



شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی با رویکرد پیچیدگی اقتصادی؛ مطالعه موردی استان‌های منتخب (آذربایجان غربی، ایلام، کردستان و کرمانشاه)

شادی قیاسی

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

هیرش سلطان پناه (نویسنده مسؤل)

دانشیار، گروه مدیریت، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

Email: heresh@iausdj.ac.ir

عادل فاطمی

دانشیار، گروه آمار، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

عبدالناصر شجاعی

استادیار، گروه اقتصاد، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۱ * تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۴

چکیده

اهمیت صنعتی‌شدن در هر جامعه‌ای تا حدی است که بسیاری از اقتصاددانان توسعه صنعتی را عامل اصلی توسعه یک کشور قلمداد می‌کنند. بخش صنعت با بهره‌گیری از سرمایه‌های فیزیکی متراکم شده، منابع طبیعی و مواد خام، نیروی انسانی و دانش فنی، قادر است در تأمین بسیاری از مایحتاج زندگی انسان و رشد اقتصادی جوامع، نقش کلیدی ایفا کند. کمیابی منابع مالی در اقتصاد ایران در چند سال اخیر تشدید شده است و هدایت بهینه سرمایه‌های محدود و انتخاب درست بخش‌های اقتصادی برای سرمایه‌گذاری یک امر ضروری است و برنامه‌ریزی صنعتی مناطق در چارچوب نگرش سیستمی، تعیین الگوی رشد برای آن منطقه متناسب با پتانسیل‌های آن اهمیت ویژه‌ای دارد. در این مقاله با به‌کارگیری تئوری فضای محصول و علم شبکه و استفاده از اطلاعات مربوط به ساختار تولیدی استان‌های منتخب ایران در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۷ مربوط به سی و دو محصول بر اساس کدهای ISIC، در یک نگرش سیستمی تلاش شده است محصولات تولیدی دارای مزیت نسبی آشکار شده استان‌های منتخب ایران مشخص شده و مسیر و نقشه راه توسعه صنعتی این استان‌ها ترسیم گردد. سپس احتمال تنوع‌پذیری محصولات فاقد مزیت نسبی آشکار شده برای کلیه استان‌های منتخب محاسبه گردید و مسیر توسعه صنعتی استان‌های منتخب بر اساس استراتژی حریصانه مشخص شد. نتایج تحقیق نشان داد بیشترین تنوع محصولات تولیدی از میان ۳۲ محصول مورد بررسی مربوط به استان کرمانشاه و ایلام با ۵ محصول بوده و استان آذربایجان غربی و کردستان با ۳ محصول در رتبه بعدی قرار دارند.

کلمات کلیدی: برنامه‌ریزی صنعتی، پیچیدگی اقتصادی، فضای محصول، مزیت نسبی آشکار شده.

۱- مقدمه

دستیابی به توسعه پایدار مهم ترین هدف اقتصادی هر کشور است که از طریق رشد و شکوفایی بخش های مختلف هر کشوری حاصل می شود. از طرف دیگر یکی از الزامات توسعه پایدار، برخورداری از عدالت منطقه ای در توسعه هست. در بلندمدت، عدم توازن در توسعه مناطق مانعی بر سر راه توسعه پایدار خواهد بود. قدم اول در مسیر رفع نابرابری منطقه ای، شناخت شرایط توسعه مناطق است. باتوجه به داده ها و اطلاعات، شاخص های مختلف اقتصادی، آموزشی و فرهنگی، مسکن و زیربنایی، جمعیتی و بهداشتی انتخاب نشان می دهد که استان های مرکزی ایران رتبه های اول توسعه را به خود اختصاص داده اند و بر اساس شاخص توسعه استان ها، هنوز هم نابرابری منطقه ای در جامعه ایران حاکم است و باتوجه به تفاوت در پتانسیل مناطق مختلف، نمی توان از یک برنامه یکسان برای تمامی مناطق بهره برد. بر همین اساس برای ایجاد تعادل ناحیه ای پیشنهاد می شود در قالب برنامه های توسعه ملی، اقدام به برنامه ریزی منطقه ای با محوریت توانایی های منطقه ای شود، به نحوی که توسعه پایدار برای تمامی مناطق حاصل شود.

در این میان بالندگی بخش صنعت به عنوان یکی از اصلی ترین عامل رشد اقتصادی مطرح است به گونه ای که می توان درجه صنعتی شدن را نماینده رشد و متعاقباً توسعه یک محدوده اقتصادی قلمداد کرد. به تدریج با وقوع انقلاب صنعتی در قرن هجدهم و حرکت از اقتصاد سنتی مبتنی بر کشاورزی به اقتصاد صنعتی، تعامل حرکت توسعه کشورهای پیشرفته با تحولات دانشی در فرایند تولید کالاها و خدمات شدت یافت، به طوری که به کارگیری عامل دانش در کنار سایر عوامل تولید منجر به پیدایش اقتصاد دانش محور شد. اقتصاد دانش محور، اقتصادی است که سازوکار آن بر پایه دانش پایه ریزی شده است. به عبارت دیگر، این اقتصاد بر پایه مجموعه ای از سیاست هایی است که بر نقش عوامل دانشی در تولید به منظور دستیابی به رشد بلندمدت تأکید دارند (Baseri, Asghari & Kia, 2011).

