت‌ها در آینده دچار مشکل در حق مالکیت فکری شوند که بهتر است به دنبال ثبت حق اختراع محصولات و فرمولاسیون خود باشند. بنابراین، همان‌طور که در جدول ۵ نیز قابل مشاهده است، مهندسی محصول (۱,۳۵) در اولویت پنجم بهبود صنعت شوینده قرار دارد.

ب) نتایج تحلیل ماتریس اهمیت-عملکرد

در صنعت رنگ و رزین (۳۷ بنگاه برتر)، تنها توان مهندسی فرآیند (PR) در وضعیت خوبی قرار دارد. بنابراین، نباید برای ارتقاء این مؤلفه در این صنعت هزینه بیشتری صرف کرد (ناحیه توقف و اتلاف منابع). در چارک سوم (ناحیه تداوم) بنگاه‌ها بایستی برنامه‌های راهبردی در ارتقاء توان اجرای پروژه (Exe)، توان مهندسی محصول (PE)، توان پیوند و شبکه‌سازی (LK) و توان یادگیری (LN) را دنبال کرده و ادامه مسیر دهند. توان مهندسی صنعتی (IE) در چارک دوم (ناحیه تمرکز) قرار گرفته است. آنچه از مصاحبه با مدیران استنباط شد این بود که صنعت رنگ و رزین در استفاده از فناوری‌ها و سامانه‌های اطلاعاتی جدید کمی از دو صنعت

با مشاهده چارک سوم (تداوم) صنعت شوینده، سه مؤلفه در این منطقه قرار گرفته‌اند. بنابراین، بایستی برنامه‌های راهبردی در ارتقاء توان مهندسی صنعتی (IE)، توان پیوند و شبکه‌سازی (LK)، توان یادگیری (LN) را ادامه داد (ناحیه تداوم). اما آنچه در این صنعت نیز شکاف حیرت‌آوری را نشان می‌دهد، توانمندی‌های مکمل (CyC) و توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI)، است که بایستی مورد توجه قرار بگیرد. با اینکه مدیران صنعت شوینده نسبت به صنعت پلاستیک به

صنایع، برخی مولفه‌های توانمندی فناورانه می‌تواند اهمیت بیشتری داشته باشد. به طور مثال برخورداری از مواد اولیه بالادستی که انگیزه برای سرعت بخشیدن به اجرای پروژه و ارائه محصولات به بازار می‌دهد مولفه مهمی در نوع سرمایه‌گذاری است. از طرف دیگر، بدلیل محدود ماندن در تکمیل زنجیره بالادست، ضعف در انجام مطالعات توجیهی حرفه‌ای و شکل نگرفتن توان پیش از سرمایه‌گذاری در صنایع پایین دست قابل مشاهده است. اگرچه مقالات متعددی به مشکلات بنگاه‌ها در توانمندی‌های یادگیری و شبکه‌سازی اشاره دارند [۲۱، ۲۴، ۳۷-۴۰]، ولی برجسته‌شدن توانمندی پایین در بُعد پیش از سرمایه‌گذاری (یعنی ارزیابی مطلوب و بلندمدت از بازارها و فناوری‌ها جهت انتخاب فناوری و انجام سرمایه‌گذاری‌های ضروری در تولید و بازاریابی) یکی دیگر از نقاط مورد تاکید این پژوهش می‌باشد که در سایر پژوهش‌ها چندان مورد توجه نبوده است. مولفه‌ای چون یادگیری از صادرات نیز از نظر خبرگان نسبت به مولفه یادگیری در حین انجام کار، در این صنایع مهم تر تلقی می‌شد که در این پژوهش برجسته شد. بنابراین، برخی از ابعاد توانمندی‌های فناورانه استخراج شده از منابع در هم ادغام و برخی از آنها نیز حذف شدند و جدول ۴ ابعاد و مولفه‌ها مرتبط تر با این صنایع را نشان می‌دهد.

