

## محتوای فناوری، پیچیدگی و شدت عوامل تولید آشکار شده در صادرات ایران

ناصر الهی<sup>۱</sup>، فرهاد خداداد کاشی<sup>۲</sup>، حسن ثاقب<sup>۳\*</sup>

۱. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه مفید

۲. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه پیام نور

۳. استادیار موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

دریافت: ۹۴/۶/۱۹ پذیرش: ۹۵/۲/۱۰

## Technology Content, Sophistication and Revealed Factor Intensities in Export of Iran

Naser Elahi<sup>1</sup>, Farhad Khodadad Kashi<sup>2</sup>, Hasan Sagheb<sup>3\*</sup>

1. Assistant Professor, Department of Economics, Mofid University

2. Professor, Department of Economics, Payame Noor University

3. Assistant Professor, Institute for Trade Studies and Research

Received: 10/ September /2015

Accepted: 29/April/2016

## Abstract

This study to analyze the content of technological and change of Sophistication and factors embodied in Iran exports. Results show that Iran's export basket is always dependent on primary products. Technological changes in the composition of exports towards knowledge-based and high value-added goods was not successful. Research findings suggest that the complexity of Iran's exports is low level. In addition, the intensity of physical capital and intensity of human capital embodied in exports is also low level. Although Iran's oil revenues have largely offset the adverse effects of low complexity export products on per capita income. The effects of low-level complexity and technology exports Led to the failure to achieve accelerated economic growth rate that targeted in Country Vision 1404 program. Technological change, diversification of economic activities and creating new economic sectors is necessary to achieve the desired goals. Cooperation between the government and the private sector Relying on Identify the capabilities and advantages lies in the country, Using the experience of successful countries, Encourage and motivate firms To changes in technology, productivity and production of products with high added value and providing the conditions for innovation will create a revolution in Iran's technology exports.

**Key Words:** Technology Content, Sophistication of Exports, Revealed Physical Capital intensity, Revealed Human Capital Intensity

**JEL:** F100, F140, O380, L10

## چکیده

هدف مقاله حاضر تجزیه و تحلیل محتوای فناوریانه، پیچیدگی سبد صادراتی و عوامل تولید تجسم یافته در صادرات ایران است. از روش لال (۲۰۰۰) برای تشریح ترکیب فناوریانه صادرات، روش هاسمان، هوانگ و رودریک (۲۰۰۷) برای برآورد تغییرات پیچیدگی صادرات و روش شیروتی و همکاران (۲۰۱۰) برای تعیین شدت عوامل تولید تجسم یافته در صادرات استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که سبد صادراتی ایران همواره وابسته به محصولات اولیه بوده و برنامه های کلان توسعه اقتصادی کشور در دهه های اخیر منجر به تغییر در ترکیب فناوریانه صادرات کشور به سمت کالاهای دانش بنیان و دارای ارزش افزوده بالا نشده است. یافته ها حاکی است پیچیدگی صادرات کالایی و همچنین شدت سرمایه فیزیکی و شدت سرمایه انسانی تجسم یافته در صادرات ایران در سطح پایینی است. برای دستیابی به نرخ رشد اقتصادی پرشتاب موردنظر در سند چشم انداز ۱۴۰۴ لازم است با اتکا به توانمندی ها و مزیت های نسبی نهفته در کشور و استفاده از تجارب کشورهای موفق در خصوص فناوری های جدید، تشویق و ایجاد انگیزه در بنگاه ها جهت تحول در فناوری، بهره وری و تولید محصولات دارای ارزش افزوده بالا و همچنین فراهم سازی شرایط مناسب برای خلق نوآوری با هدف ارتقای محصولات در صنایع مختلف، زمینه های تحول فناوریانه در صادرات کشور، افزایش رقابت پذیری محصولات صادراتی و جلوگیری از تلاوم خام فروشی را فراهم کرد.

