

Research Paper

Identifying and Prioritizing Policy Measures to Address Failures Hindering Technological Catch-Up in Iran's Petrochemical Industry



Jafar Jafari Toye ^{1*}, Mohammad Noruzi ²

1. PhD Student in Industrial Management, Faculty of Economics and Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (*Corresponding Author).

email: jafari.j@modares.ac.ir

2. Assistant professor, Industrial Management Department, Faculty of Islamic Studies and Management, Imam Sadeq University, Tehran, Iran.

email: m.noruzi@isu.ac.ir

DOI: 10.22034/jipas.2024.392404.1581

Received: 02/05/2024

Accepted: 19/08/2024

Abstract

Purpose: Economic and industrial developments in recent decades reveal that relying solely on natural resources and cheap labor can no longer generate sustainable competitive advantages. Long-term economic growth increasingly depends on technological advancement and innovation. The experiences of countries such as South Korea and China demonstrate that achieving technological catch-up requires proactive policymaking and overcoming multiple failures and barriers. Despite its vast human and natural resources, Iran continues to face structural, institutional, and international challenges along this path. Focusing on the petrochemical industry - one of Iran's most strategic sectors - this study aims to identify the major failures and barriers to technological catch-up and to propose appropriate policy instruments to overcome them. In addition, it prioritizes these policies to provide a locally adapted and effective framework for strengthening technological capabilities in Iran.

Methodology: This study was conducted in two main stages. In the first stage, thematic analysis was employed to identify the existing failures and obstacles to technological catch-up in Iran's petrochemical industry. Data were collected through semi-structured interviews with industry and policy experts, the analysis of official documents and reports, and a review of theoretical literature. The data were coded in several phases to develop a final conceptual model of the identified failures and barriers. In the second stage, policy options were extracted from interviews and relevant sources, refined, and categorized. To prioritize the proposed policies, the multi-criteria decision-making method (TOPSIS) was applied. Five criteria were defined through a focus group with policy and industry experts: ease of implementation (speed and practicality of policy execution), alignment with macro policies and national documents (degree of institutional support), effectiveness (cost-to-impact ratio), compatibility with the existing structure (feasibility within the institutional and organizational framework of the petrochemical sector), and breadth and coverage



(extent of impact across different failures, barriers, and industry segments). Respondents evaluated and ranked the policies according to these criteria, and the results served as the basis for final prioritization.

Findings: The results indicate that Iran's petrochemical industry faces ten types of failures: policy failure, target-setting failure, design failure, systemic failure, market failure, cognitive failure, management failure, capability failure, learning failure, and scale failure, along with two major barriers — international sanctions and the dominance of global market structures. In the final model, these failures were categorized across three levels: firm, industry, and government (governance/macro). Based on the analysis, sixteen policy measures were identified and prioritized to address the recognized failures and barriers.

Conclusion: The findings suggest that without policy reforms and the adoption of appropriate approaches to address the identified failures and barriers, technological catch-up in the petrochemical industry cannot be achieved. Implementing the proposed policies could yield significant outcomes, including enhanced technological capabilities, reduced vulnerability to sanctions, and improved competitiveness in global markets. Overall, the study highlights that success in technological catch-up requires simultaneous attention to multiple organizational and institutional levels, the design of network-oriented policies to address systemic failures and constraints, and precise alignment of policy measures with Iran's economic, technological, and institutional context. Beyond its practical implications for policymaking in the petrochemical sector, this study also provides an analytical framework applicable to other strategic industries and to the broader design of national technology development policies.

Keywords: Technological Catch-up; Policy Tools; Latecomer Countries; Industrial Policy; Petrochemical Industry.

Citation: Jafari Toye, J., & Noruzi, M. (2025). Identifying and Prioritizing Policy Measures to Address Failures Hindering Technological Catch-Up in Iran's Petrochemical Industry. *Journal of Iranian Public Administration Studies*, 8(1), 117-140.

شناسایی و اولویت‌بندی خط‌مشی‌های مقابله با شکست‌های پیش روی فناوری‌ها در صنعت



پتروشیمی ایران

جعفر جعفری تویه^۱، محمد نوروزی^۲

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد و دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. (*نویسنده مسئول).

email: jafari.j@modares.ac.ir

۲. استادیار، گروه مدیریت عملیات و بهره‌وری، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران.

email: m.noruzi@isu.ac.ir

DOI: 10.22034/jipas.2024.392404.1581

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

هدف: تحولات اقتصادی و صنعتی در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد که تکیه صرف بر منابع طبیعی و نیروی کار ارزان دیگر نمی‌تواند مزیت رقابتی پایدار ایجاد کند و رشد بلندمدت اقتصادی عمدتاً در گرو ارتقای فناوری و نوآوری است. تجربه کشورهایمانند کره جنوبی و چین نیز بیانگر آن است که دستیابی به فرارسی فناوری‌ها مستلزم سیاست‌گذاری فعالانه و غلبه بر شکست‌ها و موانع متعدد است. در این میان، ایران با وجود ظرفیت‌های گسترده انسانی و طبیعی، هنوز در عبور از این مسیر با چالش‌های ساختاری، نهادی و بین‌المللی روبه‌رو است. این پژوهش با تمرکز بر صنعت پتروشیمی، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین صنایع راهبردی کشور، به دنبال شناسایی شکست‌ها و موانع اصلی فرارسی فناوری‌ها و ارائه ابزارهای سیاستی مناسب برای غلبه بر آنها است. همچنین این پژوهش به اولویت‌بندی سیاست‌های پیشنهادی می‌پردازد تا الگویی بومی و کارآمد برای تقویت توانمندی‌های فناوری‌ها در ایران فراهم شود.

روش‌شناسی: این پژوهش در دو مرحله اصلی طراحی شده است. در مرحله نخست، از طریق روش تحلیل مضمون، شکست‌ها و موانع موجود در مسیر فرارسی فناوری‌ها در صنعت پتروشیمی شناسایی شد. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان صنعت و سیاست‌گذاری، بررسی اسناد و گزارش‌های رسمی، و مرور ادبیات نظری گردآوری شد. کدگذاری داده‌ها در چند مرحله انجام گرفت تا مدل مفهومی نهایی از شکست‌ها و موانع ترسیم شود. در مرحله دوم، به‌منظور ارائه راهکارها، سیاست‌های پیشنهادی از دل مصاحبه‌ها و منابع تخصصی استخراج و سپس پالایش و دسته‌بندی شدند. برای اولویت‌بندی سیاست‌های پیشنهادی از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تاپسیس استفاده شد. بدین منظور شاخص‌هایی برای مقایسه سیاست‌ها انتخاب گردید که طی یک نشست گروه کانونی با حضور متخصصان حوزه سیاست‌گذاری و صنعت تعیین شدند. در نهایت پنج شاخص به‌عنوان معیارهای اصلی در پرسشنامه پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند: سهولت اجرا (میزان راحتی و سرعت در پیاده‌سازی سیاست‌ها)، هم‌راستایی با اسناد و سیاست‌های کلان (میزان پشتیبانی و تطابق سیاست‌های ملی با گزینه

واژگان کلیدی:

فرارسی فناوری‌ها، ابزارهای سیاستی، کشورهای متأخر، سیاست صنعتی، صنعت پتروشیمی



پیشنهادی)، کارایی (نسبت هزینه‌ها به میزان اثرگذاری و تغییر مثبت در صنعت)، تناسب با ساختار موجود (میزان قابلیت اجرایی در چارچوب نهادی و سازمانی صنعت پتروشیمی) و گستردگی و پوشش (دامنه تأثیر سیاست بر شکست‌ها و موانع مختلف و وسعت بخش‌های تحت پوشش صنعت). پاسخ‌دهندگان پرسشنامه بر اساس این شاخص‌ها اقدام به ارزیابی و رتبه‌بندی سیاست‌ها کردند و نتایج آن مبنای تحلیل و اولویت‌بندی نهایی قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش: نتایج نشان داد که صنعت پتروشیمی ایران با ده نوع شکست شامل شکست سیاست‌گذاری، شکست هدف‌گذاری، شکست طراحی، شکست سیستمی، شکست بازار، شکست شناختی، شکست مدیریتی، شکست قابلیت، شکست یادگیری و شکست اندازه، و همچنین با دو مانع اساسی یعنی تحریم‌های بین‌المللی و قدرت نظم بازارهای جهانی مواجه است. در مدل نهایی، شکست‌های شناسایی شده در سه سطح بنگاه، صنعت و دولت (حاکمیت/کلان) دسته‌بندی شده است. بر اساس تحلیل‌ها، شانزده سیاست متناسب برای مقابله با این شکست‌ها و موانع شناسایی و اولویت‌بندی شد.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهد که بدون اصلاح سیاست‌گذاری‌ها و اتخاذ رویکردهای مناسب در مواجهه با شکست‌ها و موانع شناسایی شده، فرارسی فناورانه در صنعت پتروشیمی محقق نخواهد شد. اجرای سیاست‌های پیشنهادی می‌تواند پیامدهای عملی مهمی همچون ارتقای توانمندی فناورانه، کاهش آسیب‌پذیری در برابر تحریم‌ها و بهبود موقعیت رقابتی ایران در بازارهای جهانی را به دنبال داشته باشد. در مجموع، پیام اصلی این مطالعه آن است که موفقیت در فرارسی فناورانه نیازمند تمرکز هم‌زمان بر چند سطح سازمانی و نهادی، طراحی سیاست‌های شبکه‌ای برای مقابله با شکست‌ها و موانع، و تطبیق دقیق سیاست‌ها با شرایط اقتصادی، فناورانه و نهادی کشور است. این یافته‌ها، علاوه بر کاربرد عملی در مدیریت و سیاست‌گذاری صنعت پتروشیمی، می‌تواند به‌عنوان الگویی تحلیلی برای سایر صنایع راهبردی کشور و طراحی سیاست‌های توسعه فناوری در ایران مورد استفاده قرار گیرد.

استناد: جعفری تویه، جعفر؛ و نوروزی، محمد (۱۴۰۴). شناسایی و اولویت‌بندی خط‌مشی‌های مقابله با شکست‌های پیش روی فرارسی فناورانه در صنعت پتروشیمی ایران. *مطالعات مدیریت دولتی ایران*، ۸(۱)، ۱۴۰-۱۱۷.

مقدمه

با توجه به این که جریان اقتصاد و پیشرفت صنعت در دهه‌های اخیر در جهان، به‌گونه‌ای پیش رفته است که زمینه شکل‌گیری فاصله‌ای فراوان از جهات عایدی و منافع درآمدی و همچنین سطح فناوری را فراهم کرده و دسته‌بندی‌های متعارفی همچون کشورهای پیشرو، کشورهای در حال رشد، کشورهای پسترو و ... شکل گرفته است؛ از این‌رو، کشورهای مختلف جهان درصدد کاهش این فاصله از روش‌ها و مدل‌های توسعه‌ای متفاوتی استفاده کرده‌اند؛ ولی با توجه به بررسی تجارب کشورهای مختلف نشان داده می‌شود که این کشورها در عمده موارد با شکست‌ها و موانعی روبرو هستند و به راحتی نمی‌توانند مسیر کشورهای پیشرو را طی کنند و لذا همیشه در وضعیت متوسطی به دام خواهند افتاد. اندک کشورهایی توانسته‌اند با در پیش گرفتن یک سری سیاست‌ها، از این شکست‌ها و موانع عبور کنند و فاصله و شکاف خود را با کشورهای پیشرو کم کرده و خود را به آن‌ها برسانند و در مواردی حتی از آن‌ها سبقت بگیرند.

بسیاری بر این باورند که دیگر زمان آن که کشوری با تکیه بر مواد اولیه و نیروی کار ارزان بتواند به مزیت رقابتی دست یابد، گذشته است. این به معنی اهمیت نداشتن مواد اولیه و نیروی کار ارزان نیست، بلکه به معنی افزایش اهمیت تعامل فناوری است؛ به نحوی که کشورهای فاقد مواد اولیه و نیروی کار ارزان بومی، می‌توانند با دستیابی به مزیت‌های فناورانه، در بازی رقابت از دارندگان این عوامل به راحتی پیشی بگیرند (کانون تحلیلگری سیاست صنعتی مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳: ۱۲۸).

ضمن این که طبق برخی مطالعات و تحلیل‌ها یکی از مهم‌ترین منابع اصلی رشد درآمد، رشد بهره‌وری است و شاید بتوان ریشه اصلی رشد بهره‌وری را در توسعه فناوری جستجو کرد. کمک به توسعه فناوری، یکی از حوزه‌هایی است که دولت در آن نقش مهمی دارد (نیلی و همکاران، ۱۳۸۲: ۳۸۱). امروزه رشد اقتصادی بلندمدت را تنها رشد فناوری میسر می‌کند (نیلی و همکاران، ۱۳۸۲: ۳۱۴). هرچند در میان مدت، انباشت سرمایه بر عملکرد اقتصاد تأثیر می‌گذارد، لکن در بلندمدت مهم‌ترین عامل، رشد فناوری است؛ به‌گونه‌ای که این عامل به‌عنوان مهم‌ترین مؤلفه رشد اقتصادی در جهان و در قرن گذشته معرفی شده است (نیلی و همکاران، ۱۳۸۲: ۶۲۳).