در این رویکرد اقتصاد دانش محور اقتصادی است که مستقیماً بر اساس تولید، توزیع و مصرف دانش شکل گرفته باشد سرمایه گذاری در دانش و صنایع دانش پایه مورد توجه خاص قرار گیرد. در این اقتصاد، دانش محرک اصلی رشد، ایجاد ثروت و اشتغال در تمامی رشته فعالیت ها است و تا حد زیادی به گسترش صنایع متکی است.

عموماً سطح توسعه یافتگی در بین بخش های مختلف اقتصادی یک کشور همانند مناطق آن یکسان نمی باشد، بلکه در بخش های صنعتی، کشاورزی، خدمات و رفاه اجتماعی یک کشور عدم تجانس و ناهمگنی به چشم می خورد و این امر ضرورت توجه به روند توسعه یافتگی را در میان استان های یک کشور از لحاظ اقتصادی اجتناب ناپذیر می سازد. ارائه خدمات و رفاه در مناطق مختلف باعث کاهش فقر می شود و شرایط را برای تربیت و رشد سرمایه انسانی و توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها فراهم می نماید. بر اساس آمارهای منتشر شده و مطالعات انجام شده در کشور می توان به روشنی دریافت که استان های نوار غربی کشور از نظر شاخص های اقتصادی توسعه دارای شرایط مناسبی نیستند و همواره درجه توسعه یافتگی این استان ها که در این مطالعه استان های منتخب نامیده می شوند، از میانگین کشور کمتر بوده و جزو ده استان کمتر توسعه یافته مشور قلمداد می شوند که همین امر ضرورت عنایت ویژه به این استان ها را نشان می دهد.^۱

باتوجه به وسعت کشور ایران و وجود تنوع زیاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و با وجود فرصت های طبیعی، جغرافیایی و انسانی متفاوت در هریک از استان های کشور، لازم است برنامه ریزی متناسب با شرایط خاص هر استان صورت گیرد. بر خلاف رویکرد یک اندازه برای همه، کلید توسعه هر منطقه تمرکز بر ویژگی های منحصر به فرد آن منطقه است (European Commission, 2020). سطح توسعه یافتگی ایالت ها (استان ها) در اکثر کشورهای جهان به دلایل مختلف از جمله تفاوت در منابع طبیعی، سرمایه انسانی، موقعیت جغرافیایی، فرهنگی، سرمایه گذاری های دولتی و... یکسان نمی باشد و اختلاف در سطح توسعه صنعتی و نیز درآمد سرانه مشهود است. در این زمینه می توان به اختلاف در درآمد سرانه ایالت های نیویورک و می سی سی پی در آمریکا و یا ایالت های هند مانند کرالا و بیهار^۲ اشاره کرد. استان های ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و در ابعاد مختلف از جمله درآمد سرانه، سطح توسعه اقتصادی و توسعه صنعتی نابرابری های زیادی بین استان های کشور وجود دارد.

^۱ به منظور روشنتر شدن موضوع به مطالعه پارسی پور و دیگران (۱۴۰۱) تحت عنوان "رتبه بندی و تحلیل درجه توسعه یافتگی استانهای کشور" مراجعه فرمایید.

^۲ Kerala and Bihar

یکی از شاخص‌هایی که اخیراً مورد توجه برنامه‌ریزان اقتصادی و به صورت خاص برنامه‌ریزان صنعتی قرار گرفته و توانایی بالایی در پیش‌بینی رشد اقتصادی کشورها و مناطق دارد، شاخص پیچیدگی اقتصادی^۳ است. تئوری پیچیدگی اقتصادی در سال ۲۰۰۷ توسط گروهی از اساتید دانشگاه‌های هاروارد^۴ و ام‌ای‌تی^۵ از جمله ریکاردو هاوسمن^۶ و سزار هیدالگو^۷ معرفی گردید. پیچیدگی اقتصادی شامل استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین و تکنیک‌های شبکه برای پیش‌بینی و توضیح مسیرهای اقتصادی کشورها، شهرها و مناطق است.

مطالعات زیادی در زمینه سیاست‌گذاری جهت‌بخش صنعت در سطح کشورها صورت گرفته است. هاسمن و همکاران^۸ (۲۰۲۰) فرصت‌های جدید برای متنوع‌سازی صادرات در کشور اردن را بررسی نموده‌اند. مطالعه آنان شامل دو بخش است بخش نخست به تجزیه و تحلیل پیچیدگی اقتصادی اردن و فضای محصول اختصاص دارد و تحلیلی از پیچیدگی محصولات تولیدی فعلی ارائه شده است. در بخش دوم محصولات جدید جهت تولید و صادرات شناسایی و معرفی شده‌اند. سورنسن و همکاران^۹ (۲۰۲۰) با استفاده از تئوری فضای محصول و مدل جاذبه به شناسایی بخش‌های دارای پتانسیل برای کشور مکزیک پرداختند. آن‌ها با تحلیل داده‌های ۱۳۱ کشور بر اساس کدهای چهاررقمی سامانه هماهنگ شده در ۱۲۲۱ محصول نتیجه گرفتند که استراتژی کوتاه‌مدت حریصانه یا میوه‌های آویزان پایین برای کشور مکزیک مناسب است؛ زیرا استراتژی‌های بلندمدت نیازمند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، فن‌آوری پیچیده، ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و غیره می‌باشد.

