

متنوع‌سازی صادرات محصولات پلاستیکی ایران با رویکرد ساختارگرایان جدید

Export Diversification of Plastic Products Using New Structuralists Approach

چکیده:

صنعت محصولات پلاستیکی طیف وسیعی از محصولات پایه تا واسطه‌ای و نهایی را شامل می‌شود. گسترش و نفوذ محصولات پلاستیکی به صنایع مختلف و نیز تامین نیاز خانوارها سبب شده این صنعت جزء صنایع پیشرو به شمار آید و تنوع صادراتی در آن برای کشورها اهمیت یابد. بدین منظور هدف از پژوهش فعلی استفاده از کلان‌داده پیچیدگی اقتصادی و ارائه نتایج آن در راستای افزایش متنوع‌سازی محصولات صنعت پلاستیک ایران است. مقاله با تحلیل داده‌های تجارت جهانی بر اساس کدهای شش رقمی HS برای ۱۲۸ کشور طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۸ با رویکرد ساختارگرایان جدید و بهره‌گیری از تئوری فضای محصول و علم شبکه محصولاتی را جهت افزایش تنوع صادراتی ایران در صنعت پلاستیک معرفی و توالی فعال‌سازی این محصولات را مشخص نموده است. نتایج پژوهش دلالت بر آن دارد، که ایران از میان ۱۲۲ کد محصول پلاستیکی در صادرات، ۱۴ محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده، ۴۷ محصول دارای مزیت نسبی پنهان و ۶۱ محصول فاقد مزیت نسبی آشکار و پنهان می‌باشد. در مرحله بعد با لحاظ نمودن این که شاخص منفعت فرصت بزرگتر یا برابر با صفر باشد، محصولات دارای مزیت نسبی پنهان از ۴۷ به ۱۲ کاهش و نهایتاً توالی فعال‌سازی این ۱۲ محصول با استراتژی‌های مختلف و نیز استراتژی ترکیبی با روش‌های بردا و کپ لند تعیین گردید. بر اساس استراتژی ترکیبی، صادرات لوله پلی وینیل کلراید سفت و سخت، کیسه‌های پلیمرهای اتیلن و لوله‌های پلاستیکی انعطاف‌پذیر بخش عمده فرصت‌های صادراتی ایران را تشکیل می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: ساختارگرایان جدید، صنعت پلاستیک، علم شبکه، فضای محصول، پیچیدگی

نوع مقاله: پژوهشی

انور خسروی^۱، سعید دائی کریم‌زاده^{۲*}، بهروز شاهمرادی^۳، هیرش سلطان‌پناه^۴

۱- دانشجوی دکترا، مربی، رشته علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲- دکترای تخصصی، دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۳- دکترای تخصصی، استادیار، عضو هیات علمی گروه تامین مالی و اقتصاد علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

۴- دکترای تخصصی، استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سمنان، سمنان، ایران

ایمیل نویسندگان و عهده‌دار مکاتبات:

1- anvar_khosravi@yahoo.com

2-* saeedkarimzade@yahoo.com

3- shahmoradi@nrisp.ac.ir

4- heresh@iausdj.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۶

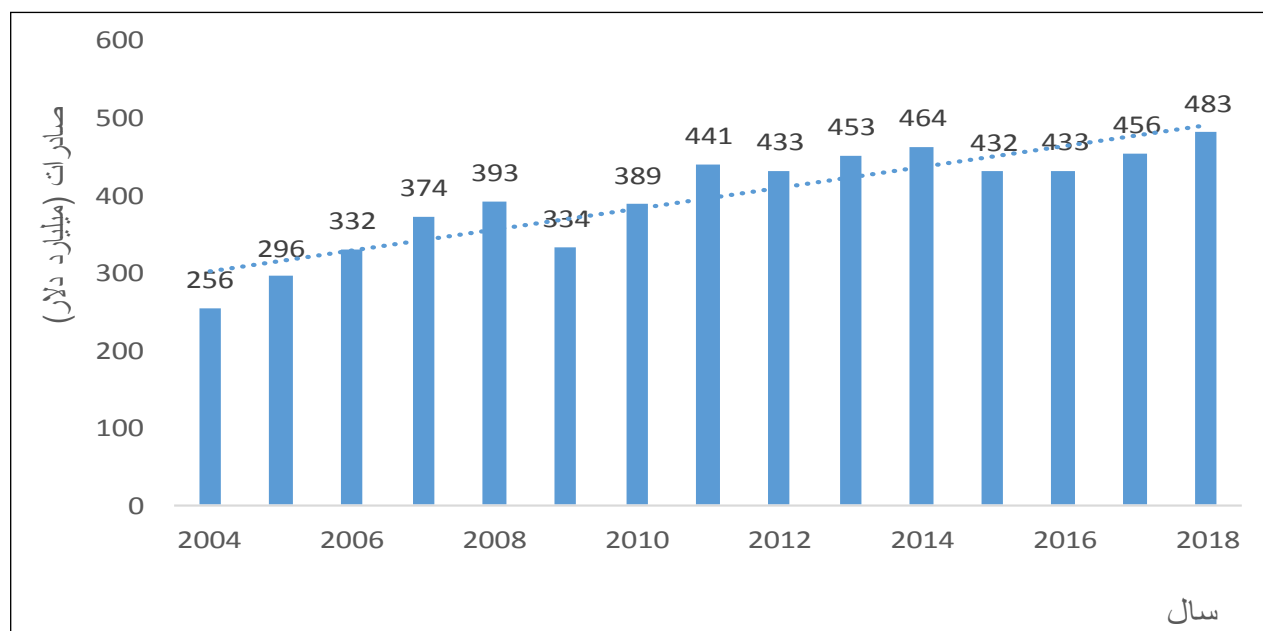
مقدمه

نظریه پردازان اقتصاد کلاسیک از آدام اسمیت^۱ (۱۷۷۶) تا ریکاردو^۲ (۱۸۹۱) و رومر^۳ (۱۹۹۰)، بر اهمیت تخصصی بودن تولید کشورها و تولید تعداد کمی کالاهای باکیفیت تاکید دارند. اما مطالعات جدید نشان داده که متنوع‌سازی صادرات رشد اقتصادی را به همراه دارد [۱]. و تنوع صادراتی بالا به عنوان عاملی ضربه‌گیر در مقابل شوک‌های خارجی عمل نموده، نوسانات وارده بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله رشد اقتصادی را تعدیل می‌نماید [۲].

اما بررسی ترکیب محصولات صادراتی ایران، نشان می‌دهد که ایران دارای تنوع صادراتی پایینی بوده و عمده کالاهای صادراتی ایران را نفت خام، گاز طبیعی و سایر مواد خام و طبیعی تشکیل می‌دهد. که این موضوع آسیب پذیر بودن اقتصاد ایران با توجه به بی‌ثباتی قیمت این محصولات صادراتی را نمایان می‌سازد. به ویژه تحریم‌های اقتصادی سال‌های اخیر شکنندگی اقتصاد ایران را از وابستگی به صادرات محصولات خام بیشتر آشکار

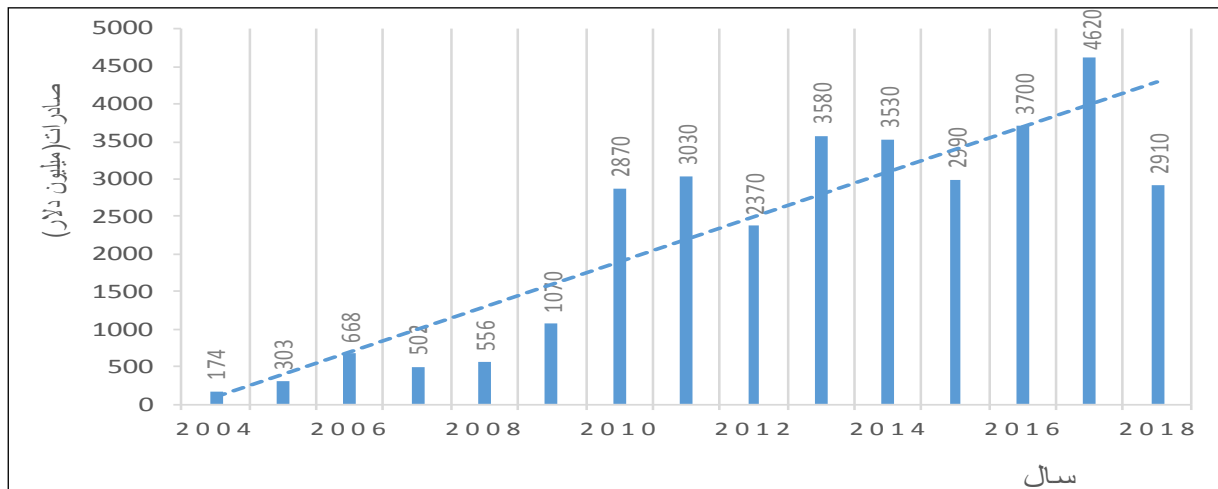
نموده است. اما سوالی که اینجا مطرح می‌شود این است که کدام محصولات را جهت متنوع‌سازی صادرات انتخاب نماییم. صنعت پلاستیک از زیرمجموعه‌های محصولات شیمیایی بوده و ۱۲۲ کد محصول بر اساس کدهای شش رقمی HS^۴ را شامل می‌شود. بررسی صادرات محصولات پلاستیکی جهان همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، روندی رو به رشد بوده و با نرخ رشد ۸۹ درصد از ۲۵۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۴ به ۴۸۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۸ رسیده است [۳].

