

فصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهرا (س)  
سال پنجم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۶ (پیاپی ۱۶)

## شناسایی سطح دانش مولد ایران ۱۴۰۴ در منطقه با رویکرد پیچیدگی اقتصادی<sup>۱</sup>

بهروز شاهمرادی<sup>۲</sup> و مهسا صادقی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۳/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۲۹

### چکیده

رویکرد پیچیدگی اقتصادی، مبتنی بر این مفهوم است که محصولات تولید شده در اقتصاد، معرف میزان دانش مولد مورد نیاز تولیدشان هستند و با این فرض که کشورها محصولی را تولید نمی‌کنند مگر آنکه دانش و مهارت تولید آن را داشته باشند، و میزان انباشت دانش مولد نهفته در اقتصاد کشورها را محاسبه می‌کند. در این پژوهش، از رویکرد پیچیدگی اقتصادی برای شناسایی سطح دانش مولد موجود در اقتصاد ایران استفاده شده است. در همین راستا، از داده‌های مربوط به صادرات کشورهای موجود در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ طی دوره زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ و از دو شاخص تنوع و فراگیری در شاخص پیچیدگی اقتصادی استفاده کرده ایم تا محصولات و اقتصادهای منطقه را بر اساس میزان دانش مولد موجود در آنها شناسایی و رتبه‌بندی کنیم. یافته‌های این پژوهش، بیانگر آن است که رژیم اشغالگر قدس و ترکیه به ترتیب،

۱. شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/edp.2018.19154.1140

۲. استادیار گروه اقتصاد علم مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران (نویسنده مسئول)؛  
Bsheco@yahoo.com

۳. کارشناس ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد علم، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران؛  
sadeghimahsa27@gmail.com

بالاترین شاخص پیچیدگی اقتصادی را در منطقه دارند، در حالی که ایران جایگاه هفدهم را در بین نوزده کشور مورد بررسی به خود اختصاص داده است؛ و در نهایت، یمن و ترکمنستان به ترتیب جایگاه‌های هجدهم و نوزدهم را کسب کرده‌اند.

**واژگان کلیدی:** رویکرد پیچیدگی اقتصادی، شاخص پیچیدگی اقتصادی،

سنجش دانش مولد، تنوع و فراگیری

طبقه‌بندی JEL: F47، O11، O14، O57

## ۱. مقدمه

رمز جامعه مدرن در این نیست که هر فرد نسبت به افراد جامعه سنتی، میزان بیشتری دانش مولد در اختیار دارد؛ بلکه در این است که از دانش مولد وسیعی که توسط تک‌تک افراد جمع-آوری شده است، استفاده کند (هیدالگو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). پیچیدگی اقتصادی، معیاری برای محاسبه دانش مولد در یک جامعه است و برای بیان ساختار شبکه‌ای، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این حالت، جوامع بر اساس میزان انباشت دانش خود در میان افراد مختلف رتبه‌بندی می‌شوند، سپس این دانش را در قالب سازمان‌های تولیدی و شبکه‌هایی از این سازمان‌ها نشان می‌دهد. از آنجا که بعضی از محصولات مثل کامپیوتر و موتورهای جت را فقط در جوامع پیچیده، اما کالاهایی شبیه پیراهن، غلات و حبوبات را تقریباً همه جا می‌توان تولید کرد؛ پس بر اساس مجموعه محصولاتی که یک کشور تولید می‌کند می‌توان به میزان دانش مولد در دسترس آنها پی برد. در این دیدگاه، دو مشخصه اصلی «تنوع<sup>۲</sup>» و «فراگیری<sup>۳</sup>» در محصولات یک کشور بررسی می‌شوند.

مشخصه تنوع یک کشور بیان می‌کند که کشور چه تعداد محصول تولید می‌کند؟ کشورهایی که تنوع محصول بالایی دارند، دارای اقتصاد پیچیده‌تری هستند. مشخصه فراگیری محصول بدین معناست که چه کشورهای دیگری هم می‌توانند محصول تولید شده در یک کشور را تولید کنند؟ محصولاتی که توسط کشورهای کمی تولید می‌شوند، پیچیدگی بالاتری دارند. با ترکیب این دو ویژگی می‌توان به این نتیجه رسید که یک کشور از لحاظ تحصیل دانش مولد در چه جایگاهی نسبت به بقیه کشورها قرار دارد. شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI)<sup>۴</sup> برای اولین بار توسط گروهی از محققان دانشگاه‌های «هاروارد»<sup>۵</sup> و «ام آی تی»<sup>۶</sup> در

1. Hidalgo

2. Variety

3. Ubiquity

4. Economic Complexity Index

5. Harvard University

6. Massachusetts Institute of Technology (MIT)

سال ۲۰۰۷ مطرح و معرفی شده است. این شاخص، میزان دانش مولد کشورها را با توجه به قابلیت‌ها و توانایی‌های دانش‌محور آنها در تولید و صادرات کالاها «پیچیده» نشان می‌دهد. اگرچه شاخص‌های مختلفی جهت ترسیم نقشه موقعیت اقتصادی کشورها استفاده می‌شوند، اما از آنجا که این شاخص‌ها معمولاً مالی بوده و تحت تأثیر نوسانات اقتصادی داخلی و خارجی هستند و نیز سطح دانش مولد و اقتصاد دانش‌بنیان کشورها را به درستی نشان نداده‌اند، بنابراین برای تبیین و آزمون فرضیات و تئوری‌های اقتصادی قابل اتکا نیستند.

همچنین مطالعات نشان داده است که استفاده از شاخص پیچیدگی اقتصادی نسبت به شاخص‌های دیگر از قبیل شاخص توسعه انسانی، شاخص رقابت‌پذیری جهانی و شاخص‌های حکمرانی جهانی، قدرت تبیین بهتری در تخمین رشد اقتصادی یک کشور دارد (هاسمن و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵).

با توجه به سند چشم‌انداز ۲۰ ساله‌ای که جمهوری اسلامی ایران برای توسعه اقتصادی خود تا سال ۱۴۰۴ ترسیم کرده و در آن بر دانش مولد، و رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی تأکید شده، شناسایی جایگاه واقعی اقتصادی ایران در بین کشورهای جنوب شرق آسیا با استفاده از رویکردهای قابل اتکاتری همچون رویکرد پیچیدگی اقتصادی در مقام مقایسه با سایر رویکردها از اهمیت شایانی برخوردار است.

در همین راستا، بر آن شدیم تا با استفاده از شاخص پیچیدگی اقتصادی که یکی از جدیدترین و کارآمدترین شاخص‌های اقتصادی است، به چشم‌اندازی کامل‌تر از سطح دانش مولد<sup>۲</sup> اقتصادی کشور در مقایسه با کشورهای دیگر بپردازیم. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی سطح دانش مولد اقتصادی ایران بین کشورهای آسیای جنوب غربی با تکیه بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی است. در ادامه پس از بیان ادبیات تحقیق، به توضیح روش انجام پژوهش و نحوه محاسبات شاخص‌های پیچیدگی اقتصادی و پیچیدگی محصول می‌پردازیم و پس از تحلیل یافته‌ها، به این سؤال پاسخ می‌دهیم که اقتصاد ایران از لحاظ پیچیدگی اقتصادی، چه سطحی از دانش مولد در آسیای جنوب غربی را به خود اختصاص داده است؟

## ۲. مبانی نظری

### ۲-۱. مفهوم شاخص پیچیدگی اقتصادی

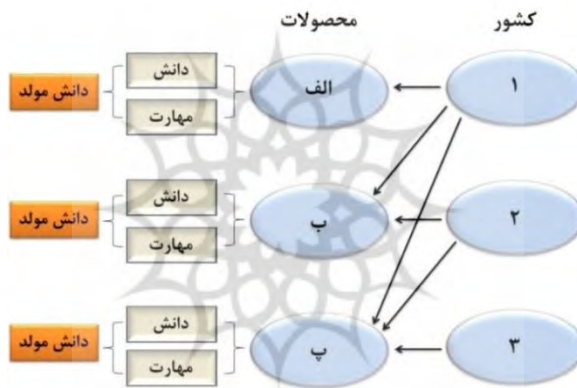
پیچیدگی اقتصادی معیاری برای محاسبه دانش مولد در یک جامعه است که از طریق محصولات تولید شده در آن جامعه به این مهم می‌رسد؛ ایدئولوژی آن بر این پایه استوار است که اگر ساخت یک محصول نیازمند نوع خاصی از دانش و مهارت باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که کشورهایی که آن محصول را تولید می‌کنند دانش و مهارت مورد نیاز برای تولید آن

1. Hausmann *et al.*

2. Productive Knowledge

را دارند. به بیان دیگر، محصولات تولید شده در اقتصاد به نوعی تداعی گر میزان دانش مولد موجود هستند، پس دانش مولد را می‌توان برابر با دانش و مهارت دانست (شکل ۱).