یکی از حوزه‌های روبه‌رشد جهت کاربرد پیچیدگی اقتصادی و تئوری فضای محصول، سیاست‌گذاری صنعتی در سطح بین‌المللی، کشوری و درون کشوری (مناطق و شهرها) است. در خصوص مطالعات بین‌المللی می‌توان به مقاله لی و همکاران^{۱۰} (۲۰۲۱) اشاره نمود. آن‌ها در مطالعه‌ای تکامل فضای محصول کشورهای جهان را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه با بهره‌گیری از تئوری فضای محصول و مدل‌های اقتصادسنجی بر پایه داده‌های ۱۸۶ کشور و بر اساس کدهای چهار رقمی سیستم بین‌المللی طبقه بندی استاندارد صنایع صورت گرفته است. نتایج این مقاله نشان داد که تنوع در صادرات ماشین‌آلات و صنایع شیمیایی اثرات مثبتی بر توسعه اقتصادی کشورها دارد.

مطالعات انجام شده در خصوص شناسایی فرصت‌های مناسب جهت سیاست‌گذاری صنعتی و معرفی محصولات جدید برای تولید یا صادرات صرفاً بر اساس یک یا چند شاخص مانند پیچیدگی اقتصادی، نزدیکی و نیز مرتبط بودن با فعالیت‌های موجود بوده است. الشمسی و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای به ارائه مدلی جهت تعیین استراتژی بهینه تنوع در شبکه‌های مربوط به حوزه‌های مرتبط با محصولات و تحقیقات پرداختند. به عقیده آن‌ها پنج نوع استراتژی را در شبکه‌های عمومی مقیاس آزاد می‌توان متصور شد. این پنج استراتژی عبارت بودند از تصادفی، درجه بالا، درجه پایین، حریصانه و اکثریت. آن‌ها با استفاده از ایدئولوژی فضای محصول و نیز بهره‌گیری از علم شبکه و یک استدلال ریاضی قوی مدل جدیدی را جهت تعیین استراتژی بهینه در شبکه‌های عمومی مقیاس آزاد معرفی نمودند. بر مبنای این مدل جدید سیاست‌گذاری صنعتی بر اساس توسعه بهینه شبکه محصولات خواهد بود. بر اساس این مدل خسروی و همکاران (۱۴۰۰) استراتژی بهینه جهت متنوع‌سازی صادرات محصولات شیمیایی ایران را معرفی نمودند و نشان دادند که ایران از میان ۹۲۱ محصول شیمیایی بر اساس کدهای شش‌رقمی سامانه هماهنگ شده، علاوه بر ۷۸ کد محصول رقابت‌پذیر، در تولید و صادرات ۱۴۵ محصول پتانسیل رقابت‌پذیر شدن را دارا هستند. در پایان با اجرای پنج راهبرد تصادفی، حریصانه، درجه بالا، درجه پایین و حداکثری روی شبکه صنعت محصولات شیمیایی ایران؛ نشان دادند که

³ Economic Complexity Index

⁴ Harvard

⁵ MIT

⁶ Ricardo Hausmann

⁷ Sezar Hidalgo

⁸ Hausmann et al

⁹ Sorenson et al

¹⁰ Li et al

ترکیبی از راهبردهای حریصانه و حداکثری، زمان انتشار شبکه را به حداقل می‌رساند. نهایتاً با ترکیب این دو راهبرد، استراتژی بهینه استخراج و نقشه راه و سیاست‌گذاری ۱۴۵ محصول شیمیایی جهت تولید و صادرات در ایران تعیین گردید.

رینالدز و همکاران (۲۰۱۷) پیچیدگی اقتصادی نه ایالت استرالیا را با استفاده از ۵۶۰ کد محصول صادر شده توسط هر ایالت به سایر ایالت‌ها و نیز خارج از کشور محاسبه نمودند نتایج این تحقیق نشان داد که صادرات درون ایالتی پیچیده‌تر از صادرات ایالت‌ها به خارج از کشور بوده است. لیو بیموف و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از داده‌های صادرات ۸۰ منطقه روسیه به ۱۴۸ کشور جهان، شاخص پیچیدگی اقتصادی را برای این مناطق محاسبه و نشان دادند که با افزایش پیچیدگی اقتصادی مناطق، صادرات آن‌ها افزایش می‌یابد. روبرو و دیگران^{۱۱} (۲۰۱۸) با یک رویکرد مقایسه‌ای به بررسی نحوه عملکرد اقتصادی ۴ اقتصاد نوظهور (چین، برزیل، هند و روسیه) بر اساس شاخص پیچیدگی اقتصادی پرداختند و نتایج تحقیق نشان می‌دهد کشوری که بهترین چشم‌انداز صعودی را در رابطه با پیچیدگی اقتصادی دارد، کشور هند است که دارای بیشترین اقدامات مدیریت دانش است. همچنین روسیه با کمترین میزان فعالیت‌های مدیریت دانش، بدترین (ضعیف‌ترین) طرح پیچیدگی اقتصادی را دارد.

گونزالز و دیگران^{۱۲} در مطالعه خود در کشور پاراگوئه پیچیدگی اقتصادی را بررسی کردند. نتیجه این ارزیابی‌ها نشان می‌دهد ترکیبی از رویکردها می‌تواند سودمند باشد، و در رابطه با پاراگوئه، این امر به شناسایی بخش‌هایی کمک می‌کند که اگر به‌وسیله سیاست‌گذاران ترویج گردد، می‌تواند از طریق پیچیدگی و انباشت قابلیت‌های اقتصادی به توسعه اقتصادی آن کمک نماید. دی-چالندر و گیراود^{۱۳} (۲۰۱۷) به بررسی نقش پیچیدگی اقتصادی و فرصت‌های توسعه در تعدادی از کشورهای اروپای شرقی پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که این کشورها دارای ساختارهای پیچیده اقتصادی و همچنین سطح بالایی از استحکام هستند. این تحقیق نشان می‌دهد که این کشورها که توانایی‌های مربوط به بخش‌های مختلف را به دست آورده‌اند به آنها فرصت‌های توسعه‌ای فراوانی می‌دهد.

