پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی
دوره ۱۰، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹

شناسایی فرصت‌های تولیدی همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور با تکیه بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی

فریده بهرامی[1*]، جواد نوری[2]، بهروز شاهمرادی[3]، میثم شهبازی[4]

۱- دانشجوی دوره دکتری، گروه مدیریت فنّاوری، دانشکده مدیریت، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران.
۲- استادیار، گروه سیاست‌گذاری صنعتی، پژوهشکده سیاست‌گذاری، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.
۳- استادیار، گروه اقتصاد، علم مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. تهران، ایران.
٤- استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران.

دریافت: ۹۹/۵/۲۵ پذیرش: ۹۹/٦/۱۹

چکیده

باوجود اهمیت متنوع‌سازی و توسعهٔ صنعتی همگون‌یافتن روشی مناسب برای تعیین همگونی و ارتباط، یکی از اصلی‌ترین چالش‌ها در پیاده‌سازی این نوع استراتژی است. به همین دلیل انجام مطالعه‌های کاربردی با استفاده از روش‌های جدید تعیین همگونی برای حل مسائل واقعی دنیای سیاست‌گذاری و استراتژی ضروری به‌نظر می‌رسد. از همین رو هدف از انجام این پژوهش شناسایی محصولات همگون با تولیدات فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور است. روش استفاده‌شده در این پژوهش رویکرد پیچیدگی اقتصادی است که با تکیه بر داده‌های صادرات ٦٦۹ کد کالایی ذیل صنعت ساخت قطعات و تجهیزات در سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷، به شناسایی فرصت‌های تولیدی همگون با قابلیت‌های در اختیار صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران می‌پردازد. یافته‌های این پژوهش از

* نویسنده مسئول مقاله: E-mail: fr.bahrami91@ut.ac.ir

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

وجود ۲۸ فرصت تولیدی همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران خبر می‌دهد که حرکت به سمت آنها موجب متنوع‌تر و پیچیده‌ترشدن این صنعت شده است که در صورت تولید آنها می‌توان به انباشت قابلیت‌های فنّاورانه و کسب درامد صادراتی بیشتر دست پیدا کرد. براین‌اساس تولید برخی از انواع توربین، موتور، قطعه‌های وسایل نقلیه، تیوب، قطعه‌های ماشین‌آلات و لوکوموتیو بخش عمده‌ای از فرصت‌های تولیدی همگون با صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات ایران را تشکیل می‌دهند. یافته‌ها و روش استفاده‌شده در این مقاله می‌تواند به‌عنوان راهنمایی کارا به‌وسیله سیاست‌گذاران صنعتی و مدیران مورداستفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: متنوع‌سازی همگون، قابلیت همگون، پیچیدگی اقتصادی، فضای محصول، صنعت ساخت قطعات و تجهیزات.

۱- مقدمه و بیان مسئله

توسعهٔ صنعتی، به‌عنوان اصلی‌ترین مسیر دستیابی به توسعه، همواره موردتوجه صاحب‌نظران بوده است؛ چه آنکه بسیاری از اندیشمندان، تاریخ توسعه‌یافتگی را با صنعتی‌شدن همراه دانسته‌اند [۱، ص۱۰؛ ۲، ص ۳۵]. در ایران نیز اتکا بر توسعهٔ صنعت، به‌عنوان مهم‌ترین راه توسعه و پیشران اقتصاد کشور، موردتوجه خبرگان و سیاست‌گذاران بوده است، بااین‌وجود، رکود، تورم اقتصادی، تحریم‌های اقتصادی نهادهای جهانی و دیگر کشورها، ناکارامدی برخی قوانین و ساختارهای مالی و غیره، توسعهٔ صنعتی کشور را با چالش‌های جدی مواجه کرده و بیش از پیش، ضرورت تمرکز بر پیشران‌های توسعه اقتصادی و اهتمام به طراحی مسیرهای میانبر پیشرفت را آشکار ساخته است.

در این میان نقش صنایع استراتژیکی چون صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات که ملزومات صنایع دیگری مثل صنایع هوایی، ریلی، خودرو و دریایی را تأمین می‌کند که ١٤ درصد از اشتغال و ۲۱ درصد از ارزش افزودهٔ بخش صنعت را به خود اختصاص داده است [۳]، صنعت نفت و گاز که به‌طور متوسط ١٦ درصد از تولید ناخالص ملی را در بردارد [٤] و صنعت نیرو و حتی صنایع لوازم‌خانگی که از ظرفیت عرضهٔ قطعه‌ها به سایر صنایع و بهره‌مندی از ۱۰ هزار میلیارد ریال ارزش‌افزوده با نرخ رشد ۲۲ درصد برخوردارند [٤]، انکارناپذیر است.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

به‌این‌ترتیب از یک طرف توجه به صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات، به‌عنوان بخش اساسی زنجیرهٔ تأمین صنایع استراتژیک، جزء جدایی‌ناپذیر برنامه‌های توسعه صنعتی کشور است و تحول در این صنعت می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای صنایع پایین‌دست آن باشد و از طرف دیگر این صنعت با دربرداشتن تعداد زیادی بنگاه‌های کوچک، متوسط و بزرگ که تقریباً در تمامی نقاط کشور پراکنده هستند، ظرفیت‌های تولیدی فراوانی را برای توسعه و اشتغال‌زایی پایدار در اختیار دارد [۵].

ازهمین‌رو و براساس رویکرد منبع‌محور [٦]، یکی از سریع‌ترین راه‌های متحول‌سازی صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات کشور، استفاده از رویکرد تنوع همگون برای استفاده از حداکثر ظرفیت‌های موجود برای گسترش این صنعت به سمت تولید قطعه‌ها و تجهیزات تأمین‌کنندهٔ سایر صنایع است.

برای اتخاذ رویکرد متنوع‌سازی همگون، شناسایی فرصت‌های تولیدی همگون با وضعیت فعلی یک بنگاه، صنعت یا کشور، با استفاده از یک رویکرد دقیق و مناسب که ضمن ارائهٔ تعریفی کارا از ارتباط و همگونی نتایجی دقیق و متناسب با سطح تحلیل را در اختیار تصمیم‌گیران قرار دهد، ضروری به‌نظر می‌رسد.

با وجود این، ادبیات حوزهٔ استراتژی به‌خصوص در داخل کشور با کمبود اساسی در حوزهٔ مطالعات کاربردی روبه‌رو است. مطالعاتی که طی فرایندی قدم‌به‌قدم و با ارائهٔ تعریفی کارا از ارتباط و همگونی به طراحی استراتژی متنوع‌سازی همگون در سطح یک صنعت یا منطقه پرداخته و بتوانند با ارائهٔ خروجی دقیقی از محصولات یا قابلیت‌های تولیدی همگون با وضعیت فعلی به حل یک مسئله واقعی پرداخته و به‌عنوان راهنمای تصمیم‌گیران مورداستفاده قرار گیرند.