**واژه های کلیدی:** محتوای فناوری، پیچیدگی صادرات، شدت سرمایه

فیزیکی آشکار شده، شدت سرمایه انسانی آشکار شده

**طبقه بندی JEL:** F100, F140, O380, L10

## ۱. مقدمه

رشد و توسعه صنعتی در دنیای امروز بر مبنای اقتصاد دانش‌بنیان از طریق نوآوری و تجاری‌سازی فناوری‌ها و ورود آن‌ها به بازار امکان‌پذیر خواهد بود. محصولات دانش‌بنیان به دلیل ویژگی‌هایی مانند مبتنی بودن بر خلاقیت، امکان تولید نسل جدید محصولات با قابلیت‌های بالاتر و ارزش افزوده بالاتر زمینه‌ساز رشد و توسعه صنعتی هستند. بررسی اسناد بالادستی کشور ایران نیز حاکی از آن است که توجه به تولید و صادرات محصولات دانش‌بنیان و دارای فناوری بالا به عنوان یک ضرورت نزد سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی کشور کاملاً احساس شده است. تأکید بر رشد سریع، پرشتاب و مستمر اقتصادی (در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله در افق ۱۴۰۴)، توجه به ضرورت ارتقای کارایی بنگاه‌های اقتصادی و افزایش رقابت‌پذیری (در سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی)، لزوم افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان و دستیابی به رتبه اول اقتصاد دانش‌بنیان در منطقه (بند دوم از سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی) نشان‌دهنده این واقعیت است. با این حال، عملکرد تولید و صادرات کشور بیانگر سهم بسیار ناچیز محصولات با فناوری بالا است. صدور محصولات خام و دارای ارزش افزوده پایین، همچنان سهم غالب را در سبد صادراتی کشور دارد. در دهه اخیر، ارزش واحد صادراتی هنوز از رقم ۵۵۰ دلار در تن بالاتر نرفته و حتی در سال‌های اخیر به کمتر از ۴۰۰ دلار در تن نیز کاهش یافته است؛ این در حالی است که ارزش واحد کالاهای وارداتی بین ۱۰۰۰ تا ۱۶۰۰ دلار در هر تن است.

به طور کلی، کشورهای موفق در حال توسعه، تغییر ساختار تولیدی خود را به گونه‌ای پیش‌برنده و تصاعدی از طریق جایگزینی فعالیت‌های دارای ارزش بالاتر و محصولات تخصصی‌تر با فعالیت‌های دارای ارزش افزوده پایین و محصولات غیرتخصصی دنبال می‌کنند. نوشته‌های روزافزون در این زمینه، بیانگر ضرورت اهتمام کشورها بر افزایش تصاعدی قابلیت‌ها برای ایجاد فرایندهای جدید و تولید کالاهای جدید و انتشار آن برای دستیابی به سطح کشورهای پیشرفته هستند؛ لذا توانایی یک کشور در انباشت مهارت‌ها و دانش، تعیین‌کننده توانایی آن‌ها برای تنوع‌بخشی و افزایش

ارزش افزوده در داخل مرزهای امکانات و در نتیجه تولید کالاهای بسیار تخصصی‌تر و رقابتی‌تر در بازارهای بین‌المللی در جهت به چالش کشیدن رقبای پیشرفته حاضر در مرز امکانات فناورانه است (سالزار خیریناکز و همکاران، ۲۰۱۴). بررسی تجارت کالایی در جهان (از دهه ۱۹۹۰ به بعد) نشان می‌دهد که نقش محوری و کلیدی فناوری در رشد و توسعه بنگاه‌ها در کشورها امری روشن و تردیدناپذیر است. کشورها برای کاهش زیان‌های ناشی از تحولات جهانی و ادامه بقای خود ناگزیر به پذیرش شرایط جدید و محیط رقابتی با بهره‌گیری از ابزارها و سازوکارهای مختلف هستند. بر همین اساس در سال‌های اخیر اهمیت افزایش پیچیدگی محصولات صادراتی در حوزه ادبیات تجارت بین‌الملل ظهور یافته است. در واقع این دیدگاه، اهمیت نوع تولید و صادرات در رشد هر کشور را بیان می‌کند (آناند و همکاران، ۲۰۱۲).