معیارهای پیچیدگی اقتصادی توضیح و پیش‌بینی تغییرات بین‌المللی و منطقه‌ای در درآمد، رشد اقتصادی، نابرابری درآمدی، نابرابری جنسیتی و انتشار گازهای گلخانه‌ای را پیش‌بینی و توجیه می‌کنند (Khosravi & Soltanpanah, 2022). مسلماً پی‌بردن به اینکه چه محصولی باید تولید شود تا هم راستا با قابلیت‌های منطقه باشد و هم منجر به توسعه اقتصادی پایدار گردد، یکی از چالش‌های امروزه برنامه‌ریزان در سطوح مختلف است. جهت پی‌بردن به استراتژی مناسب ابتدا لازم است قابلیت‌های موجود در اقتصاد منطقه شناسایی شوند. به همین منظور از رویکرد فضای محصول جهت شناسایی و ترسیم قابلیت‌های بالقوه و بالفعل استان‌های کشور استفاده شده است. کشور ایران یکی از کشورهای پهناور است که هر یک از محدوده‌های جغرافیایی این کشور دارای ویژگی‌ها و مشخصات متفاوت و تا حدودی منحصر به فرد است که باید الگوی توسعه متناسب آن محدوده مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله نیز تلاش خواهد شد تا با کمک تئوری فضای محصول و علم شبکه علاوه بر شناسایی و معرفی محصولات دارای مزیت نسبی آشکار، محصولات دارای مزیت بالقوه (دارای مزیت نسبی پنهان) با محوریت چهار استان غربی کشور شامل آذربایجان غربی کردستان، کرمانشاه و ایلام شناسایی و مسیر توسعه محصولات صنعتی به تفکیک استان‌های کشور بر اساس راهبرد حریصانه مشخص خواهد شد.

۲- مواد و روش‌ها

در اکثر مطالعات علمی انجام شده در حوزه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، برای شناسایی فعالیت‌های دارای مزیت نسبی آشکار شده از معیار ضریب مکان LQ^{۱۴} استفاده خواهد شد. در سطح بین‌المللی محاسبه ضریب مکان با استفاده از داده‌های مربوط به صادرات کشورها محاسبه می‌شود؛ اما از آنجاکه آمار مربوط به صادرات استان‌ها در ایران موجود نمی‌باشد به جای صادرات از داده‌های مربوط به ارزش افزوده استان‌ها به تفکیک کدهای ISIC استفاده خواهد شد که به صورت زیر تقسیم‌بندی شده است.

¹¹ Rubbo et al

¹² González et al

¹³ De Chalendar and Giraud

¹⁴ Location Quotient

۵ شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی با رویکرد پیچیدگی اقتصادی؛ مطالعه موردی استان‌های منتخب (آذربایجان غربی، ایلام، کردستان و کرمانشاه)

جدول شماره (۱): رشته فعالیت‌های مورد بررسی براساس کدهای ISIC

کد	رشته فعالیت
A0110	زراعت و باغداری
A012010	گاوداری صنعتی
A012020	دام سنتی
A012030	مرغداری
A012040	پرورش زنبورعسل، کرم ابریشم، شکار و سایر فعالیت‌های کشاورزی
A0130	جنگلداری
A0140	ماهگیری
B0220	استخراج سایر معادن
C0310	تولید محصولات غذایی
C0311	تولید انواع آشامیدنی‌ها
C0312	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو
C0313	تولید منسوجات
C0314	تولید پوشاک
C0315	تولید چرم و فرآورده‌های وابسته
C0316	تولید چوب و محصولات چوبی به جز مبلمان، حصیر و مواد حصیربافی
C0317	تولید کاغذ و فرآورده‌های کاغذی
C0318	چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده
C0319	تولید کک، فرآورده‌های حاصل از پالایش نفت
C0320	تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی
C0321	تولید داروها و فرآورده‌های دارویی و شیمیایی و گیاهی
C0322	تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی
C0323	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی
C0324	تولید فلزات پایه
C0325	تولید محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات
C0326	تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری
C0327	تولید تجهیزات برقی
C0328	تولید ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
C0329	تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر
C0330	تولید سایر تجهیزات حمل‌ونقل
C0331	تولید مبلمان
C0332	تولید سایر مصنوعات
C0333	تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات

در این پژوهش ضریب مکان به صورت زیر تعریف شده است:

$$LQ_{sa} = \frac{V_{sa}}{P_s} / \frac{\sum_s V_{sa}}{\sum_s P_s} \quad (1)$$

که در آن V_{sa} بیانگر میزان ارزش افزوده فعالیت a در استان s برحسب میلیون ریال P_s جمعیت استان s در سال مورد نظر، $\sum_s V_{sa}$ ارزش افزوده ۳۲ استان ایران در فعالیت a و $\sum_s P_s$ جمعیت ۳۲ استان ایران در سال مورد بررسی می‌باشد پس از محاسبه LQ ، مطابق روش ارائه شده توسط هیدالگو و هاسمن، از این معیار به منظور تشکیل ماتریس استان-فعالیت (Ms, a)