در شکل ۱ اگر کشورهای (۱)، (۲) و (۳) را یک نمونه فرضی از دنیای واقعی در نظر بگیریم و (الف)، (ب) و (پ) را نمادی از محصولات تولیدی، مشاهده می‌کنیم که اقتصاد کشور (۱) قادر به تولید هر سه محصول است. در نتیجه از لحاظ شاخص پیچیدگی اقتصادی، مقام اول را از منظر تنوع اقتصادی به خود اختصاص می‌دهد. در حالی که کشورهای (۲) و (۳) در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین از بُعد محصولات نیز از آنجا که محصول (الف) تنها توسط کشور (۱) تولید می‌شود که دارای بیشترین تنوع است، لذا به عنوان محصول با کمترین فراگیری شناخته می‌شود و محصول (پ) نیز به عنوان فراگیرترین محصول شناخته می‌شود. از تلفیق این دو مقوله (تنوع و فراگیری) می‌توان شاخص پیچیدگی اقتصادی یک کشور را محاسبه کرد.



شکل ۱. بیان مفهومی شاخص پیچیدگی اقتصادی

## ۲-۲. پیشینه تحقیق

پیچیدگی اقتصادی برای اولین بار توسط هیدالگو و همکاران در سال ۲۰۰۷ مورد بحث و بررسی قرار گرفت. آنها به واکاوی شبکه‌های ارتباطات بین محصولات یا به عبارتی «فضای محصول»<sup>۱</sup> پرداختند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که محصولات با رتبه بالاتر، در منطقه میانی فضای محصول، با پیوستگی بیشتر قرار داشتند؛ در حالی که محصولات با رتبه کمتر در مناطق با پیوستگی کمتر قرار می‌گرفتند. کالاهای ساده یا به تعبیری دیگر کالاهای فراگیر، یا نیاز به دانش چندانی ندارند و یا اگر داشته باشند، توسط کشورهایی با پیچیدگی کم قابلیت تولید را دارند؛ لذا قدرت رقابت‌شان در سطح بین‌المللی کمتر است. در نتیجه، می‌توان سطح پیچیدگی بالای کالاها کشورها را توسط شاخص پیچیدگی اقتصادی تعیین نمود (هیدالگو و همکاران، ۲۰۰۷).

با اندازه‌گیری پیچیدگی اقتصادی و پیچیدگی کالاها می‌توان به مقایسه درجه پیچیدگی اقتصادی کشورها پرداخت. از این رو شاخص پیچیدگی اقتصادی را می‌توان به عنوان معیاری از توسعه اقتصادی در نظر گرفت (همان).

مطالعات در این زمینه نشان داده است که کشورهایی که علاوه بر داشتن تنوع محصولات، دارای محصولات پیچیده تولیدی نیز می‌باشند، معمولاً از لحاظ اقتصادی پیشرفته‌تر هستند، و یا انتظار می‌رود که رشد اقتصادی سریع‌تری را در آینده نزدیک تجربه نمایند (هیدالگو و هاسمن، ۲۰۰۹). هاسمن و هیدالگو با تغییر رویه، نگرش خود را در مورد اقتصاد از حالت سنتی به حالتی که در آن به ساختار محصولات در قالب شبکه‌ای که کشورها را به محصولات صادراتی آنها ارتباط می‌دهد، تغییر می‌دهند. اقتصادهای پیچیده قابلیت این را دارند که حجم زیادی از دانش مولد را در قالب شبکه‌های وسیعی از افراد تجمیع نموده و مجموعه‌ای متنوع از کالاهای مولد را تولید نمایند. این در حالی است که اقتصادهای با پیچیدگی کم دارای انباشت ضعیفی از دانش مولد بوده و دارای تنوع محصولات تولیدی کمتری هستند. از آنجایی که محصولات این دسته از کشورها معمولاً توسط کشورهای زیادی تولید می‌شود، به آنها محصولات فراگیر می‌گویند (هاسمن و هیدالگو، ۲۰۱۱).

به طور مشابه، محصولات فراگیر معمولاً نیازمند قابلیت‌های کمتری هستند. به دیگر سخن، محصولات با فراگیری کمتر، نیازمند قابلیت‌های به نسبت بیشتری هستند. بر این اساس، تنوع و فراگیری، تخمین تقریبی از تنوع قابلیت‌های موجود در یک کشور برای یک محصول هستند. بنابراین در روش پیچیدگی اقتصادی، فراگیری و تنوع را برای برطرف نمودن نقایص همدیگر و در جهت تکمیل هر دو با هم در نظر می‌گیرند. در نتیجه به کشوری پیچیده گفته می‌شود که هم کالاهای پیچیده و هم کالاهای متنوع زیادی را تولید می‌کند (هاسمن و همکاران، ۲۰۱۳).

عبدون و فلیپ<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) با تکیه بر فضای محصول سعی داشتند تا ارزیابی ساختار تولیدی آفریقای سیاه را نشان داده و فرصت‌های موجود برای رشد و تنوع را مورد بحث قرار دهند. به عقیده آن‌ها بیشتر کشورهای این منطقه در تله صادرات محصولات با استاندارد بالا که دارای ارتباط ضعیفی در فضای محصول هستند گیر افتاده‌اند. این قضیه، پروسه تبدیل ساختاری این منطقه را با مشکل مواجه می‌کند. این قضیه در مورد محصولاتی که در مجاورت دیگر محصولاتی صادراتی کشور هستند نیز صدق می‌کند. بنابراین از دید آن‌ها جابه‌جایی به سمت چنین محصولاتی نیز نقش کمی در رشد این منطقه ایفا می‌کند. در نتیجه برای رشد پایدار، دولت‌ها می‌باید سیاست‌های هدفمندی را اتخاذ نمایند تا مشوقی برای بخش خصوصی در جهت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های جدیدتر و پیچیده‌تر گردد.

کالداری و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) با استفاده از داده‌های صادرات سازمان ملل از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ اقدام به رتبه‌بندی کشورها بر اساس رقابت‌پذیری اقتصادی و رتبه‌بندی محصولات کشورها بر اساس فراگیری آنها نمودند. نتایج نشان می‌داد که در صورت تأمل بیشتر در تولید کالاهای صادراتی توسط کشورها با تکیه بر رویکرد آنها، می‌تواند اثر مثبت بسزایی در توسعه کشورهای در حال توسعه داشته باشد.

باستوس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) در پژوهش خود بر آن شدند تا تکامل تدریجی اکوسیستم صنایع را با پویایی تودرتویی پیش‌بینی کنند. آنها نشان دادند که شبکه‌هایی که کشورها را با صادرات محصولاتشان مرتبط می‌کند، به طور معنی‌داری تودرتو هستند. بدین نحو که صنایعی که از این شبکه‌ها منحرف می‌شوند، در گذر زمان ناپدید می‌شوند و بالعکس، صنایعی که در حال حاضر در این شبکه‌ها حضور ندارند، این احتمال در مورد آنها وجود دارد که در آینده ظهور پیدا کنند. در نتیجه بر اساس این رویکرد، می‌توان حضور یا عدم حضور صنایع را در هر منطقه‌ای پیش‌بینی کرد.

بهار و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) با در نظر گرفتن اینکه سرریز دانش در اثر فاصله جغرافیایی بین کشورها کم‌رنگ‌تر می‌شود، به این نتیجه رسیدند که احتمال اینکه کشوری دانش و مهارت محصول جدیدی را به دست آورد، ۶۵ درصد تحت تأثیر موفقیت کشور همسایه خود در صادرات آن کالا می‌باشد. به نظر آنها سرریز دانش معیاری تأثیرگذار در شاخص‌های اقتصادی است، به نحوی که حتی می‌تواند سیر تکاملی مزیت نسبی کشورها را نیز تحت تأثیر خود قرار دهد.