هرچند مؤسسات جهانی همچون صندوق بین‌المللی پول، کشورها را از انتخاب رشته‌هایی که در آن‌ها مزیت نسبی ایستا ندارند، منع می‌کنند، ولی امروزه مشخص شده است که مزیت نسبی را باید خلق کرد. بحث مزیت نسبی بیشتر برای فعالیت‌های اقتصادی مبتنی بر منابع طبیعی، آن‌هم در یک دوره خاص (قرن نوزدهم) اهمیت داشته است. شواهد زیادی در کشورها وجود دارد که نشان می‌دهد مزیت‌های نسبی ایستا دیگر نمی‌تواند مبنای استواری برای توسعه صنعتی باشند. صنعت فولادسازی کره جنوبی نمونه‌ای بسیار روشن بر این مدعا است. این کشور نه منابع زغال‌سنگ دارد، نه سنگ آهن و نه گاز. در هنگام تأسیس اولین کارخانه ذوب فلز در کره، مشاورین بانک جهانی شدیداً این کشور را از این کار منع کردند؛ اما به‌رغم توصیه بانک جهانی، یکی از اولویت‌های صنعتی این کشور فولادسازی بوده است و امروزه از تولیدکنندگان اصلی فولاد در دنیا به حساب می‌آید. کره در صنعت فولاد، از نظر فناورانه نیز بسیار پیشرفته است و در این زمینه حتی ژاپن را پشت سر گذاشته و به شرکت‌های آمریکایی فناوری خود را صادر می‌کند (کانون تحلیلگری سیاست صنعتی مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳: ۹۵).

در این راستا برای توسعه کشورها همواره اقتصاددانان به دنبال ارائه راهکارهای و دستورالعمل‌هایی برای این مهم بوده‌اند و بر این اساس مکاتب مختلفی شکل گرفته است که هر کدام نگاه‌های متفاوتی نسبت به سیاست صنعتی در کشورهای در حال توسعه داشته‌اند. با یک نگاه متفاوت به توسعه کشورهای توسعه‌یافته کنونی این نکته قابل برداشت است که این کشورها در یک فرایندی به صورت مداوم در تلاش برای کاهش فاصله درآمدی خود با کشورهای پیشرو زمان خود سیاست‌هایی را در پیش گرفته‌اند تا سرانه درآمد خود را افزایش دهند که این افزایش سرانه درآمد از طریق فناوری‌ها و نوآوری‌هایی اتفاق افتاده که فاصله آن‌ها را از جهت فناوری و بازار به کشورهای پیشرو نزدیک و نزدیک‌تر کرده است. یکی از این رویکردها به سیاست صنعتی که در دو دهه اخیر مخصوصاً مورد توجه قرار گرفته و بر فناوری و نوآوری تأکید می‌کند، رویکرد فرارسی است.

اقتصادهای پیشرفته و اقتصادهای عقب‌تر با درآمدهای متوسط و کم، دارای سازوکارهای متفاوتی هستند و مسیر گذار بسیار باریکی بین این کشورها وجود دارد؛ بنابراین، کشورها هنگام عبور از این گذرگاه‌ها باید بسیار مراقب باشند تا در تله درآمد متوسط^۱ (MIT) گرفتار نشوند. تله درآمد متوسط شرایطی است که در آن اقتصادهای با درآمد متوسط معمولاً با رشد کند اقتصادی روبرو می‌شوند و در نتیجه از پیوستن به طبقه اقتصادهای پردرآمد باز می‌مانند (لی^۲، ۲۰۱۹: ۳۴). همچنین لی (۲۰۲۱) به تله توسعه‌یافتگی نیز اشاره می‌کند که به موقعیتی اشاره دارد که در آن جنگ تقریباً اجتناب‌ناپذیر است و زمانی اتفاق می‌افتد که یک قدرت برتر می‌خواهد مانع از قدرت یافتن دیگری شود. تجارب کشورها نشان می‌دهد که این گذار رو به بالا به‌ندرت اتفاق می‌افتد و با دشواری روبه‌روست و همین امر سبب می‌شود که مسیر این گذار بسیار باریک باشد و کشورهای کمی توانسته‌اند آن را طی کنند که در ادبیات موجود در این زمینه، این مشکلات به دلیل وجود شکست‌ها و موانعی است که در این مسیر گذار وجود دارد.

با این نگاه، مفهوم فرارسی فناورانه که در یک معنای عرفی به کاهش فاصله و شکاف فناورانه میان کشورهای پیشرو و کشورهای متأخر اطلاق می‌شود، مطرح شد. فرارسی فرایندی است که طی آن کشورهایی که از مرز فناوری عقب هستند، شکاف فناورانه خود را با کشورهای پیشرفته جبران کرده و می‌توانند در سهم بازار هم با آن کشورها رقابت کنند (ثقفی و همکاران، ۱۳۹۹). کشورهای درحال توسعه به دلیل فاصله‌ای که در عرصه‌های گوناگون از جمله علم، فناوری و نوآوری با کشورهای توسعه‌یافته دارند باید به‌منظور جبران این فاصله در راستای رشد شتابان در این حوزه اقدام کنند (حبیبی و کلانتری، ۱۳۹۶). بنابراین کشورها برای نیل به فرارسی فناورانه، سیاست‌های صنعتی و تجاری خاصی را دنبال می‌کنند و به‌نوعی ابزارهای متنوعی را انتخاب و اتخاذ می‌کنند.

فرارسی^۳، جایگاه خود را به‌عنوان روشی نوین در ادبیات توسعه پیدا کرده است. فرارسی به معنای تلاش در جهت کاهش شکاف یک بخش عقب‌مانده از رهبران پیشرو است. این بخش عقب‌مانده ممکن است سطح کلان (ملی)، میانی (صنعت) و یا خرد (بنگاه) باشد. همچنین فرارسی ممکن است در اقتصاد، فرهنگ، سیاست، فناوری و... رخ دهد. حتی ممکن است کشوری پیشرفته باشد ولی برای فرارسی در صنعت خاصی با کشور دیگر تلاش کند. البته این امکان وجود داشته و دارد که کشوری که درحال توسعه و یا عقب‌مانده است در صنعت بخصوصی به رهبری رسیده و پیشتاز باشد که در آن صورت می‌توان گفت که بنگاه‌های کشور مذکور موفق به فرارسی شده و توانسته‌اند خود را به سطح بالایی در آن صنعت برسانند. از آنجایی که عامل توسعه قابلیت‌های کشورهای توسعه‌یافته، نوآوری و تحقیق و توسعه است، کشورهای درحال توسعه عامل پیشرفت و توسعه را فرارسی فناورانه قرار داده‌اند. کشورهای توسعه‌یافته در اغلب صنایع فناوری محور پیشتاز بوده و بنگاه‌های آنها، به دلیل داشتن قابلیت‌های فناورانه بالا، به‌عنوان صاحبان فناوری جهان شناخته شده‌اند و بنگاه‌های کشورهای درحال توسعه در بسیاری از صنایع فناورانه از این رهبران عقب‌ترند. از آنجاکه بنگاه‌ها به‌عنوان موتور توسعه کشورها شناخته می‌شوند لذا بررسی بر روی بنگاه‌ها اهمیت خاصی پیدا کرده است. باوجوداین، بنگاه‌های بزرگی از اقتصادهای آسیایی مثل کره جنوبی، چین و تایوان به‌سرعت در حال بهبود قابلیت‌های فناورانه خود بوده و همپای رقبای خود در کشورهای پیشرفته شده‌اند و یا حتی از آنها پیشی گرفته‌اند (رستگاری، ۱۳۹۸: ۲).

به دنبال بحران مالی ۲۰۰۸، کشورهای تازه صنعتی شده تأکید مجددی بر اقتصاد صنعتی با رویکرد فرارسی (رسیدن به پیشروها) داشته‌اند. در این رویکرد، ارتقای توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه از یک‌سو و بهبود توان رقابتی از سوی دیگر جایگاه ویژه‌ای دارد (فقیه میرزایی و همکاران: ۲۲۶). خدمات دانش‌بنیان و صنایع فناوری محور در تولید ناخالص داخلی بسیاری از کشورها از اهمیت زیادی برخوردار است؛ به‌نحوی که در اقتصادهای پیشرفته‌ای مثل آمریکا این رقم به ۴۰ درصد می‌رسد. در این میان، غفلت از جایگاه روزافزون

^۱- Middle Income Trap

^۲- Lee

^۳ - در پژوهش‌ها و ترجمه‌های فارسی برای واژه Catch-up معادل‌های فارسی متعددی استفاده شده است. از جمله می‌توان به واژه‌های «همپایی»، «جهش» و «فرارسی» اشاره کرد. از آنجاکه واژه همپایی گویا و رساننده مفهوم آن نیست و هم‌چنان واژه جهش نیز معادل فارسی واژه دیگری هست و استفاده از آن برای معادل این واژه خالی از اشکال نیست، لذا پژوهشگران این پژوهش براساس مطالعات انجام‌شده و بررسی مفهوم خود از واژه Catch-up، واژه «فرارسی» را ترجمه مناسب‌تری به‌عنوان معادل فارسی این واژه تشخیص داده و در تمام بخش‌های این پژوهش از این به بعد از واژه فرارسی به‌عنوان معادل فارسی «Catch-up» استفاده می‌شود.

فناوری در توسعه اقتصادی، فاصله بین کشورهای پیشرفته و عقب‌مانده را افزایش می‌دهد (علیزاده، ۱۳۹۴، به نقل از رستگاری، ۱۳۹۸: ۳).

ایده اولیه فرایند فرارسی بر این اصل مبتنی است که هر چه 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؛ اما شواهد مربوط به فرایند واقعی فرارسی در کشورهای نوظهوری چون کره جنوبی، تایوان، چین، برزیل و هند نشان می‌دهد که طی کردن این فرایند بسیار پیچیده است و شباهتی به مسیر ساده‌انگارانه‌ای که در چارچوب اقتصاد کلان نئوکلاسیک ارائه شده است ندارد (فقیه میرزایی و همکاران، ۱۴۰۰).

لی (۲۰۱۳)، یکی از دلایل اصلی رشد کند در برخی از اقتصادهای در حال توسعه را توانایی سطح پایین قابلیت‌های نوآورانه فناوری و یا نداشتن این قابلیت‌ها در شرکت‌ها می‌داند. ضمن این‌که (لی و همکاران، ۲۰۱۸) بیان می‌کنند که بنگاه‌ها با قابلیت‌های فناورانه بالا می‌توانند با جستجوی فرصت‌ها در بخش‌های محصولات جدید ایجاد شده توسط تغییرات فناوری، با شرکت‌های پیشرو رقابت کنند (رستگاری، ۱۳۹۸: ۴). گرچه شرکت‌های جدیدالورود ممکن است بتوانند با اتکا به فناوری وارداتی در ترکیب با نیروی کار ارزان محلی، سهم بازار خود را بدون بهبود قابلیت‌های فناورانه افزایش دهند، ولی افزایش پایدار در سهم بازار اگر همراه با افزایش در قابلیت‌های فناورانه نباشد، بسیار مشکل است (سرکیسیان، ۱۳۸۴: ۱۱).

بدیهی است طراحی هر الگویی برای کشور باید در چارچوب شرایط تاریخی، فرهنگی و سیاسی کشور صورت پذیرد و ارزش‌های سیاسی و فرهنگی باید به‌عنوان ارزش‌های بنیادین در هرگونه تدوین سیاستی لحاظ شود (کانون تحلیلگری سیاست صنعتی مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳: ۱۸۷). در این پژوهش ضمن بررسی مسئله فرارسی، زمینه شکست‌ها و موانع پیش روی آن نیز در سطح ملی با توجه به ادبیات موجود مورد بررسی قرار گرفته و علاوه بر آن به شناسایی شکست‌ها و موانع دیگر پیش روی فرارسی فناورانه در ایران پرداخته شده و سیاست‌های پیشنهادی جهت رفع آن‌ها اولویت‌بندی شده‌اند.

فرارسی فناورانه به‌عنوان بهبود چشمگیر قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌های کشورهای متأخر^۱، در فرایند کاهش شکاف با صاحبان فناوری در کشورهای پیشرفته و در نتیجه، نزدیک شدن به پیشگامان جهانی فناوری تعریف شده است؛ بنابراین سیاست‌گذاری‌های فعالانه دولت برای تحقق فرارسی فناورانه در همه بخش‌ها ضروری است (ملکی کرم آباد و همکاران، ۱۴۰۰). حال، به‌صورت خلاصه دولت‌ها برای فرارسی فناورانه نه‌تنها ناگزیر از انتخاب درست حوزه‌های اولویت‌دار هستند بلکه باید سیاست‌ها را با استفاده از ابزارها به‌گونه‌ای مناسب طراحی کنند که باعث انگیزه‌بخشی به بنگاه‌ها و کارآفرینان شود (سوزنچی کاشانی و صفدری رنجبر، ۱۳۹۸).

در این نگرش، توجه ویژه‌ای به شرایط و داشته‌های کشورها می‌شود و پیروان آن معتقدند که هر کشور با توجه به شرایط و اقتضائات خاص خود می‌باید راهبرد ویژه‌ای برای فرارسی داشته باشد و نمی‌توان با کپی‌برداری از تجربه توسعه در دیگر کشورها، به یک مدل استاندارد برای فرارسی رسید (احمدوند و همکاران، ۱۳۹۷). بنابراین باید این سیاست‌ها را با توجه به شرایط کشور بومی‌سازی کرد. چگونگی فرایند فرارسی برای بنگاه‌ها و کشورهایی که در پی این فرایند هستند اغلب متفاوت از روش کشورها و بنگاه‌های پیشگامی است که به‌منزله الگوهای صنعت هستند. تقلید ابعاد سازمانی، مدیریتی و نهادی شیوه‌های بهره‌ورانه اغلب بسیار مشکل است و باید با شرایط، هنجارها و ارزش‌های بومی مطابقت داشته باشد (خان احمدلو و مقدس، ۱۳۹۵).