از طرف دیگر، عمده تحقیقات داخلی رویکردی فنی به توانمندی‌های فناورانه داشته و مسایل و مولفه‌های مرتبط با توانمندی‌های مکمل، نفوذ و حضور در بازارهای داخلی و صادراتی را مغفول گذاشته‌اند. نوآوری این مقاله که حاصل ساعت‌ها مصاحبه با خبرگان و مدیران صنعت می‌باشد در آن است که این مولفه‌ها یعنی بازاریابی و بازاریابی، ایجاد شبکه‌های فروش و کانال‌های توزیع متنوع، مدیریت برندها به صورت حرفه‌ای، توسعه خدمات، ارائه راه حل توانان با فروش محصول، نوآوری در بازار، اعطای حق امتیاز فناوری به غیر و حرکت به سمت مرز فناوری، را برجسته می‌کند.

البته برخی مطالعات داخلی [۲۰ و ۲۲]، نیم نگاهی به بازارها داشته‌اند. این مقالات نگاهشان محدود به بازار داخلی بوده و ویژگی‌های توانمندی‌ها را در چارچوب شرایط جایگزینی واردات تحلیل می‌کنند. این مقالات بر این باورند که شرایط بازار داخلی و تحریم‌ها را می‌توان عوامل کلیدی در بُعد بازار

دیگر عقب افتاده است. این صنعت در بکارگیری سامانه‌های جدید اطلاعاتی (لجستیک، مدیریت زنجیره تامین، مدیریت ارتباط با مشتری، برنامه‌ریزی منابع سازمانی و ایجاد پایگاه داده‌ها) بایستی برنامه‌ریزی‌های بهتری داشته باشد و نرم‌افزارهای کاربردی را جایگزین سیستم‌های دستی نماید. بکارگیری افراد متخصص جوان می‌تواند راهکار مناسبی برای ایجاد تحول در این صنعت قدیمی و گسترش یافته باشد. اما آنچه که مثل دو صنعت قبل، کماکان با اختلاف چشمگیر از دیگر توانمندی‌ها فرار گرفته‌اند؛ دو توان پیش از سرمایه‌گذاری (PI)، و توانمندی‌های مکمل (CyC) می‌باشد که نقاط ضعف صنعت رنگ و رزین نیز می‌باشد و بایستی مورد توجه قرارگیرد. می‌توان گفت، صنعت رنگ و رزین در حفظ بازار و توانمندی‌های مکمل وضعیت بهتری از دو صنعت پلاستیک و شوینده دارد. علت نیز در مصاحبه‌ها معلوم شد. به دلیل قدمت صنعت و قانون حمایتی گذاشته شده در ۶۰ سال پیش، این صنعت توانسته حضور خود را در بازار توسعه دهد و از طرفی اجازه نداده بازار رنگ و رزین ایران را رقبا خارجی به راحتی اشغال کنند. می‌توان مشاهده کرد که هر شرکت ترکیه‌ای که امروزه در بازار ایران حضور دارد و فعالیت می‌کند حتما یک شریک ایرانی دارد. همین یک قانون حمایتی باعث شده در سالهای متمادی این صنعت بتواند با نبود سیاستهای پایدار و ثابت صنعتی همچنان بازار خود را حفظ کند. دغدغه مدیران رنگ و رزین، ناشناس بودن فضای آینده است.

۵- بحث

امروزه، قدرت اقتصادی کشورها ریشه در توانایی صنعتی آنها دارد و توانایی صنعتی نیز متأثر از توانمندی‌های فناورانه است. بنابراین، کشورهای درحال توسعه در عرصه رقابت با توسعه فناوری و توسعه بازارها، توسعه اقتصادی می‌یابند، نه صرفاً صادرات منابع طبیعی.