بوگتیک<sup>۴</sup> (۲۰۱۳) تحلیلی از پتانسیل صادراتی و تنوع صادراتی مونته‌نگرو را فراهم می‌کند. با استفاده از ایده فضای محصول، نتایج پژوهش وی نشان داد که مونته‌نگرو سبب صادراتی خیلی متمرکز دارد و نیز این کشور در آستانه انتقال گسترده‌ای به سمت اقتصاد توریسم محور و خدمات محور است. به عقیده وی داشتن موقعیت جغرافیایی خوب، سرمایه انسانی کافی و منابع طبیعی مناسب، باعث شده تا این کشور پتانسیل‌های صادراتی کافی را جهت روشن کردن موتور اقتصاد خود در اختیار داشته باشد.

پاگلیس و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) بررسی نمودند که چگونه سیستم پیچیدگی اقتصادی نقش اساسی در پروسه صنعتی شدن هند در طول سال‌های ۱۹۶۳ تا ۲۰۱۲ داشته است. نتایج مطالعه حاکی از آن بود که اقتصادهای پیچیده‌تر و متنوع‌تر زمانی که صنعتی شدن را تجربه نموده‌اند، با محدودیت‌های کمتری در به دست آوردن تولید ناخالص داخلی سرانه مواجه شده‌اند.

- 
1. Caldarelli *et al.*
  2. Bustos *et al.*
  3. Bahar *et al.*
  4. Bogetic
  5. Pugliese *et al.*

زکریا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) الگوریتمی را تعریف کردند که قابلیت بازسازی ساختار شبکه ای از کشور- محصول را داشت. سپس این شبکه تقسیم‌بندی را با داده‌های واقعی بین تولید محصولات مرتبط نمودند. یافته‌ها مسیری را در فضای محصول پیشنهاد می‌دهد که به راحتی قابل دسترس‌تر است و به تبع می‌تواند سیاست‌های کشورها را در راستای پروسه صنعتی شدن هدایت کند.

هاسمن و همکاران (۲۰۱۴) با مطالعه پیچیدگی اقتصادی کشور اوگاندا، استراتژی بهتری را برای این کشور به عنوان استفاده بیشتر از منابع درآمدی نفتی و تشویق سرمایه‌گذاری جهت ترفیع استراتژی تنوع، معرفی نمودند. نتایج حاکی از آن بود که این کشور باید در توسعه صنایع پیچیده، از قبیل مصالح ساخت و ساز اهتمام ورزد؛ چرا که این بخش نقش مهمی در تبدیل قابلیت‌های این کشور از بالقوه به بالفعل، بخصوص در بخش نفت دارد.

ارکان و یلدریمچی<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) بعد از به کارگیری شاخص پیچیدگی محصول، متوجه شدند پیچیده‌ترین کالاها در بازارهای جهانی در رسته محصولات کارخانه‌ای قرار دارد که متضمن R&D بودند و یا فعالیت‌های دانش‌بنیان و تکنولوژی‌بر می‌باشند. نتایج مطالعه آنها حاکی از آن بود که کشور ترکیه جهت افزایش شاخص پیچیدگی اقتصادی خود می‌باید به جای تأکید بر صادرات مواد خام، بر تولید کالاهایی با ارزش افزوده بیشتر و دانش‌محور بودن تکیه کند.

زکریا و همکاران (۲۰۱۵) روش ابتکاری خود را در مورد پیچیدگی اقتصادی برای کشور هلند به کار گرفتند. در این پژوهش آنها از داده‌های صادراتی کشور هلند در سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ استفاده نمودند. نتایج حاکی از این بود که بخش‌های تک، محصولاتی با کیفیت بالا اما رقابت‌پذیری اندک تولید می‌کند. در مقابل، بخش باغبانی و انرژی رقابت‌پذیری بالایی را نشان می‌داد. آنها همچنین بخش دارویی را به صورت جزئی‌تر مورد بررسی قرار دادند که نشان از کاهش پیچیدگی جهانی آن می‌داد، که در نتیجه گرایش به تولید محصولات با کیفیت پایین‌تر داشت.

فورتوناتو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) با استفاده از رویکرد پیچیدگی اقتصادی در تلاش بودند تا به کشورها کمک کند که محصولات جدیدی را که می‌تواند منجر به ارزش مازاد گردند، مشخص نمایند؛ نتایج حاکی از آن بود که سیاست‌های اجتماعی به تنهایی نمی‌تواند منجر به رفع نابرابری توزیع عادلانه درآمد گردد، بلکه باید تعدیلات لازم در سبب تولیدات کشورها رخ دهد.

هارتمن و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) می‌خواستند بدانند که هر چند ترکیب محصولات صادراتی کشورها می‌تواند الگوی تنوع و رشد اقتصادی آنها را پیش‌بینی کند، اما آیا می‌توان از روی این

1. Zaccaria *et al.*

2. Erkan & Yildirimci

3. Fortunato *et al.*

4. Hartmann *et al.*

ترکیب صادراتی به سطح توزیع عادلانه درآمد آن‌ها نیز پی برد؟ به همین منظور با ترکیب روش‌هایی از اقتصادسنجی و شبکه‌های علمی سعی کردند تا ثابت کنند که کشورهای که صادرات آن‌ها بر محور محصولات پیچیده می‌باشد دارای توزیع درآمد عادلانه‌تری نسبت به کشورهایایی بودند که صادراتشان بیشتر شامل کالاهای با پیچیدگی کمتر می‌شد. بعلاوه، آن‌ها سطح عادلانه بودن درآمد کشورهای صادرکننده محصولات را محاسبه کردند و با ترکیب این روش با شبکه فضای محصول نشان دادند که چگونه تغییر در ساختار مولد کشوری می‌تواند بر روی توزیع عادلانه درآمد تاثیر گذار باشد. نتایج آن‌ها حاکی از آن بود که سیاست‌های اجتماعی به تنهایی نمی‌تواند منجر به رفع نابرابری توزیع عادلانه درآمد گردد، بلکه باید تعدیلات لازم در سبد تولیدات کشورها رخ دهد.

کریستلی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) هم معتقد هستند که روش غیر مالی معرفی شده به نام پیچیدگی اقتصادی که رقابت‌پذیر بودن یک کشور را بررسی می‌نماید، این بستر را فراهم می‌کند تا محاسبه پتانسیل رشد نهان کشورها را از طریق مقایسه این روش با روش‌های مالی از قبیل تولید ناخالص سرانه ایجاد نماید. این مقایسه منجر به معرفی طرح درآمد-برازش شد، به نحوی که کشورهای پویا، الگوی به شدت همگونی از خود نشان می‌دهند.

اینووا<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) نشان می‌دهد که از طریق تعداد محصولاتی که یک کشور می‌سازد، می‌توان به سطح توسعه تکنولوژیکی یک کشور پی برد و بیشتر کشورهای منطقه مورد مطالعه، در تله صادرات محصولات با استاندارد بالا که دارای ارتباط ضعیفی در فضای محصول هستند، گیر افتاده‌اند. در نتیجه برای رشد پایدار، دولت‌ها می‌باید سیاست‌های هدفمندی را اتخاذ نمایند تا مشوقی برای بخش خصوصی در جهت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های جدیدتر و پیچیده‌تر گردد.

مطالعه پژوهش‌های شکل گرفته در باب پیچیدگی اقتصادی را می‌توان از مناظر مختلف بررسی نمود، که محقق این پژوهش با جمع‌آوری بخش عمده این پژوهش‌ها، به شناسایی سطح دانش مولد در اقتصاد ایران با تکیه بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی و در مقام مقایسه با کشورهای چشم‌انداز پرداخته است.

### ۳. روش پژوهش

#### ۳-۱. نوع پژوهش

این تحقیق بر حسب نحوه گردآوری داده‌ها و استراتژی کلی تحقیق از جنس تحقیقات توصیفی-تحلیلی است که با جمع‌آوری دقیق انواع اطلاعات به توصیف غلیظ پدیده مورد مطالعه می‌پردازد و در نهایت، به یک نظریه و مجموعه‌ای از فرضیات در خصوص وضعیت فعلی

1. Cristelli *et al.*

2. Inoua



سطح دانش مولد در اقتصاد ایران و چرایی آن در پیوند با عوامل دیگر دست می‌یابد. در این پژوهش، همچنین سعی می‌شود به شیوه مقایسه‌ای، اطلاعات مربوط به تمامی جامعه آماری (به صورت تمام شمار) با یکدیگر تطبیق داده شود و نتایج آن، زمینه‌ساز طرح یک نظریه در خصوص وضعیت دانش مولد در اقتصاد منطقه مورد مطالعه گردد. همچنین این پژوهش، از منظر نحوه جمع‌آوری اطلاعات، از نوع ترکیبی است که در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ انجام شده است.