با توجه به اهمیت این موضوع، این سؤال مطرح است که تغییرات فناورانه سبب صادراتی ایران در چه جهتی بوده است و آیا به سمت پیچیدگی بیشتر حرکت کرده است؟ بر این اساس هدف مقاله حاضر تحلیل تحولات فناورانه و پیچیدگی صادرات ایران تعیین شده است. به منظور دستیابی به تحلیل‌های جامع‌تر به طور تطبیقی ترکیب فناورانه و تغییرات سطح پیچیدگی سبب صادراتی دو کشور مهم رقیب منطقه‌ای (از لحاظ قدرت اقتصادی مطابق سند چشم‌انداز ۱۴۰۴) شامل ترکیه و عربستان سعودی نیز بررسی می‌شود. کشور ترکیه به دلیل موفقیت در ایجاد تحولات قابل ملاحظه در رشد کمی و کیفی صادرات صنعتی خود و عربستان سعودی به دلیل تشابه با ایران در اتکاء به صادرات نفت و فرآورده‌های نفتی و همچنین برنامه‌های توسعه صنعت پتروشیمی در منطقه حائز اهمیت هستند.

مقاله حاضر در قالب چهار بخش ساماندهی شده است: پس از مقدمه در بخش دوم، مبانی نظری مطالعات تجربی بررسی می‌شود. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش سوم ارائه خواهد شد. بخش چهارم به محاسبه شاخص‌ها و تجزیه و تحلیل نتایج اختصاص دارد و در نهایت بخش پنجم به جمع‌بندی و ارائه توصیه‌های سیاستی اختصاص خواهد داشت.

## ۲. مبانی نظری و مطالعات تجربی

رشد اقتصادی همواره با تغییرات ساختارهای تولید همراه بوده که شامل تغییر در ترکیب GDP، اشتغال و الگوهای تخصصی شدن بین‌المللی است. طبق نظریات کلاسیک توسعه، در کشورهای در حال توسعه منافع ناشی از بهره‌وری به واسطه فرایند توسعه‌ای است که با انتقال نیروی کار از بخش‌های با بهره‌وری پائین به سمت بخش‌های با بهره‌وری بالا پیوند دارد (رس، ۲۰۰۰). اغلب مطالعات سنتی، تغییر در ساختارها را به طرز ساده انگارانه‌ای، به مثابه محصول فرعی رشد اقتصادی توصیف می‌کردند. از سوی دیگر، براساس نگرش ساختارگرایی، این تغییرات فقط محصول جانبی یا خنثی نیستند. برعکس، تغییرات ساختاری به‌واقع موتور رشد اقتصادی است. با نگاه از این منظر، توسعه می‌تواند هم‌سنگ ظرفیت اقتصاد برای خلق فعالیت‌های تولیدی پویا و جدید قلمداد شود (اکامپو، ۲۰۰۵). فرایند رشد اقتصادی در کشورهای صنعتی شده با تغییرات فناورانه همگام بوده است؛ اما در کشورهای در حال توسعه محرک رشد اقتصادی ظرفیت جذب آن‌ها است. تغییرات فناورانه و فعالیت‌های اقتصادی پس از بلوغ به تدریج یا به محیط اطراف انتقال می‌یابند و یا ظرفیت پاسخگویی به تقاضای گسترش یافته را پیدا می‌کنند. انتقال فناوری و فعالیت‌های اقتصادی فرایندی انفعالی نیست، بلکه متضمن کوشش کشورها برای توسعه صنایع جدید (شامل آن‌هایی که از کشورهای صنعتی جذب شده‌اند) و همچنین یک فرایند یادگیری فناورانه است (کتز، ۱۹۸۷). چنانچه تلاش‌ها برای کاهش شکاف فناورانه به موفقیت برسد، عقب‌ماندگی‌ها کاهش یافته و کشورهای در حال توسعه منبع فرعی<sup>۴</sup> فناوری خواهند شد. تغییر ساختارهای تولید با لزوم افزایش سرمایه‌گذاری مرتبط است و از طرفی نرخ بالای سرمایه‌گذاری بیشتر معلول رشد اقتصادی پویا و تغییر ساختاری است تا اینکه علت آن باشد.