به‌این‌ترتیب هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی فرصت‌های تولیدی همگون با صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات ایران با استفاده از یک رویکرد متناسب است. به بیان دیگر این پژوهش به‌دنبال پاسخ‌گویی به این مسئله است که باتوجه‌به توان فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور، وسعت طیف محصولات ذیل این صنعت و پراکندگی کارگاه‌های تولیدی تولیدکنندهٔ محصولات این صنعت در کشور، نخست امکان توسعهٔ همگون در صنعت ساخت

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

قطعات و تجهیزات وجود دارد؟ این همگونی از چه روشی قابل‌شناسایی است؟ و درنهایت توسعه همگون این صنعت باید به سمت چه محصولاتی باشد؟ به عبارت دیگر چه قابلیت‌هایی همگون با وضعیت فعلی این صنعت وجود دارد و امکان دستیابی به قابلیت‌های همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات کشور چگونه است؟

برای پاسخ به این مسئله از ابزار پیچیدگی اقتصادی[1] [۷] و فضای محصول[2] که از جدیدترین روش‌های کاهش بعد[3] در مواجه با مسائل چندبعدی[4] و داده‌های حجیم[5] هستند، استفاده می‌شود [۸]. این دو ابزار در تلاشند تا میزان دانش و مهارتی را که هر کشور یا هر صنعت در داخل یک کشور در اختیار دارد محاسبه کرده و باتوجه‌به سطح دانش و مهارت فعلی، کالاهایی را که نیاز به دانش و مهارت مشابهی دارند، معرفی کنند. براین‌اساس قسمت‌های آتی پژوهش حاضر دربرگیرندهٔ بخش‌های زیر است. در قسمت دوم مبانی نظری پژوهش ارائه‌شده است که به ادبیات استراتژی متنوع‌سازی همگون و نحوهٔ اندازه‌گیری همگونی و ارتباط پرداخته است. قسمت سوم به بیان روش‌شناسی پژوهش، قسمت چهارم به ارائهٔ یافته‌ها، قسمت پنجم به نتیجه‌گیری و درنهایت قسمت ششم به فهرست منابع اختصاص پیدا کرده است.

۲- مبانی نظری

۲-۱- متنوع‌سازی

متنوع‌سازی گسترش یا تغییر طیف محصولات، حوزهٔ فعالیت یا مانند آنها، به‌منظور کاهش وابستگی بنگاه به یک بازار خاص و مانند آن تعریف می‌شود. مفهوم متنوع‌سازی بستگی به تفسیر ذهنی از بازار جدید یا محصول جدید دارد [۹].

1. economic complexity
2. product space
3. dimension reduction
4. multi-dimensional problems
5. big data

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

از منظر مفهومی، متنوع‌سازی به‌دلیل ایجاد صرفهٔ مقیاس، افزایش قدرت بازاری، کاهش تأثیرات ریسک و همچنین تأثیرات یادگیری اثر مثبتی بر عملکرد شرکت‌ها دارد [۹؛ ۱۰]. متنوع‌سازی می‌تواند همگون یا غیرهمگون باشد. متنوع‌سازی همگون به تولید محصولاتی اشاره دارد که دارای سطحی از اشتراک در ورودی، فرایند، نیروی انسانی موردنیاز یا فنّاوری هستند [۱۰]. درحالی‌که متنوع‌سازی غیرهمگون به تولید محصولات کاملاً غیرمرتبط با تولیدات فعلی شرکت‌ها اشاره دارد که به‌طور عمده براساس قدرت بازار و توان مالی شرکت‌ها انجام می‌شود [۱۱]. متنوع‌سازی غیرهمگون به‌دلیل ارتباط‌های سطحی و شکننده بین واحدهای تولیدی شرکت هم‌افزایی کمی ایجاد کرده و مدیریت داخلی سازمان را با سختی مواجه می‌کند، زیرا شرکت‌هایی که دست به متنوع‌سازی غیرهمگون می‌زنند باید بر چالش‌های ناشی از کمبود صرفهٔ مقیاس و همچنین پیچیدگی‌های ایجاد ارتباط مؤثر و هماهنگ بین واحدهای مختلف عملیاتی درون شرکت فایق آیند. این در حالی است که پژوهشگران بسیاری بر این باورند که متنوع‌سازی همگون موجب ایجاد مزیت رقابتی، سرریز فنّاوری و همچنین هم‌افزایی می‌شود [۸؛ ۱۰؛ ۱۲– ۱۳].

۲-۲- متنوع‌سازی همگون و رویکرد منبع‌محور

باورهای موجود دربارهٔ مزایای متنوع‌سازی همگون اساس رویکرد منبع‌محور را تشکیل می‌دهند. براساس این رویکرد ازآنجایی‌که دانش و مهارت انباشته‌شده در یک حوزه از کسب‌وکار یک شرکت از قابلیت انتقال به حوزه‌های دیگر برخوردار است، شرکت‌ها باید به متنوع‌سازی براساس منابع در اختیار شرکت یا به بیان دیگر، متنوع‌سازی همگون اقدام کنند [۱۲–۱٤]. با گذشت زمان و انجام طیف وسیعی از مطالعات روی رویکرد منبع‌محور و استراتژی متنوع‌سازی همگون، پژوهشگران مختلفی به تعمیم این پدیده از سطح شرکت به سطح منطقه [۱۵–۱۷؛ ۱۸، ص ۱۲] و صنعت [۱۹– ۲۰] پرداختند. ازنظر این پژوهشگران، متنوع‌سازی فرایند ایجاد انشعاباتی است که به فعالیت‌هایی جدید در مناطق منتهی می‌شود [۲۱]. به عبارت دیگر فرایند متنوع‌سازی در صنعت، مناطق و شهرها بازتابی از پویایی‌های موجود در سطح خرد یا به عبارتی تلاش افراد و سازمان‌ها برای متنوع‌سازی دامنهٔ فعالیت‌های

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

خود باتوجه‌به مزیت رقابتی ناشی از فنّاوری و روتین‌های سازمانی انباشته‌شده در طول زمان و در سطح بالاتر است [۱٦]. بر همین اساس، شکل‌گیری فنّاوری‌ها و صنایع جدید در مناطق تصادفی نیست؛ بلکه بازتابی از ظرفیت نهادهایی است که مشخصه‌های فنّاورانه و صنعتی هر منطقه را تعریف می‌کنند [۱۵] و تشابه بین میزان مشخصه‌های فنّاورانه و صنعتی لازم برای تولید محصولات مختلف پایه و اساس استراتژی متنوع‌سازی همگون در مناطق را تشکیل می‌دهد. اما چه‌چیزی تعیین‌کنندهٔ میزان این ارتباط است؟ براساس چه معیاری می‌توان دو محصول را مرتبط یا نامرتبط دانست؟

۲-۳- تعریف ارتباط و اندازه‌گیری آن در متنوع‌سازی همگون

باوجود اهمیت متنوع‌سازی همگون در ادبیات مربوط به استراتژی و توسعهٔ صنعتی و منطقه‌ای، تعریف دقیقی از میزان ارتباط و همگونی وجود نداشته و ابزارهای معرفی‌شده برای سنجش میزان ارتباط عموماً دقیق نیستند [۱۳]. یکی از روش‌های موجود برای تعیین میزان ارتباط بین محصولات ساختار سلسله مراتبی نظام‌های مختلف کدگذاری کالا است که در گمرک و سازمان‌های صنعتی برای دسته‌بندی محصولات و فعالیت‌های صنعتی استفاده می‌شود، اما این دسته‌بندی‌ها به‌طور لزوم بر تشابه فنّاوری و قابلیت‌های موردنیاز برای کالاهای مختلف دلالت ندارد؛ به همین دلیل روش‌های مختلف دیگری به‌وسیله پژوهشگران مختلف برای سنجش میزان ارتباط کالاها و صنایع با یکدیگر پیشنهاد شده است. بررسی ترکیب مشاغل به‌کاررفته در یک صنعت [۲۲] بررسی جریان ورودی و خروجی صنایع [۲۳]، بررسی جریان متنوع‌سازی به‌وسیله شرکت‌های مختلف موجود در یک منطقه [۲٤] ازجمله تلاش‌های پژوهشگران درجهت ارائهٔ ابزاری برای سنجش میزان ارتباط و مشابهت بین صنایع است. هیدالگو و همکاران[1] [۸] با معرفی ابزاری به نام فضای محصول[2]، میزان ارتباط و تشابه بین محصولات را براساس حداقل احتمال صادرات دو محصول مختلف در سراسر جهان و با تکیه بر داده‌های صادرات کشورها تعیین کردند. در این روش هر محصول بازتابی از تمامی قابلیت‌های موردنیاز برای صادرات یک کالا، ازجمله منابع، نیروی انسانی، نهادها، قوانین و ...، محسوب