استفاده خواهد شد. ماتریس استان - فعالیت به طور خلاصه بیان می کند که هر استان در تولید چه محصولاتی رقابت پذیر است. استان S یک عرضه کننده رقابت پذیر برای فعالیت a به شمار می آید اگر مقدار M_{sa} آن از یک مقدار آستانه بیشتر باشد، که این مقدار آستانه در اکثر تحقیقات برابر ۱ در نظر گرفته شده است. ماتریس M_{sa} بر اساس LQ هر استان مطابق رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$M_{sa} = \begin{cases} 1 & \text{if } LQ_{sa} \geq 1; \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

با استفاده از این ماتریس تنوع^{۱۵} و فراگیری^{۱۶} محصولات به صورت زیر محاسبه می شوند:

$$\text{تنوع} = k_s = \sum_a M_{sa} \quad (3)$$

$$\text{فراگیری} = k_a = \sum_s M_{sa} \quad (4)$$

تنوع به این معناست که هر استان در تولید چه تعداد از فعالیت ها رقابت پذیر بوده است و فراگیری هر محصول به این معناست که چه تعداد استان در ارائه فعالیت رقابت پذیر بوده اند.

الف) محاسبه احتمال فعال سازی محصولات

در این مطالعه جهت شناسایی فعالیت های دارای مزیت نسبی پنهان از مدل ارائه شده توسط الشمسی و همکاران (۲۰۱۸) استفاده خواهد شد. احتمال فعال سازی هر محصول بر اساس مدل زیر برای استان های ایران قابل محاسبه بود:

$$P_i = B \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} M_j}{k_i} \right)^\alpha \quad (6)$$

در این رابطه پارامتر a_{ij} در شبکه فضای محصول نشان می دهد که آیا محصول i با محصول j به یکدیگر متصل هستند یا خیر.

M_j نشان می دهد که آیا محصول j در حال حاضر توسط هر کدام از استان های ایران با مزیت رقابتی عرضه می شود.

k_i تعداد محصولاتی که با محصول i در شبکه مرتبط هستند را نشان می دهد.

β احتمال فعال شدن محصول i را با فرض اینکه تمامی محصولات مرتبط با آن فعال باشند را مشخص می نماید.

در محاسبات انجام گرفته، مقدار پارامتر β برابر ۱ در نظر گرفته خواهد شد.

α ضریبی برای مشخص کردن میزان اهمیت ارتباطات میان محصولات را نشان می دهد. به طور مثال اگر α را برابر صفر باشد،

بدین معنی خواهد بود که احتمال فعال شدن یک محصول در شبکه با تمامی رئوس دیگر یکسان خواهد بود. اگر برابر یک باشد

احتمال فعال شدن یک رأس به طور خطی با افزایش تعداد رئوس فعال مرتبط افزایش می یابد، در این پژوهش α یک در نظر

گرفته می شود. با محاسبه احتمال فعال سازی، محصولات به سه دسته فعال، به طور بالقوه فعال یا دارای مزیت نسبی پنهان و

غیرفعال تقسیم می شوند. فعالیت هایی که هر استان در حال حاضر در عرضه آن ها دارای مزیت نسبی آشکار شده است فعال

محسوب می شوند و فعالیت هایی دارای مزیت نسبی پنهان، فعالیت هایی هستند که استان ها در حال حاضر در عرضه آن ها دارای

مزیت نسبی آشکار شده نمی باشد؛ اما احتمال فعال سازی این فعالیت ها بزرگ تر از صفر است. فعالیت هایی که استان ها در تولید

آن ها دارای مزیت نسبی آشکار شده نبوده و احتمال فعال سازی آن ها نیز برابر صفر باشد غیرفعال به حساب می آیند.

در مرحله بعد جهت فعال سازی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان در شبکه، استراتژی انتشار حریصانه مورداستفاده قرار

خواهد گرفت. در استراتژی حریصانه در هر مرحله گره با بالاترین احتمال فعال سازی و به ترتیب زمان فعال سازی کم تر انتخاب

می شود.

۳- بحث و نتایج

15 Diversity

16 Ubiquity

شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی با رویکرد پیچیدگی اقتصادی؛ مطالعه موردی استان‌های منتخب (آذربایجان غربی، ایلام، کردستان و کرمانشاه) ۷

با استفاده از میانگین داده‌های ارزش افزوده و جمعیت استان‌های کشور طی دوره ۱۳۹۷-۱۳۹۳ و بر اساس روابط ۱ و ۲ مشخص شد که هر یک از استان‌های منتخب در کدام رشته فعالیت دارای مزیت نسبی آشکار شده هستند بر مبنای محاسبات انجام شده که در جدول ۲ نشان داده شده است. عدد یک به معنی وجود مزیت نسبی آشکار شده استان مربوطه در محصول مورد بررسی است.