ارزش صادرات محصولات پلاستیکی ایران نیز روندی صعودی را نشان می‌دهد و از ۱۷۴ میلیون دلار در سال ۲۰۰۴ به ۴۶۲۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۷ رسیده اما در سال ۲۰۱۸ به دلیل تحریم‌ها به ۲۹۱۰ میلیون دلار کاهش یافته است [۳]. براساس میانگین داده‌های ۲۰۱۸-۲۰۱۴ صادرات محصولات پلاستیکی ایران ۳۵۵۰ میلیون دلار بوده که ۴۷ درصد صادرات محصولات شیمیایی ایران طی این دوره می‌باشد که بیانگر اهمیت این صنعت در سبد صادراتی کشور است [۴].



شکل ۱- روند صادرات جهانی محصولات پلاستیکی ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۸

1. Adam Smith 2. Ricardo 3. Romer 4. Harmonized System Code



شکل ۲- روند صادرات محصولات پلاستیکی ایران طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۰۴

به همین منظور، هدف اصلی این مقاله تعیین راهبرد مناسب جهت متنوع‌سازی صادرات محصولات پلاستیکی ایران است که جهت دستیابی به هدف مذکور، پس از بررسی وضعیت فعلی محصولات پلاستیکی ایران به لحاظ شاخص پیچیدگی، فضای محصولات این صنعت بر اساس کدهای ۶ رقمی سامانه هماهنگ شده ترسیم خواهد شد. در این فضا محصولات به سه دسته فعال^۱ یا محصولاتی دارای مزیت نسبی آشکار شده، بالقوه فعال^۲ یا محصولات دارای مزیت نسبی پنهان و غیرفعال^۳ یعنی محصولاتی که فاقد مزیت نسبی آشکار یا پنهان می‌باشند، دسته بندی می‌شوند. سپس براساس استراتژی‌های درجه پایین حریصانه، حداکثری، درجه بالا و ترکیبی از این استراتژی‌ها، اولویت‌های متنوع‌سازی صادرات ایران در صنعت پلاستیک مشخص می‌شود. لذا سوالاتی که مقاله به دنبال پاسخگویی به آنهاست عبارتند از:

۱. ایران در صادرات کدام محصولات صنعت پلاستیک دارای مزیت نسبی آشکار شده می‌باشد؟
۲. ایران در صادرات کدام محصولات صنعت پلاستیک دارای مزیت نسبی پنهان می‌باشد؟
۳. توالی فعال‌سازی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان بر اساس

در دهه‌های اخیر تحقیقات انجام شده بیانگر آن است احتمال این که کشوری شروع به تولید یا صادرات محصولی جدید، یا توسعه یک صنعت یا تکنولوژی جدید بنماید با تعداد فعالیت‌های مرتبط در آن کشور ارتباط دارد [۴، ۵، ۶ و ۷]. این فعالیت‌ها با استفاده از روش شبکه قابل مدل‌سازی می‌باشند. این ادبیات درک متفاوتی از وابستگی‌های مسیر تجربی محصولات ایجاد می‌کند شبکه‌ها مسیر را برای توسعه صادرات جدید تعریف می‌نمایند [۸]. به همین منظور، از شبکه محصولات می‌توان به عنوان نقشه راه نمایش قابلیت‌های تولیدی فعلی و تعیین مسیر آینده استفاده کرد. به عبارت دیگر، ترکیب محصولات تولیدی و صادراتی یک کشور، پیش بینی از تنوع و الگوی بعدی رشد اقتصادی آن کشور است [۹]. از مشکلات ایران و کشورهای با ساختار مشابه که وابسته به صادرات محصولات اولیه می‌باشند، دشواری تولید و صادرات محصولات با تکنولوژی بالا و مرتبط با قابلیت‌های کشور است، که با کمک رویکرد ساختارگرایان جدید و بهره‌گیری از تئوری پیچیدگی اقتصادی، فضای محصول و علم شبکه می‌توان به شناسایی و امکان انتخاب راهبردهای مناسب با لحاظ نمودن محدودیت‌ها و فرصت‌های ساختاری پرداخت.

1. Active 2. Potential Active 3. Inactive

استراتژی‌های مختلف چگونه باید باشد؟

برای پاسخ گویی به سوالات فوق، در ادامه مقاله، ابتدا، مبانی نظری ارائه خواهد شد. سپس روش تحقیق و معرفی داده‌ها و در نهایت به ترتیب یافته‌های تحقیق و نتایج مطالعه ارائه خواهد شد.

مبانی نظری

مباحث اقتصاد توسعه پس از جنگ جهانی دوم از دیدگاه ساختاری شامل سه نسل بوده است. نسل اول یا ساختارگرایی قدیم بر شکست بازار تمرکز و به دولت‌ها توصیه می‌کرد که استراتژی جایگزینی واردات را برای توسعه صنایع مدرن اتخاذ کنند. نسل دوم، توسط نئو کلاسیک‌ها در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ مطرح و شکست دخالت دولت در اقتصاد را مطرح و بر کارکرد بازارها در تخصیص منابع تاکید داشت. نسل سوم یعنی اقتصاد ساختارگرایی جدید بر درون‌زایی ساختار کشورها در سطوح مختلف توسعه تاکید می‌کند و راهنمایی عمل‌گرا برای تدوین سیاست‌های صنعتی جهت تسریع توسعه اقتصادی را ارائه می‌دهد [۱۰].

طبق رویکرد نسل سوم یا ساختارگرایان جدید، ساختار بهینه صنعتی هر کشور به وسیله موجودی عوامل تولید آن کشور تعیین می‌شود و لازمه‌ی بهبود ساختار صنعتی، ارتقای ساختار موجودی عوامل تولید و بهبود زیرساخت‌های مربوطه است. بر اساس این رویکرد بهترین راه برای ارتقای ساختار موجودی عوامل تولید یک کشور، توسعه صنایع آن کشور با توجه به مزیت‌های نسبی تعیین شده توسط ساختار موجودی عوامل تولید در آن زمان است و در فرآیند توسعه اقتصادی، بازار، نهاد اساسی اقتصاد است [۱۱].

از تئوری‌های ارائه شده بر مبنای رویکرد ساختارگرایی جدید می‌توان به تئوری‌های فضای محصول^۱ و پیچیدگی اقتصادی^۲ اشاره نمود. تئوری پیچیدگی اقتصادی به عنوان رویکردی جدید توسط دانشگاه‌های هاروارد^۳ و ماساچوست^۴ در سال ۲۰۰۷ معرفی شده است طبق این نظریه تکیه بر ساختار دانش و تولید اقتصادی کشورها، به طور قابل ملاحظه‌ای مسیر آینده اقتصادها را به سوی

فناوری و صنایع مرتبط با قابلیت‌های آنها سوق می‌دهد به همین دلیل کشورها و مناطق به سمت فعالیت‌های مرتبط گرایش دارند [۸، ۱۲]. با بهره‌گیری از تئوری فضای محصول می‌توان صنایع و محصولات دارای مزیت نسبی پنهان در یک کشور را شناسایی و استراتژی توسعه صنعتی بر اساس تغییرات ساختاری را مورد بررسی قرارداد [۱۳].

توسعه و ورود به فعالیت‌هایی که هیچ ارتباطی با فعالیت‌های جاری و سبب تولیدی آنها ندارد، می‌تواند سخت و ریسک‌پذیر باشد (ژو^۵ و همکاران، ۲۰۱۷). علاوه بر این، صنایع و یا محصولات پیچیده معمولاً به تعداد بیشتری از فعالیت‌های مرتبط برای دوام نیاز دارند. نظریه پیچیدگی اقتصادی بیان می‌کند که رشد اقتصادی زمانی اتفاق می‌افتد که کشورها توانایی‌های تولیدی را جمع می‌کنند این هم‌افزایی آن‌ها را قادر به تولید و صادرات مجموعه‌ای متنوع از محصولات پیچیده می‌کند [۱۴، ۱۵].

هر چند که در طول دهه‌های گذشته رویکردهای مختلفی جهت شناسایی و توسعه فرصت‌های تنوع‌پذیری در اقتصاد توسعه یافته‌اند [۲۸]. در این پژوهش، بر روی روش‌هایی متمرکز می‌شویم که به ما اجازه شناسایی امکان‌پذیری و تولید محصولات جدید پلاستیکی مختلف را می‌دهد [۸، ۲۹]. در همین راستا لین و مونگا^۶ (۲۰۱۱) پیشنهاد کردند که کشورهای در حال توسعه باید از کشورهای نوظهوری که دارای ساختار مشابه اما با درآمد سرانه بالاتر از آنها هستند، روند توسعه‌یافتگی را بیاموزند [۳۰]. آنگاه این کشورهای در حال توسعه می‌بایست صنایع قابل تجارتي را که طی بیست سال گذشته نقش مهمی در رشد چنین کشورهایی داشته‌اند را شناسایی کنند تا تنوع‌پذیری اقتصاد خود را بر آن پایه برنامه‌ریزی کنند. این موضوع در ارتباط با تاکید رودریک^۷ (۲۰۰۶) بر حرکت کشورها به سمت تولید محصولات است که معمولاً در کشورهای با سطح درآمد بالاتر تولید می‌شوند [۳۲]. البته این حرکت باید در راستای محصولاتی با سطح درآمد سرانه بالاتر باشد. بنابراین، کشورها نباید تنوع خود را بر اساس روند قبلی مزیت نسبی خود