با توجه به این دو مقدمه که یکی ضرورت بهره‌گیری از ابزارهای سیاستی را مدنظر قرار می‌داد و دیگری بر جایگاه فرارسی فناورانه در صنایع ایران تأکید می‌کرد، این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که ابزارهای سیاستی مناسب برای مقابله با شکست‌های پیش روی فرارسی فناورانه در صنعت پتروشیمی ایران چه هستند و اولویت‌بندی این سیاست‌ها چگونه است. در واقع، وجه تمایز پژوهش حاضر با موارد مشابه، پرداختن به این موضوع است که از چه ابزارهای سیاستی می‌توان برای مقابله با شکست‌های مختلف در امر فرارسی فناورانه استفاده کرد. این پژوهش از نوع اکتشافی بوده و فاقد فرضیه است.

سؤالاتی که این پژوهش درصدد پاسخگویی به آن‌ها است عبارت‌اند از:

1- Latecomers

۱. شکست‌های پیش روی صنایع ایران (با تأکید بر صنعت پتروشیمی) در فرارسی فناورانه کدام‌اند؟
۲. موانع پیش روی صنایع ایران (با تأکید بر صنعت پتروشیمی) در فرارسی فناورانه کدام‌اند؟
۳. سیاست‌های مناسب جهت مقابله با شکست‌های فرارسی فناورانه در صنایع ایران (با تأکید بر صنعت پتروشیمی) کدام‌اند؟
۴. اولویت‌بندی این سیاست‌ها (با تأکید بر صنعت پتروشیمی) به چه صورت باید باشد؟

پیشینه پژوهش

در مطالعات انجام‌شده در زمینه فرارسی فناورانه؛ به این موضوع در صنایع مختلفی از جمله صنایع هوایی ایران، نانو فناوری، تجهیزات پزشکی، خودرو، مخابرات، ساخت هواپیماهای مسافربری، موشکی، فولاد، انرژی‌های تجدیدپذیر، نیروگاهی، صنایع دریایی، زیست‌فناوری دارویی و ... پرداخته شده که البته اغلب آن‌ها در حوزه یک صنعت بوده و کمتر در سطح ملی به این مسئله پرداخته‌اند. منطقی (۱۳۹۷) در رساله دکتری خود با عنوان «چارچوب سیاست‌های حمایتی دولت جهت همپایی متأخران در حوزه سیستم‌ها و محصولات پیچیده (مورد صنایع هوایی ایران)» در بخشی از نتایج خود این‌طور بیان می‌کند که با بررسی نقش دولت ایران در فرارسی صنعت تولید هواپیما در ایران مشاهده شد که عمده دلایل عدم موفقیت ایران در این حوزه عبارت‌اند از: ۱) نبود موضوع در اولویت‌های دولت؛ ۲) عدم حمایت کافی (از نظر گسترده و عمق استفاده از ابزارهای سیاستی)؛ ۳) نامناسب بودن ساختار حمایتی و نظارتی؛ ۴) ملاحظات سیاسی؛ ۵) بازار نامناسب.

نتایج مقاله نیلفروشان و همکاران (۱۳۹۶) با عنوان «عوامل ناکامی یادگیری فناورانه در صنعت گاز» هفت عامل فقدان حلقه‌های بازخورد در زنجیره صنعت گاز، تعاملات ضعیف با محیط پیرامونی صنعت گاز، عدم امکان دسترسی به منابع دانش ضمنی صنعت گاز در سطح جهانی، افول برنامه‌های توسعه‌ای و کاهش تقاضا برای توسعه صنعت و در نتیجه از دست رفتن اقتصاد مقیاس، عدم دسترسی به منابع و آموزش‌های بین‌المللی برای کارکنان و ظرفیت جذب پایین، پیچیدگی یکپارچه‌سازی در بخش‌هایی نظیر پالایش و دیسپچینگ و عدم تمرکز بر توسعه توانمندی‌های طراحی و مهندسی به‌عنوان سویه اصلی یادگیری، عوامل مؤثر بر ناکامی یادگیری فناورانه شناخته شدند.

احمدوند (۱۳۹۷) در رساله دکتری خود تحت عنوان «الگوی همپایی تکنولوژیک در شرکت‌های تجهیزات‌ساز فناوری نانو در ایران (نفتا)»، به شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر فرایند فرارسی بر شرکت‌های تجهیزات فناوری نانو در ایران پرداخته است که نتایج این پژوهش در مورد مراحل فرایند فرارسی در شرکت‌های نفتا عبارت‌اند از: مراحل «یادگیری پایه علمی»، «تولید تقلیدی با برند مستقل»، «ارتقای قابلیت‌های فنی» و «ارتقای قابلیت‌های کسب‌وکاری». همچنین در بخش دیگر نتایج به عوامل اثرگذار بر این فرایند فرارسی پرداخته است که در شش دسته که شامل «رژیم بازار»، «رژیم فناوری»، «عوامل نهادی»، «حمایت دولت»، «ویژگی‌های شرکت» و «فرایند یادگیری» هستند دسته‌بندی شده است.

رستگاری (۱۳۹۸) در پایان‌نامه خود تحت عنوان «بررسی همپایی در شرکت‌های تجهیزات پزشکی (مورد مطالعه ۳ شرکت تجهیزات پزشکی در ایران)» عوامل مؤثر بر فرارسی فناورانه را که شامل نهادها، دولت، نظام فناورانه و پنجره‌های فرصت، قابلیت فناورانه، ظرفیت جذب، یادگیری فناورانه و راهبردها و عوامل سازمانی و استانداردها هستند شناسایی کرده است و با استفاده از مدل ساختاری تفسیری به این نتیجه رسیده است که اولاً نهادها نقش زیربنایی و اساسی در هدایت و شکل‌دهی فرارسی در بنگاه‌های تجهیزات پزشکی مورد مطالعه داشته‌اند و دوم آن که عوامل محیطی بنگاه نقش هدایت‌کنندگی و اساسی در فرارسی فناورانه در این بنگاه‌ها دارند.

کتون لی (۲۰۲۱) در کتاب «جهش فناورانه و فرارسی اقتصادی چین»^۱ به این جمع‌بندی رسیده است که ظهور موفقیت‌آمیز چین به‌عنوان یک قدرت صنعتی جهانی به دلیل استراتژی جهش فناورانه آن بوده است که این کشور را قادر می‌سازد از دام درآمد متوسط^۲ و احتمالاً تله توسیدید^۳ عبور کند، هرچند با سرعت کمتر.

ملکی کرم آبادی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای تحت عنوان «شناسایی و تبیین عوامل حیاتی موفقیت فرارسی فناورانه در صنایع دریایی بخش دفاع جمهوری اسلامی ایران» براساس یافته‌های خود عوامل حیاتی موفقیت فرارسی فناورانه در صنایع دریایی را برشمرده‌اند. بر این اساس، حمایت از صنعت و تولید داخلی، تقویت نقش نیروی انسانی متخصص، تدوین قوانین و مقررات مناسب، اشاعه فرهنگ خودباوری، تقویت توانمندی فناورانه صنایع دفاعی، ارتقای سطح یادگیری به شیوه رسمی، تقویت نقش مالکیت و تقویت نقش مراکز پژوهشی به‌عنوان عوامل حیاتی موفقیت فرارسی فناورانه در صنایع دریایی بخش دفاع جمهوری اسلامی ایران در این پژوهش شناسایی شده‌اند.

رحمانی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله خود تحت عنوان «عوامل مؤثر بر ناکامی فرارسی فناورانه در زنجیره ارزش فولاد ایران» از میان زیر عامل‌های شناسایی‌شده، در مقاله خود مهم‌ترین زیر عامل‌ها شامل؛ ضعف در تحقیق و توسعه، محدودیت‌های بین‌المللی، بروکراسی‌های پیچیده و زمان‌بر در دریافت حمایت‌ها، ضعف تعامل سازنده میان بازیگران، تسلط برخی نهادها و واحدها بر زنجیره فولاد به‌منظور ارائه پیشنهادها خود انتخاب کردند که از مهم‌ترین پیشنهادها مطرح‌شده به‌منظور غلبه بر عوامل مؤثر بر شکست فرارسی در صنعت فولاد، می‌توان به سرمایه‌گذاری بر روی فناوری‌های پایدار با قیمت‌گذاری مناسب بر انرژی، تأمین و هماهنگ‌سازی و مدیریت منابع به‌منظور حذف انحصارگری برخی نهادها تأمین‌کننده و ارتقای رابطه تأمین‌کننده - تولیدکننده، ایجاد نهاد متولی و واسطه و ایجاد مراکز تربیت نیروی ماهر با دانش فناورانه و تزریق در بخش‌های مختلف صنعت و همچنین بهره‌گیری از ایرانیان تحصیل‌کرده در خارج از کشور اشاره کرد.

فرارسی فناورانه

فرارسی فناورانه به معنای پر کردن شکاف در قابلیت‌های فناوری است که از نظر کیفی یا کمی اندازه‌گیری می‌شوند (به‌عنوان مثال، تعداد ثبت اختراع و نسبت تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی) (Lee, 2021: 3). لی و مالربا^۴ (۲۰۱۸) بیان می‌کنند که فرارسی فقط به معنای شبیه‌سازی نیست و آنچه در واقع از طریق فرارسی موفقیت‌آمیز به دست می‌آید، همواره به طرق خاصی از رویه‌های کشورهایی که به‌عنوان مدل‌های معیار عمل می‌کنند، متفاوت است و تا حدی این واگرایی نشان‌دهنده این واقعیت است که کپی‌برداری دقیق تقریباً غیرممکن است. همچنین جنبه‌های سازمانی، مدیریتی و نهادی شیوه‌های تولیدی اغلب سخت‌ترین جنبه‌های تکراری هستند و بیشترین نیاز را به انطباق با شرایط، هنجارها و ارزش‌های بومی دارند؛ بنابراین، هر کشور در حال توسعه کارها را به روشی متفاوت انجام می‌دهد که نتیجه یک فرایند بومی یادگیری و ایجاد قابلیت است.

همچنین مالربا و لی (۲۰۲۰) یک دیدگاه تکاملی از فرارسی را در مقاله خود پیشنهاد می‌کنند و فرارسی به‌عنوان یک فرایند بلندمدت برای بستن شکاف در قابلیت‌ها از طریق ترویج یادگیری و نوآوری در تعامل با سیستم‌های نوآوری (ملی، بخشی یا منطقه‌ای) در نظر گرفته می‌شود. براساس این دیدگاه، فرارسی به‌عنوان یک فرایند تکاملی پویا تلقی می‌شود که قطعی نیست و نمی‌توان آن را با جزئیات برنامه‌ریزی کرد، زیرا با عدم قطعیت و تغییر مداوم مواجه است، با انواع رویدادهای برون‌زا (پنجره‌های فرصت) همراه است و نتیجه رفتار خاص بازیگران ناهمگون است که با ادراک، دیدگاه‌ها و تجربیات متفاوت مشخص می‌شود. این امر منجر به واکنش‌ها و استراتژی‌های متنوعی از سوی شرکت‌ها و کشورهایی می‌شود که حتی در صورت وجود شرایط مشابه خارجی فناوری یا بازار دیر وارد شده‌اند. یکی از نکات مهمی که از این منظر بیرون می‌آید این است که یک مکمل قوی بین یادگیری و قابلیت‌های شرکت‌های داخلی

^۱- China's Technological Leapfrogging and Economic Catch-up

^۲- middle- income trap

^۳- Thucydides trap

^۴- Malerba

و سیستم‌های ملی، بخشی و منطقه‌ای که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند، وجود دارد. اگر فرارسی ممکن است با تقلید از پیشگامان آغاز شود، در درازمدت نمی‌توان فرارسی موفقیت‌آمیز را تنها با شبیه‌سازی محصولات یا فناوری‌های موجود انجام داد؛ بلکه با ایجاد محصولات یا فناوری‌های مختلف با توجه به محصولات موجود، یا با باز کردن مسیرهای کاملاً جدید در مقایسه با کشورها یا شرکت‌های پیشرو صورت می‌گیرد. یک دیدگاه تکاملی از فرارسی مستلزم ناهمگونی، ایجاد تنوع و مسیرها و گذرگاه‌های مختلف در بین فناوری‌ها، محصولات، شرکت‌ها و کشورها است.

می‌توان این‌گونه جمع‌بندی کرد که مفهوم فرارسی فناورانه یک فرایند تدریجی است که با متفاوت عمل کردن از الگوهای مرسوم بتوان در طی مدت کوتاه‌تری از روندهای معمول از نظر فناوری و نوآوری توانمندی‌هایی ایجاد شود تا در فرصت مقتضی جهشی در بخش‌هایی اتفاق بیفتد و از کشورهای پیشرو نیز سبقت‌گرفته شود و باز این چرخه مداوم در حال چرخش هست و در یک فرایند تکرار می‌شود تا در صنعت و اقتصاد کشور از نظر درآمدی و اقتصادی منجر به افزایش و جهش درآمد و در نهایت افزایش رفاه عمومی شود.