1. Hidalgo et.al.
2. product space

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

می‌شود؛ پس صادرات هم‌زمان دو محصول به‌وسیله کشورهای مختلف نشان‌دهندهٔ تشابه قابلیت‌های موردنیاز برای تولید آن دو محصول است [۸]. براساس نظر نفکه و هنینگ[1] [۱۳] به‌دلیل تنوع بسیار زیاد منابع موردنیاز برای تولید کالاهای مختلف تعریف میزان ارتباط بین محصولات براساس تمامی منابع کاری بسیار دشوار است؛ ازاین‌رو می‌توان میزان ارتباط را تنها با درنظرگیری منابعی که نقش مهمی در تعیین مزیت رقابتی در صادرات یک محصول دارند، در نظر گرفت. آنها مهارت سرمایهٔ انسانی در اختیار یک شرکت را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کنندهٔ مزیت رقابتی در نظر گرفته و براساس داده‌های مربوط به استخدام ٤/٥ میلیون نفر در سوئد بین سال‌های ۲۰۰٤ تا ۲۰۰۷ روشی جدید برای تعیین میزان ارتباط بین صنایع مختلف براساس جریان نیروی کار بین این صنایع معرفی کردند. یافته‌های آنها شبکه‌ای پیچیده از ارتباطات میان صنعتی را براساس میزان تشابه مهارت نیروی انسانی موردنیاز در این صنایع آشکار ساخت که فضای صنعت[2] نام گرفت. بررسی ارتباط بین پتنت‌های ثبت‌شده در حوزه‌های مختلف فنّاورانه نیز یکی از روش‌های جدید برای سنجش مشابهت یا ارتباط است. ریگبی[3] [۲۵] با محاسبهٔ نسبت ارجاع یک پتنت در طبقهٔ i به طبقهٔ j به کل پتنت‌های ثبت‌شده در طبقهٔ j بین سال‌های ۱۹۷۵– ۲۰۰۵ در دفتر ثبت پتنت و نشان‌های تجاری آمریکا شاخصی برای محاسبهٔ ارتباط فنّاورانه بین محصولات معرفی کرد. همچنین بوشاما و همکاران[4] [۱۷] با استفاده از منطق حاکم بر فضای محصول و با استفاده از داده‌های مرتبط با ثبت پتنت، ابزاری با نام فضای فنّاورانه را جهت سنجش میزان ارتباط بین ٤۳۸ طبقه فنّاورانه موجود در دسته‌بندی سازمان ثبت پتنت آمریکا معرفی کردند.

۲-٤- مروری بر صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات ایران

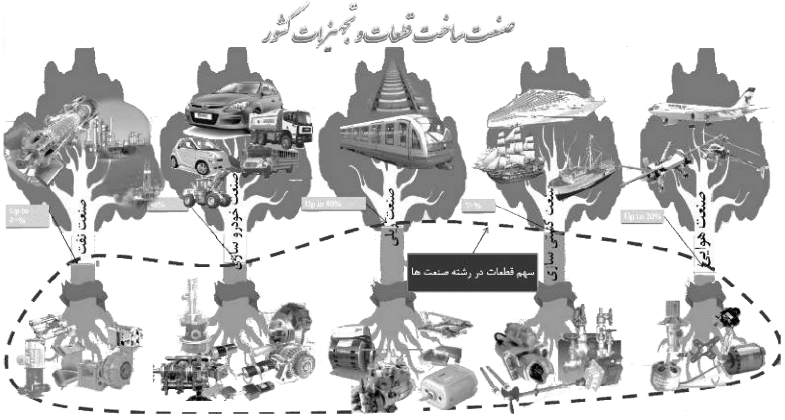
برخلاف نگرش محصول‌محور و تجاری که در ظاهر محصولات صنایع مختلف مثل خودرو، هواپیما، پالایشگاه، لوازم‌خانگی و .... به هم ارتباطی ندارند، این صنایع در بخش تجهیزات و قطعه‌ها از اشتراک زیادی برخوردارند و صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات بخش زیادی از

1. Neffke and Henning
2. industry space
3. Rigby
4. Boschma et.al.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

ارزش‌افزودهٔ این صنایع را تشکیل می‌دهند؛ برای مثال، سهم قطعه‌های اصلی در ارزش افزودهٔ صنعت خودرو حداقل ٤٨ درصد و سهم قطعه‌های یدکی این صنعت در حدود ۲۵ درصد ارزش بازار است [۲٦]. به‌علاوه سهم قطعه‌ها در ارزش افزودهٔ صنعت ریلی فراتر از ۸۰ درصد است. همچنین سهم قطعه‌ها در ارزش افزودهٔ صنعت کشتی‌سازی به عدد ۷۰ درصد می‌رسد [۳]. در صنعت هوایی نیز به‌طور متوسط، حدود ۲۰ درصد ارزش هواگردها به قطعه‌های اصلی اختصاص داشته و سهم تعمیر و نگهداری از بازار این صنعت در حدود ۲۰ درصد است [۲۷]. شکل ۱ به‌طور خلاصه نشان‌دهندهٔ اهمیت صنعت ساخت قطعات و تجهیزات در تأمین نیازهای صنایع مهم کشور و اشتراک و شباهت بین این قطعه‌ها است.



شکل ۱. شمایی کلی از صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات کشور

درحالی‌که مطالعهٔ زنجیرهٔ تأمین صنایع در کشورهای توسعه‌یافته، سطح بالایی از اشتراک دانش و فنّاوری در صنایع مختلف، سرریز فنّاوری میان بنگاه‌ها[1] [۲۸]، و تلاش شرکت‌ها برای ایجاد تنوع در محصول و بازار[2] [۲۹-۳۱] را نشان می‌دهد، تلاش‌های انجام‌شده در ایران در راستای ارتقای صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات به‌عنوان بخش اصلی زنجیرهٔ تأمین صنایع با

1. technology spillover
2. diversification

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

ایجاد مجموعه‌هایی همچون سازه‌گستر، ایساکو، ساپکو و اپکو در صنعت خودرو، انجمن سازندگان تجهیزات صنعت نفت ایران، تعاونی گروه صنایع هوا و فضای ایران و مجموعه‌های مشابه در سایر صنایع چندان موفق نبوده است. به عبارت دیگر تأمین قطعه‌ها، تجهیزات، توسعهٔ فنّاوری و ارتقای دانش طراحی در صنایع کلیدی کشور، تا حد زیادی به همان صنعت منحصر مانده و کمک چندانی به توسعهٔ صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات کشور نکرده است [۵].

با نگاهی عمیق به این مهم می‌توان به لزوم توسعهٔ صنعت ساخت قطعه‌ها و تجهیزات با تکیه بر رویکرد منبع‌محور و استراتژی متنوع‌سازی همگون پی برد که امکان توسعهٔ صنایع دیگر را فراهم کرده و دستاوردهای زیادی را در اختیار کشور قرار می‌دهد. از همین رو پژوهش حاضر تلاشی درجهت معرفی ابزاری کارا و دقیق برای سنجش همگونی و ارتباط در سطح صنعت ساخت قطعه‌ها، تجهیزات کشور و همچنین ارائهٔ استراتژی‌های دقیق و کاربردی برای متنوع‌سازی این صنعت است.روش‌شناسی و شیوهٔ تحلیل داده

این پژوهش براساس هدف کاربردی و براساس نحوهٔ گردآوری داده‌ها اکتشافی است. ازآنجایی‌که هدف اصلی این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی فرصت‌های توسعه‌ای همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور است، استفاده از ابزاری مناسب و کارامد برای تعیین ارتباط و همگونی بین محصولات و سپس اولویت‌بندی این محصولات ضروری به نظر می‌رسد. با وجود معرفی روش‌های مختلف در سال‌های اخیر، روش پیچیدگی اقتصادی به‌دلیل استفاده از داده‌های صادرات و سهولت دستیابی به آنها و درنظرگرفتن محصولات به‌عنوان بازتابی از تمامی قابلیت‌های موردنیاز برای تولید، تعریف همه‌جانبه‌تری از ارتباط ارائه کرده است. به همین دلیل نیز به‌عنوان ابزار سنجش ارتباط و همگونی بین محصولات و شناسایی محصولات همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات در این پژوهش مورداستفاده قرارگرفته است که جزئیات آن به‌تفصیل در قسمت بعدی بیان خواهد شد.