### ۲-۳. نوع اطلاعات و روش گردآوری داده‌ها

داده‌های مورد نیاز بر اساس دو روش ذیل جمع‌آوری شده است:

**الف) مطالعات اسنادی:** برای تدوین مبانی نظری از کتاب‌ها و مقالات معتبر فارسی و لاتین استفاده شده، و لازم به ذکر است که به دلیل ماهیت جدید و بکر بودن موضوع در ایران، از جستجوی اینترنتی برای دستیابی به مقالات و کتاب‌های مورد نیاز استفاده شایانی شده است.

**ب) مطالعات میدانی:** برای جمع‌آوری داده‌های این پژوهش، از داده‌های صادرات کشورها که توسط سایت سازمان ملل نشر داده می‌شود، نیز استفاده شد.

### ۳-۳. جامعه آماری

**۳-۳-۱. جامعه آماری کشورها:** با اینکه در این پژوهش به شناسایی سطح دانش مولد اقتصاد ایران در منطقه می‌پردازیم، اما جهت گردآوری داده‌های مربوط و دستیابی به شاخص پیچیدگی اقتصادی، نیازمند استفاده از داده‌های تمام کشورهای جهان هستیم که با توجه به فیلتر انجام شده توسط هاسمن و همکاران در اطلس پیچیدگی اقتصادی (هاسمن و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱) به ۱۲۸ کشور اکتفا می‌کنیم (شاهمرادی و همکاران، ۱۳۹۶). پس از دستیابی به شاخص مربوط به این کشورها، تجزیه و تحلیل خود را به کشورهای موجود در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ محدود کرده‌ایم، که اسامی آنها عبارتند از: آذربایجان، اردن، ارمنستان، عربستان سعودی، قطر، ازبکستان، ایران، ترکمنستان، عمان، کویت، رژیم اشغالگر قدس، بحرین، ترکیه، فلسطین، گرجستان، مصر، افغانستان، پاکستان، سوریه، قرقیزستان، لبنان، امارات متحده عربی، تاجیکستان، عراق، قزاقستان و یمن.

**۳-۳-۲. جامعه آماری محصولات:** طبقه‌بندی‌های مختلفی برای محاسبه تعداد محصولات صادراتی وجود دارد؛ همچون طبقه‌بندی استاندارد تجارت بین‌المللی<sup>۲</sup> (SITC) و یا سامانه هماهنگ شده<sup>۱</sup> (HS)، که در این پژوهش از استاندارد تجارت بین‌المللی استفاده کرده‌ایم.

1. Hausman *et al.*

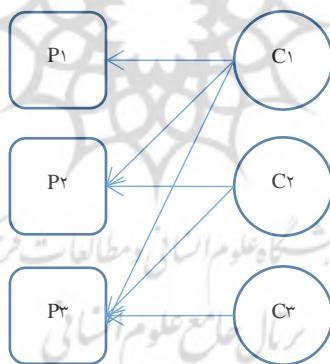
2. Standard International Trade Classification

### ۳-۳-۳. روش تحلیل داده‌ها

در این تحقیق به منظور شناسایی سطح دانش مولد در اقتصاد ایران، داده‌های صادرات دلاری محصولات مختلف توسط کشورها، با استفاده از دو شاخص پیچیدگی اقتصادی و شاخص پیچیدگی محصول، محاسبه شده است. سپس مقادیر شاخص ECI ایران و همچنین تنوع و فراگیری محصولات صادرشده توسط ایران با کشورهای منطقه، مقایسه خواهد شد. در ادامه، حجم صادرات محصولات پیچیده ایران با پیچیدگی محاسباتی محصولاتی که بیشترین حجم صادرات را دارند، مورد بررسی و تحلیل قرار خواهد گرفت.

### ۳-۳-۴. نحوه محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی

هیدالگو و هاسمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) برای ساختن شاخص پیچیدگی اقتصادی از دو اصل تنوع و فراگیری، و برای تفسیر داده‌ها از یک شبکه دو قسمتی استفاده کردند که در آن، کشورها و محصولات به عنوان گره‌های شبکه محسوب می‌شوند که هر کشور به محصولاتی که صادر می‌کند، متصل می‌شود (شکل ۲). شکل ۲ این شبکه را با استفاده از ماتریس مجاورت کشور-محصول ( $M_{CP}$ ) نشان می‌دهند.



شکل ۲. شبکه کشور-محصول

### ۳-۴. ماتریس مجاورت کشور-محصول

برای مقایسه بهتر، با محاسبه مزیت نسبی آشکار شده<sup>۳</sup> (RCA) که هر کشور در هر محصول دارد، تغییرات اندازه کشورها و محصولات را بررسی می‌کنیم. بالاسا<sup>۴</sup> (۱۹۶۴) RCA را به عنوان

---

1. Harmonized System  
2. Hidalgo & Hausman  
3. Reveled Comparative Advantage  
4. Balassa

نسبت بین سهم صادرات محصول  $p$  در کشور  $c$  و سهم صادرات محصول  $p$  در بازار جهانی تعریف کرد. معیار RCA به صورت رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$RCA_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_p X_{cp}} / \frac{\sum_c X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}} \quad (1)$$

که در آن،  $X_{cp}$  بیانگر میزان صادرات محصول  $p$  در کشور  $c$  بر حسب دلار است. به عنوان مثال، در سال ۲۰۰۰ سهم صادرات مس از کل صادرات شیلی ۲۶ درصد است، همچنین صادرات این محصول ۰/۲ درصد از کل تجارت جهانی را شامل می‌شود. بنابراین می‌توان گفت RCA کشور شیلی روی محصول مس برابر  $R = 26/0.2 = 130$  می‌باشد که نشان می‌دهد کشور شیلی کشوری رقابت‌پذیر در صادرات مس به شمار می‌آید.

پس از محاسبه RCA مطابق روش هیدالگو و هاسمن، از این معیار برای تشکیل ماتریس کشور-محصول ( $M_{cp}$ ) استفاده شده است. ماتریس کشور-محصول به طور خلاصه بیان می‌کند که هر کشور در تولید چه محصولاتی رقابت‌پذیر است. مقدار  $M_{cp} = 1$  اگر کشور  $c$  یک صادرکننده رقابت‌پذیر برای محصول  $p$  باشد و در غیر این صورت، برابر صفر خواهد بود. اگر مقدار RCA برای کشور  $c$  از یک مقدار آستانه بیشتر باشد، این کشور یک صادرکننده رقابت‌پذیر برای محصول  $p$  به شمار می‌آید، که این مقدار آستانه در تمامی تحقیقات برابر ۱ در نظر گرفته شده است. ماتریس  $M_{cp}$  بر اساس RCA هر کشور مطابق رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

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

از این ماتریس برای محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی استفاده خواهیم نمود.