شکست‌ها و موانع پیش روی فرارسی فناورانه در ادبیات موجود

در ابتدا نیاز است برای ادامه مطلب، منظور و تعاریف منتخب از مواردی مانند شکست، مانع و سیاست صنعتی بیان شود و سپس به بیان شکست‌ها و موانع موجود در ادبیات پرداخته شود. عبارت «شکست» به فقدان و یا عدم کارایی مؤثر ساختارهایی اطلاق می‌شود که پایه یادگیری، توسعه و تکامل فناوری به شمار می‌روند (قانعی راد و همکاران، ۱۳۹۷)؛ به عبارت دیگر، از هرگونه عامل ساختاری که موجب توسعه نیافتگی فناوری و ارتقا قابلیت‌های فناوری می‌شود به عنوان شکست یاد می‌شود که بیشتر از جنس یک پدیده هستند. «مانع» را می‌توان عواملی از جنس قوانین و مقررات دانست و یا می‌توان عوامل منفی بیرونی را مانع تلقی کرد که از جنس یک عامل یا علت هستند. همچنین در مورد آخرین مورد منظور از «سیاست صنعتی» هر نوع مداخله یا خط‌مشی دولت در راستای بهبود محیط کسب‌وکار یا تغییر ساختار فعالیت اقتصادی، تکنولوژی‌ها یا کارهایی است که انتظار می‌رود چشم‌انداز بهتری برای رشد اقتصادی یا رفاه اجتماعی ارائه کند. (خمسه و اصغری، ۱۳۹۸: ۹). سیاست صنعتی در واقع اشکالی از سیاست‌ها و اقدامات دولت در حوزه صنعت و بعضاً سایر حوزه‌های اقتصادی است که از ویژگی‌هایی همچون منتخب و استراتژیک بودن، انسجام و یکپارچگی و زمان‌بندی برخوردار باشد (ایزدخواه و رضوی، ۱۳۹۲).

آنچه تا به اینجا بیان شد بر این اشاره دارد که این مسیر گذار و توسعه برای کشورهای درحال توسعه مسیر آسانی نیست و تجربه کشورها نشان داده است که هر کشوری نتوانسته موفق به افزایش سطح درآمد سرانه خود شود و در تله درآمد متوسط افتاده است. در ادبیات برای این عدم موفقیت‌ها به شکست‌ها و موانعی اشاره می‌کنند که می‌تواند برای هر کشور، متفاوت از سایر کشورها باشد. مالربا و لی (۲۰۲۰) فرارسی را به عنوان یک فرایند تکاملی می‌دانند که نمی‌توان آن را با هیچ جزئیاتی برنامه‌ریزی کرد و دارای بسیاری از شکست‌ها و شروع‌های نادرست است که نیاز به درک و ارزیابی دارد.

در برخی منابع به بیان برخی از شکست‌ها و موانعی که عموماً اتفاق می‌افتد اشاره شده است. در ادبیات موجود در سطح بنگاه در این زمینه آقای لی (۱۳۹۹) این‌طور بیان می‌کند که این مشکلات به دلیل وجود دو شکست و یک مانع هست که در این مسیر گذار وجود دارد.

شکست اول، با عنوان شکست ناشی از قابلیت‌ها^۱، به مشکلات داخلی در رابطه با ایجاد قابلیت‌های نوآوری در کشورهای درحال توسعه می‌پردازد. این نوع شکست تفاوت اساسی با شکست بازار^۲ متعارف دارد. شکست دوم، با عنوان شکست اندازه^۳، به سختی ایجاد کسب‌وکارهای بزرگ^۴ (BBs) که برای جهش از اقتصادی با درآمد متوسط به درآمد بالا ضروری است، می‌پردازد (لی، ۱۳۹۹: ۳۸-۴۰). بنگاه‌های بزرگ، به‌منزله هاب‌های انتقال دانش و فناوری، نقش زیادی در اشاعه‌ی دانش و فناوری‌های نوین در گستره صنایع کشورها

1- Capabilities Failure

2- Market Failure

3- Size Failure

4- Big Business

ایفا می‌کنند که از طریق ارتقای این بنگاه‌ها می‌توان بستر رشد در سایر بنگاه‌ها را نیز هموار ساخت و در توانمندی‌های فناورانه در سطح ملی بهبود ایجاد کرد که این مهم از طریق تدوین سیاست‌های متنوع و گسترده، اما هماهنگ و همگرا حاصل می‌شود (مهاجری، ۱۳۹۹: ۲). همان‌طور که گفته شد در کنار دو شکست فوق یک مانع نیز وجود دارد. این مانع به تأثیرات منفی ناشی از حفاظت شدید از حقوق مالکیت فکری^۱ (IPR) در اقتصادهای پیشرفته مربوط می‌شود (لی، ۱۳۹۹: ۴۰-۴۱).

همچنین مالربا و لی (۲۰۲۰) در مقاله خود این‌طور بیان می‌کنند که دیدگاه تکاملی از فرارسی، فضای وسیعی را برای سیاست‌گذاری عمومی نشان می‌دهد، زیرا می‌تواند نه‌تنها درجات بالایی از شکست بازار (همان‌طور که در ادبیات سنتی ذکر شده است) بلکه مهم‌تر از آن، توانایی‌ها و شکست‌های سیستمی نیز وجود داشته باشد. سیاست‌هایی که هدفشان اصلاح شکست‌های یادگیری و توانایی است ممکن است به سمت سیستم آموزشی، انتشار فناوری جدید و حمایت از همکاری بین بازیگران داخلی و خارجی باشد. خط‌مشی‌هایی که هدفشان اصلاح شکست‌ها در عملکرد سیستم‌های نوآوری است، ممکن است توسعه زیرساخت دانش، شرایط مالی مناسب یا زمینه‌ای مناسب برای یادگیری را مورد توجه قرار دهد. همچنین سیاست‌ها باید عدم مطابقت‌ها یا عدم هماهنگی بین عناصر مختلف سیستم نوآوری (از جمله شرکت‌ها) را برطرف کنند که نیازمند تلاش برای هم‌سویی مجدد بازیگران و مؤسسات به شیوه‌ای مؤثر است. با این حال، به‌منظور کمک و حمایت از فرایند تکاملی پویا، سیاست‌ها باید انعطاف‌پذیر باشند و در طول زمان، متناسب با مراحل مختلف فرایند فرارسی، تغییر و تکامل پیدا کنند. البته باید گفت که در شکست سیستمی، مسئله نبود یک دولت با توانایی ایجاد هماهنگی، بیانگر عدم ارتباط مؤثر میان اجزای بازار و سیستم دولت و دانشگاه است که کارایی نظام را کاهش می‌دهد. منظور از عبارت «شکست بازار» هم جایی هست که قیمت به‌تنهایی نمی‌تواند تنظیم‌گر بازار رقابت کامل باشد. در واقع از آن‌جایی که دانش کالای عمومی است، بنگاه‌ها برای کسب سود تمایل به استفاده رایگان از دانش تولیدی افراد دیگر یا همان سرریز دانش تولیدشده در بنگاه‌های دیگر دارند؛ لذا موضوعاتی مثل آموزش و پرورش نیروی انسانی و صرف هزینه‌های گسترده تحقیق و توسعه بدون متولی مانده و منجر به شکست کل بازار می‌شوند (فخیمی جمیل، ۱۳۹۹: ۲).

بنابراین تا به این‌جا با بررسی منابعی که به‌صورت عمومی به بیان شکست‌ها و موانع در زمینه فرارسی فناورانه پرداخته بودند چهار شکست و یک مانع شناسایی شده است که عبارت‌اند از شکست قابلیت، شکست اندازه، شکست بازار، شکست سیستمی و مانع حقوق مالکیت فکری. به‌صورت مختصر در این بخش یک تعریف مشخص از هر شکست و مانع ارائه می‌شود.

- شکست قابلیت یکی از مقوله‌های شکست در سطح بنگاه است که بر دشواری و اهمیت افزایش سطح قابلیت بنگاه‌ها تأکید دارد.
- شکست اندازه به آن معنا است که کشورهای متأخر تعداد کافی از کسب‌وکارهای بزرگ کلاس جهانی (BB) در اختیار ندارند و به‌عبارت دیگر، اندازه و مقیاس بنگاه‌ها برای رقابت در کلاس جهانی به‌تنهایی کافی نیست.
- شکست بازار به این اشاره دارد که بنگاه‌ها و دیگر بازیگران اقتصادی قادر به تولید و نوآوری هستند اما میزان آن بهینه و کارا نیست و دولت باید تنها تلاش کند گستره فعالیت‌های آن‌ها را اصلاح کند.
- شکست سیستمی به شکست در کارکردهای نظام ملی نوآوری کشورها اشاره دارد که شامل بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های پژوهشی عمومی، واحدهای دولتی و نهادهای مالی می‌شود.
- مانع مالکیت فکری به تأثیرات منفی ناشی از حمایت شدید از حقوق مالکیت فکری (IPR) در اقتصادهای پیشرفته مربوط می‌شود. این امر معمولاً در دعاوی حقوق مالکیت فکری بین شرکت‌های پیشگام فعلی و تازه‌وارد مشاهده می‌شود. با وجود این باید دید که آیا این شکست‌ها و موانع همچنان برای شرایط ایران وجود دارند یا خیر و همچنین چه شکست‌ها و موانع دیگری بر سر راه فرارسی در ایران وجود دارد.

ابزارهای سیاستی

همان‌طور که در بخش‌های قبلی پژوهش بیان شد، این پژوهش درصدد ارائه ابزارهای سیاستی مناسب جهت مقابله با شکست‌ها و موانع بر سر راه فرارسی فناورانه است. ابزارهای سیاستی راه‌ها، اقدامات و روش‌هایی است که اهداف توسط آن‌ها تحقق می‌یابند. بنابراین تعریف، اغلب یک هدف می‌تواند توسط چندین ابزار اجرا برآورده شود و از این طریق می‌توان به ارزیابی کارایی نسبی ابزار اجرای مختلف پرداخت و همچنین یک ابزار اجرای سیاست نیز ممکن است بر چندین هدف سیاست تأثیر بگذارد (سرکیسیان، ۱۳۸۴: ۳۰). در ادامه به ضرورت پرداختن به ابزار سیاستی و بررسی ابزارهای سیاستی معرفی شده در ادبیات برای برخی از شکست‌ها و موانع پرداخته خواهد شد و همچنین در بخش‌های بعدی جهت احصای سیاست‌های مناسب با شرایط ایران و صنعت پتروشیمی از مصاحبه با خبرگان استفاده شده است.

تجربه کشورهای موفق دیر صنعتی شده، به پشتوانه تلاش‌های نظری متعددی که برای تبیین ریشه‌ها و عوامل این تجربیات انجام شد، بر ضرورت اتخاذ سیاست صنعتی و فناوری از سوی کشورهای درحال توسعه صحنه گذاشت. بر این اساس، رکن سیاست صنعتی در کنار دو رکن دیگر یعنی سیاست تجاری و سیاست پولی - مالی به‌عنوان سه پایه اصلی سیاست‌های توسعه مطرح شدند (کانون تحلیلگری سیاست صنعتی مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳: ۱۶). علاوه بر این، پیشینه پژوهش فرارسی نیز، رابطه‌ای قوی میان فرارسی و سیاست، نشان می‌دهد. پیشینه پژوهش فرارسی در اروپا و خصوصاً آلمان، منجر به تمرکز شدید روی رابطه فرارسی، ابزارهای نهادی و سیاست، شده است (منطقی، ۱۳۹۷: ۵۴).

چنگ (۲۰۰۲) (به نقل از منطقی، ۱۳۹۷: ۵۴-۵۵) نیز نگاه تازه‌ای به شواهد در این خصوص انداخته است. او با بررسی گسترده سیاست‌های مورد اجرا در فاز صنعتی‌سازی بسیاری از کشورها نشان می‌دهد که سیاست‌های مداخله‌ای مورد استفاده به‌وسیله ژاپن و دیگر کشورهای آسیایی طی دوره فرارسی آن‌ها، از نظر تاریخی یکتا نبوده است. برخلاف این، بیشتر (اگر نتوان گفت تمام) کشورهای توسعه‌یافته امروزی، چنین سیاست‌هایی را در موقعیت مشابه به کار گرفته‌اند.

مداخله دولت باید به‌گونه‌ای باشد که ضمن استفاده حداکثری از قابلیت کسب‌وکار، اهداف عمومی و ملی نیز محقق شود؛ یعنی ترکیب نیروی بازار با قدرت دولت در جهت اهداف عمومی به‌گونه‌ای باشد که از یک طرف مداخله منجر به تصدی‌های پرهزینه و غیرمنطقی دولت نشود و از طرف دیگر بی‌تفاوتی و رهاسازی موضوع و محول کردن به نیروهای ناشناخته بازار، توسعه فناوری را دچار وقفه و بلاتکلیفی نکند (قانعی راد و همکاران، ۱۳۹۷). به این ترتیب، مشاهده می‌شود که استفاده مناسب از ابزارهای نهادی و سیاست‌های دولتی جهت توسعه و فرارسی، برای کشورهای درحال توسعه، ضروری به نظر می‌رسد. (منطقی، ۱۳۹۷: ۵۶). باید دانست که اتخاذ و اعمال سیاست صنعتی از عهده همه دولت‌ها بر نمی‌آید. در غیر این صورت می‌توان شاهد ورود تعداد بیشتری از کشورها به جرگه کشورهای صنعتی بود. به همین دلیل، حتی زمانی که بتوان ضرورت یک سیاست صنعتی را توجیه کرد، هیچ تضمینی برای اجرای موفقیت‌آمیز چنین سیاستی توسط دولت وجود ندارد (کانون تحلیلگری سیاست صنعتی مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۳: ۷۵).