داده‌های استفاده‌شده در این روش آمار و ارقام مربوط به تجارت جهانی است. روش جمع‌آوری داده‌ها در این مقاله استفاده از داده‌های ثانویه حجیم است. برای این منظور نخست باتوجه‌به نظر افراد متخصص در حوزهٔ صنعت ٦٦٩ کد کالایی شش رقمی در طبقه‌بندی

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

HS02، به‌عنوان کالاهای ذیل صنعت ساخت قطعات و تجهیزات انتخاب‌شده و داده‌های مربوط به صادرات آنها در دنیا بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ از قسمت مرتبط با تجارت وب‌سایت سازمان ملل[1] دانلود شد. به‌دلیل حضور داده‌های برخی کشورها در میان این داده‌ها (که از اعتبار پایینی برخوردار بودند) نخست این داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار استتا۲ در چند مرحله پاک‌سازی۳ شدند. به‌این‌ترتیب داده‌های مرتبط با ٦٦٩ کد کالایی ذیل صنعت ساخت قطعات و تجهیزات برای ١٢٤ کشور جهان به‌عنوان مبنای انجام تحلیل‌های بعدی استفاده شدند. لازم به ذکر است که بازه مطالعه به علت انتخاب ویرایش ۰۲ نظام هماهنگ کدگذاری[4] کالا که ضمن در برگرفتن یک بازه زمانی بلندمدت داده‌های به‌روزتر و یکدست‌تری را در اختیار قرار می‌داد، از سال ۲۰۰۲ شروع شد و تا آخرین سالی که داده‌های آن موجود است، یعنی سال ۲۰۱۷ ادامه پیدا کرد.

پس از گردآوری و پاک‌سازی داده‌ها، در اولین گام جهت تحلیل داده‌ها، مفهوم مجاورت[5] برای تمامی ٦٦٩ کالای انتخاب شد و سپس به‌عنوان حداقل احتمال شرطی صادرات هر دو جفت کالای i و j با یکدیگر به‌وسیله ١٢٤ کشور جهان به‌صورت زیر مورد محاسبه قرار گرفت:

$$\varphi(i,j) = min\{P\,(RCA_{xi}\,|RCA_{xj})\,\} \qquad (۱)$$

که در آن RCA[6] مزیت رقابتی آشکار کشور C در صادرات هر محصول است و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

1. https://comtrade.un
2. STATA
3. data cleaning
۴. نظام هماهنگ کدگذاری کالا (Harmonized Commodity Description and Coding System)، روشی برای طبقه‌بندی کالاها در بازرگانی جهانی است که به‌وسیله گمرکات کشورها به‌عنوان مبنای کدگذاری کالاهای وارد و صادر شده، استفاده می‌شود. لازم به ذکر است این طبقه‌بندی ویرایش‌های مختلفی دارد که که نامگذاری آنها باتوجه‌به دو رقم آخر سالی که ویرایش در آن صورت گرفته است، انجام می‌شود؛ برای مثال ویرایش ۰۲ ویرایشی است که در سال ۲۰۰۲ انجام شده است و بر کدگذاری کالاها بعد از سال ۲۰۰۲ مترتّب است. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به https://unstats.un.org/unsd/tradekb/Knowledgebase/50018/Harmonized-Commodity-Description-and-Coding-Systems-HS
5. proximity
6. Revealed Competitive Advantage

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

$$RCA_{\mathrm{c,i}} = \frac{\frac{x\,(c,i)}{\sum_i x\,(c\,,i)}}{\frac{\sum_{\mathrm{c}} \mathrm{x}\,(\mathrm{c,i})}{\sum_{\mathrm{c,i}} \mathrm{x}\,(\mathrm{c,i})}} \qquad (۲)$$

در این معادله $x\,(c,i)$ام ان صادرات کالای i به‌وسیله کشور C است و $\sum_i x\,(c\,,i)$ مجموع تمام کالاهای صادرشده به‌وسیله کشور C است. $\sum_{\mathrm{c}} \mathrm{x}\,(\mathrm{c,i})$ مجموع میزان صادرات کالای i به‌وسیله تمام کشورها است و $\sum_{\mathrm{c,i}} \mathrm{x}\,(\mathrm{c,i})$ مجموع میزان صادرات تمام کالاها به‌وسیله تمام کشورها است (لازم به ذکر است که تمام محاسبات استفاده‌شده در این روش برای هر سال به‌صورت جداگانه انجام می‌شود).

آستانهٔ در نظر گرفته‌شده در پیچیدگی اقتصادی برای RCA عدد یک است (به این معنا که نسبت صادرات کالای i به‌وسیله کشور C باید از متوسط جهانی صادرات آن کالا بیشتر باشد تا کشور C به‌عنوان صادرکننده دارای مزیت رقابتی در صادرات آن کالا محسوب شود).

پس از محاسبهٔ مفهوم مجاورت کالاها در حوزهٔ صنعت ساخت قطعات و تجهیزات، شناسایی فرصت‌های متنوع‌سازی همگون با وضعیت فعلی این صنعت در ایران صورت می‌گیرد. روش ریاضی استفاده‌شده در رویکرد پیچیدگی اقتصادی ماتریس Mcp است. در این قسمت نیز داده‌های صادرات مربوط به ۱۲٤ کشور جهان ازجمله ایران مبنا قرار می‌گیرد. در این روش اگر کشور C محصول P را با مزیت رقابتی آشکارشده یک صادر کند برای آن عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر لحاظ می‌شود. براین‌اساس می‌توان متنوع‌بودن و همه‌جایی‌بودن کالاها را به‌سادگی با جمع‌زدن ردیف‌ها و ستون‌های این ماتریس محاسبه کرد. به بیان ریاضی می‌توان گفت:

$$\text{تنوع} = K_{c,0} = \sum_p Mcp \qquad (۳)$$

$$\text{فراگیری} = K_{p,0} = \sum_c Mcp \qquad (٤)$$

اکنون برای به‌دست‌آوردن معیاری دقیق از تعداد قابلیت‌ها و توانمندی‌های موجود در صنعت ساخت قطعات و تجهیزات و یا تعداد قابلیت‌های موردنیاز برای ساخت یک کالا، این امکان وجود دارد که اطلاعات مربوط به دو معیار بالا را به کمک یکدیگر از روش زیر تکمیل کرد:

$$K_{C,N} = {}^{1}/_{k_{c,0}} . \sum_p M_{cp} . K_{p,N-1} \qquad (۵)$$

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

$$K_{P,N} = {}^{1}/_{k_{P,0}} . \sum_c M_{cp} . K_{c,N-1} \qquad (٦)$$

دررابطه (۵)، $K_{C,N}$ مقدار اصلاح‌شده تنوع کالای کشور C است که از میانگین‌گیری روی مجموع فراگیری‌های کالاهای صادراتی آن کشور به‌دست می‌آید. هم‌چنین $K_{P,N}$ مقدار اصلاح‌شده فراگیری کالای P است که از میانگین‌گیری روی تنوع کالایی کشور C به‌دست می‌آید. همان‌طورکه از دو معادله بالا برمی‌آید، این فرایند میانگین‌گیری به‌صورت تکرارشونده[1] انجام می‌شود.

