Framework for the Development of Downstream Industries in the Petrochemical Industry with a Focus on Windows of Opportunity Management

Hasan Eftekhari Targhi[1] - Abolfazl Kazazi[2]
Maghsood Amiri[3] - Seyed Soroush Ghazi Noori[4]

Abstract
The development of downstream petrochemical industries is a huge opportunity for the economic growth and development of the country due to its rich resources and potential capabilities. Therefore, in this study, the components of the integration process, including capabilities and capabilities, windows of opportunity (technological, demand, policies/ institutions), strategies and paths, as well as the goals of integration in the mentioned industries were comprehensively investigated, which is also considered research innovation. In this regard, the theme analysis approach was used by reviewing the basics of research and soliciting opinions from 15 experts in this field. According to the results, the framework for achieving alignment in the downstream petrochemical industries of Iran has 12 components of capabilities and capabilities, 22 components of windows of opportunity, 11 components of strategies and paths, and finally 15 components of success in alignment, which can stimulate each other; Therefore, the policy makers of downstream petrochemical industries are suggested to take advantage of the framework presented in this research for planning to achieve convergence and take advantage of its benefits.

Key words:
Petrochemical downstream industries, theme analysis, cooperation, windows of opportunity

1. PhD student of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
2. Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran, Corresponding Author
3. Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran

مقاله علمی ـ پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۰۷/۲۰ تاریخ پذیرش ۱۴۰۲ /۰۸/۰۹

چارچوب توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی با تمرکز بر مدیریت پنجره‌های فرصت همپایی

حسن افتخاری طرقی[۱] ـ ابوالفضل کزازی[۲]
مقصود امیری[۳] ـ سید سروش قاضی نوری[۴]

چکیده

توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی با توجه به منابع غنی و قابلیت‌های بالقوه آن، فرصتی عظیم برای رشد و توسعه اقتصادی کشور است؛ لذا در این مطالعه اجزای فرایند همپایی شامل توانمندی‌ها و قابلیت‌ها، پنجره‌های فرصت (فناورانه، تقاضا، سیاست‌ها/نهادها)، راهبردها و مسیرها و نیز اهداف همپایی در صنایع مذکور به صورت همه جانبه بررسی شد که نوآوری تحقیق نیز محسوب می‌شود. در این راستا با مرور بر مبانی تحقیق و نظرخواهی از ۱۵ تن از خبرگان این حوزه از رویکرد تحلیل مضمون استفاده شد. طبق نتایج، چارچوب حصول به همپایی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران دارای ۱۲ مؤلفه توانمندی و قابلیت، ۲۲ مؤلفه پنجره‌های فرصت، ۱۱ مؤلفه راهبردها و مسیرها و درنهایت ۱۵ مؤلفه موفقیت در همپایی است که می‌توانند محرک یکدیگر باشند؛ بنابراین به سیاست‌گذاران حوزه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی پیشنهاد می‌شود از چارچوب ارائه‌شده در این تحقیق برای برنامه‌ریزی حصول به همپایی و بهره‌گیری از مزایای آن بهره بگیرند.

کلید واژه: صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، تحلیل مضمون، همپایی، پنجره‌های فرصت

۱. دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۲. استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، نویسنده مسئول
۳. استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۴. دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

مقدمه

رشد اقتصادی کشورهای درحال‌توسعه پس از جنگ جهانی دوم و پس از آزادی و استقلال آن‌ها آغاز شد. جهش اولیه اقتصادی در شرایط نابرابر مربوط به چهار کشور آسیایی کره، تایوان، هنگ‌کنگ و سنگاپور بود. موج دوم شامل جهش خیره‌کننده چین و به دنبال آن چندین کشور شرق آسیا یا آمریکای لاتین با درجه کم‌تر است (Nayyar, 2019). اقتصاددانان و صاحب‌نظران این جهش‌ها را بر مبنای همپایی یا تئوری کچ آپ (Catch-up) تفسیر می‌کنند. در ادبیات نظری، همپایی به‌عنوان شکاف فناورانه، بازار و سیاست عمومی/نهادی یک کشور تازه‌وارد در مقابل یک کشور پیشرو تعریف می‌شود (Fagerberg and Godinho, 2019؛ Lee & Malerba, 2020؛ Malerba and Nelson, 2011؛ Lee, 2013). همپایی توسط کشورها و صنایع متأخر نه‌تنها به معنای شبیه‌سازی، بلکه اغلب به معنای ایجاد شرایط پیشرو در مقایسه با کشورها یا صنایع دیگر است. درواقع شبیه‌سازی و آشنا شدن با آنچه صنایع پیشرو انجام می‌دهند، در مراحل اولیه فرایند همپایی قرار دارد و همپایی موفق در مراحل بعدی ممکن است به شیوه‌ای متفاوت در مقایسه با شرکت‌ها یا کشورهای پیشرو صورت گیرد. این موضوع ناشی از این واقعیت است که کپی کردن در عمل تقریباً غیرممکن است، زیرا دانش به‌طور کامل قابل تدوین و قابل‌انتقال نیست و درنهایت، به‌منظور ارتقا و دستیابی به جایگاه بالاتر توسعه، نیاز به اصلاحات و سازگاری با شرایط بومی است. همپایی در تمامی مراحل خود شامل یادگیری است که منجر به تغییراتی در محصولات، فرایندها و فناوری‌های موجود، با باز شدن مسیرهای جدید پیشرفت می‌شود (Lee and Lim, 2021). فرایند همپایی شامل پنجره‌های فرصت متفاوتی است. پرز و سوئت در مطالعه خود مفهوم پنجره‌های فرصت (Windows of opportunities) را معرفی کرده‌اند. آن‌ها معتقدند هر صنعت، تغییراتی را در یک یا چند جزء اصلی نظام بخشی تجربه می‌کند. این تغییرات، پنجره فرصتی برای پیش افتادن تازه‌واردها است. پنجره‌های فرصت شامل فناوری یا دانش (پنجره فناورانه)، شرایط تقاضا (پنجره مبتنی بر تقاضا)، همچنین سیاست عمومی و تنظیمات نهادی (پنجره نهادی) مربوط می‌شوند (Perez & Soete, 1988). پنجره‌های فرصت صنعت به وضعیتی اشاره دارد که در آن زمان، شرایط و عوامل مختلف در یک صنعت خاص به گونه‌ای تغییر می‌کنند که فرصت‌های بیشتری برای رشد و توسعه در آن صنعت به وجود می‌آید. این پنجره‌ها فرصت‌هایی هستند که می‌توانند به شرکت‌ها و کسب‌وکارها کمک کنند تا با استفاده از تغییرات و شرایط موجود، بهره‌وری و سودآوری خود را افزایش دهند.

با توجه به موارد فوق، همپایی در حوزه صنایع کشورها ازجمله صنایع پتروشیمی معنا و مفهوم ویژه‌ای پیدا می‌کند. صنعت پتروشیمی ازجمله صنایع استراتژیک در چند دهه اخیر به شمار می‌آید و به دلیل ارزش‌افزوده بالا، توجه کشورها را به خود جلب نموده است. یکی از بخش‌های مهم صنعت پتروشیمی که می‌تواند در توسعه این صنعت و کمک به همپایی نقش بسزایی داشته باشد، صنایع پایین‌دستی این صنعت است. رشد روزافزون ناشی از افزایش حجم و تنوع محصولات پتروشیمی و شناسایی محصولات جدید، بستر مناسبی را برای توسعه صنایع پایین‌دستی به‌عنوان مصرف‌کنندگان محصولات پتروشیمی و تکمیل‌کننده زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی فراهم نموده است. به عبارتی در صنایع ذیل صنعت پتروشیمی به‌ویژه در بخش صنایع پایین‌دستی تلاش شده است با بهره‌گیری از تولید مواد جدید، این صنعت بسط و ارتقا یابد. توسعه این بخش و شناسایی مواد اولیه جدید ضمن ایجاد ارزش‌افزوده و اشتغال بالاتر، زمینه بهتری برای رقابت تولیدات داخلی در بازارهای جهانی را فراهم می‌آورد (Shou et.al, 2022).