1. Product Space 2. Economic Complexity 3. Harvard 4. Masachuset 5. Zhu et al 6. Lin & Monga 7. Rodrik

جدول ۱- مروری بر تعدادی از مطالعات انجام شده مرتبط

محقق یا محققان	سال	روش و نتایج تحقیق
خسروی و همکاران [۴]	۱۴۰۰	با بهره‌گیری از مدل اقتصادسنجی داده‌های پانل نشان دادند که شاخص‌های مربوط به پیچیدگی اقتصادی و فضای محصول، پویایی صادرات ایران در صنعت محصولات شیمیایی را توجیه می‌نمایند و ۱۴۵ محصول شیمیایی را جهت تنوع‌پذیری صادرات ایران، از طریق استراتژی بهینه معرفی نمودند
ثاقب [۱۶]	۱۳۹۹	نتایج این تحقیق دلالت بر آن دارد که ایران بر اساس طبقه‌بندی چهار رقمی HS از میان ۱۹۴ گروه کالایی صنعت محصولات شیمیایی در تولید ۶۰ گروه کالایی دارای اولویت است اما تنها در ۱۳ گروه کالایی مزیت نسبی صادراتی دارد.
شاهمرادی و همکاران [۱۷]	۱۴۰۰	با مطالعه‌ای بر روی محصولات صادراتی ایران در مقایسه با جهان با استفاده از رویکرد شاخص پیچیدگی اقتصادی به شناسایی محصولات مرز قابلیت‌های فناورانه کشور دست زدند. آنها ۸۶ محصول را شناسایی کردند که در صورت تمرکز بیشتر بر تولید آنها، می‌توان به انباشت قابلیت‌های فناورانه بیشتر دست یافت و کشور به سمت تنوع و پیچیدگی اقتصادی بالاتری سوق یابد.
رنجبر و همکاران [۱۸]	۱۳۹۸	آن‌ها پویایی صادرات غیرنفتی ایران را با کمک نظریه پیچیدگی اقتصادی در دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۷ بر اساس کدهای چهار رقمی HS مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که درجه پیچیدگی اقتصاد ایران پایین بوده و سبب صادراتی موجود محرک قوی برای اقتصاد ایران محسوب نمی‌شوند
لیان و همکاران [۱۹] ^۱	۲۰۲۱	با کاربرد تئوری پیچیدگی اقتصادی و مدل‌های اقتصادسنجی نشان دادند که سرمایه‌گذاری در زیر ساخت‌ها، آموزش، تحقیق و توسعه و تسهیل اعتبارات بانکی از عوامل موثر بر متنوع‌سازی اقتصاد در کشورهای جنوب آسیا می‌باشند.
لی و همکاران [۲۰] ^۲	۲۰۲۱	مکانیسم تکامل فضای محصول کشورهای جهان را بررسی و با کمک تئوری فضای محصول و مدل‌های اقتصادسنجی بر پایه داده‌های ۱۸۶ کشور جهان و کدهای چهار رقمی ISIC نشان دادند تنوع در صادرات محصولات شیمیایی و ماشین آلات اثرات مثبتی بر توسعه اقتصادی کشورها دارد.
سورنسن و همکاران [۲۱] ^۳	۲۰۲۰	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 موزامبیک مناسب است.
هاسمن و همکاران [۲۲] ^۴	۲۰۲۰	فرصت‌های جدید برای متنوع‌سازی صادرات در کشور اردن را بررسی و محصولات جدید را جهت تولید و صادرات بر اساس تئوری پیچیدگی اقتصادی شناسایی و معرفی نمودند.
سزایی اتا [۲۳] ^۵	۲۰۲۰	به کمک شبکه فضای محصول بر اساس کدهای چهار رقمی آیسیک ۲۰ محصول جدید با تکنولوژی بالا را جهت تولید و صادرات در ترکیه معرفی نموده است و سیاست‌های تشویقی دولت را نیز در این راستا ارائه داده است
الشمسی و همکاران [۸] ^۶	۲۰۱۸	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، مدل جدیدی را جهت تعیین استراتژی بهینه در شبکه‌های عمومی مقیاس آزاد معرفی نمودند
گنزالس و همکاران [۲۴] ^۷	۲۰۱۸	با استفاده از تحلیل فرایند سلسله مراتبی، ابزاری برای شناسایی بخش‌های استراتژیک و محصولات جهت حرکت به سمت اقتصاد پیچیده‌تر در کشور پاراگوئه ارائه کردند و بخش‌های تولیدی بالقوه را در این خصوص معرفی نموده اند
فورتانتو و همکاران [۲۵] ^۸	۲۰۱۵	با استفاده از تئوری فضای محصول و محاسبه شاخص‌های منفعت فرصت و نزدیکی، محصولاتی را در راستای متنوع‌سازی صادرات کشور اتیوپی بر اساس کدهای چهاررقمی شناسایی و پیشنهاد دادند

1. Lian et al 2. Li et al 3. Sorensen et al 4. Hausmann et al 5. Sezai, Ata 6. Alshamsi et al 7. Gonzále et al 8. Fortunato et al

ادامه جدول ۱

هاسمن و چاوین ^۱ [۲۶]	۲۰۱۵	با کمک تئوری پیچیدگی اقتصادی و فضای محصول و تعیین سه شاخص، بیشترین پیچیدگی، کمترین فاصله و بیشترین منفعت فرصت محصولاتی را جهت افزایش تنوع صادراتی، کشور رواندا اولویت‌بندی و نتیجه گرفتند اگر رواندا به حفظ محیط باثبات سیاسی و اجتماعی ادامه دهد، می‌تواند به‌عنوان الگویی از عملکرد خوب توسعه برای کشورها در منطقه خود و فراتر از آن تبدیل شود
بوجتیک و همکاران ^۲ [۲۷]	۲۰۱۳	تحلیلی از پتانسیل صادراتی و تنوع صادراتی مونته‌نگرو را با آنالیز فضای محصول این کشور ارائه می‌دهد. نتایج پژوهش وی که بر اساس داده‌های سال ۲۰۱۲ نشان داد که مونته‌نگرو سبد صادراتی خیلی متمرکزی دارد و این کشور در آستانه انتقال گسترده‌ای به سمت اقتصاد توریسم محور و خدمات محور است.

پیش ببرند [۳۳، ۳۴].

روش تحقیق

این مطالعه به لحاظ هدف کاربردی و از جهت گردآوری داده‌ها، توصیفی از نوع پیمایشی مقطعی محسوب می‌شود اما از آنجا که مقاله به دنبال تعیین راهبرد برای صنعت محصولات پلاستیکی است می‌توان آن را در چارچوب نگرش سیستمی جزو تحقیقات سخت طبقه‌بندی نمود. جهت کاربردی نمودن رویکرد ساختارگرایان جدید در صنعت محصولات پلاستیکی ایران، از تئوری فضای محصول و علم شبکه استفاده خواهد شد تا محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی پنهان شناسایی شوند. به همین منظور از کلان‌داده ۱۲۸ کشور طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۴ که از وبسایت دانشگاه هاروارد استخراج شده جهت محاسبه شاخص‌های مربوطه استفاده خواهد شد. رسم فضای محصولات پلاستیکی نیز براساس داده‌های مربوط به صادرات ۱۲۲ کد شش رقمی سامانه هماهنگ شده HS6 انجام گرفته و کلیه محاسبات بر مبنای میانگین صادرات ۱۲۸ کشور طی این دوره پنج‌ساله است. دلیل انتخاب میانگین پنج‌ساله این بوده که با توجه به شرایط تحریمی ایران و نیز امکان نوسان در صادرات کشور، داده‌های میانگین صادرات پنج‌ساله قابل اتکاتر از یک سال است.

نحوه محاسبه پیچیدگی

برای محاسبه شاخص پیچیدگی کشور و محصول از روش ارائه شده توسط هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) استفاده خواهد شد [۳۵].

تحلیل‌های مرتبط با علم شبکه نیز علاوه بر درآمد، دانش مرتبط و پیچیدگی محصولات را متغیرهای مهم جهت شناسایی فرصت‌های رشد در کشورها و تنوع‌پذیری در اقتصاد می‌دانند [۳۵]. کشورها باید به سمت صنایع پیچیده‌تری که نزدیک به قابلیت‌های مولدشان است حرکت کنند. هدف از اتخاذ این استراتژی حرکت گام به گام جهت بهبود سطح پیچیدگی اقتصادی و باز نمودن فرصت‌های بیشتر جهت متنوع‌سازی اقتصاد در قسمت‌های پیچیده و در هم تنیده نقشه فضای محصول است. لازم به ذکر است که این رویکرد با دیدگاه افرادی که حرکت به سوی محصولات دانش‌بنیان و فناوری محور برای توسعه بلندمدت را الزام‌آور می‌دانند، مطابقت دارد [۳۶].

مطالعات انجام شده در بالا نشان می‌دهد که تحقیقات زیادی با استفاده از بکارگیری شاخص‌های پیچیدگی و فضای محصول جهت شناسایی پتانسیل‌های تولیدی و صادراتی بر اساس کدهای ۴ رقمی ISIC یا HS صورت گرفته است. اما در این مطالعه بر مبنای رویکرد ساختارگرایان جدید و با استفاده از تئوری فضای محصول و علم شبکه محصولات صنعت پلاستیک دارای مزیت نسبی پنهان بر اساس کدهای ۶ رقمی HS شناسایی و با راهبردهای مختلف و نهایتاً استراتژی ترکیبی با روش‌های بردا و کپ لند^۳ توالی فعال‌سازی این محصولات مشخص و کشورهای پیشرو جهت الگوبرداری ایران نیز در هر محصول مشخص خواهند شد.