### ۳-۵. تنوع و فراگیری

بر اساس ماتریس  $M_{cp}$  که در بخش قبل توضیح داده شد، می‌توان متنوع بودن و فراگیری محصولات را به سادگی با جمع سطرها و ستون‌های این ماتریس محاسبه کرد. به بیان ریاضی، تنوع کشور  $c$  را به عنوان مجموع  $M_{cp}$  برای تمام محصولات محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تنوع} = k_{c,\cdot} = \sum_p M_{cp} \quad (3)$$

به همین نحو، فراگیری محصول  $p$  را به عنوان مجموع  $M_{cp}$  برای تمام کشورها:

$$\text{فراگیری} = k_{p,\cdot} = \sum_c M_{cp} \quad (4)$$

### ۳-۶. محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی و پیچیدگی محصول

برای به دست آوردن معیاری دقیق از دانش مولد موجود در یک کشور یا دانش مولد مورد نیاز برای ساخت یک کالا، این امکان وجود دارد که اطلاعات مربوط به دو معیار تنوع و فراگیری را با کمک یکدیگر تکمیل کرد. در این حالت، لازم است که متوسط فراگیری محصولی را که هر کشور صادر می‌کند و نیز متوسط تنوع کشورهایی که آن را صادر می‌کنند، محاسبه کنیم. برای محصولات نیز باید متوسط تنوع کشورهایی که این محصولات را تولید می‌کنند و متوسط فراگیری سایر کالاهایی که این کشور تولید می‌کند را محاسبه کنیم. این موضوع را می‌توان با کمک روابط زیر نشان داد:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,\cdot}} \sum_p M_{cp} k_{p,N-1} \quad (7)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,\cdot}} \sum_c M_{cp} k_{c,N-1} \quad (8)$$

با جایگذاری روابط (۳) و (۴) در (۷) و (۸) خواهیم داشت:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,\cdot}} \sum_p M_{cp} \frac{1}{k_{p,\cdot}} \sum_c M_{cp} k_{c,N-1} \quad (9)$$

$$k_{c,N} = \sum_c k_{c,N-1} \sum_p \frac{M_{cp} M_{cp}}{k_{c,\cdot} k_{p,\cdot}} \quad (10)$$

اگر  $\sum_p \frac{M_{cp} M_{cp}}{k_{c,\cdot} k_{p,\cdot}}$  را با بردار ویژه  $\bar{M}_{c\dot{c}}$  نامگذاری کنیم، آنگاه خواهیم داشت:

$$k_{c,N} = \sum_c \bar{M}_{c\dot{c}} k_{c,N-1} \quad (11)$$

رابطه (۱۱) زمانی برقرار می‌شود که  $k_{c,N} = k_{c,N-1} = 1$ . این همان بردار ویژه  $\bar{M}_{c\dot{c}}$  بوده که با بزرگترین مقدار ویژه مرتبط است. از آنجا که این بردار ویژه، برداری از اعداد یک است، در بردارنده اطلاعات مفیدی نیست. بنابراین به جای آن، از بردار ویژه مربوط به دومین مقدار ویژه بزرگ استفاده می‌کنیم. این برداری است که بزرگترین مقدار واریانس را منعکس می‌کند و شاخصی برای اندازه‌گیری پیچیدگی اقتصادی است. بنابراین شاخص پیچیدگی اقتصادی عبارت خواهد بود از:

$$ECI = \frac{\bar{K} - <\bar{K}>}{se(\bar{K})} \quad (۱۲)$$

در این رابطه نماد  $<>$  معرف میانگین،  $se$  نشان‌دهنده انحراف معیار و  $\bar{K}$  بردار ویژه ماتریس  $\bar{M}_{CC}$  مرتبط با دومین مقدار ویژه بزرگ آن است. به همین نحو نیز می‌توان شاخص پیچیدگی محصولات (PCI) را محاسبه کرد. با جابه‌جایی نماد  $C$  با نماد  $p$  در رابطه فوق، PCI را به صورت زیر استخراج می‌شود:

$$PCI = \frac{\bar{Q} - <\bar{Q}>}{se(\bar{Q})} \quad (۱۳)$$

در این رابطه  $\bar{Q}$  بردار ویژه ماتریس  $\bar{M}_{pp}$  مرتبط با دومین مقدار ویژه بزرگ است. بنابراین با اندازه‌گیری شاخص پیچیدگی اقتصادی و شاخص پیچیدگی کالاها، به مقایسه درجه پیچیدگی اقتصادی کشورها می‌پردازیم.

#### ۴. یافته‌ها و تحلیل

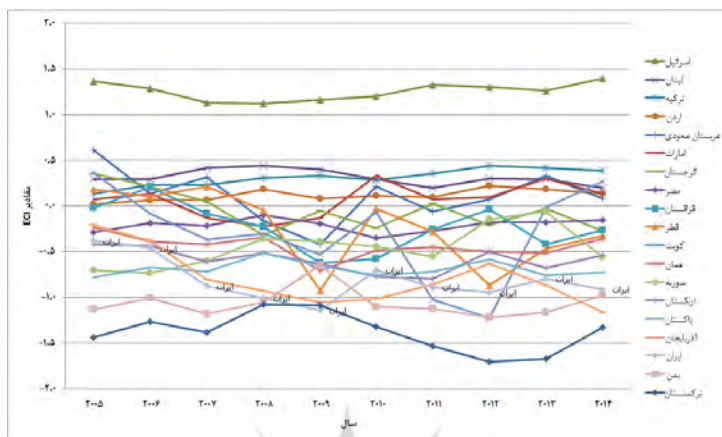
##### ۴-۱. تحلیل‌های مربوط به شاخص پیچیدگی اقتصادی

نمودار ۱ بیانگر شاخص پیچیدگی اقتصادی ایران و کشورهای منطقه از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ است. لازم به ذکر است که رتبه‌بندی انجام شده برای کشورهای منطقه در این نمودار بر اساس میانگین ECI در طول سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ بوده، و نمودار نشان می‌دهد که رژیم اشغالگر قدس همیشه جایگاه نخست را طی این دوران داشته است. نکته قابل توجه در این نمودار، حضور لبنان بعد از این رژیم بوده، اگرچه از سال ۲۰۱۱ به بعد، میزان این شاخص برای لبنان کاهش یافته است، اما با توجه به میانگین بالای این کشور طی دوره مطالعه، می‌توان رتبه دوم را برای این کشور لحاظ کرد. ترکیه نیز جایگاه بعدی را در این شاخص به خود اختصاص داده و شواهد بیانگر آن است که این کشور بعد از سال ۲۰۱۱ به نسبت، وضعیت بهتری از لحاظ ECI کسب کرده است. بعد از ترکیه نیز کشورهایی همچون اردن، عربستان، امارت، گرجستان و... قرار دارند. متأسفانه ایران از منظر این شاخص جایگاه هفدهم را دارا است و پس از ایران نیز یمن و ترکمنستان قرار دارند. کمترین میزان شاخص پیچیدگی در ایران معادل ۱/۱۴- مربوط به سال ۲۰۰۹ بوده و بیشترین مقدار هم برابر ۰/۳۸- مربوط به سال ۲۰۰۵ است.

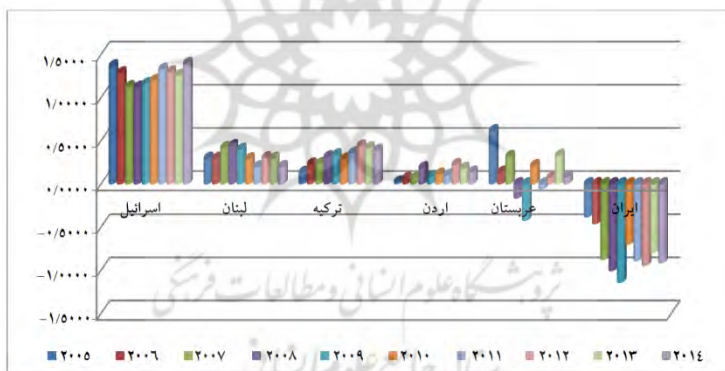
##### ۴-۲. وضعیت شاخص پیچیدگی اقتصادی ۵ کشور برتر منطقه در مقایسه با ایران

از نمودار ۲ قابل مشاهده است که تقریباً پنج کشور برتر در منطقه (به استثنای عربستان) طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ دارای شاخص پیچیدگی مثبت بوده‌اند. این در حالی است که شاخص پیچیدگی ایران طی تمام این سال‌ها منفی بوده، و همان‌طور که اشاره شد، ترکیه طی این

سال‌ها روندی رو به رشد داشته است. این نمودار نشان می‌دهد که حجم دانش مولد موجود در اقتصاد ایران نسبت به ۵ کشور برتر منطقه در موقعیت مطلوبی قرار ندارد.