فاگربرگ و گودینهو (۲۰۰۴) نیز درخصوص تفاوت مسیر فرارسی برای زمینه‌های مختلف، بیان می‌کنند که موفقیت خارق‌العاده برخی کشورهای فرارسی‌کننده و شکست سایرین، این درس مهم را به ما می‌آموزد که یک راه یکتا برای موفقیت در فرارسی برای تمام کشورها وجود ندارد. هر کشوری باید راه خود را براساس درک این موارد بیابد: (۱) پویایی‌های فناورانه، نهادی و اقتصادی، معاصر جهانی؛ (۲) رفتار (و نیازهای) عوامل مربوط (که بنگاه مهم‌ترین آن‌ها است)؛ (۳) زمینه مشخصی که فرارسی در آن رخ می‌دهد و عوامل گسترده‌تر اثرگذار (مثلاً اقتصادی و فناورانه). (فاگربرگ و گودینهو (۲۰۰۴) به نقل از منطقی، ۱۳۹۷: ۵۱)

لذا در این زمانه نیز در سایر شکست‌ها و موانع با توجه به ساختار و شرایط متفاوت هر کشور و صنعت باید سیاست‌ها نیز متفاوت و متناسب باشد؛ در ذیل به ارائه ابزارهای سیاستی مناسب جهت مقابله با برخی از شکست‌ها و موانع شناسایی شده در ادبیات پرداخته شده است:

سیاست‌های پیشنهادی جهت مقابله با شکست قابلیت

- لی (۱۳۹۹) در کتاب خود چند شیوه برای پرورش قابلیت‌های فناورانه بیان می‌کند که عبارت‌اند از:
۱. تشکیل و مشارکت در یک کنسرسیوم تحقیق و توسعه عمومی و خصوصی
 ۲. قراردادهای توسعه مشترک با واحدها یا بنگاه‌های تخصصی خارجی/تحقیق و توسعه
 ۳. ارتقای بنگاه‌های بومی با یادگیری از بنگاه‌های سرمایه‌گذار مستقیم خارجی (شیوه چینی)
 ۴. ارتقای بنگاه‌های اقتصادی تحت مدیریت دانشگاه‌ها در مهندسی مستقیم
 ۵. تصاحب فناوری‌ها و برندهای خارجی به‌وسیله ادغام و تملک

سیاست‌های پیشنهادی جهت مقابله با شکست اندازه

- حال، چالش این است که چگونه کسب‌وکارهای بزرگ را در وضعیت و شرایط اقتصادهای در حال توسعه رشد دهند. لی (۱۳۹۹) در کتاب خود، از جمله سیاست‌هایی که دولت برای این کار می‌تواند انجام دهد را به‌صورت زیر بیان می‌کند:
۱. ورود دولت به‌عنوان ایجادکننده اصلی کسب‌وکارهای بزرگ به شکل شرکت‌های دولتی
 ۲. توسعه کسب‌وکارهای بزرگ با دادن مقدار قابل توجهی یارانه به برخی از شرکت‌ها
 ۳. افزایش رشد کسب‌وکارهای خانوادگی به‌صورت گروه کسب‌وکارها
 ۴. رشد کسب‌وکارهای بزرگ، از طریق ایجاد آن‌ها در قالب شرکت‌های دولتی (SOE) و متعاقباً خصوصی‌سازی

سیاست‌های پیشنهادی جهت مقابله با مانع مالکیت فکری

- لی (۱۳۹۹) در کتاب خود برای این مانع در ذیل شکست قابلیت به بیان نکاتی می‌پردازد که در واقع هم در مورد مانع حقوق مالکیت فکری و هم شکست قابلیت مسئله ایجاد قابلیت‌های فناورانه است. این‌طور بیان می‌شود که حمایت بیشتر از حقوق مالکیت فکری نمی‌تواند در شرایط شکست ناشی از قابلیت، محرک نوآوری باشد. از این‌رو، پیشنهادها در این زمینه عبارت‌اند از:
۱. ترویج حق اختراعات کوچک به‌جای حق اختراعات معمول
 ۲. ترویج علائم تجاری به‌جای حق اختراعات معمول

روش‌شناسی پژوهش

تلاش پژوهشگر در به‌کارگیری یک روش علمی و منطقی صحیح برای دستیابی به نتایج مطلوب ضروری تلقی می‌شود (ضمانی و حجرگشت، ۱۳۹۴: ۵۹۶). در این بخش به ارائه روش‌های تحلیل مضمون و تاپسیس که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است پرداخته خواهد شد.

با کمک روش تحلیل مضمون، شکست‌ها و موانع موجود بر سر راه فرارسی فناورانه در صنعت پتروشیمی استخراج شد. در خلال این شناسایی در مصاحبه‌ها سیاست‌های پیشنهادی افراد مصاحبه‌شونده نیز متناسب با چالش‌های مطرح‌شده در مصاحبه استخراج شد و مجموعه‌ای از سیاست‌های پیشنهادی به‌دست آمد. برای اولویت‌بندی و شناسایی سیاست‌های شناسایی‌شده در برابر جلوگیری از شکست‌ها و موانع پیش روی فرارسی فناورانه در صنعت پتروشیمی با استفاده از روش تاپسیس نسبت به اولویت‌بندی سیاست‌ها پرداخته شد.

روش تحلیل مضمون

تحلیل مضمون^۱، فرایندی برای تحلیل اطلاعات کیفی به‌شمار می‌رود؛ لذا تحلیل مضمون فقط یک روش همانند دیگر روش‌ها نیست بلکه فرایندی است که می‌تواند در اکثر روش‌های کیفی (اگر نگوییم همه روش‌های کیفی) به‌کار رود. همچنین این روش امکان تبدیل

^۱- Theme analysis

اطلاعات کیفی به کمی را فراهم می‌کند^۱ (بویاتزیس^۲، ۱۹۹۸: ۴). به‌طور کلی، مضمون، ویژگی تکراری و متمایزی در متن است که به نظر پژوهشگر نشان‌دهنده درک و تجربه خاصی در رابطه با سؤالات پژوهش است (کینگ و هوروکس^۳، ۲۰۱۰: ۱۵۰). تحلیل مضمون، تکنیکی برای شکستن متن و یافتن نکات معقول و برجسته روشنی در درون متن است (عابدی جعفری و همکاران، ۱۳۹۰). ویژگی کلیدی تحلیل مضمون فرایند نظام‌مند کدگذاری، بررسی معنا و ارائه توصیفی از واقعیت اجتماعی از طریق ایجاد مضمون است (ویس مرادی و همکاران، ۲۰۱۶). از تحلیل مضمون می‌توان به‌خوبی برای شناخت الگوهای موجود در داده‌های کیفی استفاده کرد. این روش، مهارت‌های اساسی مورد نیاز برای بسیاری از تحلیل‌های کیفی را فراهم می‌کند (هالووی و تودرس^۴، ۲۰۰۳). استرلینگ^۵ (۲۰۰۱) معتقد است با تحلیل مضامین، شبکه‌ای از مضامین ایجاد می‌شود و در نهایت، با تحلیل آن‌ها، مفاهیم کلیدی، استخراج و مدل، تبیین می‌شود. جهت انتخاب و مصاحبه با افراد ابتدا با توجه به خبرگان این حوزه، فرایند مصاحبه‌ها آغاز شد و به‌مرور با انجام مصاحبه افراد متخصص و خبره معرفی شده از طرف افراد مورد مصاحبه‌شونده کمیت و کیفیت مصاحبه‌شوندگان به‌مرور تکمیل شد که با توجه به هماهنگی با افراد مختلف که بالغ بر ۱۷ نفر بودند در نهایت با توجه به محدودیت‌های پیش‌آمده از نظر هماهنگی زمانی با افراد و مشغولیت‌های متعدد افراد مورد مصاحبه و دسترسی دشوار به عده‌ای با ۱۲ نفر از خبرگان این حوزه که شامل اساتید دانشگاه، کارشناسان مراکز پژوهشی مختلف، مدیران فعلی و سابق شرکت ملی پتروشیمی، مدیران مجتمع‌های مختلف پتروشیمی در سطح کشور، معاونت علمی و مهندسان و خبرگان صنعت پتروشیمی که سابقه‌ای طولانی در صنعت پتروشیمی داشتند مصاحبه‌های عمیق و دقیقی توسط خود پژوهشگر گرفته شد.

روش تاپسیس

همان‌طور که بیان شد در این پژوهش از دو روش استفاده شد که در بخش دوم از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه تاپسیس که جزو روش‌های جبرانی در تصمیم‌گیری است استفاده شده است. این روش اولین بار در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون^۶ ارائه شد. پایه و اساس این تکنیک، انتخاب گزینه‌ای با کمترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت و بیشترین فاصله با راه‌حل ایده‌آل منفی است. تصمیم‌گیری در برخی از روش‌های چندشاخصه بر مبنای نزدیکی به راه‌حل ایده‌آل است. در این‌گونه روش‌ها گزینه‌ای دارای اولویت بالاتر یا ارجح خواهد بود که نزدیک‌ترین فاصله را به راه‌حل ایده‌آل داشته باشد. این قبیل روش‌ها یا از نوع ایده‌آل مثبت (A^+) و یا از نوع ایده‌آل منفی (A^-) و یا از نوع ترکیبی هستند. تکنیک تاپسیس یک تکنیک ترکیبی است. مبنای رتبه‌بندی گزینه‌ها دوری از ایده‌آل منفی و نزدیکی به ایده‌آل مثبت خواهد بود. در تشخیص راه‌حل ایده‌آل مثبت و راه‌حل ایده‌آل منفی این نکته حائز اهمیت است که مطلوبیت هر شاخص باید به‌طور یکنواخت افزایشی (یا کاهش) باشد که به این صورت بهترین ارزش موجود از یک شاخص نشان‌دهنده ایده‌آل آن بوده و بدترین ارزش موجود نشان‌دهنده ایده‌آل منفی برای آن خواهد بود^۷ (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۹۶: ۵۸؛ اصغرپور، ۱۳۸۱: ۲۶۰-۲۶۲).

معرفی شاخص‌ها

همان‌طور که در بخش‌های قبلی در مورد روش تاپسیس بیان شد برای این کار نیاز به شاخص‌هایی برای اولویت‌بندی گزینه‌ها است و لذا به‌منظور اولویت‌بندی سیاست‌های به‌دست‌آمده از طریق مصاحبه‌ها و ادبیات بررسی‌شده تا شاخص‌هایی برای مقایسه آن‌ها مشخص شد که در پرسشنامه، افرادی که پرسشنامه را پر می‌کنند براساس این شاخص‌ها نسبت به اولویت‌بندی شاخص‌ها اقدام کنند. در این

^۲- با توجه به محدودیت‌های حجمی مقاله، از توضیح مراحل و گام‌های روش تحلیل مضمون اجتناب شده است.

^۲- Boyatzis

^۳- King & Horrocks

^۴- Holloway & Todres

^۵- Stirling

^۶- Hwang and Yoon

^۷- با توجه به محدودیت‌های حجم مقاله، از توضیح مراحل و گام‌های روش تاپسیس اجتناب شده است.

راستا در یک فضای گروه کانونی، پنج شاخص را به منظور اولویت‌بندی سیاست‌های پیشنهادی انتخاب کردند و در پرسشنامه مورد استفاده قرار دادند. این پنج شاخص عبارت‌اند از:

۱. سهولت اجرا: منظور از سهولت اجرا در اینجا میزان راحتی و سرعت در اجرای سیاست پیشنهادی است که از نظر میزان سرعت اقدام و نتیجه ایجادشده و راحت‌تر اجرا شدن سیاست را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.
۲. هم‌راستایی با اسناد و سیاست‌ها: این شاخص میزان هم‌راستایی با اسناد و سیاست‌های کلان ابلاغی و یا به عبارتی میزان پشتیبانی سیاست‌های کلان از اجرای سیاست‌های پیشنهادی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.
۳. کارایی: هدف این شاخص ارزیابی نسبت میزان هزینه‌هایی که در اثر این سیاست پیشنهادی به وجود خواهد آمد به میزان اثرگذاری و تغییر مثبتی که در وضعیت صنعت به وقوع خواهد پیوست است.
۴. تناسب با ساختار: تناسب با ساختار در واقع میزان همراهی ساختار فعلی مجموعه‌های متولی صنعت پتروشیمی یعنی وزارت نفت و شرکت ملی پتروشیمی و ... را با سیاست‌های پیشنهادی و ظرفیت ساختار موجود برای اجرای آن‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.
۵. گستردگی و پوشش: در این شاخص منظور از گستردگی و پوشش این است که این سیاست قادر به اثرگذاری بر روی چه میزان از شکست‌ها و موانع مختلف موجود بر سر راه صنعت پتروشیمی است و همچنین چه میزان از گستردگی این صنعت را در بر خواهد گرفت.