1. Hausmann & Chauvin 2. Bogetic 3. Borda and Copland

محصولات به هم مرتبط می‌باشند اگر توسط کشور یا کشورهایی به‌طور مشترک صادر شوند. هیدالگو و همکاران، (۲۰۰۷) برای رسم شبکه از تشابهات میان قابلیت‌های موردنیاز برای تولید یک جفت محصول استفاده کردند [۵]. از آنجایی که قابلیت‌های موردنیاز برای تولید محصولات، قابل مشاهده و اندازه‌گیری نیست، آن‌ها از احتمال صادرات همزمان دو محصول بهره گرفتند. شاخص پیشنهادی آن‌ها بر این مبناست که احتمال صادرات محصول p در صورتی که محصول p' صادر شود چقدر است. شاخص مجاورت برابر است با:

$$Prox_{p,p'} = \frac{\sum_c M_{cp} M_{cp'}}{\max(k_{p0}, k_{p'0})} \quad (4)$$

به‌طوریکه M_{cp} برابر با یک خواهد بود اگر کشور c در صادرات محصول p دارای مزیت نسبی آشکار شده باشد و در غیر این صورت برابر با صفر خواهد بود.

برای ترسیم فضای محصول چند نکته می‌بایست مدنظر قرار گیرد. اول این که تمامی محصولات به هم متصل باشند و دوم تراکم محصولات بسیار زیاد یا بسیار کم نباشد. برای این کار هیدالگو و همکاران (۲۰۰۷) از روش درخت پوشای ماکسیمم^۶ بر اساس شاخص مجاورت استفاده کرده‌اند [۵].

در مرحله بعد به‌منظور ایجاد ارتباط بیشتر، محصولات دارای بیشترین تشابه را علاوه بر نقاط متصل شده طبق روش درخت پوشای ماکزیمم به یکدیگر متصل می‌کنند. طبق روش ارائه شده در این مقاله، تمامی نقاط دارای ضریب تشابه بیشتر از ۰٫۵۵ به یکدیگر متصل می‌شوند تا فضای محصولات ترسیم شود. لازم به توضیح است. برای ترسیم فضای محصول از نرم‌افزار سایتواسکیپ^۷ ورژن ۳٫۶٫۱ استفاده شده است.

مدل متنوع‌سازی محصولات

جهت شناسایی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان از مدل ارائه شده توسط الشمسی و همکاران (۲۰۱۸) استفاده شده است

به این صورت که پس از محاسبه مزیت نسبی آشکار شده^۱ (RCA) معرفی شده توسط بالاسا^۲ (۱۹۶۴)، از این معیار به‌منظور تشکیل ماتریس کشور-محصول^۳ (Mcp) استفاده خواهد شد. ماتریس کشور - محصول به‌طور خلاصه بیان میکند که هر کشور در تولید چه محصولاتی رقابتپذیر است. مقدار $M_{cp}=1$ اگر کشور C صادرکننده رقابتپذیر برای محصول P باشد و در غیر این صورت برابر صفر خواهد بود. ماتریس M_{cp} بر اساس RCA_{cp} هر کشور مطابق رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

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

پس از محاسبه ماتریس کشور-محصول، با استفاده از این ماتریس، تنوع^۴ و فراگیری^۵ محصولات به‌صورت زیر محاسبه می‌شوند:

$$k_{c0} = \sum_p M_{cp} \quad \text{تنوع} \quad (2)$$

$$k_{p0} = \sum_c M_{cp} \quad \text{فراگیری} \quad (3)$$

تنوع یک کشور به این معناست که آن کشور در تولید و صادرات چه تعداد از محصولاتش دارای مزیت نسبی آشکار شده بوده است و فراگیری هر محصول به این معناست که چه تعداد کشورهایی در تولید و صادرات آن محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده بوده‌اند. در نهایت با بهره‌گیری از تنوع و فراگیری و با روش معرفی شده توسط هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) شاخص پیچیدگی کشورها و محصولات در صنعت محصولات پلاستیکی محاسبه شده است.

روش ترسیم فضای محصول

فضای محصول در این مطالعه، شبکه‌ای از تمام محصولات پلاستیکی است که در سطح جهانی معامله می‌شوند. مجاورت یا نزدیکی محصولات در شبکه فضای محصول بر اساس ماتریس مربع مجاورت مشخص می‌شود.

1. Revealed Comparative Advantages 2. Balassa 3. Country-Product Matrix` 4. Diversity 5. Ubiquity 6. Maximum Spanning Tree
7. Cytoscape

هیدالگو و همکاران در سال ۲۰۰۷ استفاده شده است به این صورت که احتمال فعال شدن یک محصول برحسب میزان چگالی آن محصول محاسبه می‌شود تابع چگالی محصول Z برای کشور k ام برابر است با:

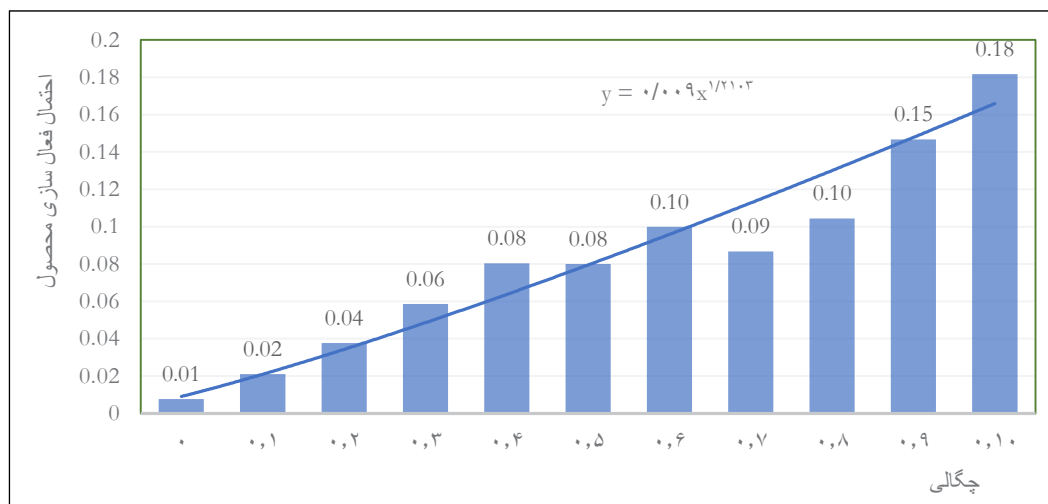
$$density_j^k = \frac{\sum_k M c p_i \phi_{ij}}{\sum_i \phi_{ij}} \quad (۴)$$

ϕ_{ij} ماتریس مجاورت بین دو محصول i و j می‌باشد. چگالی بالاتر به معنی آن است که کشور k ام محصولات فعال بیشتری در اطراف محصول Z ام دارد. محصولات با چگالی بالاتر محصولاتی هستند که بیشتر با ظرفیت‌های صادراتی یک کشور مرتبط هستند در حالی که محصولات با چگالی پایین‌تر مربوط به محصولات نامرتب هستند. برای محاسبه آلفا در این مطالعه، ابتدای دوره سال ۲۰۱۴ و انتهای دوره سال ۲۰۱۸ لحاظ شده است به این صورت که برای هر کشور بررسی شده چه محصولاتی در سال ۲۰۱۴ غیرفعال و در انتهای دوره یعنی سال ۲۰۱۸ فعال شده‌اند. سپس چگالی این محصولات در یازده بازه طبقه‌بندی و احتمال فعال شدن محصولات غیرفعال برحسب این طبقه‌ها در هر بازه محاسبه گردید. در گام آخر براساس مقادیر چگالی و احتمال فعال‌سازی، مطابق روش پیشنهادی هیدالگو و همکاران (۲۰۰۷) براساس رگرسیون توانی ($Y=AX^a$) رابطه میان آن‌ها محاسبه شده است. با برآورد رگرسیون مقدار آلفا ۱/۲۱۰۳ به دست آمد.

[۸]. آن‌ها با بهره‌گیری از تئوری فضای محصول و بررسی رفتار کشورها، احتمال فعال‌سازی صادرات محصول i را به صورت زیر کرده‌اند:

$$P_i = B \left(\frac{\sum_{j=1} a_{ij} M_j}{k_i} \right)^\alpha \quad (۵)$$

در این رابطه پارامتر a_{ij} نشان می‌دهد که آیا محصول i با محصول j در شبکه فضای محصول به یکدیگر متصل هستند یا خیر. M_j نشان می‌دهد که آیا محصول j در حال حاضر توسط کشور مورد بررسی صادر می‌شود. k_i تعداد محصولاتی که با محصول i در شبکه مرتبط هستند را نشان می‌دهد. B احتمال فعال شدن محصول i را با فرض این که تمامی محصولات مرتبط با آن فعال باشند را نشان می‌دهد در محاسبات انجام‌گرفته، مقدار پارامتر B برابر ۱ در نظر گرفته شده است. α ضریبی برای مشخص کردن میزان اهمیت ارتباطات میان محصولات را نشان می‌دهد. به طور مثال اگر α 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 می‌یابد. مقادیر بزرگ‌تر از ۱ هم بیان‌گر آن خواهد بود که احتمال فعال شدن یک رأس به طور مقعر با افزایش تعداد رئوس فعال مرتبط با آن افزایش می‌یابد. به منظور محاسبه α ، از تابع چگالی و روش پیشنهاد شده توسط



شکل ۳- رابطه میان مقادیر چگالی و احتمال فعال‌سازی محصولات

آمد. در صورتی که کشور c سهم کوچکی از محصولات مرتبط با محصول p را صادر کند، آنگاه معیار فاصله عددی نزدیک به ۱ خواهد بود. این معیار به صورت زیر محاسبه میشود:

$$d_{cp} = \frac{\sum_{p'} (1 - M_{cp'}) \phi_{pp'}}{\sum_{p'} \phi_{pp'}} \quad (۸)$$