با جایگذاری (۵) در (٦) خواهیم داشت:

$$K_{C,N} = {}^{1}/_{k_{c,0}} . \sum_p M_{cp} . {}^{1}/_{k_{p,0}} . \sum_{c'} M_{c'p} . K_{c',N-2} \qquad (٧)$$

$$K_{C,N} = \sum_{c'} K_{c',N-2} .. \sum {}^{M_{cp} . M_{c'p}}/_{K_{c,0}} K_{p,0} \qquad (٨)$$

اگر $\sum {}^{M_{cp} . M_{c'p}}/_{K_{c,0}} K_{p,0}$ را بردار ویژه $\breve{M}_{cc'}$ نامگذاری کنیم، آن وقت خواهیم داشت:

$$K_{c,N} = \sum_{c'} \breve{M_{cc'}} K_{c',N-2} \qquad (٩)$$

رابطه (۸) زمانی برقرار است که:

$$K_{C,N} = K_{c,N-2} = 1$$

آنگاه شاخص پیچیدگی اقتصادی عبارت خواهد بود از:

$$ECI = \frac{\vec{K} - <\vec{K}>}{se\,(\vec{K})} \qquad (١٠)$$

در این رابطه نماد $< >$ معرف میانگین، se نشان‌دهنده انحراف معیار و $\vec{K}$ بردار ویژه‌ماتریس $\breve{M}_{cc'}$ مرتبط با دومین مقدار ویژه بزرگ آن است. به همین نحو نیز می‌توان شاخص پیچیدگی محصولات (PCI) را محاسبه کرد. فقط کافی است تا با جابه‌جایی نماد C با نماد P دررابطه بالا PCI را به‌صورت زیر استخراج کرد:

$$PCI = \frac{\vec{Q} - <\vec{Q}>}{se\,(\vec{Q})} \qquad (١١)$$

در این رابطه $\vec{Q}$ بردار ویژه‌ماتریس $\breve{M}_{pp'}$ مرتبط با دومین مقدار ویژه بزرگ است.

پس از معرفی نحوهٔ اندازه‌گیری پیچیدگی اقتصادی و نیز پیچیدگی کالاها حالا می‌توان به محاسبه معیار فاصله، منفعت فرصت و ارزش فرصت پرداخت. لازم به ذکر است برای انجام

1. iterative

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

محاسبات در این قسمت، تنها از داده‌های صادرات ٦٦٩ محصول ذیل صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور ایران استفاده می‌شود.

به‌این‌ترتیب برای شناسایی فرصت‌های همگون با تولیدات فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات نیاز به معیار دیگری داریم که فاصلهٔ بین محصولی که کشور تولید می‌کند و سایر محصولاتی را که نمی‌تواند تولید کند، اندازه‌گیری می‌کند. این معیار فاصله نامیده می‌شود و آن را به‌صورت مجموع نزدیکی بین محصول P و سایر محصولاتی که کشور تولید نمی‌کند، محاسبه می‌کنیم. سپس با تقسیم مقدار به‌دست‌آمده بر مجموع نزدیکی‌های بین محصول P و تمامی محصولات، فاصله را نرمال می‌کنیم. به‌این‌ترتیب این معیار از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$dc_p=\Sigma\,(1-Mcp')\,p'\emptyset pp'\Sigma\emptyset pp'p' \qquad (۱۲)$$

یکی دیگر از معیارهای مهم برای تعیین قابلیت‌های همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور، سرریز منفعت ناشی از تولید یک محصول بر ظرفیت کشور برای تولید کالاهای پیچیده‌تر در آینده است که منفعت فرصت[1] نامیده می‌شود. به عبارت دیگر منفعت فرصت معیاری است برای تعیین توانایی یک محصول در بهبود موقعیت یک کشور در نقشهٔ فضای محصول که از روش زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{منفعت فرصت } c=\sum_{p'}\frac{\emptyset pp'}{\sum_{p''}\Sigma\emptyset p''p'}(1-Mcp')PCIp'-(1-dcpp')PCIp \qquad (۱۳)$$

پس از محاسبه معیار منفعت فرصت امکان شناسایی فرصت‌های همگون با وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور فراهم شد. ازآن‌جایی‌که محاسبات انجام‌شده برای هریک از سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ به‌صورت جداگانه انجام‌گرفته بود، نیاز به محاسبه برایند ارقام به‌دست‌آمده برای منفعت فرصت ناشی از تولید یک کالا، فاصلهٔ آن از فضای محصول ایران و همچنین پیچیدگی آن کالا بود، ازاین‌رو میانگین ارقام به‌دست‌آمده در سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ برای هر سه شاخص و هر محصول محاسبه شد. پس از انجام محاسبات مربوط به میانگین‌گیری، از ٦٦٩ کالای در نظر گرفته‌شده در قلمرو صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور، ۳۵۹ کد کالایی به‌دلیل داشتن منفعت فرصت منفی برای کشور حذف شدند. به‌این‌ترتیب ۳۰۹ کد کالایی در مرز قابلیتی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور باقی ماند

1 opportunity gain

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

که تنوع همگون به سمت آنها نتایج مثبتی را برای صنعت و اقتصاد کشور در بر خواهد داشت. سپس از میان ۳۰۹ کد کالایی باقیمانده، محصولاتی که از پیچیدگی کمتری نسبت به متوسط پیچیدگی تولیدات فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور برخوردار بودند (۰/٦۸-) و یا فاصلهٔ آنها از مرز صنعت ساخت قطعات و تجهیزات بیش از میانهٔ فاصلهٔ محصولات از مرزهای قابلیتی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات(۰/۹۱) بود، حذف شدند. به‌این‌ترتیب ۲۸ فرصت تولیدی با برخورداری از پیچیدگی بیشتر از متوسط صنعت ساخت قطعات و تجهیزات، منفعت فرصت مثبت و فاصله کمتر از ۰/۹۱ در هم‌جواری صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران باقی ماند که حرکت به سمت آنها دستاوردهای فراوانی برای صنعت ساخت قطعات و تجهیزات در بر خواهد داشت. قسمت بعدی دربردارندهٔ نتایج حاصل از این پژوهش است.

۳- تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

پس از میانگین‌گیری ارقام مرتبط با معیارهای در نظر گرفته‌شده (منفعت فرصت، فاصله و پیچیدگی محصول) و حذف کالاهایی با منفعت فرصت منفی، فاصله زیاد از فضای محصولی ایران یا پیچیدگی کمتر از متوسط پیچیدگی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات، ۲۸ کد کالایی در هم‌جواری مرز قابلیتی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران شناسایی شد. جدول ۱ به بیان جزئیات مرتبط با این کدهای کالایی پرداخته است که در آن کد HS، کد اختصاص‌یافته به محصول در نظام هماهنگ کدگذاری کالا است.