نمودار ۱. مقادیر ECI مربوط به کشورهای منطقه (۲۰۰۵-۲۰۱۴)



نمودار ۲. مقادیر شاخص پیچیدگی اقتصادی ایران و ۵ کشور برتر منطقه (بر اساس متوسط ECI)؛

(۲۰۰۵-۲۰۱۴)

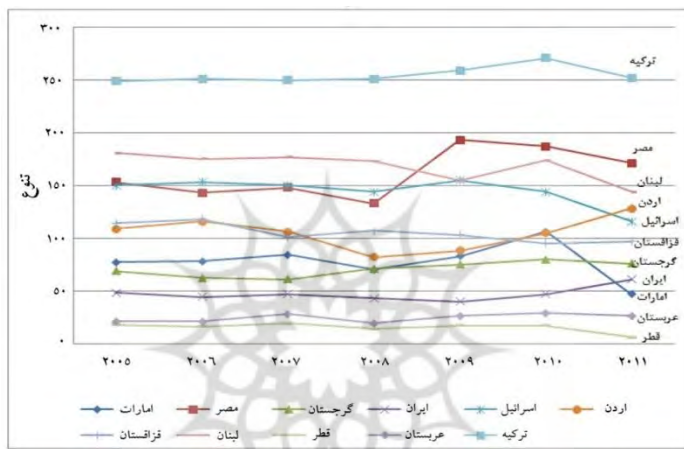
(توضیح: نمودارهای میله‌ای از سمت چپ به راست به ترتیب متوسط مقدار شاخص ECI در سالهای ۲۰۰۵ الی ۲۰۱۴ را برای هر کشور نشان می‌دهند.)

### ۳-۴. تحلیل‌های مربوط به شاخص پیچیدگی محصول

شاخص پیچیدگی محصول، حجم دانش و مهارت یا به عبارتی دانش مولد مورد نیاز برای تولید هر محصول را نشان می‌دهد. چنانچه در تولید محصولی نیازمند نفرایت‌های بیشتری باشیم، آنگاه می‌توان شاهد محصولی با پیچیدگی بیشتر بود. به همین دلیل در این قسمت سعی شده

است نگاهی به تنوع و پیچیدگی محصولات تولید شده در اقتصاد ایران و دیگر کشورهای منطقه بیاندازیم. به همین منظور ابتدا از تنوع محصولات تولیدی کشورهای منطقه شروع خواهیم کرد.

نمودار ۳ نشان می‌دهد که ترکیه نسبت به دیگر کشورهای منطقه، بیشترین تنوع در محصولات صادراتی را دارد. لازم به ذکر است که ملاک در نظر گرفته شده در این جدول، اکتساب مزیت رقابتی آشکار شده بالاتر از یک است. به همین نحو، تنوع محصولات صادراتی دیگر کشورهای منطقه را نیز می‌توان مشاهده کرد.



نمودار ۳. تعداد محصولاتی که ایران و ۱۰ کشور اول منطقه صادر کننده رقابت‌پذیر (۲۰۰۵-۲۰۱۱)

جدول ۱ بیانگر تعداد محصولات صادر شده توسط کشورهای مورد مطالعه از مجموع سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ است. ترکیه با تولید ۳۸۳۵ محصول در طول این دوره، بالاترین مقام را داراست. در رتبه‌های بعدی نیز کشورهای مصر، لبنان، رژیم اشغالگر قدس و پاکستان قرار دارند. با تجمیع صادرات پنج کشور برتر در این لیست، ملاحظه می‌شود که بالغ بر ۵۵ درصد از کل محصولات صادر شده در کشورهای تحت مطالعه را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالی است که نزدیک سه درصد از کل محصولات صادر شده در بین این کشورها به ایران اختصاص دارد. همچنین کویت با صادرات یک درصد از مجموع صادرات کشورهای تحت بررسی، در جایگاه آخر را قرار دارد.

داشتن تعداد محصولات صادراتی بیشتر، مبین وجود تنوع محصولات و بالتبع داشتن دانش و مهارت متنوع در یک کشور است. هر چند که کیفیت آن دانش و مهارت‌ها بستگی به میزان پیچیدگی یا فراگیری محصولات صادر شده دارد، که در ادامه به بررسی این وجه نیز خواهیم کرد.

پرداخت. به همین منظور در ادامه، حالتی بررسی شده است که در آن متوسط فراگیری و سپس متوسط پیچیدگی محصولات صادر شده در کشورهای مورد بررسی نمایش داده شده‌اند.

جدول ۱. محصولات صادر شده با RCA بزرگتر از یک برای کشورهای منتخب (۲۰۰۵-۲۰۱۴)

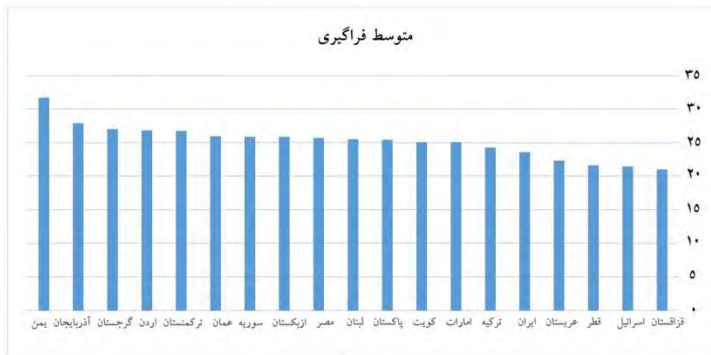
کشور	کل محصولات تولید شده از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴	درصد	درصد تجمعی
ترکیه	۳۸۳۵	۰/۱۵	۰/۱۵
مصر	۲۶۷۵	۰/۱۱	۰/۲۶
لبنان	۲۶۵۰	۰/۱۱	۰/۳۶
اسرائیل	۲۴۳۳	۰/۱	۰/۴۶
پاکستان	۲۲۰۳	۰/۰۹	۰/۵۵
سوریه	۲۰۹۷	۰/۰۸	۰/۶۳
اردن	۲۰۴۹	۰/۰۸	۰/۷۱
گرجستان	۱۱۱۲	۰/۰۴	۰/۷۶
ازبکستان	۱۰۷۵	۰/۰۴	۰/۸
امارات	۱۰۴۷	۰/۰۴	۰/۸۴
قزاقستان	۷۷۹	۰/۰۳	۰/۸۷
ایران	۶۷۱	۰/۰۳	۰/۹
عمان	۶۵۵	۰/۰۳	۰/۹۲
یمن	۵۲۶	۰/۰۲	۰/۹۴
عربستان سعودی	۳۵۳	۰/۰۱	۰/۹۶
آذربایجان	۳۳۶	۰/۰۱	۰/۹۷
ترکمنستان	۲۸۹	۰/۰۱	۰/۹۸
قطر	۲۳۱	۰/۰۱	۰/۹۹
کویت	۱۹۲	۰/۰۱	۰/۰۱

مأخذ: محاسبات تحقیق

نمودار ۴ بیانگر متوسط فراگیری محصولات صادراتی کشورهای تحت بررسی طی دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ هستند. یمن با داشتن متوسط فراگیری ۳۲ و قزاقستان و رژیم اشغالگر قدس هر دو با متوسط فراگیری ۲۱ به ترتیب، بالاترین و پایین‌ترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند. لازم به ذکر است که متوسط فراگیری محصولات صادراتی بیانگر تعداد کشورهایی است که قابلیت صادرات محصولات کشور مورد نظر را دارند. به بیان دیگر، متوسط فراگیری ۲۴ در محصولات ایران بازگوکننده این واقعیت است که به طور متوسط ۲۴ کشور دیگر در دنیا حضور دارند که قابلیت صادرات محصولات صادراتی ایران را دارند. بنابراین، چنانچه این رقم کاهش پیدا کند، مبین قدرت رقابت‌پذیری محصولات تولید شده توسط یک کشور است. به همین دلیل می‌توان گفت که محصولات تولید شده توسط کشورهای قزاقستان و رژیم اشغالگر قدس، دارای رقیبان کمتری در سطح بین‌المللی هستند. یکی از دلایل اصلی آن هم احتمالاً نیازمندی به داشتن

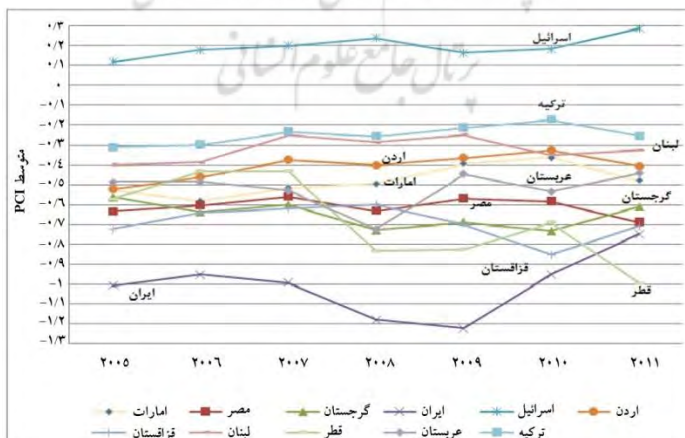


دانش و مهارت پیچیده (با کیفیت) در راستای تولید چنین محصولاتی است. با بررسی میزان تنوع محصولات و سطح فراگیری آنها، اکنون می‌توان به بررسی سطح پیچیدگی محصولات صادرشده در کشورهای تحت مطالعه در این پژوهش پرداخت.