در مرحله بعد جهت فعال‌سازی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان در شبکه چهار استراتژی انتشار مورد استفاده قرار خواهد گرفت که شامل استراتژی‌های حریصانه^۱، درجه بالا^۲، درجه پایین^۳ و حداکثری^۴ می‌باشد. در استراتژی حریصانه در هر مرحله گره با بالاترین احتمال فعال‌سازی و به ترتیب زمان فعال‌سازی کم‌تر انتخاب می‌شود. در استراتژی درجه بالا در هر مرحله گره با بالاترین درجه برای فعال‌سازی انتخاب می‌شود و فعال‌سازی گره با کم‌ترین درجه جهت فعال‌سازی در هر مرحله، استراتژی درجه پایین می‌باشد و نهایتاً در استراتژی اکثریت گره با بیش‌ترین تعداد اتصالات به گره‌های فعال در هر گام انتخاب می‌شود. لازم به توضیح است که منظور از گره همان محصولات است و درجه هر گره نیز تعداد محصولات یا گره‌های متصل به هر گره می‌باشد. پس از تعیین توالی فعال‌سازی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان براساس استراتژی‌های بالا، می‌توان استراتژی ترکیبی را با استفاده از روش‌های بردا و کپ لند مشخص نمود. در روش بردا، ماتریس مقایسه زوجی بین گزینه‌ها تشکیل می‌شود، در صورتی که بر اساس چهار استراتژی عنوان شده، تعداد ارجحیت‌های یک استراتژی بر سایر استراتژی‌ها بیش از تعداد مغلوب شدن آن بر سایر استراتژی‌ها باشد، در ماتریس مقایسه زوجی عدد یک و در غیر این صورت صفر گذاشته می‌شود. تعداد عناصر هر سطر، تعداد مسلط شدن اولویت‌بندی می‌شوند. تعداد مقایسات برابر $(m(m-1))/2$ است که m تعداد گزینه است. معیار اولویت در این روش، آن است که در چند دفعه بردهای گزینه در سطر دارای اکثریت است.

اما روش کپ لند با اتمام روش بردا آغاز می‌شود. در روش کپ

با محاسبه احتمال فعال‌سازی، محصولات به سه دسته فعال، به‌طور بالقوه فعال یا دارای مزیت نسبی پنهان و غیرفعال تقسیم می‌شوند. محصولاتی که کشور در حال حاضر در صادرات آن‌ها دارای مزیت نسبی آشکار شده می‌باشد، فعال محسوب می‌شوند و محصولات دارای مزیت نسبی پنهان، محصولاتی‌اند که کشور در حال حاضر در صادرات آن‌ها دارای مزیت نسبی آشکار شده نمی‌باشد. اما احتمال فعال‌سازی این محصولات بزرگ‌تر از صفر است. محصولاتی که کشور در صادرات آن‌ها دارای مزیت نسبی آشکار شده نبوده و احتمال فعال‌سازی آن‌ها نیز برابر صفر باشد غیرفعال به حساب می‌آیند.

پس از مشخص شدن محصولات باقوه فعال با توجه به اهمیت شاخص منفعت فرصت^۱، محصولاتی انتخاب شدند که دارای منفعت فرصت آن‌ها بزرگ‌تر یا برابر با صفر باشد. لازم به ذکر است منفعت فرصت یک محصول میزان بهبود شاخص پیچیدگی اقتصادی یک کشور را در صورتی که آن کشور در صادرات آن محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده شود، نشان می‌دهد. منفعت فرصت برابر است با:

$$OPG = \sum_{p'} \frac{\phi_{pp'}}{\sum_{p''} \phi_{p''p'}} (1 - M_{cp'}) PCI_{p'} - (1 - d_{cp}) PCI_p \quad (۷)$$

که $\phi_{pp'}$ همان شاخص مجاورت تعریف شده در رابطه (۴)، M_{cp} ماتریس کشور-محصول و PCI_p شاخص پیچیدگی محصول P می‌باشد.

d_{cp} فاصله بین محصولاتی که یک کشور تولید میکند و سایر محصولاتی که نمیتواند تولید کند را اندازه‌گیری می‌نماید، و به صورت مجموع، نزدیکی بین محصول p و سایر محصولاتی که آن کشور تولید نمی‌کند محاسبه می‌شود. سپس با تقسیم مقدار به دست آمده بر مجموع نزدیکی‌های بین محصول p و تمامی محصولات، معیار فاصله نرمال می‌شود. در این صورت اگر کشور c صادرکننده اکثر محصولات مرتبط با محصول p باشد، آنگاه مقدار معیار فاصله عددی کوچک، نزدیک به صفر، به دست خواهد

با استفاده از روش‌های بردا و کپ لند، استراتژی ترکیبی در راستای متنوع‌سازی صادرات محصولات پلاستیکی ایران معرفی می‌گردد.

لند امتیازی که به هر استراتژی داده می‌شود با کم کردن تعداد باخت‌های هر استراتژی از تعداد بردها تعیین می‌شود. و در نهایت گزینه‌ها بر اساس تفاضل مقادیر مسلط شدن بر مغلوب شدن اولویت‌بندی می‌شوند.

محاسبه پیچیدگی محصولات پلاستیکی

نتایج محاسبه شاخص پیچیدگی ۱۲۲ محصول پلاستیکی بر اساس کدهای شش رقمی سامانه هماهنگ در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس این محاسبات ورق پلاستیک، استات سلولز با کد ۳۹۲۰۷۳ و پیچیدگی ۲/۸۳۰ و ورق پلاستیک، لاستیک ولکانیزه با کد ۳۹۲۰۷۲ و پیچیدگی ۲/۴۳۵ در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند. کم‌ترین پیچیدگی نیز به ترتیب مربوط به محصولات کیسه‌های پلاستیکی به جز پلیمرهای پلی اتیلن با پیچیدگی ۱/۸۱۰- و بطری‌های پلاستیکی با پیچیدگی ۱/۷۸۳- می‌باشند. محصولات دارای شاخص پیچیدگی بالاتر فراگیری کمتری داشته و کشورهای کم‌تری در صادرات آن‌ها دارای مزیت نسبی آشکار شده هستند.

نتایج تجربی

در این قسمت ابتدا پیچیدگی محصولات پلاستیکی براساس کدهای ۶ رقمی HS بر مبنای میانگین داده‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۸ محاسبه خواهد شد. در مرحله بعد، فضای محصولات صنعت پلاستیکی با استفاده از نرم‌افزار سایتو اسکپ رسم و مشخص خواهد شد. در این فضا بر اساس مدل ارائه شده، کدام محصولات دارای مزیت نسبی آشکار شده، کدام محصولات دارای مزیت نسبی پنهان و کدام محصولات غیر فعال می‌باشند. پس از شناسایی محصولات دارای مزیت نسبی پنهان برای ایران، توالی فعالسازی این محصولات بر اساس استراتژی‌های مختلف تعیین خواهد شد و

جدول ۲- رتبه‌بندی ۱۲۲ محصول پلاستیکی بر اساس شاخص پیچیدگی

رتبه پیچیدگی	کد HS	شرح کد	شاخص پیچیدگی	فراگیری
۱	۳۹۲۰۷۳	ورق پلاستیک، استات سلولز	۲,۸۳۰	۲
۲	۳۹۲۰۷۲	ورق پلاستیک، لاستیک ولکانیزه	۲,۴۳۵	۲
۳	۳۹۰۵۹۰	پلیمرهای وینیل، آلفین های هالوژنه	۲,۰۱۵	۵
۴	۳۹۰۴۶۹	فلور پلیمرها	۱,۸۲۹	۷
۵	۳۹۰۷۱۰	پلی استال ها	۱,۷۳۳	۸
.				
.				
.				
۱۱۹	۳۹۲۳۲۱	کیسه های پلیمرهای اتیلن	-۱,۷۵۷	۵۳
۱۲۰	۳۹۱۵۹۰	ضایعات پلاستیکی	-۱,۷۷۰	۶۱
۱۲۱	۳۹۲۳۳۰	بطری های پلاستیکی	-۱,۷۸۳	۵۳
۱۲۲	۳۹۲۳۲۹	کیسه های پلاستیکی، به غیر از پلیمرهای اتیلن	-۱,۸۱۰	۵۵

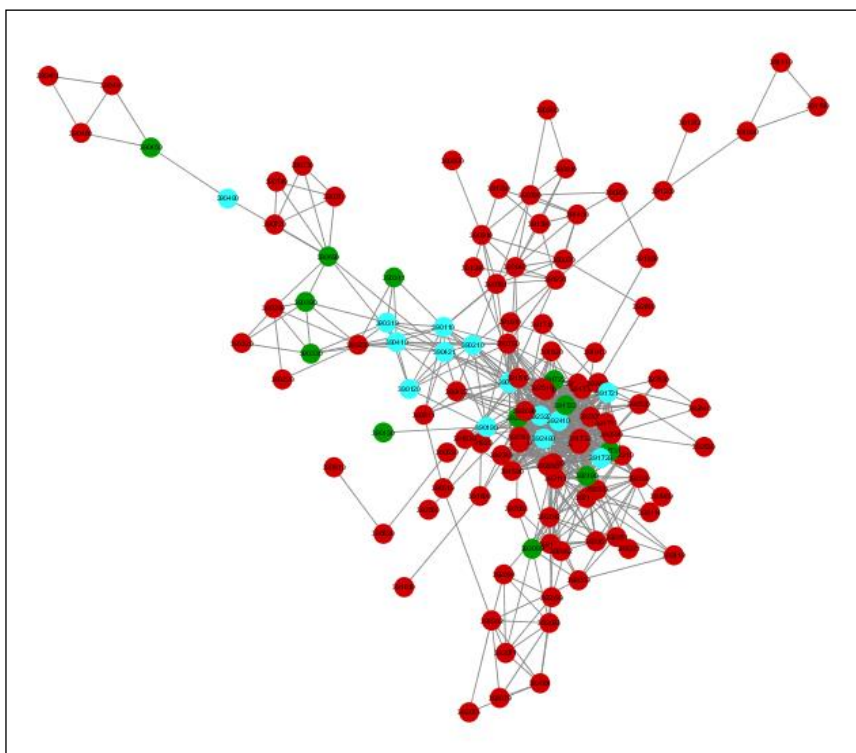
فضای محصولات پلاستیکی

در شکل ۴ فضای محصولات پلاستیکی که با استفاده از نرم افزار سایتو اسکپ ورژن ۳,۶,۱ رسم شده، نمایش داده شده است. در این شکل، اعداد داخل گره‌ها، کد محصولات می‌باشند.