یافته‌های پژوهش

نتایج تحلیل مضمون

برای انجام مراحل کدگذاری و تحلیل مضمون، در کدگذاری داده‌ها تلاش شده تا با دقت تمام متون مربوطه مطالعه و کدگذاری شود. نکته مهم در این مسیر، توجه و رعایت هم‌زمان تلخیص مطالب و عدم حذف نابجای آن‌ها بود. در واقع استخراج و نام‌گذاری کدها به نحوی بود که هم به خوبی بیانگر محتوای کدها باشد و اجمال آن سبب از دست رفتن اطلاعات موجود در متن نشود و هم آن‌قدر کدها پراکنده تعریف نشود که خاصیت طبقه‌بندی و تلخیص کدگذاری فراموش شود. از آن‌جاکه برای روایی روش تحلیل مضمون در این پژوهش از کدگذار مستقل استفاده شده است، بنابراین روایی برقرار است. در این گام مضامین اولیه تشکیل شدند و از مجموع یک یا چند مضمون اولیه مرتبط با هم، مضامین ثانویه شکل گرفتند. در نهایت پس از شناسایی مضامین و تدوین شبکه مضامین، مرحله نگارش و تدوین یافته‌ها در قالب گزارش پژوهش بود. در این گام هر کدام از مضامین مجدداً مورد بررسی قرار گرفت و هر کدام مورد تأیید پژوهشگران واقع شد. بر این اساس، کدهای به‌دست‌آمده در این مرحله، در ۱۲ محور کلی یعنی: شکست سیاست‌گذاری، شکست هدف‌گذاری، شکست طراحی، شکست سیستمی، شکست بازار، شکست شناختی، شکست مدیریتی، شکست یادگیری، شکست قابلیت، شکست اندازه، مانع تحریم‌ها و مانع جریان قدرت بازار جهانی تقسیم‌بندی شد؛ که در جدول زیر، محورهای استخراج‌شده ارائه شده است.

جدول ۱. مضامین استخراج‌شده از تحلیل مضمون

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده
شکست سیاست‌گذاری	ضعف در تدوین قوانین مناسب
	عدم وجود ضمانت اجرایی برای سیاست‌ها
	ضعف در شرایط کلان اقتصادی کشور
شکست هدف‌گذاری	ضعف در تدوین و ابلاغ اساسنامه‌ها و بخش‌نامه
	بیش‌اشتباه نسبت به توسعه در حاکمیت
	تعریف اشتباه اهداف بخش‌های مربوطه
	هدف‌گذاری غیرمنطقی در برنامه‌های توسعه
	عدم اراده و خواست ملی

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده
شکست طراحی	اجرای ناقص قوانین
	ضعف مدیران سیاسی و نداشتن شایستگی‌های لازم
	انجام اشتباه روند خصوصی‌سازی
	عدم توزیع مناسب و عادلانه مواد اولیه (نفت و گاز)
	عدم اجرای برنامه مناسب و استفاده از ابزارها برای توسعه صنعت
شکست سیستمی	ایجاد رقابت‌های ناسالم و رانت
	ضعف تعامل سازنده میان بازیگران
	ضعف در یکپارچگی صنعت پتروشیمی
	ضعف در تحقیق و توسعه یکپارچه و نهاد توسعه گر
شکست بازار	ضعف در همراهی نهادهای حمایتی مختلف
	ضعف در نهادهای تنظیم‌گر و نظارتی
شکست شناختی	نقص در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه فناوری‌های نوظهور و لایسنس‌های داخلی
	انحصار بازار
شکست مدیریتی	عدم تجمیع نیازهای بنگاه‌ها در سطح صنعت
	عدم تعامل سازنده بین بنگاه‌های پتروشیمی
	انتصاب مدیران فاقد صلاحیت از طرف نهادهای مالک
شکست قابلیت	ایجاد مالکان تجاری- مالی به جای مالکان صنعتی
	ضعف ثبات مدیریت بنگاه
	عدم وجود استراتژی درست به توسعه صنعتی در نگاه بنگاه‌ها
شکست یادگیری	عدم ریسک‌پذیری مدیران بنگاه‌ها
	از دست دادن نیروهای توانمند
	عدم جذب و نگهداری مناسب نیروی انسانی
شکست اندازه	ضعف توانمندی‌های بنگاه
	عدم ارائه آموزش‌های لازم و چرخش نیروهای ارزشمند بین بنگاه‌ها
تحریم‌های بین‌المللی	نبود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
	عدم ارتباط با شرکت‌های پیشرو و عدم انتقال دانش فنی در زمینه‌های مختلف
قدرت نظم بازارهای جهانی	عدم توانایی لازم برای ورود به بازارها و فرصت‌های جهانی
	عدم توانایی سرمایه‌گذاری به مقدار کافی در تحقیق و توسعه
قدرت نظم بازارهای جهانی	محدودیت‌های نقل و انتقال مالی
	مشکل در امکان حضور شرکت‌های داخلی لایسنس و تجهیزات در بازارهای جهانی
	عدم همکاری شرکت‌های برتر خارجی (غربی) با شرکت‌های داخلی
	هدایت و همکاری در جهت ورود کشورهای خاورمیانه به تولید محصولات اولیه و خام
	پتروشیمی در راستای تقسیم‌کار جهانی
	ایجاد بازار خارجی برای فروش محصولات اولیه پتروشیمی برای ایران

شناسایی سیاست‌ها

در این مرحله با توجه به سیاست‌های پیشنهادی به‌دست‌آمده از ادبیات و سپس سیاست‌های شناسایی‌شده و مطرح‌شده در مصاحبه‌های متعدد به یک مجموعه از سیاست‌ها دست یافته شد که گروه پژوهش پس از برگزاری چند جلسه نسبت به پالایش و بررسی این سیاست‌ها پرداختند که در نهایت ۱۶ سیاست به‌دست آمد که در جدول زیر قابل مشاهده است:

جدول ۲. سیاست‌های استخراج‌شده از ادبیات و مصاحبه‌ها

ردیف	سیاست‌ها	منبع
۱	خوشه‌سازی مناسب در اطراف صنایع پتروشیمی برای ایفای نقش مکمل این صنعت در کنار توجه به زنجیره ارزش	مصاحبه
۲	تمرکز و تجمیع فعالیت پژوهشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان ذیل شرکت ملی پتروشیمی	مصاحبه
۳	تقویت اثر نقش توسعه‌ای شرکت ملی پتروشیمی با تغییر در اساس‌نامه آن	مصاحبه
۴	ایجاد نهاد تنظیم‌گر تخصصی در شورای رقابت جهت حذف انحصار و تقویت رقابت	مصاحبه
۵	تغییر سازوکار تخصیص خوراک به واحدهای مختلف به‌صورت متناسب جهت تقویت نقش بخش خصوصی و مردمی	مصاحبه
۶	اصلاح نظام مالیاتی برای جلوگیری از فعالیت‌های واسطه‌گری و سوداگرانه	مصاحبه
۷	ایجاد ابزارهای مشوقانه و تنبیه‌گرانه برای بنگاه‌ها به‌منظور جلوگیری از خام‌فروشی در محصولات پتروشیمی از طریق تغییر در نرخ خوراک، ابزارهای مالیاتی و ...	مصاحبه
۸	سیاست‌گذاری درست در صدور مجوزهای بنگاه‌های پتروشیمی	مصاحبه
۹	اصلاح و تکمیل فرایندها، رویه‌ها و دستورالعمل‌های مدیریت فناوری در سطح وزارت نفت و شرکت ملی پتروشیمی	مصاحبه
۱۰	اصلاح رویه خصوصی‌سازی به‌گونه‌ای که سهام مالکیتی به بخش‌های مختلف واگذار شده ولی مدیریت بنگاه‌ها در دست حاکمیت باقی بماند (مدیریت یکپارچه صنعت در دست شرکت ملی پتروشیمی باقی بماند)	مصاحبه
۱۱	ایجاد پتروپالایشگاه‌های متناسب برای ورود مردم به بخش پالایش و پتروشیمی	مصاحبه
۱۲	ایجاد ضمانت لازم برای استفاده بنگاه‌ها از تولیدات فناورانه داخلی برای از بین بردن ریسک موجود	مصاحبه
۱۳	قراردادهای توسعه مشترک با واحدها یا بنگاه‌های تخصصی بین‌المللی به‌منظور تقویت تحقیق و توسعه	لی
۱۴	ارتقای بنگاه‌های بومی با یادگیری از بنگاه‌های سرمایه‌گذار مستقیم خارجی (شیوه چینی)	لی و (۱۳۹۹)
۱۵	تصاحب فناوری‌ها و برندهای خارجی به‌وسیله ادغام و تملک	مصاحبه
۱۶	ورود دولت به‌عنوان ایجادکننده اصلی کسب‌وکارهای بزرگ به شکل شرکت‌های دولتی	مصاحبه

اولویت‌بندی سیاست‌ها

از گام‌های اساسی در اولویت‌دهی^۱ اجزای یک مسئله در روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه تدوین شاخص‌های مناسب جهت رتبه‌بندی است که پیش از این به پنج شاخص به‌عنوان شاخص‌های تصمیم‌گیری در مورد اولویت‌بندی سیاست‌ها اشاره شد که عبارت‌اند از: سهولت اجرا، هم‌راستایی با اسناد و سیاست‌ها، کارایی، تناسب با ساختار و گستردگی و پوشش. حال می‌بایست در اولویت‌بندی، میزان

^۱- لازم به ذکر است، یکی از چالش‌های عرصه سیاست‌گذاری انرژی، تعیین نشدن متولی بخش‌ها و فعالیت‌های مختلف است که در مواردی از جمله راهبری عرصه فناوری که در کش‌وقوس بین معاونت علمی، مجموعه اقماری و پژوهشی وزارت نفت و نیرو، دانشگاه‌ها و حتی معاونت فناوری وزارت نفت و در مواردی اندیشکده‌ها مطرح است.

اثرگذاری هر شاخص مشخص شود؛ ضمن این‌که در این پژوهش برای وزن‌دهی به شاخص‌ها از روش وزن‌دهی آنتروپی شانون^۱ استفاده شد. با اجرای روش تاپسیس بر روی پاسخ‌ها، خروجی تحلیل پرسشنامه‌ها به‌صورت زیر ارائه می‌شود:

جدول ۳. اولویت‌بندی سیاست‌های خروجی روش تاپسیس

ضریب نزدیکی	نتیجه
0.92	سیاست‌گذاری درست در صدور مجوزهای بنگاه‌های پتروشیمی
0.83	ایجاد پتروپالایشگاه‌های متناسب برای ورود مردم به بخش پالایش و پتروشیمی
0.82	اصلاح و تکمیل فرایندها، رویه‌ها و دستورالعمل‌های مدیریت فناوری در سطح وزارت نفت و شرکت ملی پتروشیمی
0.76	تغییر در سازوکار تخصیص خوراک به واحدهای مختلف به‌صورت متناسب به‌منظور تقویت نقش بخش خصوصی و مردمی
0.74	ایجاد ابزارهای مشوقانه و تنبیه‌گرانه برای بنگاه‌ها به‌منظور جلوگیری از خام‌فروشی در محصولات پتروشیمی از طریق تغییر در نرخ خوراک، ابزارهای مالیاتی و ...
0.73	اصلاح نظام مالیاتی برای جلوگیری از فعالیت‌های واسطه‌گری و سوداگرانه
0.71	تقویت اثر نقش توسعه‌ای شرکت ملی پتروشیمی با تغییر در اساس‌نامه آن
0.64	ایجاد ضمانت لازم برای استفاده بنگاه‌ها از تولیدات فناوریانه داخلی برای از بین بردن ریسک موجود
0.6	خوشه‌سازی مناسب در اطراف صنایع پتروشیمی برای ایفای نقش مکمل این صنعت در کنار توجه به زنجیره ارزش
0.55	اصلاح رویه خصوصی‌سازی به‌گونه‌ای که سهام مالکیتی به بخش‌های مختلف واگذار شده ولی مدیریت بنگاه‌ها در دست حاکمیت باقی بماند (یعنی مدیریت یکپارچه صنعت در دست شرکت ملی پتروشیمی باقی بماند)
0.5	ارتقای بنگاه‌های بومی با یادگیری از بنگاه‌های سرمایه‌گذار مستقیم خارجی (شیوه چینی)
0.48	ایجاد نهاد تنظیم‌گر تخصصی در شورای رقابت جهت حذف انحصار و تقویت رقابت
0.44	قراردادهای توسعه مشترک با واحدها یا بنگاه‌های تخصصی بین‌المللی به‌منظور تقویت تحقیق و توسعه
0.39	تصاحب فناوری‌ها و برندهای خارجی به‌وسیله ادغام و تملک
0.23	ورود دولت به‌عنوان ایجادکننده اصلی کسب‌وکارهای بزرگ به شکل شرکت‌های دولتی
0.16	تمرکز و جمعیت فعالیت پژوهشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان ذیل شرکت ملی پتروشیمی