در این پژوهش آنچه برجسته شد، شناسایی مولفه‌های توانمندی‌های فناورانه صنایع پایین دست پتروشیمی ایران بود که خود زمینه‌ای شد تا این تحقیق را از بیشتر تحقیقات داخلی [۲۱-۲۴ و ۳۷] متمایز کند. در خصوص صنایع پتروشیمی و پایین دست آن، به دلیل فرآیندی بودن این

توفیق در مراحل پیشرفته امور فنی (همچون طراحی و ساخت پلاتفرم خودرو) بدست آید، موفقیت بازار نیز حاصل است. آنچه مغفول می‌ماند فقدان هرگونه نشانه‌ای است از اهمیت و جایگاه مشکلات مرتبط با حضور محصولی همچون خودرو در بازارهای رقابتی منطقه‌ای و خارجی، و ارتباط آن با نحوه‌ای که فنی‌ها باید حتی به مسایل فنی‌شان نگاه کنند. علیرغم حضور دو خودروساز ایرانی در بازار عراق، تحلیلی از این بازار یا مولفه‌های مهم تعمیق بازار در مقاله مینایی دیده نمی‌شود. بنابراین، خلأیی که در نگاه بسیاری از ناظران و مدیران داخلی خصوصا در صنایع پایین دست پتروشیمی دیده می‌شود، این است که توانمندی‌های مکمل (با مولفه‌های برشمرده شده) در اولویت بهبود نیستند. به زعم ما این نگاه در آینده باعث خواهد شد بنگاه‌هایی که امروزه توان فنی‌شان مناسب است، حتی همین توان نیز در سالهای آتی به مرور تحلیل رود. اهمیت دادن به حضور مستمر در بازارهای رقابتی داخلی و خارجی و دستیابی به محصولات نسل آینده از طریق بهبود فناوری‌های موجود و توسعه فناوری و نوآوری براساس نیازها و الزامات بازارها، از جمله مولفه‌هایی است که اغلب صاحب‌نظران داخلی نسبت به آن کم توجه بوده و روشن نیست که بر اساس اقتضات صنعت و اقتصاد کشور چه نوع توانمندی‌هایی در حوزه بازار هنوز رشد نیافته‌اند و چه نوع توانمندی‌های تکمیل‌کننده‌ای بایستی شکل بگیرد.

۶- نتیجه‌گیری

مقاله حاضر با ارزیابی‌های کمی-کیفی و مشاهدات میدانی شرکتهای برتر صنایع پایین دست پتروشیمی (صنعت پلاستیک، شوینده و رنگ و رزین) به این نتیجه رسید که نقطه قوت این بنگاه‌ها توان مهندسی فرآیند و توان اجرای پروژه است. باتوجه به انباشت تدریجی این توانمندی‌های فناورانه طی سال‌ها، اکثر شرکت‌ها در این دو مؤلفه عملکرد مناسبی داشتند که قاعدتا ادامه خواهد یافت. از این رو بنگاه‌ها نباید منابع مالی‌اشان را بیش از حد صرف بهبود این توانمندی‌ها کنند.

از سوی دیگر، ارزیابی‌ها نشان داد، مدیران معتقدند که بنگاه‌ها در مولفه‌های دیگر توانمندی‌های فناورانه یعنی توان پیش از سرمایه‌گذاری، یادگیری و پیوند و شبکه‌سازی کم و بیش

تلقی نمود. به‌طور مثال، احموند و همکاران در مقاله «فناوری نانو 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. به نظر می‌رسد آن 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 صرفا ناشی از تحریم‌ها دانست. از آنجا که این بنگاه‌ها برای رقابت در بازارهای منطقه‌ای و جهانی دانش کافی و توانمندی‌های ضروری را ندارند، اصولا به آن ورود پیدا نمی‌کنند و اگر هم بتوانند حضور اولیه ای داشته باشند اغلب قادر به پایداری و استمرار حضور نیستند (بنا به گفته مدیران صنعت شوینده). در مقاله ملکی کرم‌آباد [۲۱]، که عامل رژیم بازار را برای رسیدن به بنگاه‌های پیشرو مهم می‌داند، اما بحثی ندارد که چگونه بنگاه‌های صنایع دریایی می‌توانند به بازارهایی غیر از حوزه دفاعی توجه کنند و اصولا چگونه می‌توان این نوع مولفه‌ها را اندازه‌گیری نمود. بنابراین اغلب مقالات داخلی در مورد چگونگی ارزیابی مولفه‌های توانمندی‌های تحلیل بازار و تعمیق بازار بنگاه‌های فناوری-محور ورود قابل اعتنایی ندارند.