دیدگاه‌های نظری دیگر نیز مبین وجود ارتباط شدید رشد اقتصادی با تغییر ساختارهای تولید است؛ زیرا شاخه‌های مختلف تولیدی، فرصت‌های گوناگونی را برای خلق و انتقال

فناوری و تقویت بهره‌وری ایجاد می‌کنند. استدلال کلاسیک‌ها، آن است که فعالیت‌های صنعتی، بهترین مجری برای انتقال فناوری و تلنگری بر نوآوری‌هاست، اما برخی از فعالیت‌ها نظیر کشاورزی و معدن، علیرغم تجربه افزایش سریع بهره‌وری، اثربخشی کمتری در انتقال این افزایش بهره‌وری به سایر بخش‌های تولیدی دارند. براساس استدلال بسیار سنتی‌تر (هریسمن، ۱۹۸۵) پیوندهای بین بخش‌های تولیدی، به‌وسیله تقاضایی که یک فعالیت جدید برای سایر فعالیت‌ها ایجاد می‌کند (پیوند پسین)<sup>۵</sup> و فرصت‌هایی که آن فعالیت جدید برای توسعه سایر فعالیت‌ها ایجاد می‌کند (پیوند پیشین)<sup>۶</sup>، به‌وجود می‌آید.

طبق دیدگاه هیدالگو و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۷)، توجه به «فضای محصولی» برای نوآوری و تنوع بخشی تولید و صادرات بسیار حائز اهمیت است. مقصود از فضای محصولی شبکه‌ای از محصولات است که در آن محصولات بر مبنای امکانات تولیدی مشترک قابلیت تولید و صادرات دارند. عوامل و نهاده‌های هر رشته فعالیت ویژه همان فعالیت بوده و انتقال آن به فعالیت‌های دیگر ناممکن و یا با بهره‌وری پایین‌تر صورت می‌پذیرد؛ مگر اینکه در فعالیت‌هایی در مجاورت فضای تولید به‌کار گرفته شود. براساس این دیدگاه دو مسئله وجود دارد: اول اینکه کشورهای برخوردار از منابع طبیعی فراوان (شامل نفت) در واقع در قسمت‌های تنک و پراکنده امکانات تولید قرار گرفته‌اند و از این‌رو، فرصت‌های محدودی برای تنوع‌بخشی به فعالیت‌های تولیدی خود دارند. دومین مسئله این است که کشورهای دارای تخصص در منابع طبیعی به‌دلیل دارا بودن ساختار صادراتی با تنوع کمتر از زمینه لازم برای آسیب‌پذیری بیشتر در برابر نوسانات شدید نرخ ارز برخوردار بوده و در نتیجه بیشتر مستعد بحران‌ها ناشی از بخش صادرات هستند.

شواهد فراوانی در مورد ارتباط الگوهای تخصص‌گرایی با رشد اقتصادی وجود دارد که در آن‌ها محتوای فناورانه و پیچیدگی سبد کالاهای صادراتی حائز اهمیت است. هاسمن و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۰۷) بیان کردند که محتوای فناورانه یا