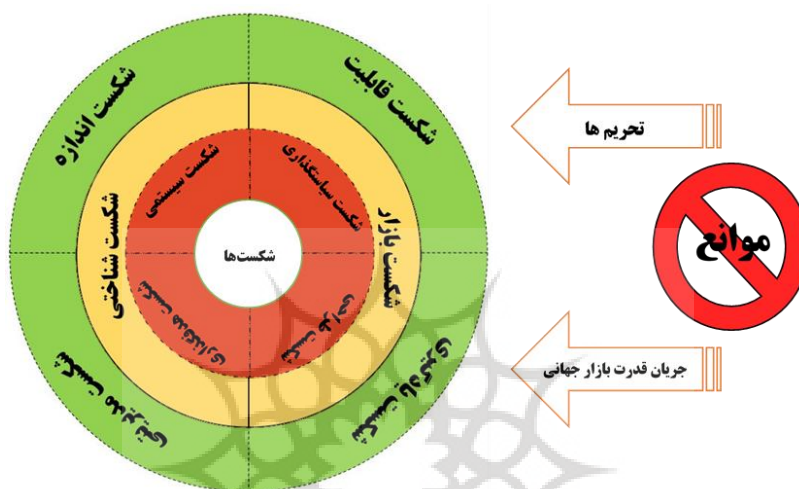
بحث و نتیجه‌گیری

ملهوم و همکاران (۲۰۰۶) (به نقل از توفیقی و یحیوی رازلیقی، ۱۳۹۵: ۲۳) علت تفاوت رشد بالا و پایین بین کشورهای با منابع طبیعی فراوان را تفاوت در سطح کیفیت نهادی هر کشور می‌دانند؛ به این معنی که سطح کیفیت نهادها چگونگی توزیع رانت منابع طبیعی در اقتصاد را مشخص می‌کند؛ بنابراین این کیفیت نهادی است که توضیح می‌دهد چرا و چگونه منابع طبیعی در یک کشور نقش بلا و در دیگری نقش شکوفاکننده دارد. زمانی که کیفیت نهادی از یک حد آستانه‌ای بالاتر باشد، حتی با وجود درآمدهای منابع طبیعی، اقتصاد در یک تعادل تولیدی قرار دارد؛ یعنی فعالیت تولیدی وجه غالب اقتصاد را تشکیل می‌دهد. در مقابل، وقتی کیفیت نهادی از این حد آستانه‌ای پایین‌تر باشد آن‌گاه اقتصاد در تعادل رانت‌جویی قرار می‌گیرد. این گزاره نشان می‌دهد که منابع طبیعی چگونه ترتیبات نهادی را در معرض آزمایش و چالش قرار می‌دهد.

با توجه به وضعیت صنعت به‌طور کلی و به‌ویژه صنعت پتروشیمی در ایران باید گفت که صنایع در کشور بسیار ساختارمند و گره‌خورده به دستگاه‌های دولتی هستند که این باعث شده تا وابستگی بسیار زیادی به دولت داشته باشند، که با توجه به تعارضات منافع گوناگون در درون بخش‌ها و نهادها باعث آسیب به هدفمندی و یکپارچگی این صنایع شده است. از جهاتی با توجه به عدم اجرای قانون در

^۱- shanon entropy

برخی موارد و همچنین عدم قاعده‌گذاری هوشمند از طرف حاکمیت، رشد صنایع به صورت مطلوب نبوده و در واقع اجازه رشد به بخش خصوصی نیز داده نشده است. لذا هر چالش و مسئله‌ای که در سطح صنعت مورد بررسی قرار می‌گیرد در نهایت ریشه‌های آن را در ساختارهای دولت مشاهده می‌کنید و این مناصب مدیریتی که بیشتر انتصاب‌های سیاسی است بر عدم کارایی صنایع افزوده است. با توجه به این که در ایران بسیاری از صنایع به صورت دولتی از ابتدا شکل گرفته و سپس به سمت خصوصی‌سازی آن‌ها گام برداشته شده است، ناگزیر خیلی از مسائل و چالش‌های صنایع، ریشه در لایه‌های حکمرانی دولتی دارد تا این که در سطح بنگاه مسئله باشد. لذا در یک سطح‌بندی لایه‌ای در مرکز این شکست‌ها، چالش‌های مربوط به حکمرانی و سطح کلان قرار دارد و تا خردترین بخش صنعت متأثر از مسائل کلان خواهد بود که به عنوان ریشه مسائل، تا به آن سطح پرداخته نشود عملاً پرداختن به سطوح دیگر خالی از فایده خواهد بود.



تصویر شماره ۰۱ مدل مفهومی شکست‌ها و موانع پیش‌روی فرارسی فناورانه

در بررسی صنعت پتروشیمی نیز با دسته‌بندی شکست‌های شناسایی شده از طریق تحلیل مضمون در سه سطح بنگاه، صنعت و دولت (حاکمیت/کلان) شکست‌های مربوط به سطح دولت و حاکمیت در مرکز این شکست‌ها قرار داده شده است و در سطح بعدی، شکست‌های مربوط به سطح صنعت و سطح بیرونی نیز شکست‌های مربوط به سطح بنگاه قرار گرفته است که میزان تکرارپذیر بودن مقوله‌ها در روش تحلیل مضمون نیز نشان می‌دهد که بیشترین تکرار گزاره‌ها بر شکست‌های سطح حاکمیت دلالت دارد. لذا تا لایه‌های مرکزی مورد ارزیابی و اصلاح قرار نگیرد حرکت به سمت توسعه و فرارسی امکان‌پذیر نخواهد بود.

در بحث موانع نیز با توجه به توضیحات مربوط به ادبیات با توجه به این که بیشتر این موانع از جنس قوانین و مقررات و از جنس یک علت هستند، تأکید بر تحریم‌ها و جریان نظم جهانی بوده که این موانع به نوعی جلوی حرکت روبه‌جلوی صنعت را گرفته‌اند. در ادبیات به مانع مالکیت فکری نیز اشاره شده بود که با توجه به مصاحبه‌های انجام شده و فرایند تحلیل مضمون این مانع به عنوان موانع پیش روی فرارسی فناورانه در صنعت پتروشیمی مورد شناسایی واقع نشد و لذا این مانع در نتایج نهایی پژوهش قرار نگرفته است. جدول خروجی روش تاپسیس که به آن اشاره شد نشان می‌دهد که چه سیاست‌هایی در اولویت اجرا قرار گرفته‌اند. برای تکمیل این بحث به دو نکته اشاره می‌شود: الف) آن چه امروزه یک سیاست مناسب را شکل می‌دهد، تنها به ویژگی‌های سیاست‌هایی که به نظر می‌رسید در گذشته خوب عمل می‌کنند، بستگی ندارد؛ بلکه به وضعیت امروزی اقتصادی، فناورانه، نهادی و اجتماعی نیز بستگی دارد. ب) نگاه محتاطانه‌تری به شواهد تجربی از چند دهه اخیر، نشان می‌دهد که بسیاری از کشورهای درحال توسعه، بهره‌گیری از موقعیت بالقوه فرارسی را به شکل فزاینده‌ای دشوار یافته‌اند. این شواهد همچنین با تحقیق تجربی فاگربرگ و ورسپاگن (۲۰۰۲) پشتیبانی می‌شود که

دریافته است شرایط برای فرارسی طی زمان و با نیاز بیشتر در زمینه توانمندی‌های نوآورانه و تلاش‌های نوآوری برای کشورهای در حال تلاش برای کاهش فاصله با مرز فناوری، سخت شده است (Fagerberg & Godinho, 2004) به نقل از منطقی، ۱۳۹۷: ۵۶). در جریان انرژی دو مسیر وجود دارد که یک مسیر تبدیل منابع طبیعی به سوخت برای مصارف گوناگون است، و مسیر دوم مسیر تولید محصولات میانی و پایین‌دستی است که این مسیر از جریان پتروشیمی‌ها می‌گذرد و محصولات تولیدی به‌عنوان مواد اولیه صنایع مختلف استفاده و تبدیل به کالا می‌شود. در مسیر اول با استفاده از منابع جایگزین مختلف به‌عنوان سوخت، رشد این مسیر یک رشد نزولی است و از میزان آن کاسته می‌شود. در مسیر دوم در دنیا تقاضای محصولات با افزایش تقاضا مواجه هست و در این مسیر، ارزش‌آفرینی اتفاق می‌افتد.

پیشنهاد‌های اصلی این پژوهش در واقع همین سیاست‌ها و اولویت‌بندی آن‌هاست که در حوزه صنعت پتروشیمی برای مقابله با شکست‌ها و موانع پیش روی آن باید مورد توجه سیاست‌گذاران، مدیران و فعالان این حوزه قرار بگیرد تا در این صنعت شاهد از پیش برداشتن شکست‌ها و موانع فرارسی باشیم. همچنین با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، پیشنهاد‌های دیگری به‌عنوان راهکارهایی برای رفع شکست‌ها و موانع موجود بر سر راه فرارسی فناوری‌ها در صنعت پتروشیمی کشور ارائه می‌شود: الف) از آن‌جا که حوزه صنعت پتروشیمی نوعی پیش رفته است که نقش دولت به‌عنوان هدایت‌کننده و توسعه‌دهنده صنعت پررنگ است و باید ابتدا با توجه به نتایج در سطح دولت و حاکمیت، موانع را اصلاح کرد که اولین کار در این عرصه اصلاح اساسنامه و ساختار در شرکت ملی پتروشیمی به‌عنوان متولی امر صنعت پتروشیمی است تا بتواند آن نقش توسعه‌گر و تسهیل‌گر را در این صنعت با توجه به شرایط بر عهده بگیرد؛ ب) مسئله دیگری که در این صنعت جدی است فقدان نقشه راه مناسب برای توسعه این صنعت است که باعث شده صنعت پتروشیمی ایران بسیار تحت تأثیر نقشه تقسیم کار جهانی این صنعت قرار بگیرد و در همان راستا رشد باید که باعث شده این عقب‌ماندگی تشدید شود و لذا این صنعت نیازمند یک برنامه‌ریزی دقیق و مجدد برای یک رشد فزاینده هست و استفاده مناسب از ابزارهایی مانند صدور مجوزها و تعرفه خوراک و ... که برای مدیریت این صنعت ضروری هستند را ضرورت ویژه‌ای می‌بخشد؛ ج) مسائل کلان اقتصادی و عدم قانون‌گذاری درست باعث شده تا سود فعالیت‌های تولیدی از سود فعالیت‌های سوداگرانه و واسطه‌گری بسیار کمتر باشد و بخش خصوصی رغبتی برای ورود به عرصه صنعت نداشته باشد که این مسئله نیز با اصلاح نظام مالیاتی امکان‌پذیر خواهد بود؛ د) مسئله دیگر در سطح بنگاه نیروی انسانی است که با مسائلی از جمله مهاجرت نیروی متخصص و یا عدم آموزش‌های کافی و یکپارچه در سطح صنعت و چرخش نیروهای توانمند در بین بنگاه‌ها و ... باعث شده تا توانمندی بنگاه‌ها در فعالیت‌هایشان دچار چالش شود که با توجه به نقش شرکت ملی پتروشیمی، باید این شرکت در سطح توانمندسازی نیروی انسانی ورود کرده و فرایند جذب و آموزش و نگهداشت نیروها را برعهده گرفته و به‌صورت یکپارچه و متوازن به توسعه توانمندی بنگاه‌ها کمک کند؛ ه) آخرین پیشنهاد، دادن جرئت تصمیم‌گیری و ریسک‌پذیری به مدیران دولتی و شرکتی است تا بتوانند در حوزه‌های مختلف برای توسعه کسب‌وکار ورود کرده و آن را رشد دهند و دولت، نگرانی‌های مدیران از دستگاه‌های نظارتی و یا ضرر کردن‌های مالی در استفاده از تجهیزات داخلی یا همکاری‌های تحقیق و توسعه و ... را با ضمانت‌نامه‌هایی سنجیده و معتبر برطرف کرده و ریسک فعالیت‌های جدید را تا حد امکان کم کند.

در یک توضیح تکمیلی باید بر این نکته تأکید کرد که اساساً شکست‌های پیش روی فناوری‌ها ارتباطی شبکه‌ای و حتی سیستمی با یکدیگر دارند؛ لذا تخصیص هر سیاست برای مقابله با هر شکست، هر چند در مقام نظر می‌تواند صورت پذیرد ولی در مقام عمل نمی‌تواند تضمین‌کننده پاسخگویی به آن شکست باشد. از این‌رو، تمرکز بر شبکه‌ای از سیاست‌ها برای پاسخگویی به شبکه‌ای از شکست‌ها ضروری است.