یکی دیگر از ادعاهای این مقاله، عدم توجه به کمبود نیروی متخصص و دانشی در حوزه بازار است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که این مشکل برای بسیاری از شرکت‌های صنایع پایین دست پتروشیمی داخلی 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 و ارتقای آنها هنوز شکل نگرفته است و سخن بیشتر مدیران صنعت پلاستیک این بود که فعلا فروش مناسبی دارند. 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 به بازارسازی و توفیقات تجاری پایدار دست یابد، نمی‌تواند منابع مالی و دانشی قابل اعتنایی را برای توسعه فناوری‌های آتی فراهم آورد. اینگونه تمرکز بر بازار داخلی را می‌توان در مقاله مینایی [۲۲] هم دید، آنجا که نویسندگان این باور را القاء می‌کنند که چنانچه

- ✓ های همکاری برای انجام امور فوق
- ✓ تعیین تکلیف سیاست صنعتی/تجاری، بویژه در راستای تنظیم مناسبات صنایع بالادست با پایین دست، و شناسایی اولویت های توسعه زیررشته ها و فناوری ها در صنایع پایین دست پتروشیمی
- ✓ کفایت توجه ویژه دولتی به صنایع بالادست با توجه به عملکرد نسبتاً رقابتی آنها و به جای آن تعیین متولی و تمرکز نهادها بر توسعه صنایع پایین دست پتروشیمی رقابتی و صادراتی
- ✓ تدوین راهبرد توسعه صنایع پایین دست رقابتی و صادراتی با همکاری تشکل ها و انجمن ها و با نگاه به فناوری های آتی به ویژه با رویکرد سازگاری با محیط زیست
- ✓ دخالت دادن عوامل مرتبط با توسعه فناوری و توسعه بازار در رتبه بندی بنگاه هایی که عضو انجمن های تخصصی صنایع پایین دست پتروشیمی هستند.
- ✓ هماهنگ کردن اجزای مختلف نظام یادگیری/نوآوری صنایع پایین دست پتروشیمی (زیرساختها، منابع انسانی، صنایع پشتیبان) در راستای صادرات به ویژه محصولات جدید فناورانه و نوآورانه

تعارض منافع

نویسندگان تعهد می کنند که هیچ تعارض منافی در این مقاله وجود نداشته است.

References

- [1] Mytelka, L. (2005). **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
- [2] 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>
- [3] Razavi Mohammadreza; Faghih Mirzaei Somayeh; Ghafari Farhad; Shafia Mohammad Ali, **Evaluation of Technological and Innovation Capabilities in Iranian Plastics Companies: Obstacles to Catch-up**, *Technology development management*. Volume 9, Issue 2, September 2021, Pages 225-266, {In Persian} <https://doi.org/10.22104/jtdm.2021.4583.2682>
- [4] Enos, J. L. (2008). **The adoption and diffusion of imported technology: the case of Korea**. *Routledge*. first publish: 1987. <https://doi.org/10.4324/9780203027141>