برای نشان دادن وضعیت ایران در فضای محصولات پلاستیکی می‌توان این فضا را به سه دسته تقسیم نمود. دسته اول محصولات پلاستیکی که ایران در صادرات آن‌ها دارای مزیت نسبی آشکار شده می‌باشد که بارنگ آبی مشخص شده‌اند، دسته دوم محصولاتی که دارای مزیت نسبی پنهان بوده و احتمال فعال‌سازی آن‌ها وجود دارد که این محصولات شامل ۱۴ کد محصول شش رقمی HS بوده که با رنگ سبز مشخص شده‌اند و دسته سوم محصولات پلاستیکی هستند که احتمال فعال‌سازی آن‌ها برابر با صفر و یا دارای منفعت فرصت منفی می‌باشند که غیرفعال محسوب و با

رنگ قرمز مشخص شده‌اند.

از میان ۱۲۲ محصول پلاستیکی، ایران در صادرات چهارده کد محصول مطابق جدول ۳ شامل پلیمرهای پلی‌اتیلن، پلی‌وینیل کلراید، پلی‌استایرن غیر قابل انبساط و .. دارای مزیت نسبی آشکار شده هستند. میانگین پیچیدگی محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی آشکار شده ایران ۰/۸۲- بوده که از میانگین پیچیدگی کل محصولات پلاستیکی ۰/۱۸۶- بسیار کمتر است. این موضوع نشان‌دهنده تعداد اندک و نیز سطح پایین پیچیدگی محصولات صادراتی رقابت‌پذیر ایران می‌باشد. بیشترین صادرات محصولات پلاستیکی ایران با ۱۴۲۸ میلیون دلار مربوط به پلی‌اتیلن با گرانش مشخصات 94/۰۹۴ کد ۳۹۰۱۲۰ است که این محصول ۴۰ درصد صادرات محصولات پلاستیکی ایران را تشکیل داده و دارای پیچیدگی ۰/۶۸۵- بوده و ۲۷ کشور در صادرات آن دارای مزیت



شکل ۴- فضای محصولات پلاستیکی (برای ایران گره‌های آبی محصولات دارای مزیت نسبی آشکار شده، گره‌های سبز محصولات دارای مزیت نسبی پنهان و گره‌های قرمز محصولات فاقد مزیت نسبی می‌باشند)

نسبی آشکار شده هستند. محصول باقیمانده محصولات دارای مزیت نسبی پنهان در راستای با مشخص شدن ۱۴ کد محصول پلاستیکی که ایران در صادرات افزایش تنوع صادراتی مشخص شوند که بر اساس مدل ارائه شده، آن‌ها دارای مزیت نسبی آشکار شده می‌باشد، لازم است از میان ۹۸ احتمال فعال سازی ۹۸ محصول برای ایران محاسبه و مشخص جدول ۳- محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی آشکار شده ایران

رتبه	کد محصول	نام محصول	شاخص پیچیدگی محصول	رتبه در میان ۱۲۲ محصول	فراگیری
1	390190	پلیمرهای اتیلن	0.146441	45	16
2	390410	کلرید پلی وینیل	0.011327	48	21
3	390319	پلی استایرن، غیر قابل انبساط	-0.08963	50	21
4	390490	پلیمرهای وینیل کلراید	-0.14262	53	13
5	390110	پلی اتیلن >۹۴.۹۴ گرانش مشخصات	-0.4165	63	25
6	390421	پلی وینیل کلراید، پلاستیکی نشده	-0.64608	75	28
7	390120	پلی اتیلن <۹۴.۹۴ گرانش مشخصات	-0.68555	77	27
8	390210	پلی پروپیلین	-0.73365	80	33
9	390750	رزین های آلکیدی	-1.27885	102	32
10	391729	لوله پلاستیکی	-1.41701	110	35
11	391721	لوله پلی اتیلن، سفت و سخت	-1.4277	111	38
12	392410	ظروف پلاستیکی آشپزخانه	-1.45586	112	51
13	392490	محصولات پلاستیکی	-1.6007	116	57
14	392329	کیسه های پلاستیکی، بجز پلیمرهای اتیلن	-1.80786	122	55

جدول ۴- محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی پنهان ایران

ردیف	کد محصول	نام محصول	احتمال فعال سازی	شاخص پیچیدگی محصول	رتبه پیچیدگی در میان ۱۲۲ محصول	فراگیری	درجه گره	تعداد محصولات فعال متصل به گره
1	390130	کوپلیمرهای اتیلن-وینیل استات	0.431	1.306	15	10	2	1
2	390311	پلی استایرن- قابل انبساط	0.538	-0.370	62	20	5	3
3	390330	کوپلیمرهای ABS	0.218	1.023	22	9	7	2
4	390390	پلیمرهای استایرن نه SAN, ABS	0.094	0.507	33	14	7	1
5	390450	پلیمرهای وینیلیدین کلراید	0.186	0.953	23	9	4	1
6	390690	پلیمرهای اکریلیک	0.232	0.642	28	15	10	3
7	391722	لوله پلی پروپیلین، سفت و سخت	0.080	-1.607	117	37	31	3
8	391723	لوله پلی وینیل کلراید، سفت و سخت	0.122	-1.728	118	50	33	6
9	391731	لوله پلاستیکی انعطاف پذیر 27.6 Mpa	0.129	-0.750	81	31	26	5
10	392069	ورق پلاستیک نسوز اکریلیک	0.040	-0.369	61	24	4	1
11	392190	ورق های پلاستیکی و غیره	0.077	-1.009	87	26	32	5
12	392321	کیسه های پلیمرهای اتیلن	0.091	-1.757	119	53	35	5

درجه پایین، توالی فعال سازی ۱۲ محصول دارای مزیت نسبی پنهان در راستای افزایش تنوع صادراتی مشخص شده است. در استراتژی حداکثری طی هر مرحله محصول با بیشترین اتصال به محصولات فعال انتخاب می شود بر اساس این استراتژی سه محصول اول به ترتیب لوله پلی وینیل کلراید سفت و سخت، کیسه پلیمرهای پلی اتیلن و ورقه های پلاستیکی هستند. در استراتژی حریصانه طی هر مرحله محصول با بالاترین احتمال فعال سازی به ترتیب زمان فعال سازی کمتر انتخاب می شود. اولویت های اول تا سوم بر مبنای این استراتژی به ترتیب پلی استایرن قابل انبساط، کوپلیمرهای اتیلن-میلین استات و پلیمرهای اکریلیک هستند. در استراتژی درجه بالا در هر مرحله محصولی جهت فعال سازی انتخاب می شود که در شبکه بیشترین ارتباط را با سایر محصولات داشته باشد. طبق استراتژی درجه بالا، سه محصول اول به ترتیب کیسه های پلیمرهای اتیلن، لوله پلی وینیل کلرید، سفت و سخت و ورق های پلاستیکی می باشند. در استراتژی درجه پایین طی هر

شد محصولاتی که برای ایران احتمال فعال سازی آن ها بزرگتر از صفر است ۴۷ محصول هستند و احتمال فعال سازی ۶۱ محصول باقی مانده برابر با صفر می باشد. با نگاهی به تعداد محصولات فعال ایران، ۱۴ محصول، و محصولات بالقوه فعال، ۴۷ محصول، بدیهی به نظر می رسد که امکان فعال سازی ۴۷ محصول بالقوه فعال وجود ندارد و لازم است با اعمال فیلترهایی این تعداد کاهش یابد. بنابراین از شاخص منفعت فرصت استفاده و محصولاتی انتخاب شدند که دارای منفعت فرصت مثبت باشند. با توجه به این که ۳۵ محصول از ۴۷ محصول دارای منفعت فرصت منفی بودند تعداد محصولات دارای پتانسیل پنهان، ۱۲ محصول تعیین شد. که این محصولات در جدول ۴ مشخص شده اند.

سؤال بعدی این خواهد بود که توالی فعال سازی ۱۲ محصول دارای مزیت نسبی پنهان چگونه باید باشد؟ کشورها می توانند در این راستا استراتژی های گوناگونی را برگزینند که در این مقاله همانطور که در جدول ۵ نشان داده شده است، براساس استراتژی های حداکثری، حریصانه، درجه بالا و

جدول ۵- توالی فعال سازی محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی پنهان

ردیف	کد محصول	نام محصول	استراتژی حداکثری	استراتژی درجه بالا	استراتژی درجه پایین	استراتژی حریصانه	استراتژی ترکیبی
1	390130	کوپلیمرهای اتیلن-وینیل استات	9	12	1	2	9
2	390311	پلی استایرن- قابل انبساط	7	9	4	1	6
3	390330	کوپلیمرهای ABS	8	8	5	4	7
4	390390	پلیمرهای استایرن نه SAN, ABS	10	7	6	8	11
5	390450	پلیمرهای وینیلیدین کلرید	11	10	3	5	10
6	390690	پلیمرهای اکریلیک	6	6	7	3	8
7	391722	لوله پلی پروپیلین، سفت و سخت	5	4	9	10	5
8	391723	لوله پلی وینیل کلرید، سفت و سخت	1	2	11	7	1
9	391731	لوله پلاستیکی انعطاف پذیر $27,6 < \text{Mpa}$	4	5	8	6	3
10	392069	ورق پلاستیک نسوز اکریلیک	12	11	2	11	12
11	392190	ورق های پلاستیکی و غیره	3	3	10	12	4
12	392321	کیسه های پلیمرهای اتیلن	2	1	12	9	2

است اما آمار و اطلاعات موجود نشان‌گر عدم موفقیت در دستیابی به اهداف تعیین شده می‌باشد.