جدول ۱. فهرست کالاهای موجود در مرز قابلیتی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران

ردیف	کد کالا	نام کالا	پیچیدگی	فاصله	منفعت فرصت
۱	۸۹۰۷۹۰	سازه‌های شناور؛ مخازن، بستاب‌ها، شناورها و فانوس	-۰/٦	/۸۹۵	٤٦/۱۱
۲	۸۵۰۱۱۰	موتورهای الکتریکی؛ با خروجی کمتر از ۳۷.۵ کیلووات[1]	۰/۱۲	۰/۹۰٦	۳۵/۰۰

1. Electric motors; of an output not exceeding 37.5W

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

ردیف	کد کالا	نام کالا	پیچیدگی	فاصله	منفعت فرصت
۳	۸٤۰۸۹۰	موتورها؛ موتورهای پیستونی احتراق داخلی (موتورهای دیزلی یا نیمه‌دیزلی)، از نوع به غیر از پیشران دریایی یا مورداستفاده در وسایل‌نقلیه فصل ۸۷[1]	-۰/۱۱	۰/۸۹٦	٤٤/٦۷
٤	۸٦۰٦۹۹	محفظه یا واگن حمل‌ونقل کالا یا راه‌آهن؛ n.e.s. در عنوان شماره ۸٦۰٦ غیرخودران	۰/۳۳	۰/۹۱۰	۲۵/۱۰
۵	۸۵۰۷۹۰	باتری‌های الکتریکی؛ قطعات n.e.s. در عنوان شماره ۸۵۰۷[2]	۰/۲۰	۰/۸۹۹	۳٤/۰۳
٦	۸۷۰۹۹۰	وسایل نقلیه؛ قطعات وسایل‌نقلیه عنوان شمارهٔ ۸۷۰۹[3]	-۰.۲۷	۰/۸۹۹	۳۳/۰۰
۷	۸٤۰۷۲۱	موتورها؛ موتورهای پیستونی برای پیشران‌های دریایی، موتورهای پیستونی احتراق داخلی یا دوار احتراق جرقه‌ای[4]	۰/۰۸	۰/۹۰۵	۲۷/٦۱
۸	۸۷۱۰۰۰	مخازن و سایر وسایل نقلیه جنگی زرهی. موتوری، مجهز به سلاح، یا قطعات اینگونه وسایل نقلیه[5]	-۰/۵۲	۰/۸۷۷	٤۲/۲٤
۹	۸۵٤٤۲۰	هادی‌های عایق الکتریکی؛ کابل هم‌محوری و سایر رساناهای برقی محوری[6]	-۰/۲۲	۰/۹۰۹	۱۸/۷۹
۱۰	۸٦۰۷۹۹	قطارهای شهری یا راه‌آهن؛ قطعات n.e.s. در عنوان شماره ۸٦۰۷[7]	۰/۱۹	۰/۹۰۲	۲۱/۹٤
۱۱	۸۵۰۹۹۰	لوازم‌خانگی الکترومکانیکی؛ قطعات لوازم جانبی شماره ۸۵۰۹ با موتور الکتریکی خودران[8]	۰/۱۸	۰/۸۹۸	۲٤/۹۰
۱۲	۸٤۰۵۹۰	ژنراتورها؛ از نوع تولیدکنندهٔ گاز، گاز آب، گاز استیلن و ژنراتورهای مشابه آب فرایندی با یا بدون تصفیه‌کننده[9]	-۰/۲۵	۰/۹۰۱	۱۸/۵۹
۱۳	۸٤۱۰۱۲	توربین؛ توربین‌های هیدرولیک و چرخ‌های آب با قدرت بین ۱۰۰۰ کیلووات تا ۱۰۰۰۰ کیلووات[1]	۰/۰۷	۰/۸۸۹	۲۷/۸۷

1. Engines; compression-ignition internal combustion piston engines (diesel or semi-diesel engines), of a kind used for other than marine propulsion or the vehicles of chapter 87
2. Railway or tramway goods vans and wagons; n.e.s. in heading no. 8606, not self-propelled
3. Vehicles; parts of the vehicles of heading no. 8709
4. Engines; outboard motors for marine propulsion, spark-ignition reciprocating, or rotary internal combustion piston engines
5. Tanks and other armored fighting vehicles; motorized, whether fitted with weapons, and parts of such vehicles
6. Insulated electric conductors, co-axial cable and other co-axial electric conductors
7. Railway or tramway rolling stock; parts n.e.s. in heading no. 8607
8. Electro-mechanical domestic appliances; parts for the appliances of heading no. 8509, with a self-contained electric motor
9. Generators; parts of producer gas, water gas, acetylene gas and similar water process gas generators, with or without their purifiers

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

ردیف	کد کالا	نام کالا	پیچیدگی	فاصله	منفعت فرصت
۱٤	۸۵۰۲۲۰	مجموعه‌های تولید برق با موتورهای پیستون احتراق داخلی[2]	-۰/۰۲	۰/۹۰۲	۱۵/٤۰
۱۵	۸٤۱۹۸۹	ماشین‌آلات، تجهیزات آزمایشگاهی برای تصفیه مواد با تغییر دما، غیر از تهیه نوشیدنی‌های گرم یا پخت‌وپز یا گرم‌کردن غذا[3]	۰/۰٤	۰/۹۰۸	۱۱/٤۰
۱٦	۸٦۰۷۲۹	لوکوموتیو راه‌آهن یا تراموا یا قطار؛ قطعات، ترمزها (غیر از ترمزهای هوا) و قطعات آن	۰/۳۸	۰/۹۰۵	۱۲/۱۸
۱۷	۸٤۱۲۲۹	موتورها؛ موتورها و موتورهای هیدرولیک، بدون عملکرد خطی (سیلندر)[4]	-۰/۰۲	۰/۹۰۷	۸/۸۷
۱۷	۸٦۰۳۹۰	هدایتگر راه‌آهن یا تراموا، کامیون و کامیون؛ نیروی محرکه، غیر از منبع خارجی برق (به‌استثنای موارد شماره ۸٦۰٤)	۰/۲۸	۰/۸۹۹	۱٤/٤۱
۱۸	۸۳۰۷۱۰	تیوب‌ها؛ انعطاف‌پذیر با یا بدون اتصالات، آهن یا فولاد	-۰/۵	۰/۹۰۵	۸/٦۱
۱۹	۸۲۰۳۲۰	ابزار، دست؛ انبردست (ازجمله انبردست)، پینچر، انبر و ابزارهای مشابه[5]	-۰/۱۹	۰/۹۰۲	٦/۸۵
۲۰	۸٤۱۰۹۰	توربین؛ بخش‌هایی از توربین‌های هیدرولیک و چرخ‌های آب، ازجمله تنظیم‌کننده‌ها[6]	-۰/۰۲	۰/۹۰۹	۳/۷۳
۲۱	۸۳۱۱۹۰	لوله‌ها، صفحات و محصولات مشابه؛ پودر بر پایهٔ آگلومره، سایر، ازجمله قطعات	-۰/۰۳	۰/۸۹۳	۱۳/۷۲
۲۲	۸۲۰۲۳۱	ابزار، دست؛ اره با تیغه‌های مدور (شامل تیغه‌های اره برشی یا شکاف‌دار) با بخشی از فولاد[7]	۰/۲٦	۰/۹۰۰	۷/۸۹
۲۳	۸۵۳۹۳۹	لامپ؛ خلع، (به‌استثنای کاتدود داغ فلورسنت، به‌جز ماورای بنفش)	۰	۰/۹۰٦	۳/۰٦
۲٤	۸٦۰۲۹۰	مخزن حمل سوخت و آب راه‌آهن و لوکوموتیو غیر از دیزل برقی[8]	۰/۱۵	۰/۹۰۱	٦/۳۰
۲۵	۸٤۳۱٤۲	قطعات ماشین‌آلات؛ تیغه‌های بولدوزر یا انگلدوزر[9]	-۰/۳۰	۰/۸۹۹	۱۵/۰۲
۲٦	۸٤۸۰٤۹	قالب برای کاربیدهای فلزی یا فلزی، غیر از انواع تزریق یا	۰/۱۰	۰/۸۹۵	۰٤/٤۱