جدول شماره (۲): احتمال مزیت نسبی دار شدن محصولات فاقد مزیت نسبی به تفکیک استان‌های ایران

نام استان	A0110	A012010	A012020	A012030	A012040	A0130	A0140	B0220	C0310	C0311
آذربایجان غربی	0.25	0	1	1	0.2	0.2	0	0	1	0
کرمانشاه	1	0	1	0.5	1	1	0.5	0	0.25	0
کردستان	1	0	0.5	1	0.6	1	0.5	0	0.12	0
ایلام	0.37	1	1	0.25	1	1	0.5	0	0.12	0

نام استان	C0312	C0313	C0314	C0315	C0316	C0317	C0318	C0319	C0320	C0321	C0322
آذربایجان غربی	0	0	0	0	0.62	0	0	0	0	0	0
کرمانشاه	0	0	0	0	0.125	0	0	0	1	0.11	0.05
کردستان	0	0	0	0	0.12	0	0	0	0	0	0
ایلام	0	0.14	0	0	0.12	0.12	0	0	0.14	0	0.05

نام استان	C0323	C0324	C0325	C0326	C0327	C0328	C0329	C0330	C0331	C0332	C0333
آذربایجان غربی	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
کرمانشاه	0.12	0.2	0.07	0	0.07	0	0	0	0	0	0.12
کردستان	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ایلام	1	0	0.07	0	0.13	0	0	0	0	0	0

بیشترین تنوع محصولات تولیدی از میان ۳۲ محصول مورد بررسی در استان‌های منتخب مربوط به استان‌های کرمانشاه و ایلام با ۵ محصول بوده و استان‌های آذربایجان غربی و کردستان با ۳ محصول در رتبه دوم قرار دادند. به جز اعداد یک در جدول شماره ۲، سایر اعداد احتمال تنوع‌پذیری یا مزیت نسبی دار شدن محصولات را برای هر یک از استان‌های ایران نشان می‌دهند. عدد صفر برای هر استان بیانگر آن است که احتمال تنوع‌پذیری یا مزیت نسبی دار شدن محصول مذکور برای آن استان بسیار پایین است. به‌عنوان مثال استان کرمانشاه از میان ۳۲ محصول مورد بررسی در تولید ۵ محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده، احتمال مزیت نسبی دار شده ۱۶ محصول برابر با صفر و در ۱۱ محصول دیگر پتانسیل مزیت نسبی دار شدن را دارا است. به‌عبارت‌دیگر، احتمال مزیت نسبی دار شدن رشته فعالیت‌های مرغداری، ماهیگیری، تولید محصولات غذایی، تولید چوب و محصولات چوبی به جز مبلمان، حصیر و مواد حصیربافی، تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی، تولید داروها و فرآورده‌های دارویی و شیمیایی و گیاهی، تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی، تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، تولید فلزات پایه، تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی، تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی، تولید فلزات پایه، تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری و تعمیر و نصب ماشین‌آلات و تجهیزات بیشتر از صفر بوده امکان انجام فعالیت‌های مذکور در استان کرمانشاه وجود دارد. جدول شماره ۳ احتمال مزیت نسبی دار شدن هر یک از استان‌های منتخب را در هر یک از فعالیت‌ها نشان می‌دهد. به‌این‌ترتیب در جدول برای ۴ استان کشور مشخص شده است که هر استان در تولید کدام محصولات دارای مزیت نسبی آشکار شده، در تولید کدام محصولات فاقد مزیت نسبی آشکار شده و در تولید کدام محصولات دارای مزیت نسبی پنهان یا

پتانسیل مزیت نسبی دار شدن را دارا می باشد همچنین احتمال مزیت نسبی دار شدن یا تنوع پذیری هر کدام از محصولات دارای مزیت نسبی پنهان برای ۴ استان منتخب محاسبه شده است.

جدول شماره (۳): احتمال مزیت نسبی دار شدن هر یک از استان های منتخب در هر یک از فعالیت ها

رشته فعالیت	استان های منتخب			
	ایلام	کردستان	کرمانشاه	آذربایجان غربی
زراعت و باغداری	۰/۳۷	۱	۱	۰/۲۵
گاوداری صنعتی	۱	۰	۰	۰
دام سنتی	۱	۰/۵	۱	۱
مرغداری	۰/۲۵	۱	۰/۵	۱
پرورش زنبور عسل، کرم ابریشم، شکار و سایر فعالیت های کشاورزی	۱	۰/۶	۱	۰/۲
جنگلداری	۱	۱	۱	۰/۲
ماهگیری	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰
استخراج سایر معادن	۰	۰	۰	۰
تولید محصولات غذایی	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۲۵	۱
تولید انواع آشامیدنی ها	۰	۰	۰	۰
تولید فرآورده های توتون و تنباکو	۰	۰	۰	۰
تولید منسوجات	۰/۱۴	۰	۰	۰
تولید پوشاک	۰	۰	۰	۰
تولید چرم و فرآورده های وابسته	۰	۰	۰	۰
تولید چوب و محصولات چوبی به جز مبلمان، حصیر و مواد حصیربافی	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲۵	۰/۶۲
تولید کاغذ و فرآورده های کاغذی	۰	۰	۰	۰
چاپ و تکثیر رسانه های ضبط شده	۰	۰	۰	۰
تولید کک، فرآورده های حاصل از پالایش نفت	۰/۱۴	۰	۰	۰
تولید مواد شیمیایی و فرآورده های شیمیایی	۰	۰/۱۱	۰	۰
تولید داروها و فرآورده های دارویی و شیمیایی و گیاهی	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰
تولید فرآورده های لاستیکی و پلاستیکی	۱	۰	۰/۱۲	۰
تولید سایر فرآورده های معدنی غیر فلزی	۰	۰	۰/۲	۰
تولید فلزات پایه	۰/۰۷	۰	۰/۰۷	۰
تولید محصولات فلزی ساخته شده، به جز ماشین آلات و تجهیزات	۰	۰	۰	۰
تولید محصولات رایانه ای، الکترونیکی و نوری	۰/۱۳	۰	۰/۰۷	۰
تولید تجهیزات برقی	۰	۰	۰	۰
تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۰	۰	۰	۰
تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰	۰	۰	۰
تولید سایر تجهیزات حمل و نقل	۰	۰	۰	۰
تولید مبلمان	۰	۰	۰	۰
تولید سایر مصنوعات	۰	۰	۰	۰
تعمیر و نصب ماشین آلات و تجهیزات	۰	۰/۱۲	۰	۰