علی‌رغم موارد فوق، متأسفانه در لایه‌های مختلف صنعت نفت و گاز کشور چه در بعد ملی و چه در بعد بنگاهی، مفاهیم کچ آپ به‌خوبی موردتوجه قرار نگرفته است به همین منظور بسیاری از مجتمع‌های پالایشی و پتروشیمیایی و همچنین رشته صنعت‌های موجود در صنایع تکمیلی مرتبط با نفت و گاز، قدرت ایجاد مزیت رقابتی جهت رقابت با کالاهای وارداتی و یا صادرت را ندارند (شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران، ۱۴۰۰). به‌طورکلی تأمین قابل‌اتکای مواد اولیه موردنیاز به لحاظ کمی و کیفی، دسترسی به بازار، تأمین سرمایه و تکنولوژی و فضای کسب وکار مناسب ازجمله چالش‌های توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی است. بررسی وضعیت صنایع پایین‌دستی کشور حاکی از آن است که این صنایع در راستای رونق تولید با مشکلاتی مواجه هستند. هرچند محیط کسب‌وکار نیز از حیث ساختاری، قانونی و رفتاری از یک محیط ایده‌آل فاصله دارد و این مشکلات نیز به کاهش بهره‌وری بنگاه‌ها دامن می‌زند. بنابراین لزوم توجه به تغییرات در صنایع مختلف به‌ویژه صنعت پتروشیمی و صنایع پایین‌دستی آن با توجه به اهمیت و جایگاه استراتژیک آن، ضرورت دارد. در سطح بین‌الملل نیز صنایع پیشروی پتروشیمی متحول شده‌اند. با اتخاذ فناوری‌های جدید و نوظهور، دیجیتالی‌سازی شرکت‌ها و ساده‌سازی فرایندها، عملیات در هر حلقه در حال تغییر است. در چنین شرایطی، محیط تولید به یک سیستم برنامه‌ریزی نیاز دارد که بتواند تعادل بازار و استفاده کارآمد از منابع تولید را تضمین کند و ضمن انجام اقدامات اصلاحی، با الزامات دیگر صنایع پیشرفته جهانی همسو

شود که این امر مستلزم اتخاذ استراتژی‌های همپایی است. از سوی دیگر مطالعات در این حوزه، اهمیت موضوع را بیش از پیش آشکار می‌سازد. بر این اساس در این مطالعه تلاش شده است پنجره‌های فرصت در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی از ابعاد مختلف بازار، نهادها و فناورانه موردبررسی قرار گیرد که در دیگر مطالعات داخلی صرفا به‌صورت موردی و محدود موردبررسی قرار گرفته است. علی ایحال در ادامه به برخی مطالعات داخلی و خارجی که در حوزه تحقیق انجام شده پرداخته می‌شود.

فارسی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه خود مطرح می‌کنند وقوع همپایی فناورانه موفق در محصولات و سیستم‌های پیچیده، نیازمند ارتقا قابلیت‌های فناورانه، متناسب‌سازی سیاست‌های حکمرانی در مقیاس ملی و بهره‌مندی مناسب از مزیت‌های نسبی کشور است. در این پژوهش عوامل اساسی مؤثر بر همپایی فناورانه شامل قابلیت‌های تکنیکی و زیرساختی، ادغام در زنجیره ارزش جهانی، حکمرانی، رژیم‌های فناورانه، سرمایه‌های اجتماعی، انباشت ثروت و منابع مالی، منابع فیزیکی و جغرافیا، تحریم‌های اقتصادی، عوامل و مؤلفه‌های بازار و نهادسازی هستند. صادقی راد (۱۳۹۹) در مطالعه مروری خود نتیجه گرفت که توسعه صنعت پتروشیمی در سال‌های اخیر و رشد فزاینده‌ای که با راه‌اندازی پروژه‌های جدید به لحاظ حجم و تنوع محصولات این صنایع حاصل شده، بستر مناسبی را برای توسعه صنایع پایین‌دستی به‌عنوان مصرف‌کنندگان محصولات پتروشیمی فراهم نموده است. صفدری و همکاران (۱۳۹۸) با بهره‌گیری از رویکرد کیفی و استراتژی مطالعه موردی به واکاوی رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار صنعت توربین‌های گازی به‌عنوان یک صنعت با محصولات و سامانه‌های پیچیده پرداخته است. یافته‌های این پژوهش گویای آن است که صنعت توربین‌های گازی دارای رژیم فناورانه، سیاستی و بازار متفاوت و متمایزی نسبت به صنایع با محصولات مصرفی و سیستم تولید انبوه است. این تفاوت‌ها می‌تواند بر الگوی یادگیری و همپایی فناورانه و پنجره‌های فرصت این صنعت تأثیر چشمگیری داشته باشد. حاجی ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۸) در مطالعه خود به مدلسازی دینامیک شکل‌گیری بودجه توسعه ظرفیت صنعت پتروشیمی پرداختند و پیش‌بینی کردند، صنعت پتروشیمی در سال ۱۴۰۴ (۲۰۲۵ میلادی) دارای ظرفیت تولید بالغبر ۱۰۴ میلیون تن انواع فراورده‌های پتروشیمی خواهد بود که به میزان قابل‌توجهی کمتر از هدف‌گذاری انجام‌شده در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ است. همچنین پیش‌بینی می‌شود درآمد ناشی از فروش داخلی و صادرات محصولات پتروشیمی در سال ۲۰۲۵ میلادی حدود ۳۰ میلیارد دلار در سال باشد. بر این اساس با توجه به خلأهای موجود در

زنجیره تأمین و ارزش این صنعت، درنهایت در این تحقیق پیشنهاد شده است که از یک‌سو می‌بایست افزایش سهم پتروشیمی از بودجه‌های توسعه صنعت نفت و گاز و صندوق توسعه ملی در دستورکار قرار گیرد و از سوی دیگر تخصیص سرمایه موردنظر به‌منظور تولید سبد محصولات باارزش بیشتر نسبت به وضع کنونی، انجام شود تا درنهایت با توسعه و پیشرفت این صنعت کشور از بند خام فروشی رها گردد. پاپروتنی (۲۰۲۲) در مطالعه خود کشورهای جهان را بر اساس معیار همپایی به ۲۱ کشور توسعه‌یافته و ۱۵۶ کشور درحال‌توسعه تقسیم می‌کند. فاصله بین این معیار و کشورهای درحال‌توسعه با استفاده از روش «تأخیرات زمانی» از طریق نه شاخص که موضوعاتی مانند اقتصاد، بهداشت، آموزش و محیط‌زیست را پوشش می‌دهند، مشخص می‌شود. این مطالعه نشان می‌دهد که اکثر کشورهای درحال‌توسعه و کل جهان، تأخیر خود را در اکثر شاخص‌ها بین سال‌های ۱۹۲۰ تا ۲۰۲۰ کاهش داده‌اند. ولیکن پیشرفت به‌طور نامساوی توزیع شده و کشورهای شرق آسیا و اروپا بیشترین هم‌گرایی را با این معیار داشتند، درحالی‌که بیشتر کشورهای آفریقایی همراه با برخی از کشورهای آمریکایی از هم فاصله گرفتند (Paprotny, 2022). کروس و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه خود به همپایی برای کشورهای آفریقای جنوبی که در دام درآمد متوسط گیر افتاده، می‌پردازد. در این مطالعه از مدل چرخه‌های باطل ناشی از نابرابری و تمرکز درآمد، همراه با مفهوم «ارتقای ائتلاف‌ها» استفاده می‌کند. سپس به تحلیل، یک «پنجره فرصت» که بر روی توانایی‌های گذشته این کشور بنا شده پرداخته و با «ارتقای ائتلاف‌ها» که به نفع ملی عمل می‌کنند شاخص‌های پیشرفت را شناسایی نموده است (Krus et. al, 2020).