نمودار ۴. متوسط فراگیری محصولات صادراتی کشورهای منطقه (۲۰۰۵-۲۰۱۴)

نمودار ۵ نشان می‌دهد که متوسط شاخص پیچیدگی محصولات ایران در مقایسه با ۱۰ کشور اول منطقه، دارای پایین‌ترین میزان است که نشان از کیفیت پایین دانش و مهارت موجود در محصولات صادرشده در ایران به نسبت ۱۰ کشور برتر منطقه را دارد. به علاوه، قابل مشاهده است که رژیم اشغالگر قدس و ترکیه به ترتیب، دارای بیشترین میانگین پیچیدگی محصول در بین دیگر کشورها بوده‌اند. پس می‌توان چنین برداشت کرد که دانش و مهارت این دو کشور به طور نسبی کیفیت بالاتری دارند.



نمودار ۵. متوسط PCI محصولات صادرشده توسط ایران و ۱۰ کشور اول منطقه (۲۰۰۵-۲۰۱۱)

در گام بعدی لازم است تأملی بر اقتصاد ایران از حیث محصولات صادراتی ایران، میزان پیچیدگی آنها و سهم‌شان در صادرات کشور پردازیم. به همین منظور از جداول ۲ و ۳ استفاده شده است. در این جداول، ۱۰ محصول برتر ایران را که دارای بیشترین شاخص پیچیدگی محصول هستند، مورد بررسی قرار می‌دهیم. مشاهده می‌شود که جایگاه مجموع کل صادرات ۱۰ محصول پیچیده ایران در سبد صادراتی رقمی حدود ۳/۶۳ درصد است؛ که نشان از فقدان حضور محصولات پیچیده در سبد صادراتی کشور دارد. اما نگاهی به ۱۰ محصول اول در سبد صادراتی ایران، بیانگر حضور محصولاتی با شاخص پیچیدگی منفی و یا با شاخص پیچیدگی پایین است. بنابراین به راحتی متوجه می‌شویم که دانش و مهارت در سبد محصولات صادراتی از هیچ جایگاهی برخوردار نیست. و دلیل عمده کسب رتبه پایین شاخص پیچیدگی اقتصادی ایران در منطقه را نیز باید در همین عوامل جست.

جدول ۲. ده محصول برتر ایران با بالاترین شاخص PCI (۲۰۱۴)

کد HS92	محصولات	حجم صادرات	PCI	درصد
۷۹۰۴	میلگرد روی	۴۱۹۷۹۷۷/۳۷	۰/۷۱	۰/۰۱
۳۴۰۴	واکس	۸۹۹۶۰۹۷/۴۹	۰/۶۳۸	۰/۰۲
۲۹۰۲	هیدروکربن حلقوی	۵۹۹۹۵۰۰۶۹/۹	۰/۵۱۴	۱/۲۴
۷۳۲۵	سایر محصولات آهن	۲۱۶۹۱۸۷۹/۶	۰/۴۸۴	۰/۰۴
۲۷۰۶	قیر	۳۶۵۵۷۶۷/۷۸	۰/۴۵۲	۰/۰۱
۷۲۰۸	رول‌های آهنی داغ	۳۸۸۵۱۱۸۲۲/۱	۰/۳۳۳	۰/۸۰
۲۷۰۳	ذغال سنگ نارس	۴۴۹۸۱۷۶۰۴/۶	۰/۲۸۹	۰/۹۳
۷۰۰۵	شیشه‌های مسطح	۳۴۸۱۳۳۸۳/۶۸	۰/۲۱۹	۰/۰۷
۲۸۱۵	سدیم یا پتاسیم پراکسیدها	۴۱۷۱۲۵۷۴/۴۸	۰/۱۹۳	۰/۰۹
۳۹۰۲	پلیمرها پروپیلن	۲۰۴۹۷۵۳۰۳/۵	۰/۱۴۹	۰/۴۲
۳/۶۳	جمع کل			

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۳. شاخص PCI ده محصول برتر با بیشترین حجم صادرات دلاری در ایران (۲۰۱۴)

کد HS92	محصولات	حجم صادرات	PCI	درصد
۲۷۰۹	نفت خام	۳۷۱۵۶۴۶۶۳۳۱	-۲/۷۵	۷۶/۶۶
۳۹۰۱	پلیمر اتیلن	۲۷۰۴۳۹۲۲۳۲	۰/۰۷۶	۵/۵۷
۲۶۰۱	سنگ آهن	۱۵۸۱۴۵۵۶۵۴	-۲/۰۰۹	۳/۲۶
۲۹۰۵	الکل زنجیری	۱۲۳۰۳۶۵۰۲۲	-۰/۴۹۶	۲/۵۳
۸۰۲	سایر آجیل‌ها	۹۲۱۷۴۵۵۴۴۲/۶	-۱/۸۷۳	۱/۹۰
۲۹۰۲	هیدروکربن حلقوی	۵۹۹۹۵۰۰۶۹/۹	۰/۵۱۴	۱/۲۳
۲۷۰۳	ذغال سنگ نارس	۴۴۹۸۱۷۶۰۴/۶	۰/۲۸۹	۰/۹۲
۳۱۰۲	کود نیتروژنی	۴۰۰۷۸۲۵۱۲/۵	-۱/۰۶۵	۰/۸۲
۷۲۰۸	رول‌های آهنی داغ	۳۸۸۵۱۱۸۲۲/۱	۰/۳۳۳	۰/۸۰
۲۸۱۴	آمونیاک	۳۵۴۶۹۱۹۵۴	-۱/۳۶۷	۰/۷۳
۹۴/۴۷	جمع کل			

مأخذ: محاسبات تحقیق

## ۵. نتایج پژوهش

در این پژوهش با تکیه بر بینشی جدید، رویکردی را بررسی کردیم که در آن، محصولات تجلی دانش و مهارت نهفته در خود هستند. نتایج یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که از بُعد شاخص پیچیدگی اقتصادی، ایران در بین نوزده کشور منطقه، جایگاه هفدهم را داراست که نشان از حجم پایین و فراگیر دانش و مهارت موجود در اقتصاد ایران دارد. یکی از عوامل اصلی این قضیه فقدان تنوع دانش و مهارت در محصولات صادر شده، بخصوص محصولات پیچیده بود. بنابراین، ذکر این نکته کماکان حائز اهمیت است که تنوع دانش و مهارت در تولید محصولات باید همسو با تولید محصولات پیچیده شکل بگیرد.

می‌توان گفت در صورت ثابت در نظر گرفتن سایر عوامل، چنانچه ایران بخواهد به پیشبرد استراتژی کنونی خود بدون اعمال تغییراتی در راستای افزایش تنوع دانش و مهارت در محصولات پیچیده ادامه دهد، نمی‌تواند شاهد تحقق سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ خود از منظر اقتصادی باشد؛ اگرچه ممکن است لحاظ کردن رشد و توسعه اقتصادی ایران از منظر تولید ناخالص داخلی، تداعی‌گر وضعیت به مراتب بهتری برای ایران باشد؛ اما واقعیت امر این است که رشد تولید ناخالص داخلی در اقتصاد مثل اقتصاد ایران که با تکیه بر صادرات و فروش نفت (با کمترین میزان پیچیدگی) حاصل شده است، نمی‌تواند با رشد تولید ناخالص داخلی کشوری همچون ترکیه که از صادرات یا فروش محصولات متنوع و پیچیده به دست آمده است، قابل مقایسه باشد. به همین دلیل، امروزه توانایی قدرت خرید یک کشور را با توانایی قدرت تولیدی آن، دو مقوله کاملاً مجزا از هم می‌دانند.