ضعف دارند و لذا اقدامات جبرانی برای ارتقای آنها ضروری است. اما چالش اساسی هر سه صنعت، ضعف شدید در توانمندی های مکمل است. این نتایج بدان معنی است که بنگاه های این صنایع در توانمندی های مکمل و حضور پایدار در بازارهای مختلف موفق عمل نکرده اند و در مسیر ایجاد خدمات توامان با ارائه محصول تحرک ملموسی نداشته اند. بنابراین، آنان اگرچه توانسته اند بخشی از توانمندی های فناورانه خود را تا حدودی ارتقاء دهند اما در بهبود بخشی دیگر خصوصاً توانمندی ها در حوزه بازار، نتایج قابل قبولی نداشته اند. بنابراین، شرکت ها علی رغم نقدینگی بالا، نمی دانند بر روی چه پروژه هایی و چگونه سرمایه گذاری کنند. اغلب مدیران برای ارتقاء توان پیش از سرمایه گذاری و توانمندی های مکمل، برنامه ای نداشته اند. انجام حرفه ای مطالعات امکان سنجی (بازار، فنی، مالی) و به کارگیری آنها، میزان استفاده از برنامه زمان بندی جهت مدیریت سرمایه گذاری، جستجو و انتخاب فناوری مطلوب، رصد فناوری های آینده، برخورداری از توانمندی های فنی، حقوقی و مالی برای مذاکره و چانه زنی برای عقد قرارداد مناسب فناوری، بازاریابی و بازاریابی در منطقه، ایجاد شبکه های فروش و کانال های توزیع متنوع در کشورهای همسایه و فراتر از آنها، ایجاد برند به صورت حرفه ای، توسعه خدمات، ارائه راه حل توامان با فروش محصول، نوآوری در بازار، اعطای حق امتیاز فناوری به غیر و حرکت به سمت مرز فناوری نقاط ضعف اساسی صنایع پایین دست پتروشیمی محسوب می شود.

با توجه به مصاحبه های انجام شده با اعضای هفت انجمن تخصصی پایین دست پتروشیمی و مدیران صنایع پلاستیک، شوینده و رنگ و رزین می توان توصیه های سیاستی در سطح بنگاه ها، انجمن ها و دولت را در موارد ذیل مطرح کرد:

- ✓ علی رغم شرایط فعلی، تدوین راهبرد توسعه فناوری توسط بنگاه ها و توجه ویژه به رابطه آن با حوزه الزامات بازارهای رقابتی و ارتقای توانمندی های مکمل (توسعه کانال های توزیع محصولات، مدیریت برندها، بازاریابی صادراتی، ایجاد شبکه های نوآوری و تمرکز بر بازارهای صادراتی برای انتخاب و توسعه فناوری، همچنین آموزش نیروی انسانی جهت توسعه بازارها و گسترش کانال های توزیع).
- ✓ توجه بنگاه های کوچک و متوسط به ایجاد خوشه و شبکه

- [17] Hobday, M. (2003). **Innovation in Asian industrialization: A Gerschenkronian perspective.** *Oxford Development Studies*, 31(3), 293–314. <https://doi.org/10.1080/1360081032000111715>
- [18] Dosi, G., & Nelson, R. R. (2010). **Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes.** *Handbook of the Economics of Innovation*, 1, 51-127. [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)01003-8](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01003-8)
- [19] Lee, K. (2016). **Development of technological capabilities for building productive capacity in LDCs.** *CDP Policy Review*, (2). <https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/CDP-review-2016-2.pdf>
- [20] Ahmadvand, E., Salami, S. R., Soofi, J. B., & Tabatabaeian, S. H. (2018). **Catch-up process in nanotechnology start-ups: The case of an Iranian electrospinning firm.** *Technology in Society*, 55(C), pages 1-8. {In Persian}. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.05.005>
- [21] Maleki Karam Abad, M., Aghajani, H., Manteghi, M., & Abdi, B.(2020). **Technological catch-up conceptualization processing in the maritime defense sector.** *Military Management Quarterly*, 19(76), 69-102. {In Persian} <https://doi.org/10.22034/iamu.2020.43078>
- [22] 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.** *Journal of Science and Technology Policy*, 13(3), 47-66. {In Persian} https://jstp.nrisp.ac.ir/article_13829.html
- [23] 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.** *Journal of Technology Development Management*, 6(3), 9-40. {In Persian}. <https://dx.doi.org/10.22104/jtdm.2019.3085.2058>
- [24] Siyadati, Hadi, Ghazinoory sepehr; Manteghi Manochehr.(2021), **An Investigation in Technological Capability of Iranian Biopharmaceutical Firms,** *Comercial Survey*, Volume 19, Issue 109, {In Persian}. <https://doi.org/10.22034/bs.2021.247039>
- [25] Lall, S., Weiss, J., & Oikawa, H. (2005). **China's competitive threat to Latin America: an analysis for 1990–2002.** *Oxford Development Studies*, 33(2), 163-194. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600810500137764>
- [26] 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
- [27] 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>
- [5] 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)
- [6] Ocampo, J. A., & Ros, J. (Eds.). (2011). **The Oxford Handbook of Latin American Economics.** Oxford University Press. <https://www.amazon.com/Oxford-Handbook-American-Economics-Handbooks/dp/019957104X>
- [7] 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>
- [8] 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>
- [9] Cimoli, M., & Porcile, G. (2009). **Sources of learning paths and technological capabilities: an introductory roadmap of development processes.** *Economics of Innovation and New Technology*, 18(7), 675-694. <https://doi.org/10.1080/10438590802564600>
- [10] 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>
- [11] 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>
- [12] Bell, M., & Pavitt, K. (1993). **Technological accumulation and industrial growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries,** *Industrial and Corporate Change*, Volume 2, Issue 2, Pages 157–210, <https://doi.org/10.1093/icc/2.2.157>
- [13] Bell, M. (2006). **Time and technological learning in industrialising countries: how long does it take? How fast is it moving (if at all)?.** *International journal of technology management*, 36(1-3), 25-39. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2006.009959>
- [14] Dahlman, C.J., Ross-Larson, B., & Westphal, L. E. (1987). **Managing technological development: Lessons from the newly industrializing countries.** *World development*, 15(6), 759-775. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(87\)90058-1](https://doi.org/10.1016/0305-750X(87)90058-1)
- [15] Katz, L. F., Margo, R.A.(2014). **Technical change and the relative demand for skilled labor: The united states in historical perspective.** In *Human capital in history: The American record* (15-57). University of Chicago Press. https://scholar.harvard.edu/files/lkatz/files/katz_margo_nber_wp_version.pdf
- [16] Ghazinoory, S., Narimani, M., & Tatina, S. (2017). **Neoclassical versus evolutionary economics in developing countries: Convergence of policy implications.** *Journal of Evolutionary Economics*, 27, 555-583. DOI 10.1007/s00191-017-0490-z