مالربا و لی (۲۰۲۰) در مطالعه خود دیدگاهی از همپایی فناوری را مطرح می‌کند که به‌عنوان یک فرایند بلندمدت برای پر کردن شکاف قابلیت‌ها با ترویج یادگیری و نوآوری در تعامل با سیستم‌های نوآوری (ملی، بخشی یا منطقه‌ای)در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این دیدگاه، کچ آپ به‌عنوان یک فرآیند تکاملی پویا در نظر گرفته می‌شود که قطعی نیست و نمی‌تواند به‌طور دقیق برنامه‌ریزی شود، زیرا با عدم قطعیت و تغییر مداوم مواجه است و با انواع رویدادهای برون‌زا (پنجره فرصت) مرتبط است و نتیجه رفتار ویژه بازیگران ناهمگن است که با درک دیدگاه‌ها و تجربیات مختلف مشخص می‌شود. این امر منجر به انواع واکنش‌ها و استراتژی‌ها توسط شرکت‌ها و کشورهای تازه‌وارد، حتی در حضور شرایط تکنولوژیکی یا بازار خارجی مشابه می‌شود. یک نکته مهم در این دیدگاه این است که یک رابطه قوی بین یادگیری و قابلیت‌های شرکت‌های داخلی و سیستم‌های

ملی، بخشی و منطقه‌ای وجود دارد که شرکت‌ها در آن کار می‌کنند. این مقاله همچنین استراتژی‌های مختلف مانند انحراف و جهش را در طول مراحل و مسیرهای مختلف موردبحث قرار می‌دهد (Malerba and Lee, 2020).

در مجموع، مرور بر مطالعات صورت گرفته نشان از این امر دارد که در اغلب مطالعات با رویکردهای مختلفی نسبت به همپایی در صنایع مختلف ازجمله صنعت پتروشیمی پرداخته شده است. اغلب مطالعات در این حوزه صرفاً بر یکی از حوزه‌های گفته شده متمرکز شده‌اند و یا محدود به مطالعات توصیفی هستند. لذا این امر می‌تواند به‌عنوان یکی از خلأهای مطالعاتی در این حوزه مطرح باشد. حال با توجه به جمیع موارد فوق و با توجه به نقشی که صنایع پایین‌دستی پتروشیمی در اقتصاد کشور ایفا می‌کند، این سؤال مطرح می‌شود که چرا صنعت پتروشیمی ایران بالأخص در بخش صنایع پایین‌دستی علی‌رغم دارا بودن منابع غنی، قابلیت‌های انسانی و زیرساختی و دیگر مزیت‌های نسبی به مزیت رقابتی در میدان بین‌المللی نائل نشده است؟ به چه دلیل سرمایه‌گذاری‌های هنگفت و ارتقای ظرفیت به‌ویژه در دو دهه گذشته موجب توسعه فناوری‌های اصلی و بومی‌سازی تجهیزات و مواد مهم نگردیده است؟ سیاست‌های پیشنهادی در راستای اصلاح این فرایند جهت سیر مسیر همپایی در صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی ایران کدام است؟ در راستای یافتن پاسخ سؤالات مذکور، نیاز است ابتدا فاکتورهای مؤثر بر سیر همپایی در صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی ایران شناسایی شود. لذا در این مطالعه با به‌کارگیری روش تحلیل محتوا یا مضمون، مؤلفه‌ها و عوامل مؤثر بر همپایی شناسایی و تحلیل شده‌اند و در مرحله بعدی مدل همپایی مناسب برای این صنعت پیشنهاد می‌شود. لذا هدف از این تحقیق ارائه چارچوب توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی با تمرکز بر پنجره‌های فرصت همپایی است.

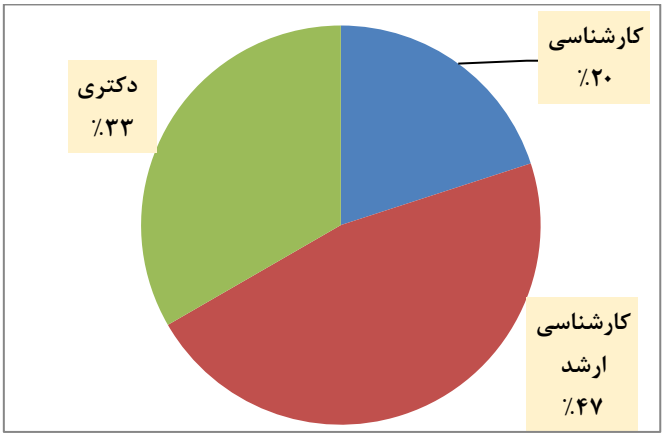
روش‌شناسی

در این مطالعه در راستای ارائه چارچوب توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی، تحلیل مضمون به‌عنوان روش تحقیق انتخاب شد؛ بنابراین در این مطالعه از مصاحبه و تحلیل محتوای مطالعات پیشین به‌عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شده است. تحلیل مضمون، فرایندی جهت تحلیل داده‌های متنی است و داده‌های گوناگونی را به داده‌های قابل‌اتکا تبدیل می‌سازد (Braun & Clarke, 2006). جامعه آماری این تحقیق صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی در ایران است. در این تحقیق سعی شده است تعداد

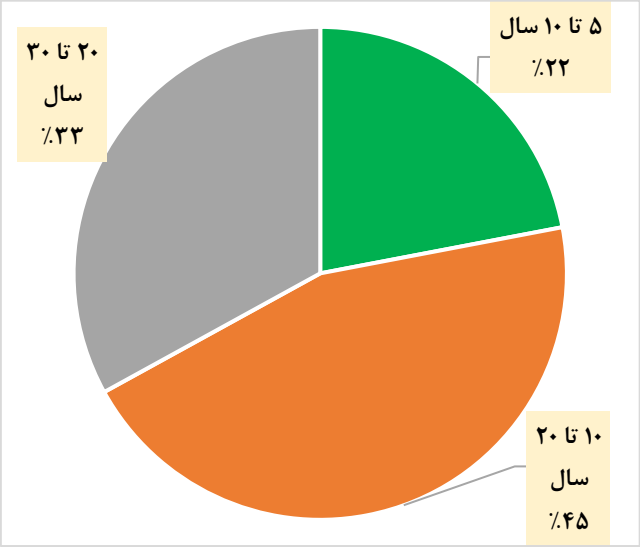
نمونه، کمی بیشتر از حالت متعارف باشد؛ بنابراین از تعداد ۱۵ نفر خواسته شد که زمان کافی برای مصاحبه در نظر بگیرند. افرادی برای مصاحبه انتخاب شده‌اند که از حوزه تحقیق مطلع بوده و در این حوزه به نحوی صاحب‌نظر هستند. روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر، روش نمونه‌گیری هدفمند است. بعد از انجام ۱۱ مصاحبه، دیده شد که عوامل اصلی و فرعی در مصاحبه‌ها تکرار شده و پاسخ‌ها از روندی تکراری تبعیت می‌کنند اما برای اطمینان بیشتر، ۴ مصاحبه دیگر نیز انجام شد و نمونه با ۱۵ نفر مورد تأیید قرار گرفت و به فرایند مصاحبه پایان داده شد و پژوهشگر به اشباع نظری رسید. محقق تمامی مصاحبه‌ها را هدایت نمود. اتخاذ این رویه باعث شد تا محقق بتواند اطلاعات حاصل از مصاحبه‌های پیشین را در مصاحبه‌های بعدی به کار بندد. به این ترتیب که بعد از انجام هر مصاحبه نقاط مبهم یا ضعف الگو و مقوله‌ها مشخص و نفر بعدی با توجه به تخصص موردنیاز برای رفع ابهامات انتخاب شد. جمع‌آوری داده‌ها تا مرحله اشباع نظری مقوله‌ها و به بیان واضح‌تر تا جایی که امکان دستیابی به داده‌های جدید دیگر فراهم نبود، ادامه یافت. نمونه تحقیق ویژگی‌هایی به شرح شکل ۱ و ۲ دارد.

شایان‌ذکر است در این مطالعه برای بررسی پایایی، این دو روش موردنظر قرار گرفته است. محقق بعد از هر کدگذاری با فاصله زمانی، داده‌های خام را بدون توجه به کدگذاری انجام‌شده، مجدداً مطالعه نمود و نهایتاً میزان ثبات نتایج را موردبررسی قرار داده و اصلاحات لازم را اعمال نموده است. همچنین نمونه‌ای از متون برای کدگذاری به فرد خبره دیگری داده شد و نتایج کدگذاری وی با کدگذاری محقق مقایسه شد که نتایج تا حد زیادی نشانگر توافق بالای کدگذاری‌های انجام‌شده بود.