پس از شناسایی محصولات دارای مزیت نسبی آشکار شده و محصولات دارای پتانسیل مزیت نسبی دار شدن، لازم است توالی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان جهت برنامه ریزی و سرمایه گذاری و فعال سازی در راستای وجود مزیت نسبی آشکار شده باتوجه به محدودیت منابع مشخص و تعیین شود و مسیر و نقشه راه صنعتی استان های منتخب مورد عنایت فرار بگیرد. یکی از راهبردها، راهبرد حریصانه است. در راهبرد حریصانه طی هر مرحله محصول با بالاترین احتمال فعال سازی انتخاب می شود. در

جدول ۲ بر اساس مدل الشمسی و همکاران (۲۰۱۸) احتمال مزیت نسبی دار شدن محصولات محاسبه و ارائه گردید در این گام مسیر، نقشه راه یا توالی محصولاتی که پتانسیل مزیت نسبی دار شدن را دارا هستند.

بر مبنای راهبرد حریصانه ارائه خواهد شد. بر اساس آنچه در جدول ۳ نشان داده شده است استان کرمانشاه از میان ۳۲ محصول مورد بررسی در عرضه ۵ محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده است، در تولید ۱۶ محصول احتمال مزیت نسبی دار شدن برابر با صفر است این استان در تولید ۱۱ محصول دیگر احتمال مزیت نسبی دار شدن را دارا است که در جدول ۳ توالی ۱۱ محصول در این راستا بر اساس راهبرد حریصانه مشخص شده است. اولین فعالیت‌ها مرغداری و ماهیگیری با احتمال فعال‌سازی ۵۰ درصد است. تولید محصولات غذایی با احتمال ۲۵ درصد، اولویت سوم این استان جهت توسعه صنعتی است. چهارمین اولویت این استان تولید چوب و محصولات چوبی به جز مبلمان، حصیر و مواد حصیربافی با احتمال ۱۲/۵ درصد است. نتایج محاسبات سایر استان‌های منتخب بر اساس جداول ۲ و ۳ قابل‌بررسی و تحلیل است.

جدول شماره (۴): توالی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان استان‌های منتخب در راستای توسعه صنعتی

رشته فعالیت	استان‌های منتخب			
	آذربایجان غربی	کرمانشاه	کردستان	ایلام
	1.C031662	1.A0114050	1.C0316 12	1.A014050
	2.A011025	2.A01203050	2.C031012	2.A011037
	3.A01204020	3.C031025	3.A01405	3.A01203025
	4.A014020	4.C032420	4.A0120205	4.C031315
		5.C033312	5.A0120205	5.C032014
		6.C032312		6.C032713
		7.C031612		7.C031012
		8.C032111		8.C031712
		9.C03277		9.C031612
		10.C03257		10.C03257
		11.C03225		11.C03225

(منبع: یافته‌های تحقیق)

۴- نتیجه‌گیری

نگاهی گذرا به چگونگی توزیع صنایع جهان، بی‌درنگ شکاف بین کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای کمتر توسعه‌یافته را آشکار می‌سازد. کشورهای سرمایه‌داری توسعه‌یافته، به‌وجودآورنده بیش از ۷۰ درصد از صنایع کارخانه‌ای جهانند و بیش از نیمی از انرژی جهان را مصرف می‌کنند. بی‌شک صنعتی‌شدن محور توسعه است. شاید بتوان گفت که از انقلاب صنعتی انگلیس به بعد، صنعتی‌شدن عمیق‌ترین تغییر منحصر به فرد در بافت اقتصادی و اجتماعی جوامع بوده است.

از طرف دیگر تحولات دهه‌های اخیر در اقتصاد ایران نشان می‌دهد که تحریم‌های بین‌المللی بر علیه اقتصاد ایران و متعاقباً کاهش شدید درآمدهای حاصل فروش نفت و عدم برخورداری از سرمایه کافی برای حفظ سهم اقتصاد ایران در بازارهای بین‌المللی و ازدست‌رفتن فرصت‌های درآمدهای ارزی در تعدادی از فعالیت‌های دیگر، بحران کمیابی منابع را بیش‌ازپیش مسجل کرده است. به‌عبارت‌دیگر تشدید کسری بودجه بحث کمیابی منابع سرمایه‌ای را تشدید کرده است و الزام توجه به سرمایه‌گذاری بهینه در فعالیت‌های مزیت‌دار را صدچندان کرده است. هدف اصلی مقاله حاضر شناسایی مسیر توسعه صنعتی استان‌های منتخب با رویکرد تئوری فضای محصول و علم شبکه بوده است. در راستای دستیابی به هدف اصلی پژوهش ابتدا مفهوم این که "استان‌های منتخب در تولید کدام محصولات دارای مزیت نسبی آشکار شده هستند" مورد بررسی قرار گرفت که مشخص شد. بیشترین تنوع محصولات تولیدی از میان ۳۲ محصول مورد بررسی مربوط به استان کرمانشاه و ایلام با ۵ محصول بوده و استان آذربایجان غربی و کردستان با ۳ محصول در رتبه بعدی قرار دادند براین اساس پیشنهاد می‌گردد که باتوجه به وجود کسری بودجه و کمیابی شدید منابع مالی برای سرمایه‌گذاری برای نیل به اهداف والای توسعه در استان‌های کمتر برخوردار منتخب در این مطالعه، عنایت به فعالیت‌های مزیت‌دار شناسایی شده در این مطالعه در این استان‌ها سرلوحه اهداف سیاست‌گذاران اقتصادی قرار گیرد.