Publishing <https://doi.org/10.4337/9781782544685.00040>

[35] 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>

[36] 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>

[37] Arasti, M. R. ,Mokhtarzadeh, , Jafarpanah.Ismail N.,(۲۰۲۱) , **The Developmental Path of Technological Capabilities in the Latecomer Firms through the Catch-up Process: A Systematic Review of the Literature by the Meta-Synthesis Method,** *Technology Development management (JTDM)*, Volume 9, Issue 2, Pages 129-162, {In Persian}, <https://doi.org/10.22104/jtdm.2021.4032.2429>

[38] Sen, A. K. (1990). **Individual freedom as social commitment.** *India International Centre Quarterly*, 17(1), 101-115. <https://www.jstor.org/stable/23002184>

[39] Rodrik, D. (2013). **Unconditional convergence in manufacturing.** *The Quarterly Journal of Economics*, 128(1), 165-204. <https://doi.org/10.1093/qje/qjs047>

[40] Mitchel, R. G., Tilander, N. G., Lattimore, R. K., Wuenscher, M. E., & Ferguson, R. W. (1994). **Processing of seismic data from overthrust areas in Latin America: Some success stories.** *Society of Exploration Geophysicists* .pp. 1656-1657.

[28]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/S071827242014000400002>

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

[30] Aderemi, H. O., Oyebisi, T. O. (2012). Management and evaluation of technological capability in ICT firms: an information system approach. *International Journal of Business Information Systems*, 11(2), 127-147. <https://doi.org/10.1504/IJBIS.2012.048887>

[31] 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)

[32] Girifalco, L. A. (1991). **Technical Progress and Performance.** *Dynamics of Technological Change*, 46-79. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-6509-9_2

[33] Fagerberg, J., & Srholec, M. (2015). **Capabilities, Competitiveness, Nations,** Papers in Innovation Studies, LundUniversity, CIRCLE-Centre for Innovation Research. Conference ASIALICS, Daegu, Korea. https://swopec.hhs.se/lucirc/abs/lucirc2015_002.htm

[34] 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