شکل ۱. فراوانی مصاحبه‌شوندگان فاز کیفی به تفکیک سطح تحصیلات



شکل ۲. فراوانی مصاحبه‌شوندگان فاز کیفی به تفکیک سابقه کاری



یافته‌ها

با توجه به مرور بر مبانی نظری و تجربی همپایی، در جدول ۲ ابعاد مختلف همپایی شامل مؤلفه‌های مرتبط با توانمندی‌ها و قابلیت‌ها، پنجره‌های فرصت، راهبرد و مسیرهای همپایی و نیز موفقیت در همپایی استخراج شده است تا در مدل مفهومی پیشنهادی اولیه مورداستفاده قرار گیرد و در مراحل بعدی بر اساس نظر گروه خبرگان تحقیق تکمیل و نهایی شود. مؤلفه‌های شناسایی‌شده در مطالعات به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱. اجزا، ابعاد و ارجاعات سیستم همپایی در صنعت

جزء سیستم	شاخص	منابع
توانمندی‌ها و قابلیت‌ها	حمایت‌های دولتی	Kim and Lee(2008) Malerba and Nelson(2012)
	قابلیت‌های تولیدی	Landini et. Al (2013)
	قوانین و مقررات حمایتی	Lee et.al (2014)
	یادگیری و کسب توانمندی طراحی	Lundvall(2017)
پنجره‌های فرصت	توسعه تجهیزات و مواد فناورانه به شکل خوشه‌های صنعتی و پارک‌های شیمیایی	Landini et. Al (2013), Kim (1999)

جزء سیستم	شاخص	منابع
	تجمیع تقاضا جهت دستیابی به مقیاس اقتصادی	Kim (1999)
	حق امتیاز	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
	جابه‌جایی متخصصان	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy(۲۰۱۸)
	تحقیق و توسعه مشترک با مراکز تحقیقاتی عمومی یا خارجی	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
	همکاری‌هایی در تحقیق و توسعه	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
	تأسیس مراکز تحقیق و توسعه برون‌مرزی	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
	تولید مونتاژ محور	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
	انتقال دانش از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
	یادگیری از طریق صادرات	Song (2002), Izushi and Aoyama(2013), Roy (2018)
راهبرد و مسیرها	رشد صادرات	Hobday(1995)
	پیروی از مسیر کشورهای پیشرو	Lee and Lim (2006)
	جهش در برخی مراحل مسیر کشورهای پیشرو	Lee and Lim(۲۰۰۶)
	ایجاد مسیری متفاوت از مسیر کشورهای پیشرو	Lee and Lim(۲۰۰۶)
	توسعه زنجیره توسعه محصول و تمرکز بر بازارهای محلی	Wong(1999)
	افزایش قابلیت‌ها و مهارت‌های مهندسی	Lundvall(2017)
	فرآیند و طراحی تجهیزات و همچنین صنایع پشتیبان	Lundvall(2017)
	توسعه تعاملات فناورانه به شکل تولید مشترک با شرکت‌های بین‌المللی پیشگام	Song and Lee(2014)
	ایجاد تخصص در قابلیت‌های فرآیندی	Wong(1999)
	نظارت بر انتقال فناوری	Landini and Malerba (2017)
	توسعه تعاملات اقتصادی صنعت پتروشیمی	Landini and Malerba (2017)

جزء سیستم	شاخص	منابع
	توسعه محصولات بازار محور و ارتقای توانمندی‌های لجستیکی	Song and Lee(2014)
	استانداردسازی کیفیت و قیمت محصولات	Lee and Lim(۲۰۰۶)
	سیاست‌های کلی معافیت‌های مالیاتی	Lee and Lim(۲۰۰۶)
	مشوق‌های تولیدی و صادراتی	Song and Lee(2014)
	پژوهش و تحقیقات	Lundvall(2017)
	تعرفه‌های گمرکی	Mathews(2002)
	ارائه تسهیلات سرمایه‌گذاری	Landini et. Al (2013)
موفقیت در همپایی	برندسازی	Hobday(1995)
	نوآوری	Kim (1999)
	موفقیت در بازار	Lee and Lim (2001)
	توسعه محصول	Lee (2005)
	توسعه بازار و صادرات	Landini et. Al (2013)

با توجه به مرور بر مبانی تجربی تحقیق، مؤلفه‌های ارائه‌شده و طبقه‌بندی آن‌ها، درنهایت مدل مفهومی اولیه تحقیق تدوین گردید ولیکن به دلیل جلوگیری از اطاله بحث در این بخش ارائه نشده است. در توضیح مدل مفهومی طراحی‌شده می‌توان گفت، چارچوب توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی با تمرکز بر پنجره‌های فرصت در ایران به‌صورت سیستمی شامل ورودی، فرایند و خروجی در نظر گرفته شده است که در محیطی دربردارنده رژیم‌های سیاستی، بازار و فناورانه در حال فعالیت است. در این سیستم، صنعت پتروشیمی در شرایط اولیه با برخی توانمندی‌ها و قابلیت‌های ورود به همپایی مواجه است. ورودی‌های مذکور به‌عنوان داده‌های سیستم در نظر گرفته می‌شوند که در دسترس صنعت پیش از ورود به همپایی قرار دارند. فرایند سیستم به مسیر دستیابی به همپایی اشاره دارد. در این مرحله اقدامات در حضور پنجره‌های فرصت این امکان را برای صنعت فراهم می‌کند که از نوآوری (مربوط به صنایع پیشرو)، تقلید و کپی‌برداری (مربوط به صنایع مؤخر)، تطبیق و سفارشی‌سازی و اصلاح محصولات و دیگر ابعاد مربوط به فرایند همپایی بهره‌مند شوند. تمامی این موارد از طریق پنجره‌های فرصت در دسترس صنعت قرار می‌گیرد. راهبرد و مسیر نیز مربوط به استراتژی‌های اتخاذ شده در مسیر همپایی است. خروجی سیستم نیز در صورت طی مسیر صحیح از سوی صنعت، منتج به موفقیت در پروسه همپایی می‌شود. بین تمامی مراحل موصوف، بازخورد وجود دارد به عبارتی هر

سه مرحله از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند و همچنین بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. همچنین نظر به اهداف تحقیق حاضر، طی مصاحبه نیمه ساختار یافته با گروه خبرگان تحقیق، توانمندی‌های صنایع پایین‌دستی پتروشیمی و پنجره‌های فرصت متناظر با هر توانمندی و نیز مسیرهای حصول به آن با استفاده از نظر خبرگان حوزه پتروشیمی، مشخص شد. درنهایت نیز مدل تحقیق با استفاده از نظرات ارائه شده در قالب مقوله‌های محوری و یکپارچه ساز به شرح جدول ۲ تکمیل و نهایی شد:

جدول ۲. مفاهیم و مقوله‌های مستخرج از مصاحب با خبرگان حوزه تحقیق

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
توانمندی‌ها یا قابلیت‌ها	منابع غنی	ایران دارای منابع طبیعی پتروشیمی غنی مانند نفت و گاز است. این منابع غنی، امکان تأمین مواد اولیه بهایی و کیفیتی مناسب را برای صنایع پتروشیمی ایران فراهم می‌کند.
	زیرساخت‌های قوی	صنعت پتروشیمی ایران در طول سال‌ها توانسته است زیرساخت‌های قوی و پیشرفته‌ای را در زمینه تولید و فرآوری محصولات پتروشیمی ایجاد کند. این زیرساخت‌ها، امکان تولید و صادرات محصولات پتروشیمی باکیفیت و بازارپسند را فراهم می‌کند.
	تکنولوژی و دانش فنی	صنعت پتروشیمی ایران توانسته است فناوری‌های پیشرفته و دانش فنی را در زمینه تولید و فرآوری محصولات پتروشیمی به کار بگیرد. این توانمندی‌ها و دانش فنی، به صنایع پتروشیمی ایران امکان تولید محصولات با کیفیت بالا و استفاده از فرایندهای به‌روز را می‌دهد.
	بازار داخلی بزرگ	با توجه به جمعیت بالای ایران و نیازهای روزافزون مردم، بازار داخلی بزرگی برای محصولات پتروشیمی وجود دارد. این بازار داخلی، به صنایع پتروشیمی ایران امکان تأمین درآمد و رشد پایدار را می‌دهد.
	قدرت و پتانسیل صادرات	صنعت پتروشیمی ایران از قدرت صادرات بالایی برخوردار است و محصولات پتروشیمی ایران به کشورهای مختلف جهان صادر می‌شود. این قابلیت صادرات، به صنایع پتروشیمی ایران امکان دسترسی به بازارهای جهانی و توسعه تجارت بین‌المللی را می‌دهد.
	توان تولیدی	صنعت پتروشیمی ایران دارای ظرفیت تولید بالا و تنوع گسترده‌ای از محصولات پتروشیمی است. این توان تولیدی، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تولید محصولات متنوع و با کیفیت بالا را می‌دهد.
	نیروی انسانی ماهر	ایران دارای نیروی انسانی ماهر و متخصص در صنعت پتروشیمی است. این نیروی انسانی، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان استفاده از مهارت‌ها و دانش فنی لازم را می‌دهد. با بهره‌برداری از این توانمندی‌ها و قابلیت‌ها، صنایع پتروشیمی ایران می‌توانند در همپایی با کشورهای پیشرو، به توسعه، رشد و رقابت قوی در بازار جهانی دست یابند.