در اقتصادهایی همچون اقتصاد ایران که از فقدان پیچیدگی اقتصادی رنج می‌برند، داشتن یک دولت فعال جهت کمک به انباشت و ایجاد قابلیت‌ها و دانش و مهارت‌های پیچیده، می‌تواند مفید واقع شود. با این حال، حضور دولت نباید به ایجاد بنگاه‌های دولتی منجر گردد، بلکه دولت باید بستری جهت خلق نهادها و سازمان‌های جدید ایجاد کند تا مسیر بخش خصوصی در راستای ظهور بازیگران مورد نیاز در اقتصاد پیچیده را فراهم کند؛ به طوری که، هم از قابلیت‌های کنونی و هم، از پتانسیل‌های آتی استفاده شود. بنابراین از منظر پیچیدگی اقتصادی، حضور دولت تنها به عنوان تسهیل‌کننده مسیر خلق و ایجاد قابلیت‌های تولیدی توجیه‌پذیر است. از آنجا که دولت‌ها نسبت به بخش خصوصی در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی دارای دیدی کلان‌تر هستند، در نتیجه ترسیم و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای در اختیار داشتن دانش و مهارت‌های متنوع و پیچیده در راستای توسعه بازارها و هدایت اقتصاد به سمت تولید کالاهای پیچیده می‌تواند در زمره وظایف دولت‌مردان ما گنجانده شود.

لازم به ذکر است که نتایج به دست آمده در این پژوهش با یافته‌های محققانی که تنوع در تولید محصولات با پیچیدگی بالا و پیوند زیاد را لازمه رشد و توسعه اقتصادی کشورها می‌دانند،

همسو است؛ مانند نتایج پژوهش های: هاسمن و هیدالگو (۲۰۱۱)؛ عبدون و فلیپ (۲۰۱۱)؛ کالداری و همکاران (۲۰۱۲)؛ باستوس و همکاران (۲۰۱۲)؛ بوجتیک (۲۰۱۳)؛ بهار و همکاران (۲۰۱۳)؛ پاگلیس و همکاران (۲۰۱۴)؛ زکریا و همکاران (۲۰۱۴)؛ هاسمن و همکاران (۲۰۱۴)؛ زکریا و همکاران (۲۰۱۵)؛ فورتوناتو و همکاران (۲۰۱۵)؛ هارتمن و همکاران (۲۰۱۵)؛ ارکان و بلدریمچی (۲۰۱۵) و کریستلی و همکاران (۲۰۱۵).

## ۶. توصیه های سیاستی و پیشنهاد درباره پژوهش های آتی

- ایجاد اقتصادهای پیچیده، نیازمند حضور پررنگ و فعال دولت ها است؛ بنابراین به مدیران و سیاست گذاران حوزه اقتصاد کلان، پیشنهاد می شود که با ایجاد بستری برای افزایش توزیع دانش و مهارت متنوع در جامعه در تحقق اقتصادی با پیچیدگی بالا تا سال ۱۴۰۴ مشارکت کنند؛

- شناسایی صنایع با پیچیدگی بالا می تواند به شکوفایی و رونق اقتصادی منجر شود؛ به همین دلیل هدایت نظام های تصمیم گیری و قانون گذاری در راستای تسهیل و ایجاد صنایع با پیچیدگی اقتصادی بالا، می تواند در زمره تلاش های سیاست گذاران اقتصادی این حوزه قرار بگیرد.

رویکرد پیچیدگی اقتصادی و نقشه فضای محصول در ترسیم دانش و مهارت، کمک شایانی به ما می کند؛ اما صرف دانستن موقعیت و حجم دانش و مهارت در کشوری مثل ایران، نمی تواند منجر به شکوفایی اقتصاد گردد. پرداختن به جنبه های مختلف این رویکرد می تواند گام اول در تحقق هدف اصلی آن، یعنی توسعه یافتگی باشد. به همین دلیل با توجه به جدید بودن این مبحث و عدم وجود مطالعات مرتبط داخلی، نیاز به تحقیقات پیوسته، منسجم و همه جانبه در این زمینه به شدت احساس می شود تا بتوان به درک درستی از این رویکرد در باب استفاده عملی از آن در اقتصاد ایران نائل شد. لذا با توجه به فقدان مطالعات قابل اتکاء در زمینه معرفی پیچیدگی اقتصادی به عنوان معیاری جهت سنجش دانش و مهارت در داخل کشور، پیشنهاد می گردد تا در مطالعات آتی به ابعاد مختلف این رویکرد جهت ترسیم نقشه دانش و مهارت بخش های مختلف در ایران همت گماشته شود؛ چرا که شناسایی موقعیت دانش و مهارت ایران می تواند ضمن ترسیم مسیر توسعه یافتگی کشور، قابلیت ها و ظرفیت های موجود در کشور را ارائه نماید. بنابراین، مادامی که با پتانسل های آشکار و نهفته داخل کشور آشنا نباشیم، هر نوع اهمتامی در زمینه رشد و توسعه اقتصادی ممکن است باعث تضییع منابع مان گردد. از این رو، به محققان و پژوهشگران حوزه اقتصاد پیشنهاد می گردد تا به بررسی این رویکرد از منظر مختلف بپردازند که به ذکر چند عنوانین اکتفا می شود:

- شناسایی دانش و مهارت های همجوار با وضعیت فعلی اقتصاد کشور؛

- بررسی امکان‌سنجی دستیابی به دانش و مهارت‌های هم‌جوار با وضعیت فعلی اقتصاد کشور؛
- تعیین شاخص پیچیدگی اقتصادی برای صنایع موجود در استان‌های مختلف کشور؛
- انجام محاسبات با در نظر گرفتن سهم بارانه‌های انرژی در ارزش افزوده هر صنعت در صورت در دسترس بودن داده‌ها.

## منابع

- شاهمرادی، بهروز؛ عظیمی، ناصرعلی؛ سجادی‌فر، مهدی؛ خیراندیش، مسعود و بهرامی، حسن. (۱۳۹۶). شناسایی سطح دانش مولد در اقتصاد ایران با تکیه بر رویکرد پیچیدگی اقتصادی (مطالعه مقایسه‌ای با کشورهای آسیای جنوب غربی). مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران.
- Abdon, A., & Felipe, J. (2011). The product space: What does it say about the opportunities for growth and structural transformation of Sub-Saharan Africa? Levy Economics Institute, Bard College, Working Paper No. 670.
- 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.
- Bogetic, Z.; Pejovic, I., & Osorio-Rodarte, I. (2013). Expanding and diversifying montenegro's exports: A product space analysis. Available at SSRN 2288087.
- Bustos, S., Gomez, C., Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2012). The dynamics of Heatedness predicts the evolution of industrial ecosystems. *PloS one*, 7(11), e49393.
- Caldarelli, G., Cristelli, M., Gabrielli, A., Pietronero, L., Scala, A., & Tacchella, A. (2012). A network analysis of countries' export flows: firm grounds for the building blocks of the economy. *PloS one*, 7(10), e47278.
- Cristelli, M., Tacchella, A., & Pietronero, L. (2015). The heterogeneous dynamics of economic complexity. *PloS one*, 10(2), e0117174.
- Erkan, B., & Yildirimci, E. (2015). Economic complexity and export competitiveness: The case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 524-533.
- Fortunato, P., Razo, C., & Vrolijk, K. (2015). *Operationalizing the product space: A road map to export diversification* (No. 219). United Nations Conference on Trade and Development.
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342.
- 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](http://www.cid.harvard.edu/atlas).

- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. MIT Press.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2015). Linking economic complexity, institutions and income inequality. *arXiv preprint arXiv:1505.07907*.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- 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. (2015). *Why information grows: The evolution of order, from atoms to economies*. Basic Books.
- Inoua, S. (2016). A simple measure of economic complexity. *arXiv preprint arXiv:1601.05012*.
- Pugliese, E., Chiarotti, G. L., Zaccaria, A., & Pietronero, L. (2014). The discernment of heterogeneous country industrialization patterns through economic complexity.
- Zaccaria, A., Cristelli, M., Tacchella, A., & Pietronero, L. (2014). How the taxonomy of products drives the economic development of countries. *PloS one*, 9(12), e113770.
- Zaccaria, A., Cristelli, M., Kupers, R., Tacchella, A., & Pietronero, L. (2015). A case study for a new metrics for economic complexity: The Netherlands. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 11(1), 151-169.