1. Turbines; hydraulic turbines and water wheels, of a power exceeding 1000kW but not exceeding 10000kW
2. Electric generating sets; with spark-ignition internal combustion piston engines
3. Machinery, plant, and laboratory equipment; for treating materials by change of temperature, other than for making hot drinks or cooking or heating food
4. Engines; hydraulic power engines and motors, other than linear acting (cylinders)
5. Tools, hand; pliers (including cutting pliers), pincers, tweezers and similar tools
6. Turbines; parts of hydraulic turbines and water wheels, including regulators
7. Tools, hand; circular saw blades (including slitting or slotting saw blades), with working part of steel
8. Rail locomotives and locomotive tenders; other than diesel-electric powered
9. Machinery parts; bulldozer or angledozer blades

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

ردیف	کد کالا	نام کالا	پیچیدگی	فاصله	منفعت فرصت
		فشرده‌سازی[1]			
۲۷	۸٤۲۰۹۹	ماشین‌آلات؛ قطعات (به غیر از سیلندرها)، برای پرداخت یا سایر دستگاه‌های نورد غیر از فلز یا شیشه[2]	۰/۱۱	۰/۸۸٦	۵/۹٦
۲۸	۸۵۰۱٦۳	ژنراتورهای برقی؛ ژنراتورهایAC ، (آلترناتورها) از خروجی بین ۳۷۵ تا ۷۵۰ کیلووات[3]	-۰/۱٤	۰/۸۸٦	۳/۵۲

با نگاه به داده‌های موجود در جدول می‌توان دریافت که محصولاتی با کمترین فاصله از مرز صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور به‌طور عمده از پیچیدگی نزدیک به صفر برخوردارند. این در حالی است که برخی محصولات ذیل صنعت ساخت قطعات و تجهیزات در دنیا با برخورداری از پیچیدگی ۲/۲۷ پیچیده‌ترین کالاهای تولیدی در جهان هستند. حضور کالاهایی با پیچیدگی مثبت در مرز دانشی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران در حالی است که متوسط پیچیدگی کالاهای تولید کشور ۰/٦۷- است (شاهمرادی و اشتهاردی، ۱۳۹۷). همچنین با نگاه به جدول بالا می‌توان دریافت که کالاهای موجود در مرز قابلیتی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات ایران از تنوع بالایی برخوردار بوده است که به دودسته تقسیم می‌شوند. کالاهایی با پیچیدگی بالا که منفعت فرصت کمی ایجاد می‌کنند و تولید آنها در بلندمدت توصیه می‌شود. کالاهایی نیز با منفعت فرصت بالا و پیچیدگی پایین که تولید آنها دروازهٔ ورود به محصولات پیچیده‌تر است و تولید آنها در کوتاه‌مدت توصیه می‌شود. به عبارت دیگر باتوجه‌به وضعیت فعلی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور امکان تنوع‌بخشی هم‌زمان با پیچیده‌تر سازی تولیدات این صنعت وجود دارد.

1. Molds; for metal or metal carbides, other than injection or compression types
2. Machines; parts, (other than cylinders), for calendaring or other rolling machines, for other than metal or glass
3. Electric generators; AC generators, (alternators), of an output exceeding 375kVA but not exceeding 750kVA

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

٤- نتیجه‌گیری

همان‌طورکه پیش‌تر در آثار پژوهشگران مختلف اشاره شد، رابطه مثبتی بین تولید کالاهای پیچیده‌تر و رشد اقتصادی [۳۲]، خلق ثروت [۳۳] و کاهش تضاد طبقاتی [۳٤] وجود دارد. بر اساس یافته‌های پژوهشگران، یکی از بهترین راه‌ها برای پیچیده‌تر و متنوع‌تر ساختن ساختار تولیدی کشورها هدف قراردادن محصولاتی با در هم‌تنیدگی بالا و ارتباط‌های بیشتر است [۳۵- ۳٦]. قرارگیری صنعت ساخت قطعات و تجهیزات در جهان در مرکز گراف فضای محصول با درهم تنیدگی بالا و همچنین دربرداشتن پیچیده‌ترین کالاها از یک طرف، وجود کارخانه‌ها و کارگاه‌های ساخت قطعات و تجهیزات با پرکندگی مناسب در سطح کشور هم‌زمان با دراختیارداشتن نیروی کار جوان، تحصیلکرده و ارزان از طرف دیگر شرایط مناسبی را برای حرکت به سمت تولیدات پیچیده‌تر و متنوع‌تر در صنعت ساخت قطعات و تجهیزات فراهم می‌سازد.

با درنظرداشتن این مهم، مقالهٔ حاضر با به‌کارگیری ابزارهایی جدید و کاربردی به معرفی محصولات موجود در مرز قابلیت‌های صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور پرداخته است که راهنمایی دقیق و کارا را برای متنوع‌سازی و پیچیده‌ترسازی صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور در اختیار سیاست‌گذاران توسعهٔ صنعتی و منطقه‌ای قرار می‌دهد.

در این مسیر با استفاده از معیارهایی همچون بالابودن پیچیدگی محصول، کم‌بودن فاصلهٔ محصول از توان فنّاورانهٔ کشور و مثبت‌بودن منفعت فرصت محصولات، ۲۸ محصول به‌عنوان محصولات موجود در مرز قابلیت‌های فنّاورانهٔ صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور شناسایی شدند که کشور با سیاست‌گذاری صحیح، تلاش و سرمایه‌گذاری بر تولید آنها می‌تواند به پیچیده‌تر ساختن فضای محصول ایران، افزایش رقابت‌پذیری، کاهش بیکاری و رشد و توسعهٔ پایدار اقتصادی دست پیدا کند.

لازم به ذکر است که با وجود جستجوی بسیار در پایگاه‌ها و نشریات داخل کشور، پژوهشی که در آن بحث ابزارهای سنجش ارتباط و همگونی جهت متنوع‌سازی همگون به‌خصوص با استفاده از داده‌های حجیم مطرح‌شده باشد، یافت نشد. همچنین تعداد مقاله‌های

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

چاپ‌شده در حوزهٔ پیچیدگی اقتصادی نیز بسیار اندک بود و تمام این پژوهش‌ها از قبیل [۳۷-۳۹] ازاین‌روش برای سنجش و رتبه‌بندی جایگاه اقتصادی کشورها استفاده کرده بودند نه به‌عنوان ابزاری برای ترسیم مسیر تنوع بنگاه‌های صنعتی.

از همین رو مقالهٔ حاضر اولین تلاش درجهت معرفی ابزاری کارا و دقیق جهت سنجش همگونی و ارتباط در سطح صنعت و منطقه و شناسایی قابلیت‌های همگون با صنعت ساخت قطعات و تجهیزات کشور است. همچنینمقایسهٔ نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با پژوهش‌های کاربردی پیشین مانند پروژهٔ خودکفایی در تولید ده گروه کالایی صنعت نفت و یا پروژهٔ توسعهٔ قطعه‌سازی که به‌وسیله سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران دنبال می‌شد، نشان می‌دهد که این پژوهش ضمن تأیید یافته‌های پژوهش‌های قبلی که بر تولید اقلامی چون توربین، الکتروموتور، پمپ و لوله تأکید دارند، فرصت‌های تولیدی جدیدی را در حوزه‌های ریلی و الکترونیک شناسایی کرده است.

نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان راهنمای سیاست‌گذاران و مدیران اجرایی دست‌اندرکار در توسعهٔ صنعت ساخت قطعات و تجهیزات استفاده شود. همچنین روش استفاده‌شده در این پژوهش می‌تواند برای انجام مطالعات مشابه در تدوین سیاست‌ها و استراتژی‌های توسعهٔ منطقه‌ای و صنعتی و همچنین در زمینهٔ تخصصی‌سازی هوشمند (که از موضوعات به‌روز در حوزهٔ مطالعات استراتژی و سیاست‌گذاری است) استفاده شود. انجام چنین مطالعاتی در سطح خوشه‌های صنعتی و با افزودن معیارهایی از قبیل تعداد واردکنندگان کالا، تعداد صادرکنندگان کالا و حجم بازار کالا می‌تواند از ارزش نظری و کاربردی بالایی برخوردار باشد. همچنین انجام مطالعات اکتشافی روی عوامل تأثیرگذار بر پیچیدگی اقتصادی کشور از قبیل شکل بازار، سطح دموکراسی، کیفیت نهادهای حاکمیتی، قراردادهای تجارت آزاد و سرمایه‌گذاری خارجی به‌عنوان فرصت‌های پژوهشی آینده پیشنهاد می‌شود.