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
	تنوع محصولات	صنعت پتروشیمی ایران توانایی تولید محصولات پتروشیمی متنوعی را دارد، ازجمله پلاستیک، لاستیک، رنگ‌ها، رزین‌ها، فرآورده‌های نفتی و غیره. این تنوع محصولات، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تولید محصولات متناسب با نیازهای بازار و تقاضای مشتریان را می‌دهد.
	همکاری با شرکای خارجی	صنعت پتروشیمی ایران توانسته است با شرکای خارجی در زمینه تجارت و توسعه پروژه‌های مشترک همکاری کند. این همکاری‌ها، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دستیابی به فناوری‌های جدید، بازارهای جدید و دسترسی به منابع مالی و فنی بیشتر را فراهم می‌کند.
	قابلیت تأمین انرژی	صنعت پتروشیمی ایران به‌دلیل تولید گاز طبیعی و نفت، قادر است به‌صورت مستقل از تأمین انرژی برای فرایندهای تولیدی خود استفاده کند. این قابلیت تأمین انرژی، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان ادامه فعالیت بدون وابستگی به منابع انرژی خارجی را می‌دهد.
	پشتیبانی دولتی	دولت ایران به‌عنوان یکی از عوامل مهم در توسعه صنعت پتروشیمی، از طریق ارائه تسهیلات مالی، حمایت از تحقیق و توسعه و تشویق به سرمایه‌گذاری در این صنعت، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران را در راستای موفقیت و توسعه یاری می‌کند.
	دانش و تجربه	صنعت پتروشیمی ایران برخلاف تحریم‌ها و محدودیت‌های بین‌المللی، توانسته است دانش و تجربه خود را در زمینه تولید و فرآوری محصولات پتروشیمی ارتقا دهد. این دانش و تجربه، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان بهبود فرآیندهای تولید و افزایش کیفیت محصول را می‌دهد.
پنجره‌های فرصت (فناورانه، تقاضا، سیاست‌ها و نهادها)	فناوری پیشرفته	استفاده از فناوری‌های پیشرفته در فرایندهای تولید، بهبود کیفیت محصولات و کاهش هزینه‌ها را ممکن می‌سازد. به‌عنوان مثال، انتقال به فرایندهای تولید پروپیلن با استفاده از فناوری‌های مدرن مانند کاتالیست‌های جدید و روش‌های پیشرفته، می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری و کاهش مصرف انرژی شود.
	فناوری‌های سبز	توسعه فناوری‌های سبز در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی می‌تواند بهبود محیط‌زیست و کاهش اثرات منفی بر طبیعت را به همراه داشته باشد. مثلاً استفاده از فناوری‌های جدید برای بازیافت و استفاده مجدد از پلاستیک‌ها و لاستیک‌ها می‌تواند به حفظ منابع طبیعی و کاهش آلودگی‌های محیطی کمک کند.
	نوآوری محصولات	توسعه و تولید محصولات جدید و نوآورانه در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی می‌تواند به ایجاد رقابتی سالم و جذاب در بازارها کمک کند. به‌عنوان مثال، توسعه پلاستیک‌های هوشمند و قابل بازیافت، می‌تواند نیازهای جدید مشتریان را برطرف کند و بازارهای جدید را متحرک کند.
	فناوری‌های ارتباطات	استفاده از فناوری‌های ارتباطات پیشرفته مانند اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی، می‌تواند به بهبود فرایندهای تولید، مانیتورینگ و کنترل

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
		کیفیت کمک کند. این فناوری‌ها می‌توانند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان اتصال به شبکه‌های بین‌المللی و دسترسی به اطلاعات مربوط به بازارها و فناوری‌های جدید را فراهم کنند.
	همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی	همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی می‌تواند به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دستیابی به دانش و تحقیقات جدید را بدهد. تبادل دانش و اطلاعات با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی می‌تواند به توسعه فناوری‌های جدید و بهبود فرایندهای تولید کمک کند.
	فناوری‌های تولید ناخالص داخلی	توسعه و استفاده از فناوری‌های تولید ناخالص داخلی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، می‌تواند به کاهش وابستگی به واردات مواد اولیه و افزایش توانایی تولید داخلی کمک کند. به‌عنوان مثال، توسعه فناوری‌های استخراج و پالایش نفت برای تولید مواد اولیه پتروشیمی در داخل کشور، می‌تواند به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تأمین مواد اولیه با قیمت مناسب را بدهد.
	فناوری‌های انرژی پایدار	استفاده از فناوری‌های انرژی پایدار مانند انرژی خورشیدی و بادی، می‌تواند به کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در فرایندهای تولید پتروشیمی کمک کند. این فناوری‌ها می‌توانند به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان استفاده از منابع انرژی پایدار را فراهم کنند و درنتیجه، بهبود محیط‌زیست و صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی را به همراه داشته باشند.
	فناوری‌های هوشمند	استفاده از فناوری‌های هوشمند مانند اینترنت اشیاء و سنسورها، می‌تواند به بهبود مانیتورینگ و کنترل فرایندهای تولید در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی کمک کند. این فناوری‌ها می‌توانند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دسترسی به اطلاعات بیشتر در مورد عملکرد و کیفیت محصولات را فراهم کنند و درنتیجه، بهبود کیفیت و بهره‌وری را به همراه داشته باشند.
	فناوری‌های دیجیتال	استفاده از فناوری‌های دیجیتال مانند بلاک چین و هوش مصنوعی، می‌تواند به بهبود فرایندهای تولید و مدیریت زنجیره تأمین در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی کمک کند. این فناوری‌ها می‌توانند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان مدیریت بهتر و کاهش هزینه‌ها را فراهم کنند و درنتیجه، بهبود رقابتی و بهره‌وری را به همراه داشته باشند.
	رشد جمعیت	رشد جمعیت جهانی به همراه افزایش نیازهای مرتبط با انرژی و مواد شیمیایی، بازار قابل‌توجهی را برای محصولات پتروشیمی فراهم می‌کند. این رشد جمعیت به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دستیابی به بازارهای جدید و افزایش تقاضای محصولات را می‌دهد.
	رشد اقتصادی	رشد اقتصادی در کشورها و مناطق مختلف، نیاز به مواد شیمیایی و محصولات پتروشیمی را افزایش می‌دهد. به‌عنوان مثال، رشد صنایع ساختمانی، خودروسازی و بسته‌بندی، باعث افزایش تقاضا برای محصولات پتروشیمی مانند پلاستیک، رنگ و رزین می‌شود.