5. Backward Linkages  
6. Forward Linkages  
7. Hidalgo  
8. Hausmann

1. Ros  
2. Ocampo  
3. Katz  
4. Secondary

که کشورهای دارای ساختار صادرات یا تولید پیچیده‌تر و متفاوت‌تر، قابلیت‌های بیشتری را به‌وجود آورده‌اند. پیچیدگی اقتصاد کشورها را با تعداد، تنوع و کمیابی کالاهای تولیدی آن‌ها اندازه می‌گیرند. همچنین آن‌ها دریافتند که پیچیدگی اقتصاد همبستگی کامل با سطح درآمد آن ندارد، بلکه واگرایی میان سطح مورد انتظار و واقعی از پیچیدگی اقتصادی آن‌ها عامل خوبی برای پیش‌بینی رشد اقتصادی در آینده است. به‌عبارت دیگر، کشورهایی که ساختار تولید آن‌ها پیچیده‌تر از آن چیزی است که براساس سطح درآمدشان پیش‌بینی شده است، رشد سریع‌تری در سال‌های بعد خواهند داشت.

جانکوسکا، ناگنکاست و پری<sup>۵</sup> (۲۰۱۲) با به‌کارگیری روش‌شناسی فضای محصول (معرفی شده توسط هیدالگو و همکاران، ۲۰۰۷) نشان دادند بر تدریجی بودن فرایند تحول ساختاری را در مورد کشورهای تازه صنعتی شده بررسی و همچون مطالعات قبلی بر آن صحنه گذاشتند. براساس یافته‌های این مطالعه، تولیدات جدید به صورت مرحله‌ای در صنایعی مانند آهن، فولاد و الکترونیک ایجاد شدند و برای اینکار از مهارت‌ها و قابلیت‌هایی استفاده گردیده است که قابلیت انتقال نسبتاً آسان از صنایع موجود به صنایع جدید را داشته است.

مطالعات دیگری نیز بر اهمیت قابلیت‌ها و مهارت‌ها بر صادرات فناوریانه تأکید دارند. از نظر نوبلر، قابلیت‌ها تنها از رهگذر فرایند یادگیری در صنایع به وجود نمی‌آیند، بلکه در اثر دانش کسب شده در فرایند آموزش رسمی و در شبکه‌های اجتماعی نظیر خانواده‌ها و جوامع ایجاد می‌شوند و فراتر از آن، اینکه تحول این نظام‌های دانشی در نیروی کار می‌تواند فراهم‌کننده گزینه‌هایی برای ورود به عرصه تولید کالاهای دور از دسترس باشد تا این طریق بتوان پیچیدگی صادرات به تدریج افزایش یافته و به عرصه رژیم‌های فناوریانه پیشرفته وارد شد (سالازار خیریناکز و همکاران، ۲۰۱۴).

به‌طور کلی دیدگاه‌های فوق بیانگر نقش اساسی محصولات دانش‌بنیان، پیچیده و دارای فناوری بالا در رشد و توسعه اقتصادی کشورها هستند و اینکه لازم است کشورهای درحال توسعه برای رشد اقتصادی و رسیدن به

«کیفیت» صادرات کشورها، تعیین‌کننده بنیادی رشد این کشورهاست. این نویسندگان، محتوای فناوریانه را به مثابه «سطح درآمدی» که با صادرات کشورها درآمیخته است (ارزش صادراتی که با سطح درآمد کشورهایی که معمولاً همان محصولات را صادر می‌کنند، وزنی شده است) برآورد کردند. اوکامپو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) ارتباط بین رشد اقتصادی و الگوی مسلط توسعه صادرات برحسب محتوای فناوری را با استفاده از طبقه‌بندی پیشنهادی لال<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) برآورد کرده‌اند؛ این مطالعه نشان می‌دهد که کشورهای متخصص در صادرات محصولات با فناوری بالا، رشد بیشتری را تجربه می‌کنند (کشورهای با صادرات محصولات دارای فناوری میانه و پایین در رتبه بعدی قرار می‌گیرند). همچنین در رتبه بعدتر، کشورهای صادرکننده محصولات واسطه‌ای و با فناوری پایین قرار دارند. در این میان، کشورهای دارای ساختار صادراتی مبتنی بر منابع طبیعی، رشد آهسته‌تری را تجربه می‌کنند. فلیپ و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) از این یافته حمایت می‌کنند که کشورهای ناتوان در ارتقای صادرات و متنوع‌سازی آن ممکن است در تله درآمد متوسط به‌دلیل صادرات محصولات غیرپیچیده و نامرتبط، گرفتار شوند. فرار از این تله، نیازمند مداخلات سیاستی با هدف توجه به شکست‌های بازار است که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه شیوع دارد.