- Alshamsi, A., Pinheiro, F. L., & Hidalgo, C. A. (2018). Optimal diversification strategies in the networks of related products and of related research areas. *Nature communications*, 9(1), 1328.
- Baseri, B., Asghari, N., & Kia, M. (2011). The comparative analysis of knowledge based economy components on economic growth in some selected countries. *Iranian Journal of Economic Research*, 16(47), 1-29.
- De Chalendar, K. K. O. P., & Giraud, M. (2017). *Economic complexity and product space of Visegrad countries: a new perspective on Czech Republic, Hungary, Poland and Slovakia* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- European Commission. (2020). Smart Specialization: Strengthening Innovation in Europe's Regions. Factsheet, Smart Specialization Platform, Regional and Urban Policy.
- González, A., Ortigoza, E., Llamosas, C., Blanco, G., & Amarilla, R. (2019). Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100617.
- Hausmann, R., & Chauvin, J. (2015). Moving to the adjacent possible: Discovering paths for export diversification in Rwanda. *CID Working Paper Series*.
- Hausmann, R., Goldstein, P., Grisanti, A., O'Brien, T., Tapia, J. A., & Santos, M. A. (2020). A roadmap for investment promotion and export diversification: The case for Jordan. *CID Working Paper Series*.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- Khosravi, A., Daei-Karimzadeh, S., Shahmoradi, B., & Soltanpanah, H. (2020). Optimizing the Export Diversification Strategy of Iran's Chemical Products Using Product Spaces and Economic Complexity Theories. *Iranian Journal of Economic Studies*, 9(2), 595-621.
- Khosravi, Anvar and Soltanpanah, Heirsh. (2022). Application of Economic Complexity Theory in Industrial Policy Making. *Journal of Strategic Management in Industrial Systems*, 16(58), 216-227.
- Li, S., Li, X., Lang, W., Chen, H., & Huang, X. (2021). The spatial and mechanism difference in the export evolution of product space in global countries. *Sustainability*, 13(4), 2255.
- Parsipoor, H., Hoseinzadh, A., & Agheli Moghaddam, H. (2022). Ranking and analysis of the level of development of Iran's provinces. *Geographical Engineering of Territory*, 6(4), 751-766.
- Petralia, S., Balland, P. A., & Morrison, A. (2017). Climbing the ladder of technological development. *Research Policy*, 46(5), 956-969.
- Pitigala, N., & Lopez-Calix, J. (2021). Trade policy options for export diversification: The case of Mali, Chad, Niger, and Guinea. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 4(2), 261-286.
- Rubbo, P., Picinin, C. T., & Pilatti, L. A. (2018). Knowledge management practices and economic complexity in BRIC countries from 2001 to 2014. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 9(1), 1-17.
- Saeedi, R., Moghaddasi, R., Nessabian S., Damanjeshideh, M. (2022). Calculation and Analysis of Economic Complexity Index in Iran's Provinces. *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies (Qjefp)*, 10(38), 147-186.
- Sezai, A. (2020). Evolution of the product space and a new proposal for Turkey's export incentive system. *Turkey: Presidency of Strategy and Budget*.
- Sørensen, B. B., Estmann, C., Sarmiento, E. F., & Rand, J. (2020). *Economic complexity and structural transformation: the case of Mozambique* (No. 2020/141). WIDER Working Paper.

Identification of Industrial Investment Opportunities With the Approach of Economic Complexity: A Case Study Of Selected Provinces (West Azerbaijan, Ilam, Kurdistan and Kermanshah)

Shadi Ghiasi

PhD Candidate, Department of Industrial Management, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Heirsh Soltanpanah (Correspondng Author)

Associate Professor, Department of Management, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Email: heresh@iausdj.ac.ir

Adel Fatemi

Associate Professor, Department of Statistics, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Abdolnaser Shojaei

Assistant Professor, Department of Economics, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Abstract

The development of the industrial sector is considered crucial in any society, with many economists viewing industrialization as a primary driver of a country's overall development. Industrial growth plays a pivotal role in meeting various human needs and fostering economic advancement by making effective use of concentrated physical capital, natural resources, raw materials, labor force, and technical expertise. In Iran, the economy has faced increasing scarcity of financial resources in recent years, underscoring the importance of judicious allocation of limited funds and strategic investment in key economic sectors. Regional industrial planning, within a systemic framework, is essential for determining growth patterns tailored to the unique potential of each region. In this article, the application of the product space theory and network science, coupled with data on the production structure of selected provinces in Iran from 2014 to 2018 across thirty-two product categories based on ISIC codes, aims to systematically identify products where the selected provinces have a revealed relative advantage. This exercise involves charting out a development path and roadmap for industrial growth in these provinces. Additionally, the probability of product diversification without revealed relative advantage was calculated for all the selected provinces, guiding the determination of their industrial development trajectory using a greedy strategy. The research findings highlighted that among the 32 products analyzed, Kermanshah and Ilam provinces exhibited the highest product diversity, each with 5 products, followed by West Azarbaijan and Kurdistan provinces, each with 3 products.

Keywords: Industrial planning, economic complexity, product space, revealed comparative advantage.