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
	توسعه صنایع مرتبط	توسعه صنایع پایین‌دستی مرتبط با صنعت پتروشیمی، مانند صنایع پلاستیکی، لاستیکی، رنگ و رزین، نیاز به مواد اولیه پتروشیمی را افزایش می‌دهد. این توسعه صنایع مرتبط به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دستیابی به بازارهای داخلی و خارجی و افزایش تقاضا را می‌دهد.
	تغییر الگوی مصرف	تغییر الگوی مصرف در جوامع مختلف، بهبود فناوری‌ها و افزایش آگاهی در مورد محیط‌زیست، باعث افزایش تقاضا برای محصولات پتروشیمی سبز و دوستدار محیط‌زیست می‌شود. به‌عنوان مثال، افزایش تقاضا برای پلاستیک‌های قابل بازیافت و محصولات پتروشیمی سبز، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تولید محصولات با کیفیت بالا و مطابق با استانداردهای محیط‌زیست را می دهد.
	توسعه پایدار	توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست، نیاز به استفاده از مواد شیمیایی و محصولات پتروشیمی سبز را افزایش می‌دهد. این توسعه پایدار به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تأمین محصولات با کیفیت بالا و زیست‌پذیر را می‌دهد و بهبود محیط‌زیست را هدف قرار می‌دهد.
	رقابتی شدن بازارها	رقابت شدید در بازارهای جهانی، نیاز به تولید محصولات پتروشیمی با کیفیت بالا و قیمت رقابتی را افزایش می‌دهد. به‌عنوان مثال، تأمین محصولات پلاستیکی با کیفیت بالا و قیمت مناسب، به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان رقابت در بازارهای جهانی را می‌دهد.
	تغییرات سیاسی و اقتصادی	تغییرات سیاسی و اقتصادی در کشورها و مناطق مختلف، می‌تواند به تغییر در الگوی مصرف و تقاضا برای محصولات پتروشیمی منجر شود. به‌عنوان مثال، تغییرات سیاسی در مناطق تولیدکننده مواد اولیه پتروشیمی، می‌تواند به نیاز به تأمین مواد اولیه از سایر مناطق و درنتیجه، افزایش تقاضا برای محصولات پتروشیمی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران منجر شود.
	نیاز به تحول صنعتی	تحول صنعتی در کشورها و توسعه صنایع مختلف، نیاز به محصولات پتروشیمی برای استفاده در فرایندهای تولید را افزایش می‌دهد. به‌عنوان مثال، توسعه صنایع خودروسازی و ساختمانی، نیاز به مواد شیمیایی و محصولات پتروشیمی را افزایش می‌دهد و به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تأمین این نیازها را می‌دهد.
	سیاست‌های حمایتی	ایجاد سیاست‌های حمایتی از صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، مانند تسهیلات مالی، کاهش مالیات، تسهیلات وام و حمایت از تحقیق و توسعه، می‌تواند به افزایش توان رقابتی و رشد این صنایع کمک کند. سیاست‌های حمایتی می‌توانند به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان فراهم کردن منابع مالی و فنی لازم برای توسعه و نوآوری را بدهند.
	تسهیلات و قوانین تجاری	ایجاد تسهیلات و قوانین تجاری مناسب، مانند تسهیلات وام، تسهیلات صادرات و قوانین تجاری ساده و شفاف، می‌تواند به صنایع پایین‌دستی

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
		پتروشیمی ایران امکان دسترسی به منابع مالی، بازارهای جدید و فرصت‌های صادرات را فراهم کند.
	همکاری دولت و صنعت	همکاری فعال دولت و صنعت در توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، می‌تواند به ایجاد یک محیط مشترک و هماهنگ بین دولت و صنعت برای توسعه، نوآوری و رقابت قوی کمک کند. این همکاری می‌تواند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دستیابی به منابع و دانش فنی، حمایت سیاسی و قوانین مناسب را فراهم کند.
	تسهیلات زیرساختی	ایجاد تسهیلات زیرساختی مناسب، مانند بنادر، جاده‌ها، راه‌آهن و ارتباطات، می‌تواند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دسترسی به بازارهای داخلی و خارجی، صادرات و واردات و تأمین مواد اولیه و توزیع محصولات را فراهم کند.
	هماهنگی بین نهادها	هماهنگی بین نهادهای مختلف دولتی و خصوصی، مانند وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان بازرگانی و صنایع پتروشیمی، می‌تواند به بهبود محیط کسب‌وکار، حمایت از نوآوری و رشد صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران کمک کند.
راهبردها و مسیرها	توسعه تکنولوژی	به‌روزرسانی فناوری‌های تولید و فرآوری محصولات پتروشیمی، می‌تواند به بهبود کیفیت و کارایی صنایع پایین‌دستی پتروشیمی و درنتیجه افزایش توان رقابتی آن‌ها کمک کند. این شامل به‌روزرسانی تجهیزات، بهینه‌سازی فرایندهای تولید و استفاده از فناوری‌های سبز و پایدار است.
	توسعه منابع انسانی	سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه منابع انسانی، می‌تواند به توانمندسازی کارکنان و افزایش دانش و مهارت‌های آن‌ها در زمینه تولید و مدیریت صنایع پایین‌دستی پتروشیمی کمک کند. این شامل آموزش فنی، مدیریت عملیاتی و مهارت‌های کسب‌وکار است.
	توسعه بازارهای جدید	کشف و توسعه بازارهای جدید برای محصولات پتروشیمی، می‌تواند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دسترسی به فرصت‌های جدید و رشد را فراهم کند. این شامل تحقیق و توسعه بازار، تبلیغات و بازاریابی مناسب و توسعه روابط با مشتریان و همکاران تجاری است.
	همکاری و اتحاد صنعتی	همکاری با سایر شرکت‌ها و صنایع مرتبط در زنجیره تأمین پتروشیمی، می‌تواند به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات، بهینه‌سازی هزینه‌ها و افزایش نفوذ در بازار کمک کند. این شامل تشکیل اتحادیه‌ها و انجمن‌های صنعتی، همکاری در تحقیق و توسعه و همبستگی در بازار است.
	تنوع‌بخشی و ارتقای کیفیت	تنوع‌بخشی محصولات و ارتقای کیفیت آن‌ها، می‌تواند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان دسترسی به بازارهای مختلف و جذب مشتریان بیشتر را فراهم کند. این شامل توسعه محصولات جدید، بهبود فرایندهای کنترل کیفیت و استفاده از استانداردهای بین‌المللی است.
	توسعه پایدار	توجه به توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست، می‌تواند به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان تأمین محصولات با کیفیت بالا و

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
		زیست‌پذیر را بدهد و بهبود محیط‌زیست را هدف قرار دهد. این شامل استفاده از مواد شیمیایی و محصولات پتروشیمی سبز، بهینه‌سازی مصرف انرژی و مدیریت پسماندها است.
	نوآوری و تحقیق و توسعه	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و ایجاد فضای نوآوری، می‌تواند در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران امکان توسعه محصولات جدید، بهبود فرایندهای تولید و کاهش هزینه‌ها را فراهم کند.
موفقیت در همپایی	کاهش وابستگی به واردات	با ایجاد تولید داخلی مواد اولیه و تجهیزات موردنیاز، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند وابستگی خود به واردات را کاهش داده و از تأمین منابع داخلی بهره‌برداری کنند.
	توسعه صادرات	با گسترش بازارهای خارجی و توانمندسازی در صادرات محصولات پتروشیمی، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند درآمدهای خود را افزایش دهند و در بازارهای جهانی رقابت کنند.
	ایجاد اشتغال	با توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، فرصت‌های اشتغال برای جوانان و جامعه را ایجاد کرده و به رشد اقتصادی کشور کمک کرده‌اند.
	تحقق پایداری محیط‌زیست	با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته و رعایت استانداردهای محیط‌زیستی، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند تأثیرات منفی بر محیط‌زیست را کاهش داده و به تحقق توسعه پایدار کمک کنند.
	افزایش توانمندی فنی و فناوری	با همپایی با صنایع بالادستی و همکاری با شرکای خارجی، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند به توانمندی فنی و فناوری خود برای تولید محصولات با کیفیت بالا دست یابند.
	افزایش ارزش‌افزوده	با توانمندسازی و بهینه‌سازی فرایندهای تولید، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند ارزش‌افزوده محصولات خود را افزایش دهند و به سودآوری بیشتر دست یابند.
	توسعه فرایندهای نوآورانه	با سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند فرایندهای نوآورانه و پیشرفته‌تری را در تولید محصولات خود ایجاد کنند و به بهبود کیفیت و کارایی فعالیت‌های خود بپردازند.
	افزایش توانمندی صادرات فناوری	صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند با همکاری با شرکای خارجی، تکنولوژی‌های خود را به بازارهای جهانی صادر کنند و درآمدزایی از صادرات فناوری را تجربه کنند.
	ایجاد رقابت‌پذیری بین‌المللی	با بهبود کیفیت محصولات و استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند رقابت‌پذیری خود را در بازارهای جهانی افزایش دهند و در برابر رقبای خارجی موفقیت‌آمیز باشند.
	توسعه همکاری‌های فنی و تجاری	با برقراری همکاری‌های فنی و تجاری با شرکای خارجی، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند به انتقال فناوری، دسترسی به

مقوله یکپارچه ساز	مقوله‌های محوری	مفاهیم
		بازارهای جدید و به اشتراک‌گذاری منابع و تجربیات مشترک دست یابند.
	افزایش سرمایه‌گذاری	با توسعه همپایی صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، سرمایه‌گذاری در این صنعت‌ها افزایش یافته است که منجر به رشد و توسعه صنایع مرتبط می‌شود.
	توسعه زنجیره تأمین	با همپایی صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، زنجیره تأمین مواد اولیه، تجهیزات و خدمات مرتبط توسعه یافته است که باعث کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت و کارایی فرایندها شده است.
	توسعه مناطق صنعتی	با توجه به نیاز روزافزون به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، توسعه مناطق صنعتی و پارک‌های صنعتی متناسب با این صنایع افزایش یافته است که به تسهیل و توسعه فعالیت‌های این صنایع کمک کرده است.
	توسعه فرایندها و بهره‌وری	با بهبود فرایندها و افزایش بهره‌وری در تولید، صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران توانسته‌اند هزینه‌ها را کاهش دهند و سودآوری خود را افزایش دهند.
	ایجاد تعاملات مثبت با جوامع محلی	با همپایی صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، تعاملات مثبت با جوامع محلی توسعه یافته است که به ایجاد تعادل اجتماعی و توسعه پایدار کمک کرده است.