۵- منابع

[1] Scott A.J, Storper M. *Pathways to industrialization and regional development*, 2005, Routledge.
[2] Chenery H.B. et al. *Industrialization and growth*, 1986, Citeseer.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

[۳] فاطمی‌امین سید رضا و همکاران. *برنامه راهبردی زنجیره تأمین حمل‌ونقل*، ۱۳۹۶، دانشگاه شهید بهشتی.

[٤] درگاه ملی آمار، معرفی گزارش فصلی اقتصاد ایران، ۱۳۹٦ برگرفته از معرفی-گزارش-فصلی-اقتصاد-ایران/https://www.amar.org.ir/news/ID/5170 .

[۵] سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران . *تدوین سند راهبردی توسعه صنعت قطعه‌سازی کشور*- فاز صفر، ۱۳۹۲.

[6] Wernerfelt B. "The resource□based view of the firm: Ten years after", *Strategic Management Journal*, **16**(3), 1995, p. 171-174.

[7] Hidalgo C.A., Hausmann R. "The building blocks of economic complexity", *Proceedings of The National Academy of Sciences*, **106**(26), 2009, p. 10570-10575.

[8] Hidalgo C.A., et al. "The product space conditions the development of nations", *Science*, **317**(5837), 2007, p. 482-487.

[9] Christensen H.K., Montgomery C.A. "Corporate economic performance: Diversification strategy versus market structure", *Strategic Management Journal*, **2**(4), 1981, p. 327-343.

[10] Shayne Gary M. "Implementation strategy and performance outcomes in related diversification", *Strategic Management Journal*, **26**(7), 2005, p. 643-664.

[11] Kock C.J., Guillén M.F. "Strategy and structure in developing countries: Business groups as an evolutionary response to opportunities for unrelated diversification", *Industrial and Corporate Change*, **10**(1), 2001, p. 77-113.

[12] Narasimhan R., Kim S.W. "Effect of supply chain integration on the relationship between diversification and performance: evidence from Japanese and Korean firms", *Journal of Operations Management*, **20**(3), 2002, p. 303-323.

[13] Neffke F., Henning M. "Skill relatedness and firm diversification", *Strategic Management Journal*, **34**(3), 2012, p. 297-316.

[14] Prahalad C.K., Hamel G. *The core competence of the corporation*, in *Strategische Unternehmungsplanung/ Strategische Unternehmungsführung*, Springer, 1997, p. 969-987.

[15] Boschma R. "Relatedness as driver of regional diversification: A research agenda", *Regional Studies*, **51**(3), 2017, p. 351-364.

[16] Balland P.-A., et al. *Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification,* Regional Studies, **53**(9), 2018, p. 1-17.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]

[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

[17] Boschma R., P.-A. Balland, Kogler D.F. "Relatedness and technological change in cities: the rise and fall of technological knowledge in US metropolitan areas from 1981 to 2010", *Industrial and Corporate Change*, **24**(1), 2014, p. 223-250.
[18] Boschma R., et al. "Technological relatedness and regional branching", in: *Beyond Territory, Dynamic geographies of knowledge creation diffusion and innovation*, Routledge, 2012, p. 64-81.
[19] Xiao J., Boschma R., Andersson M. "Industrial diversification in Europe: The differentiated role of relatedness", ***Economic Geography***, **94**(5), 2018, p. 514-549.
[20] Essletzbichler J. "Relatedness, industrial branching and technological cohesion in US metropolitan areas", *Regional Studies*, **49**(5), 2015, p. 752-766.
[21] Frenken K., Boschma R.A. "A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process", *Journal of Economic Geography*, **7**(5), 2007, p. 635-649.
[22] Farjoun M. "Beyond industry boundaries: Human expertise, diversification and resource-related industry groups", *Organization Science*, **5**(2), 1994, 185-199.
[23] Fan J.P., Lang L.H. "The measurement of relatedness: An application to corporate diversification", *The Journal of Business*, **73**(4), 2000, p. 629-660.
[24] Bryce D.J., Winter S.G. "A general interindustry relatedness index", *Management Science*, **55**(9), 2009, p. 1570-1585.
[25] Rigby D.L. "Technological relatedness and knowledge space: entry and exit of US cities from patent classes", *Regional Studies*, **49**(11), 2015, p. 1922-1937.
[۲۶]گزارش فعالیت هیأت مدیره گروه خودروسازی سایپا. تهران، ۱۳۹۶. گروه خودروسازی سایپا.
[27] Lowe M.T Sauri, Dubay Kristen, Grey Greffi. *U.S. Manufacture of Rail Vehicles for Intercity passenger Rail and Urban Transit*, 2010.
[28] Behera S.R., P. Dua, Goldar B. "Foreign direct investment and technology spillover: Evidence across Indian manufacturing industries", *The Singapore Economic Review*, **57**(02), 2012, 1250011.
[29] Christensen J.F. "Corporate strategy and the management of innovation and technology", *Industrial and Corporate Change*, **11**(2), 2002, p. 263-288.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]

[30] Bruche G. *Corporate strategy, relatedness and diversification,* Working Papers of the Business Institute Berlin at the Berlin School of Economics, 2000, (FHW-Berlin).
[31] Borda A., et al. "Firm internationalization, business group diversification and firm performance: The case of Latin American firms"*, Journal of Business Research*, **72**, 2017, p. 104-113.
[32] Zhu S., Li R. "Economic complexity, human capital and economic growth: empirical research based on cross-country panel data"*, Applied Economics*, **49**(38), 2016, p. 3815-3828.
[33] Felipe J., Kumar U., Abdon A. "How rich countries became rich and why poor countries remain poor: It's the economic structure… duh!", *Japan and the World Economy*, **29**, 2016, p. 46-58.
[34] Hartmann D., et al. "Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality"*, World Development*, **93**, 2017, p. 75-93.
[35] Hausmann R., Hidalgo C.A. "The network structure of economic output"*, Journal of Economic Growth*, **16**(4), 2011, p. 309-342.
[36] Alshamsi A., Pinheiro F.L., Hidalgo C.A. "Optimal diversification strategies in the networks of related products and of related research areas"*, Nat Commun*, **9**(1), 2018, p. 1-7.
[۳۷] پژم س.م.، سلیمی‌فر م. «بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در ٤٢ کشور برتر در تولید علم»، اقتصاد و توسعه منطقه‌ای، **۲۲**(۱۰)، ۱۳۹٤، ص. ١٦-۳۸.
[۳۸] شاهمرادی ب.، سمندر علی اشتهاردی م. (۱۳۹۷) «بررسی جایگاه رقابت‌پذیری فنّاورانهٔ ایران در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی»، *سیاست علم و فنّاوری*، **۱۰**(۱)، ۱۳۹۷، ص. ۲۹-۳۸.
[۳۹] دیوکتی، م.م. و همکاران «سنجش میزان پیچیدگی اقتصادی ایران در راستای تحقق اقتصاد مقاومتی»، *مطالعات راهبردی بسیج*، **۲۱**(۸۱)، ۱۳۹۷، ص. ٦-۷.

[Downloaded from ormr.modares.ac.ir on 2025-02-20]
[DOR: 20.1001.1.22286977.1399.10.3.2.2]