حمایت مالی

نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه حمایت مالی برای انجام پژوهش، نگارش یا انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

سیاسگزاری

نویسندگان از داوران ناشناس مقاله که با پیشنهادهای خود به بهبود کیفیت آن کمک کردند، قدردانی می‌کنند. شایان ذکر است مسئولیت محتوای این مقاله به‌طور کامل بر عهده نویسندگان است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در ارتباط با این مقاله، هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

مآخذ

- آذر، عادل؛ و رجب‌زاده، علی (۱۳۹۶)، *تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد چندشاخصه (MADM)*، تهران: نگاه دانش.
- احمدوند، عماد (۱۳۹۷)، *الگوی همپایی تکنولوژیک در شرکت‌های تجهیزات‌ساز فناوری نانو در ایران (تفنا)*، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی.
- احمدوند، عماد؛ سلامی، سیدرضا؛ بامداد صوفی، جهانیار؛ و طباطبائیان، سیدحیی‌اله (۱۳۹۷). بررسی و تبیین الگوی سیاست‌های دولتی در همپایی فناوری نانو پوشش‌ها در ایران. *فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی*، ۴(۱)، ۳۶-۶۰.
- اصغریور، محمدجواد (۱۳۸۱)، *تصمیم‌گیری چندمعیاره*، تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- ایزدخواه، روح‌الله؛ و رضوی، سید محمدرضا (۱۳۹۲)، مقایسه نظریات مکاتب اقتصادی منتخب به‌منظور استخراج چارچوب نظری سیاست‌های صنعتی، *فصلنامه علمی پژوهشی سیاست‌علم و فناوری*، ۱۶(۱)، ۱۰۵-۱۲۶.
- توفیقی، حمید؛ و یحییوی رازلیقی، حسن (۱۳۹۵)، تأثیر رانت نفتی بر کیفیت نهادها در اقتصادهای نفتی. *سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۸(۱۶)، ۲۱-۴۰.
- ثقفی، فاطمه؛ محقر، علی؛ کاشیپا، منیره؛ و دسترنج، نسرین (۱۳۹۹)، طراحی مدل مفهومی پسهامپایی فناوری (مورد مطالعه: شرکت توربو کمپرسور نفت در شرایط تحریم). *فصلنامه علمی راهبرد*، ۲۹(۲)، ۵۷-۸۵.
- حبیبیا، سعید؛ و کلانتری، اسماعیل (۱۳۹۶)، بررسی نقش سیاست حقوق مالکیت فکری در همپایی فناورانه کشورهای در حال توسعه. *فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی*، ۳(۲)، ۱۳۵-۱۵۲.
- خان احمدلو، رضا؛ و مقدس، مسعود (۱۳۹۵). چرخه‌های همپایی و تغییرات در رهبری صنعتی: پنجره‌های فرصت و پاسخ بنگاه‌ها و کشورها در تکامل نظام‌های بخشی. *سیاست‌نامه علم و فناوری*، ۶(۳)، ۸۷-۱۰۷.
- خمسه، عباس؛ و اصغری، مریم (۱۳۹۸). *سیاست صنعتی نگرشی جامع بر مفاهیم و انواع سیاست صنعتی به‌همراه مروری بر تجارب کشورها*. کرج: نشر سرافراز.
- رحمانی، سوما؛ علیزاده ثانی، محسن؛ منطقی، منوچهر؛ و فرزانی، هومن (۱۴۰۰). عوامل مؤثر بر ناکامی فرارسی فناورانه در زنجیره ارزش فولاد ایران. *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*، ۹(۲)، ۱۶۳-۱۹۶.
- رستگاری، سید مرتضی (۱۳۹۸). *بررسی همپایی در شرکت‌های تجهیزات پزشکی (مورد مطالعه ۳ شرکت تجهیزات پزشکی در ایران)*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- سرکیسیان، آلفرد (۱۳۸۴). *سیاست تکنولوژی: اصول و مفاهیم*. تهران: مرکز صنایع نوین.
- سوزنچی کاشانی، ابراهیم؛ و صفدری رنجبر، مصطفی (۱۳۹۸). نقش سیاست‌های فناوری و نوآوری در تسهیل و تسریع فرارسی فناورانه. *سیاست علم و فناوری*، ۱۲(۲)، ۴۵۵-۴۶۷.
- ضمانی، مجید؛ و حجرگشت، سعید (۱۳۹۴)، طراحی و تبیین الگوی فرماندهی (رهبری) سردار شهید حسن باقری، *فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی*، ۱۰(۴)، ۵۸۴-۶۰۷.

عابدی جعفری، حسن؛ تسلیمی، محمدسعید؛ فقیهی، ابوالحسن؛ و شیخ‌زاده، محمد (۱۳۹۰). تحلیل مضمون و شبکه مضامین: روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده‌های کیفی، اندیشه مدیریت راهبردی، ۱۰(۵)، ۱۵۱-۱۹۸.

فخیمی جمیل، محمدامین (۱۳۹۹). بررسی تأثیرگذاری متغیرهای کلیدی خلق نوآوری بر سطح همپایی فناوریانه: مقایسه میان کشورهای درآمدبالاتر و درآمدمتوسط. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف.

فقیه‌میرزایی، سمیه؛ رضوی، محمدرضا؛ غفاری، فرهاد؛ و شفیعا، محمدعلی (۱۴۰۰). ارزیابی توانمندی‌های فناوریانه و نوآورانه بنگاه‌های صنعت پلاستیک ایران: موانع رسیدن به پیشروها (فرارسی). فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۹(۲)، ۲۲۵-۲۶۶.

قانع‌راد، محمدامین؛ فروتوک‌زاده، حمیدرضا؛ و آذرائین، محمدرضا (۱۳۹۷). بساخت گفتمانی خردمایه مداخله دولت در توسعه فناوری‌های راهبردی؛ مطالعه موردی صنعت بالادستی نفت ایران. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۱۳-۲۸.

کانون تحلیلگری سیاست صنعتی مرکز مطالعات تکنولوژی دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۸۳). از سیاست اقتصادی تا سیاست صنعتی: نقد طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور، تهران: استیری.

لی، کئون (۱۳۹۹). هنر جهش اقتصادی: موانع، میان‌برها و پرسش در سیستم‌های نوآوری، ترجمه حمید پاداش و روح‌الله کهن هوش نژاد. تهران: نهادگرا.

ملکی کرم‌آباد، محمدمهدی، منطقی، منوچهر، عبدی، بهنام (۱۴۰۰). شناسایی و تبیین عوامل حیاتی موفقیت فرارسی فناوریانه در صنایع دریایی بخش دفاع جمهوری اسلامی ایران. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۹(۲)، ۱۹۷-۲۲۴.

منطقی، علی (۱۳۹۷). چارچوب سیاست‌های حمایتی دولت جهت همپایی متآخران در حوزه سیستم‌ها و محصولات پیچیده (مورد صنایع هوایی ایران). رساله دکتری، دانشگاه تهران.

مهاجری، آیدا (۱۳۹۹). طراحی آمیزه سیاستی برای توسعه یادگیری فناوریانه در بنگاه‌های بزرگ. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

نیلفروشان، هادی؛ غفازادگان، مهشید؛ پیمانخواه، صادق؛ و رحمانی، سوما (۱۳۹۶). عوامل ناکامی یادگیری فناوریانه در صنعت گاز. سیاست علم و فناوری، ۱۰(۴)، ۳۳-۴۴.

نیلی، مسعود و همکاران (۱۳۸۲). خلاصه مطالعات طرح استراتژی توسعه صنعتی کشور. تهران: دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف.

- Abedi Ja'fari, H. , Taslimi, M. S. , Faghihi, A. and Sheikhzade, M. (2011). Thematic Analysis and Thematic Networks: A Simple and Efficient Method for Exploring Patterns Embedded in Qualitative Data Municipalities). *Strategic Management Thought*, 5(2), 151-198.
- Ahmadvand, E. (2018). *The model of technological catch-up in Iranian nanotechnology equipment manufacturing companies* (Tafanou), [Doctoral dissertation, Allameh Tabataba'i University] .(in persian)
- Ahmadvand, E. , Salami, S. R. , Bamdad Soofi, J. and Tabatabaeian, S. H. (2018). Policy instruments for catch-up in the nanocoatings industry in Iran. *Iranian Journal of Public Policy*, 4(1), 36-60. (in persian)
- Asgharpour, M. J. (2002). *Multi-criteria decision making*. University of Tehran Press. (in persian)
- Azar, A., & Rajabzadeh, A. (2017). *Applied decision-making: Multi-attribute approach (MADM)*. Negah-e Danesh. (in persian)
- Boyatzis, R. E. (1998), *Transforming qualitative information: thematic analysis and code development*. SAGE Publications, United States.
- Faghih Mirzaei, S. , Razavi, M. , Ghafari, F. and Shafia, M. A. (2021). Evaluation of Technological and Innovation Capabilities in Iranian Plastics Companies: Obstacles to Catch-up. *Journal of Technology Development Management*, 9(2), 225-266. (in persian)
- Fakhimi Jamil, M. A. (2020). *Investigating the impact of key innovation creation variables on technological catch-up levels: A comparison between high-income and middle-income countries* [Master's thesis, Sharif University of Technology. (in persian)
- Ghaneirad, S. M. A. , Fartokzadeh, H. and Azaraein, M. (2018). Discursive Construction of Government Intervention Rationale in Development of Strategic Technologies; The case of Upstream Oil Technology in Iran. *Journal of Science and Technology Policy*, 11(2), 13-28. (in persian)

- Habiba, S. and Kalantari, E. (2017). An Investigation of the Role of Intellectual Property Rights Policy in Technological Catch up in Developing Countries. *Iranian Journal of Public Policy*, 3(2), 135-152. (in persian)
- Holloway, I. & Todres, L. (2003). The Status of Method: Flexibility, Consistency and Coherence. *Qualitative Research*, 3(3), 345-357.
- Industrial Policy Analysis Center, *Technology Studies Center, Sharif University of Technology*. (2004). From economic policy to industrial policy: Critique of the national industrial development strategy plan [(in persian)]
- Izadkhah, R. and Razavi, M. R. (2013). Comparing Schools of Thoughts On Efficacy of Industrial Policies: A comparative Study. *Journal of Science and Technology Policy*, 6(3), 2-20.. (in persian)
- Khamseh, A., & Asghari, M. (2019). *Industrial policy: A comprehensive perspective on concepts and types of industrial policy with an overview of countries' experiences*. (in persian)
- Khanahmadloo, R. & Moghaddas, M. (2016). Catch-up Cycles and Changes in Industrial leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems. *Science and Technology Policy Letters*, 6(3), 87-107. (in persian)
- King, N. & Horrocks, C. (2010), Interviews in qualitative research, London, Sage.
- Lee, K. & Malerba, F. (2018). Economic Catch-up by Latecomers as an Evolutionary Process. In Lee, K., Malerba, F., Nelson, R. R., Dosi, G., Helfat, C. E., Pyka, A., ... Winter, S. G., *Modern Evolutionary Economics: An Overview* (pp. 172–207). chapter, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, K. (2020) *The art of economic leap: Barriers, shortcuts, and jumps in innovation systems* (H. Padash & R. Kohne Hoosh Nezhad, Trans.). Tehran, Iran: Nahadgara. (in persian)
- Lee, Keun. (2021). *China's Technological Leapfrogging and Economic Catch-up: A Schumpeterian Perspective*.
- Mahajeri, A. (2020) *Designing a policy mix for developing technological learning in large enterprises*, Doctoral dissertation, Tarbiat Modares University. (in persian)
- Maleki Karam Abad, M. M. , Manteghi, M. & Abdi, B. (2021). Identification and Explanation of the Critical Success Factors of Technological Catch-up in the Marine Industry of the Defense Sector of the Islamic Republic of Iran. *Journal of Technology Development Management*, 9(2), 197-224. (in persian)
- Malerba, Franco & Lee, Keun. (2020). *An evolutionary perspective on economic catch-up by latecomers*. Industrial and Corporate Change. 30.
- Manteghi, *A Framework of government support policies for latecomers' catch-up in complex systems and products (Case of Iran's aerospace industries)* [Doctoral dissertation, University of Tehran]. (in persian)
- Nilforoushan, H. , Ghaffarzadegan, M. , Peymankhah, S. & Rahmani, S. (2017). Technological Learning Failure Causes in Gas Industry. *Journal of Science and Technology Policy*, 10(4), 33-44. (in persian)
- Nili, M., et al. (۲۰۰۳). Summary of studies on the national industrial development strategy plan .[Faculty of Management and Economics, Sharif University of Technology] .(in persian)
- Rahmani, S. , AlizadehSani, M. , Manteghi, M. & Farzami, H. (2021). Factors Affecting Technological catch-up failure in Iran's Steel Value Chain. *Journal of Technology Development Management*, 9(2), 163-196. (in persian)
- Rastagari, S. M. (۲۰۱۹). Investigation of catch-up in medical equipment companies (Case study of ۳ medical equipment companies in Iran) ,Master's thesis, Shahid Beheshti University. . (in persian)
- Saghafi, F. , Mohaghar, A. , Kashiha, M. & Dastranj, N. (2020). Developing a Conceptual Model of Technological Post-Catch-Up (Case study: Oil Turbo Compressor Construction Company). *Strategy*, 29(2), 57-85. (in persian)
- Sarkisian, A. (۲۰۰۵). *Technology policy: Principles and concepts*. Modern Industries Center. (in persian)
- Souzanchi Kashani, E., & Safdari Ranjbar, M. (2019). The Role of Technology and Innovation Policy in Boosting Technological Catch-up. *Journal of Science and Technology Policy*, 12(2), 455-467. (in persian)
- Souzanchi Kashani, E., Radosevic, S., Kiamehr, M., & Gholizadeh, H. (2022). The intellectual evolution of the technological catch-up literature: Bibliometric analysis. *Research Policy*, 51(7), 1-16.

- Stirling, J. (2001): Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*, 1(3), 385–405.
- Tofighi, H. & Yahyavi Razlighi, H. (2016). The Effect of Oil rents on the Institutional Quality in Oil-Based Economies. *The Journal of Economic Policy*, 8(16), 21-40. (in persian)
- Vaismoradi, M., Jones, J., Turunen, H. & Snelgrove, S. (2016). Theme development in qualitative content analysis and thematic analysis. *Journal of Nursing Education and Practice*, 6(5). 32-65.
- Zamahani, M., & Hajargasht, S . (2015). Designing and explaining the command (leadership) model of martyred commander Hassan Bagheri. *Journal of Police Management Studies*, 10(4), 584-607. (in persian)