با توجه به نتایج حاصل از مبانی نظری و تجربی و نیز نظرات خبرگان حوزه تحقیق، تلفیق الگوهای حاصل از مبانی نظری و تجربی با الگوهای حاصل ازنظر خبرگان می‌تواند یک مدل کامل‌تر و قابل‌اعتمادتر برای مسئله موردنظر ایجاد کند. بر این اساس در زیر چند مرحلهٔ طی شده توضیح داده شده است:

۱. تجزیه‌وتحلیل مبانی نظری و تجربی: مبانی نظری و تجربی شامل تئوری‌ها، مدل‌ها، مفاهیم و نیز نتایج مطالعات پیشین است که در زمینه موردمطالعه وجود دارند. ابتدا این مبانی به‌دقت بررسی شد و مفاهیم و اصول مهم به شرح جدول ۲ شناسایی گردید.

۲. جمع‌آوری داده‌ها و نظرات خبرگان: برای تلفیق الگوهای حاصل از نظرات خبرگان، داده‌های مربوطه از طریق مصاحبه با افراد خبره جمع‌آوری شد. با تحلیل این داده‌ها، الگوهای حاصل از تجربیات به‌صورت جدول ۴ شناسایی و طبقه‌بندی شد.

۳. همرسانی الگوها: در این مرحله، الگوهای حاصل از مبانی نظری و الگوهای حاصل از تجربیات و نظر خبرگان همرسانی شد. این به معنای مقایسه و تطبیق الگوها، شناسایی ارتباطات و تلاقی نقاط مشترک است.

۴. تلفیق الگوها: با توجه به همرسانی الگوها، با یکدیگر تلفیق شدند. در این راستا، الگوی حاصل از مبانی نظری و تجربی به‌عنوان الگوی پایه استفاده شد و الگوی حاصل از نظر خبرگان به آن اضافه گردید. در این مرحله، نیاز به انجام تغییرات و تطبیق‌هایی وجود داشت تا الگوها با یکدیگر سازگار شوند.

۵. ارزیابی و بهبود الگو: پس از تلفیق الگوها، الگوی نهایی ارزیابی شد. این ارزیابی شامل مقایسه با داده‌های موجود و بازخورد از خبرگان بود. با این ارزیابی، نیاز به بهبود و تغییرات برای سازگاری بیشتر الگوها با یکدیگر وجود داشت.

۶. تکمیل و بهبود الگو: با توجه به نتایج ارزیابی، الگو تکمیل شد. این مرحله شامل تغییرات در ارتباطات بین عوامل، تعریف دقیق‌تر متغیرها، اضافه کردن عوامل جدید و توسعه الگو برای پوشش بیشتر مسئله بود. بنابراین با توجه به موارد فوق، الگوی شماتیک ذیل بر اساس مرور بر مبنی نظری و تجربی و نیز نظرات خبرگان قابل‌ارائه است.

شکل ۳. چارچوب نهایی توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی با تمرکز بر پنجره‌های فرصت همپایی

در توضیح شکل ۳ می‌توان گفت، توانمندی‌ها و قابلیت‌ها در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران، مربوط به مجموعه مهارت‌ها، دانش، منابع و تجهیزاتی است که در این صنعت وجود دارند. این توانمندی‌ها و قابلیت‌ها می‌توانند شامل تخصص فنی، فرایندها، فناوری‌ها، منابع انسانی، زیرساخت‌ها و تجهیزات و سرمایه‌های مالی باشند. این توانمندی‌ها و قابلیت‌ها صنعت را قادر می‌سازند تا بهبود و توسعه محصولات، بهره‌برداری بهینه از منابع، کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت را داشته باشند. پنجره‌های فرصت در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران، موقعیت‌ها و شرایطی هستند که فرصت‌های جدید و قابل بهره‌برداری را برای صنعت ایجاد می‌کنند. این فرصت‌ها ممکن است به دلیل تغییرات در بازار، نیازهای جدید مشتریان، تکنولوژی‌های نوظهور و رقابت‌های جدید پیش آید. مثلاً، افزایش تقاضا برای محصولات پتروشیمی، گسترش بازارهای جدید، تغییر در قوانین و مقررات، ورود بازیگران جدید به صنعت و تغییرات در تکنولوژی‌های تولید می‌توانند پنجره‌های فرصت باشند. مسیرها و راهبردها در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران، برنامه‌های استراتژیکی هستند که صنعت برای بهره‌برداری از توانمندی‌ها، بهره‌وری از پنجره‌های فرصت و دستیابی به اهداف همپایی خود اتخاذ می‌کنند. این مسیرها و راهبردها صنعت را هدایت می‌کنند تا بهره‌وری بیشتری داشته باشند و به اهداف همپایی خود نزدیک شوند. لازم به توضیح است الگوی مذکور این قابلیت را دارد بر اساس هر یک از اجزای فرایند همپایی نظیر قابلیت و توانمندی‌ها، پنجره‌های فرصت، مسیرها و اهداف همپایی، شکل تازه‌ای به خود گرفته و درمجموع شبکه‌ای میان این عناصر ایجاد نماید. علی ایحال در مثال دیگری بر اساس توانمندی‌های صنعت، پنجره‌های فرصت و نیز مسیرهایی مشخص شده‌اند که در جدول ۳ ارائه شده است:

جدول ۳. حصول به اهداف همپایی بر اساس توانمندی‌ها و قابلیت‌ها

توانمندی‌ها و قابلیت‌ها	پنجره‌های فرصت (فناورانه، تقاضا، سیاست‌ها و نهادها)	مسیرها
منابع غنی	توسعه صنایع مرتبط	تنوع‌بخشی و ارتقای کیفیت
زیرساخت‌های قوی	دسترسی به شبکه حمل‌ونقل قوی و مؤثر	توسعه بازارهای جدید
بازار داخلی بزرگ	تغییر الگوی مصرف و افزایش روزافزون تقاضا	تنوع‌بخشی و ارتقای کیفیت

توانمندی‌ها و قابلیت‌ها	پنجره‌های فرصت (فناورانه، تقاضا، سیاست‌ها و نهادها)	مسیرها
قدرت و پتانسیل صادرات	نیاز به تحول صنعتی	توسعه بازارهای جدید
توان تولیدی	رشد اقتصادی	توسعه منابع انسانی و بازارهای جدید
نیروی انسانی ماهر	همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی	توسعه منابع انسانی
تنوع محصولات	تغییر الگوی مصرف و افزایش روزافزون تقاضا	توسعه بازارهای جدید
هماهنگی با شرکای خارجی	همکاری دولت و صنعت	همکاری و اتحاد صنعتی
قابلیت تأمین انرژی	توسعه فناوری‌های مبتنی بر انرژی	توسعه بازارهای جدید
پشتیبانی دولت	همکاری دولت و صنعت	همکاری و اتحاد صنعتی
دانش و تجربه	نوآوری محصولات	توسعه بازارهای جدید

منبع: تحقیق حاضر لازم به ذکر است در هر جز از فرایند همپایی تنها یک مورد ارائه شده است درصورتی‌که هر توانمندی و قابلیت ممکن است چندین پنجره فرصت و چندین مسیر را هموار سازد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق تلاش شد چارچوبی برای توسعه صنایع پایین‌دستی صنعت پتروشیمی با تمرکز بر پنجره‌های فرصت همپایی از طریق مرور بر مبانی نظری و تجربی حوزه تحقیق و نظرخواهی از خبرگان حوزه تحقیق ارائه شود. بر اساس نتایج به‌دست آمده چارچوب حصول به همپایی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ایران دارای ۱۲ مؤلفه توانمندی و قابلیت، ۲۲ مؤلفه پنجره‌های فرصت، ۱۱ مؤلفه راهبردها و مسیرها و درنهایت ۱۵ مؤلفه موفقیت در همپایی است؛ بنابراین به مدیران و سیاست‌گذاران حوزه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی پیشنهاد می‌شود:

۱. تشکیل گروه‌های کاری یا همکاری‌های صنعتی بین شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی می‌تواند فرصت‌های همپایی را ایجاد کرده و به بهبود عملکرد و افزایش توانایی رقابتی صنایع کمک کند. این گروه‌ها می‌توانند در زمینه‌های مشترکی مانند تحقیق و توسعه، بازاریابی و تبلیغات و به اشتراک‌گذاری منابع و تجهیزات فعالیت کنند.