در این مطالعه، پس از پیاده‌سازی مدل روی داده‌ها مشخص شد که از میان ۱۲۲ محصول پلاستیکی مورد بررسی، ایران در صادرات ۱۴ محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده یا فعال، در ۴۷ محصول بالقوه فعال و پتانسیل فعال شدن را داراست و در ۶۱ محصول غیرفعال و احتمال فعال‌سازی برابر با صفر است. میانگین پیچیدگی محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی آشکار شده ایران ۰/۸۸- است که نشان از سطح پایین پیچیدگی محصولات صادراتی دارد. پیچیده‌ترین محصولات پلاستیکی صادراتی ایران به ترتیب پلیمرهای پلی‌اتیلن با پیچیدگی ۰/۱۴۶، پلی‌وینیل کلراید با پیچیدگی ۰/۱۱، و پلی‌استایرن غیر قابل انبساط با پیچیدگی ۰/۹۰- است.

اما لازم است به این نکته اشاره کرد رتبه شاخص پیچیدگی اقتصادی ایران در سال ۲۰۱۸ میان ۱۲۸ کشور در کل اقتصاد ۱۰۱ اما در محصولات پلاستیکی ۳۳ می‌باشد. که بیانگر پیچیده‌تر بودن سبد محصولات پلاستیکی ایران نسبت به کل سبد محصولات صادراتی است.

با توجه به زیاد بودن محصولات بالقوه فعال نسبت به محصولات دارای قدرت رقابت، لازم بود با اعمال فیلترهای علمی و منطقی این تعداد کاهش یابد که در این خصوص با اعمال محدودیت منفعت فرصت مثبت، تعداد محصولات جهت توالی فعال‌سازی به ۱۲ محصول کاهش یافت. و بر اساس استراتژی‌های حداکثری، حریمانه، درجه بالا، درجه پایین و ترکیبی، توالی فعال‌سازی ۱۲ محصول در راستای تنوع صادراتی مشخص گردید.

یافته‌های این مطالعه را می‌توان به صورت خلاصه به صورت زیر برشمرد:

۱- از میان ۱۲۲ محصول پلاستیکی بر مبنای میانگین داده‌های سال های ۲۰۱۴-۲۰۱۸ ایران در صادرات ۱۴

مرحله محصول با کمترین ارتباط با سایر محصولات در شبکه جهت فعال‌سازی برگزیده می‌شود. بر مبنای این استراتژی سه محصول اول کوپلیمرهای اتیلن-وینیل استات، ورق پلاستیک نسوز اکریلیک و پلیمرهای وینیلیدین کلراید می‌باشند.

اما همانگونه که توضیح داده شد می‌توان با استفاده از روش‌های بردا و کپلند استراتژی ترکیبی را که تلفیقی از چهار استراتژی می‌باشد، تعیین نمود. براساس استراتژی ترکیبی توالی فعال‌سازی، ۱۲ محصول دارای مزیت نسبی پنهان به ترتیب لوله پلی وینیل کلراید سفت و سخت، کیسه‌های پلیمرهای پلی‌اتیلن، لوله پلاستیکی انعطاف‌پذیر $mbp > 27.6 \text{ Mpa}$ و ورق پلاستیک نسوز اکریلیک می‌باشند.

بررسی روند صادرات جهانی محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی پنهان طی سال‌های ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۸ نشان می‌دهد که به جز کوپلیمرهای ABS با کد ۳۹۰۳۳۰ که دارای نرخ رشد منفی ۵/۳ درصد بوده سایر محصولات از رشد مثبت در صادرات برخوردار بوده‌اند. بالاترین نرخ رشد صادرات طی دوره مذکور مربوط به لوله پروپیلن سفت و سخت با کد ۳۹۱۷۲۲ با نرخ رشد ۱۷۴ درصد بوده و پس از آن، محصولات کوپلیمرهای اتیلن-وینیل استات با کد ۳۹۰۱۳۰ و لوله پلاستیکی انعطاف‌پذیر با کد ۳۹۱۷۳۱ به ترتیب با نرخ رشد ۱۵۷ درصد و ۱۱۸ درصد قرار دارند.

نتایج

شبکه فضای محصول شامل سرخ‌های زیادی برای توسعه کشورهاست. درحالی‌که کشورهای توسعه‌یافته پس از رسیدن به قله‌های تنوع در سبد صادراتی محصولات روند نزولی را نشان می‌دهند. بیشتر کشورهای درحال توسعه در تلاش هستند خود را به قله برسانند. اما مهم انتخاب درست و مناسب مسیر و نقشه راه متنوع‌سازی است. هرچند ایران در اکثر برنامه‌های توسعه، استراتژی توسعه صادرات را برگزیده

محصول دارای مزیت نسبی آشکار شده بوده است.

۲- احتمال فعال‌سازی ۴۷ محصول پلاستیکی بزرگتر از صفر است. اما اگر بخواهیم محصولاتی را انتخاب نماییم که ایران را به هسته فضای محصول نزدیک‌تر کند، یعنی دارای منفعت فرصت مثبت باشند تعداد این محصولات به ۱۲ محصول کاهش می‌یابد.

۳- تعیین نقشه راه فعال‌سازی این ۱۲ محصول بر اساس استراتژی‌های مختلف از یافته‌های مهم این مطالعه به شمار می‌آید یکی از این استراتژی‌ها حریصانه می‌باشد. دستیابی به اهداف در این استراتژی راحت‌تر و به همین جهت به میوه‌های آویزان پایین تشبیه شده است. اما در استراتژی‌های درجه بالا و حداکثری محصولاتی جهت فعال‌سازی انتخاب می‌شوند، که در آینده امکان فعال‌سازی محصولات بیشتری را بوجود آورند. این استراتژی‌ها، محصولاتی را هدف قرار می‌دهد که برای فعال شدن در اوایل با مشکل روبرو هستند اما می‌تواند به فعال شدن سایر محصولات در مراحل بعدی کمک کند. در حالی که در استراتژی حریصانه و درجه پایین امکان فعال‌سازی محصولات کم‌تری در آینده وجود خواهد داشت.

۴- از مهم‌ترین یافته‌های این مطالعه یافتن استراتژی ترکیبی با بهره‌گیری از روش‌های بردا و کپلند می‌باشد. که بر اساس این استراتژی ترکیبی نیز توالی فعال‌سازی محصولات پلاستیکی دارای مزیت نسبی پنهان مشخص و مسیر متنوع‌سازی محصولات پلاستیکی ایران براساس این استراتژی مشخص شد. بر مبنای این استراتژی ترکیبی، رتبه نخست جهت متنوع‌سازی صادرات متعلق به لوله پلی وینیل کلراید، با کد ۳۹۱۷۲۳ است که طی سال‌های ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۸ این محصول با رشد صادرات ۴۵ درصدی در بازارهای جهانی مواجه بوده است و ۵۰ کشور در صادرات آن داری مزیت نسبی آشکار شده بوده اند. این محصول در

شبکه محصولات پلاستیکی به ۳۳ گره متصل بوده که ۶ گره آن فعال می‌باشد، احتمال فعال‌سازی این محصول برای ایران ۱۲/۲ درصد بوده و دارای پیچیدگی ۱/۷۲۸- می‌باشد. متوسط صادرات سالانه ایران در این کد محصول طی پنج سال مورد مطالعه (۲۰۱۸-۲۰۱۴) بیش از ۶ میلیون دلار بوده است و سه کشور نخست در صادرات این کد محصول چین، آمریکا و ایتالیا به ترتیب با صادرات ۱۳۹، ۱۲۴ و ۱۱۷ میلیون دلار هستند. رتبه دوم در میان محصولات دارای مزیت نسبی پنهان بر اساس استراتژی ترکیبی مربوط به کیسه‌های پلیمرهای پلی‌اتیلن با کد ۳۹۲۳۲۱ است. رشد صادرات جهانی محصول طی دوره ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۸ بیش از ۸۲ درصد بوده و از ۴۵۴۰ میلیون دلار به ۸۲۸۰ میلیون دلار افزایش یافته است و ۵۳ کشور در صادرات محصول دارای مزیت نسبی بوده اند. این کد محصول در فضای محصولات صنعت به ۳۵ محصول متصل بوده که ۵ محصول آن فعال بوده‌اند. احتمال فعال‌سازی این محصول برای ایران ۹/۱ درصد و دارای پیچیدگی ۱/۷۵۷- می‌باشد. براساس میانگین سال‌های ۲۰۱۴ الی ۲۰۱۸ کشورهای پیشرو در صادرات این کد محصول به ترتیب آلمان، ایالات متحده آمریکا و تایلند به ترتیب با صادرات ۹۵۲، ۷۰۲ و ۵۸۲ میلیون دلار هستند و میانگین صادرات سالیانه ایران طی دوره مذکور ۷۲ میلیون دلار بوده است. سومین محصول دارای مزیت نسبی پنهان لوله پلاستیکی انعطاف‌پذیر با کد ۳۹۱۷۳۱ می‌باشد. صادرات جهانی این محصول از ۵۲۷ میلیون دلار در سال ۲۰۰۴ به ۱۱۵۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۸ افزایش یافته و ۳۱ کشور در صادرات آن دارای مزیت نسبی آشکار شده بوده‌اند. احتمال فعال‌سازی این کد محصول برای ایران ۱۲/۹ درصد، شاخص پیچیدگی محصول ۰/۷۵- و در فضای محصول به ۲۶ گره متصل بوده که ۵ گره آن فعال است. در این تحقیق، محصولات دارای مزیت نسبی پنهان معرفی و کشورهای پیشرو صادراتی

شناسایی شدند، براساس رویکرد ساختارگرایان جدید، مرحله بعد برداشتن موانع تولید و صادرات این محصولات خواهد بود که لازم است دولت زیرساخت‌های نرم و سخت را جهت تحقق متنوع‌سازی صادرات فراهم نماید. دولت باید هزینه بنگاه‌هایی که در زمینه تولید و صادرات محصولات دارای مزیت نسبی پنهان فعالیت می‌نمایند را از طریق احداث مناطق ویژه

صنعتی، اعطای مشوق‌های مالیاتی برای دوره محدود، تامین مالی مشترک سرمایه‌گذاری، جذب سرمایه‌گذاری خارجی و ... کاهش دهد.