۲. تقویت زنجیره تأمین در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، بهبود همپایی و همکاری در این صنایع را تسهیل می‌کند. برای این منظور، لازم است که تأمین‌کنندگان محلی توانایی تأمین مواد اولیه و تجهیزات موردنیاز صنایع پایین‌دستی را داشته باشند. همچنین، توسعه شبکه حمل‌ونقل و تسهیلات لجستیک نیز برای تسهیل جابجایی کالاها و تجهیزات در سراسر زنجیره تأمین ضروری است.

۳. تبادل دانش و فناوری بین شرکت‌ها و سازمان‌ها در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی می‌تواند به ایجاد همپایی و همکاری کمک کند. این تبادل می‌تواند شامل انتقال تکنولوژی، تبادل تجربیات و دانش فنی و همچنین تشکیل همایش‌ها و کارگاه‌های آموزشی باشد.

۴. برای توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، تسهیلات مالی و حمایت دولتی می‌تواند فرصت‌های همپایی را ایجاد کند. این تسهیلات می‌توانند شامل تسهیلات بانکی، تسهیلات مالیاتی و همچنین کمک‌های مالی ویژه دولتی برای توسعه و تحقق پروژه‌های صنعتی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی باشند.

۵. توسعه بازارهای جدید و صادرات به کشورهای دیگر نیز می‌تواند به توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی کمک کند. برای این منظور، لازم است که شرکت‌ها و سازمان‌ها در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی به تحقیق و توسعه در زمینه بازاریابی و صادرات بپردازند و روابط تجاری با کشورهای هدف را تقویت کنند.

همچنین با توجه به محدودیت های تحقیق نظیر فقدان مبانی نظری و تجربی تحقیق و نیز مشکلات مرتبط با مصاحبه با خبرگان، پیشنهاد می شود مطالعات آتی به تحلیل رقابتی صنایع پایین‌دستی پتروشیمی و شناسایی رقبا، تهدیدها و فرصت‌های موجود در بازار بپردازد. این بررسی شامل بررسی سهم بازار، قدرت رقابتی رقبا، توانایی همپایی و همکاری با شرکت‌های دیگر و تحلیل مزیت رقابتی می‌شود. همچنین به بررسی تغییرات بازاری که می‌تواند پنجره‌های فرصت همپایی در صنایع پایین دستی پتروشیمی را ایجاد کند، می‌پردازد. این امر شامل بررسی تقاضا، تغییرات قیمت، تغییرات فصلیت و تغییرات سلایق و نیازهای مشتریان می‌شود. بررسی تغییرات فناوری در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی و تأثیر آن بر پنجره‌های فرصت و همپایی در این صنایع شامل بررسی فناوری‌های جدید، نوآوری‌ها، تغییرات در فرایندها و تکنولوژی‌های مورداستفاده در این صنایع نیز در این حوزه موثر است.

منابع

حاجی ابراهیمی فراشاه، وحید، حسینی، سیدحسین و سازور، زینب (۱۳۹۸). مدلی پویا برای توسعه اثربخش ظرفیت در صنعت پتروشیمی به منظور تکمیل زنجیره ارزش. *دومین کنفرانس ملی انجمن ایرانی پویایی‌شناسی سیستم‌ها*، تهران، ایران

شرکت ملی صنایع پتروشیمی صنعت پتروشیمی دیروز، امروز فردا (۱۳۹۹). *دفتر برنامه ریزی توسعه*

شرکت ملی صنایع پتروشیمی در ایران (۱۴۰۰). *کتاب سال پتروشیمی در ایران*

صادقی راد، محمد (۱۳۹۹). اهمیت تکمیل زنجیره ارزش و توجه به صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، ششمین *کنفرانس بین‌المللی مهندسی شیمی و نفت*، تهران، ایران

صفدری رنجبر، مصطفی، رحمان سرشت، حسین و قاضی نوری، سیدسروش. (۱۳۹۸). واکاوی رژیم‌های فناورانه، سیاستی و بازار در صنایع با محصولات و سامانه های پیچیده: صنعت توربین های گازی. *بهبود مدیریت*، ۱۳(۴ (پیاپی ۴۶))، ۱-۲۸.

فارسی، ابوالقاسم، منطقی، منوچهر، فارسیجانی، حسن و والمحمدی امامچائی، چنگیز. (۱۴۰۰). همپایی فناورانه در صنایع مبتنی بر سامانه های پیچیده، مطالعه موردی صنعت پتروشیمی ایران، *فصلنامه بهبود مدیریت*، دوره: ۱۵، شماره: ۱

Braun, V. & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. Qualitative Research in Psychology, 3, 77-10

Fagerberg, J. Srholec, M. Verspagen, B. (2010). *The role of innovation indevelopment.* Rev. Econ. Inst. 1 (2).Fagerberg, J., 1988. International competitiveness. Econ. J., 355–374.

Hobday, M.(1995). *Product complexity, innovation and industrial organisation*. Research policy, 26(6), 689-710.

Kruse, H. Mensah, E. Sen, K. (2023). *A Manufacturing (Re)Naissance? Industrialization in the Developing World*. IMF Econ Rev 71, 439–473

Landini, F. Lee, K., Malerba, F. (2013). *A History Friendly Model of the Successive Changes in Industrial Leadership and Catch-up by the Latecomers*, Paper presented at the Globelics 2013, Ankara, Turkey

Lee, K. Malerba, F. (2020). *Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows ofopportunity and responses of firms and countries in the evolution ofsectoral systems*. Research Policy 36

Lee, K., Lim, C., (2021). Technological regimes, catching-up and leapfrogging:findings from the Korean industries. Res. Policy 30, 459–483.

Lee, K. Park, T.Y. Krishnan, R.T. (2014). *Catching-up or leapfrogging in the indian ITservice sector windows of opportunity*, path-creating and moving up thevalue-chains. Dev. Policy Rev. 32, 495–518.

Lundvall, B. (2017). *'Is there a technological fix for the current global stagnation?: A response to Daniele Archibugi, Blade Runner economics:*

Will innovation lead the economic recovery?' Research Policy, 46(3), 544-549

Malerba, F. Nelson, R.R. (2011). *Learning and catching up in different sectoralsystems: evidence from six industries*. Ind. Corp. Change 20 (6), 1645–1675.

Mathews, J.A. (2002). *Competitive advantages of the latecomer firm: aresource-based account of industrial catch-up strategies*. Asia Pac. J. Manage.19, 467–488.

Nayyar, D. (2019). Resurgent Asia: Diversity in Development. Oxford Univ. Press: Oxfrod.

Perez, C. Soete, L. (1988). *Catching-up in technology: entry barriers and windows of opportunity*. In: Dosi ŽEd.., Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers, London.

Paprotny, D. (2021). *Convergence Between Developed and Developing Countries: A Centennial Perspective*, Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement, Springer, vol. 153(1), pages 193-225, January.

Shou, W., Wang, J., Wu, P., Wang, X., 2021. *Lean Management Framework For Improving Maintenance Operation: Development and Application in the Oil and Gas Industry*. Production Planning & Control, pp. 585–602.

Wong, P.-K. (1999). *National innovation systems for rapid technological catchup: An analytical framework and a comparative analysis of Korea*, Taiwan, and Singapore." DRUID Summer Conference held in Rebild.