سیاسگذاری
IRM ...

مراجع

- Grossman, G.M., E. Helpman, Rev. Econ. Stud. 58, 43 (1991)
- Dunning, T. (2005). Resource Dependence, Economic Performance, and Political Stability. *Journal of Conflict Resolution*, 49(4), 451-482
- atlas.cid.harvard.edu/explore/tree_map
- Khosravi, A., Daei-Karimzadeh, S., Shahmoradi, B., Soltanpanah, H. Optimizing the Export Diversification Strategy of Iran's Chemical Products Using Product Spaces and Economic Complexity Theories. *Iranian Journal of Economic Studies*. (2021) 2: 595-621. DOI: 10.22099/ijes.2021.40183.1744.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487
- Bahar, D., Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2014). Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion?. *Journal of International Economics*, 92(1), 111-123.
- Guevara, M., Hartmann, D., Aristaran, M., Mendoza, M., & Hidalgo, C. (2016): The Research Space: using the career paths of scholars to predict the evolution of the research output of individuals, institutions, and nations, *Scientometrics*, 103.9, 1695-1709
- Alshamsi, A., Pinheiro, F. L. & Hidalgo, C. A. (2018). Optimal diversification strategies in the networks of related products and of related research areas. *Nat. Commun.* 9, 13-28.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M. & Hidalgo, C. A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Dev.* 93, 75-93
- Lian, W., Liy, F., Svirydzenka, K., Zhu, B. (2021). A Diversification Strategy For South Asia. IMF Working Paper.
۱۱. میر جلیلی، سید حسین (۱۳۹۷). ارزیابی نظری رویکرد ساختارگرایان جدید در اقتصاد توسعه: مزایا و چالش‌ها. نشریه سیاست گذاری اقتصادی. (۱۹). ۱۰. ۳۷-۵۱
- Hartmann, D., Bezerra, M., Lodolo, B., Pinheiro, F. (2020). International trade, development traps, and the core-periphery structure of income inequality. *Economia*. 21. 255-278.
- Hausmann, R., Klinger, B. (2006). Structural transformation and pattern of comparative advantage the product space. Harvard University. Working Paper. 128
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., & Yildirim, M. A.

- (2013). Diversification and structural transformation for growth and stability in low-income countries: The atlas of economic complexity mapping paths to prosperity. www.cid.harvard.edu/atlas.
15. Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575
۱۶. ثاقب، حسن(۱۳۹۹). شناسایی زمینه های متنوع سازی صادرات محصولات صنعتی: کاربرد رویکرد پیچیدگی اقتصادی و فضای محصول. فصلنامه علمی پژوهش های اقتصاد صنعتی. ۴(۱۲). ۳۵-۵۶
۱۷. شاهمرادی، بهروز، سمندر علی اشتباردی، مژگان. (۱۴۰۰). شناسایی مسیر توسعه قابلیت های فناورانه کشور با استفاده از رویکرد پیچیدگی اقتصادی، پژوهش های اقتصادی ایران. ۲۶(۸۶). ۴۴-۷۲
۱۸. رنجبر، امید، ثاقب، حسن و صادق یضیایی بیگدلی(۱۳۹۹). تحلیل پویایی صادرات غیر نفتی ایران: نتایج جدید با کمک نظریه پیچیدگی اقتصادی. تحقیقات اقتصادی. ۵۴(۱). ۴۷-۷۳
19. Lian, W., Liy, F., Sviryzdenka, K., Zhu, B.(2021). A Diversification Strategy For South Asia. IMF Working Paper.
20. Li, S., Li, X., Lang, W., Chen H, Huwang, X(2021). The Spatial and Mechanism Difference in the Export Evolution of Product Space in Global Countries. *Sustainability*. Vol 13. <https://doi.org/10.3390/su13042255>
21. Sørensen, Bo Bjørn., Estmann, Christian., Sarmiento, Enidle Francisco.(2020). Economic complexity and structural transformation: the case of Mozambique. WIDER Working Paper 141
22. Hausmann, Ricardo, Patricio Goldstein, Ana Grisanti, Tim O'Brien, Jorge Tapia, and Miguel Angel Santos(2020). "A Roadmap for Investment Promotion and Export Diversification: The Case for Jordan." CID Working Paper Series 2019.374, Harvard University, Cambridge.
23. Sezai, Ata.(2020). Evolution of the product space and a new proposal for Turkey's export incentive system. Turkey. Presidency of strategy and budget.
24. González, A., Ortigoza, E., Llamosas, C., Blanco, G. & Amarilla, R. (2018), Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay, *Socio-Economic Planning Sciences*.
25. Fortunato, Piergiuseppe., Razo, Carlos., Vrolijk, Kasper.(2015) . Operationalizing the Product Space: A Road Map to Export Diversification. UNCTAD. Discussion Papers. No219
26. Hausmann, R and Chauvin, J. (2015). Moving to the Adjacent Possible: Discovering Paths for Export Diversification in Rwanda, CID (Center for International Development at Harvard University) Working Paper No. 294.
27. Bogetic, Z., Pejovic, I., & Osorio-Rodarte, I. (2013). Expanding and Diversifying Montenegro's Exports: A Product Space Analysis. Available at SSRN 2288087.
28. Santoalha, A. (2016). New indicators of smart specialisation. A related diversification approach applied to European regions (TIK Working Papers on Innovation Studies No. 20161220). Oslo: University of Oslo.
29. Zaldivar, f, Perez, E. (2021). Evolution of the Productive Capabilities of Mexico: Economic Complexity Analysis for the Development of Special Economic Zones (SEZ). *The International Trade Journal*. <https://doi.org/10.1080/08853908.2020.1851328>
30. Lin, J., & Monga, C. (2011). Growth Identification and Facilitation: The Role of the State in the Dynamics of Structural Change. *Development Policy Review*, 29 (3): 264–90
31. Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2013). Diversification and structural transformation for growth and stability in low-income countries: The atlas

of economic complexity mapping paths to prosperity. www.cid.harvard.edu/atlas.

32. Rodrik, D. (2006). What's so special about China's exports? *China & World Economy*, 14(5), 1-19
33. Klinger, B., and D. Lederman. (2004). Discovery and development: an empirical exploration of new' products. Policy Research Working Paper, No. 3450. Washington, D.C.: World Bank.
34. Pinheiro, F. L., Alshamsi, A., Hartmann, D., Boschma, R. & Hidalgo, C. A. (2018). Shooting high or low: do countries benefit from entering unrelated activities? Preprint at arXiv <https://arxiv.org/abs/1801.05352>
35. Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
36. Lall, S. (2000). The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-1998. *Oxford development studies*, 28(3), 337-369.

E

Export Diversification of Plastic Products Using New Structuralists Approach

A. Khosravi¹, S. Dae-karimzadeh^{*2}, B. Shahmoradi³, H. Soltanpour⁴

1. PhD student, Instructor, Department of Economic Sciences, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran
2. PhD, Associate Professor, Department of Economics, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran
3. PhD, Assistant Professor, Faculty Member, Department of Financing and Economics, Science, Technology and Innovation, Scientific Policy Research Center, Tehran, Iran
4. PhD, Assistant Professor, Department of Management, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Sanandaj, Iran

*Corresponding author Email: saeedkarimzade@yahoo.com

Abstract: The plastic products industry comprises a wide range of products from basic products to intermediate and final products. The expansion and application of plastic products in various industries, as well as the satisfaction of the needs of households, has made this industry one of the main industries and its export diversification is important for the countries. Using new structuralists approach, product space theory and product network science, this paper uses six-digit HS codes for 128 countries over the period 2018-2014 to represent the increase in the diversity of Iranian exports in the plastics industry and determine their sequence of activation. The findings indicate that out of 122 plastic product codes, Iran has 14 products that have an revealed comparative advantage in exports, 47 products with a implied comparative advantage, and 61 products with no revealed and implied comparative advantage. In the next step, considering the positive opportunity gain index, products with implied comparative advantage were reduced from 47 to 12. Finally, using different strategies and applying a combined strategy of Borda and Copeland methods, the activation sequence of these 12 products were identified. According to the combined strategy, the export of rigid polyvinyl chloride pipes, ethylene polymer bags and flexible plastic pipes constitute the major part of Iran's export opportunities.

Keywords: New structuralists, plastic industry, network science, product space, Complexity