هاسمان و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، معتقدند که کشورها از کالاهایی که هم‌اکنون تولید می‌کنند به سمت کالاهایی حرکت می‌کنند که از حیث دانش لازم برای تولید، شبیه به تولیدات کنونی‌شان هستند. چنین فرض می‌شود که توسعه صنعتی، فرایندی تدریجی و وابسته به مسیر است و کشورها نمی‌توانند بلافاصله به سراغ کالاهای دور از دسترس بروند. این محققان تفاوت میان کشورها (از حیث پیچیدگی کالاهای صادراتی) را بررسی کردند. آن‌ها چنین فرض کردند که ساختار صادرات کشورها نشان‌دهنده توانایی‌های آن‌ها برای تغییر جهت و تنوع بخشیدن به کالاهای مرتبط با محصولات کنونی‌شان هستند. همچنین فرض می‌شود

1. Ocampo
2. Lall
3. Felipe
4. Hausmann

کشورهای پیشرو با انسجام و هماهنگی در برنامه‌ها از مزیت‌های نهفته و توانمندی‌های خاص خود بهره ببرند.

### ۳. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مطالعه با استفاده از شاخص‌های معرفی شده بانک جهانی در مورد عملکرد تجاری از طریق ارائه تصویر نسبتاً جامع از وضعیت رقابت‌پذیری سید کالاهای صادراتی به بررسی ساختار فناورانه صادرات کشورها پرداخته می‌شود. بررسی پویایی‌های صادرات و ارزیابی جامع کل سید صادراتی کشورها منجر به تسهیل در شناسایی محدودیت‌های اصلی برای بهبود رقابت‌پذیری تجاری و ارائه راهکارهای سیاستی برای غلبه بر این محدودیت‌های می‌شود.<sup>۱</sup>

در مرحله اول به تحلیل وضعیت کالاهای صادراتی از لحاظ سطح فناوری پرداخته می‌شود. طبقه‌بندی فناوری صادرات براساس مطالعه‌ای از لال (۲۰۰۰) صورت می‌پذیرد. کالاها در قالب یکی از پنج گروه مختلف فناوری شامل فناوری بالا، فناوری متوسط، فناوری پایین، تولیدات اولیه و تولیدات مبتنی بر منابع طبقه‌بندی می‌شود (جدول ۱).

جدول ۱. طبقه‌بندی فناوری کالاهای صادراتی

طبقه بندی فناوری	گروه کالایی مرتبط	نمونه کالاهای مرتبط
مواد اولیه		میوه تازه، گوشت، برنج، کاکائو، چای، قهوه، چوب، زغال سنگ، نفت خام، گاز
تولیدات منبع محور کالاهای ساخته شده	محصولات مبتنی بر کشاورزی/ محصولات چوبی، روغن‌های گیاهی، جنگل-دیگر	گوشت آماده/ میوه‌ها، نوشیدنی‌ها، کنسانتره سنگ، فرآورده‌های نفتی/ محصولات مبتنی لاستیکی، سیمان، برش سنگهای قیمتی، شیشه ای
تولیدات با فناوری پایین	گروه نساجی/مد و سایر تولیدات فناوری پایین	پارچه‌های نساجی، پوشاک، روسری، کفش، چرم تولید کننده، لوازم سفر، سفال، قطعات فلزی/ سازه، میلان، جواهرات، اسباب بازی، محصولات پلاستیکی ساده

طبقه بندی فناوری	گروه کالایی مرتبط	نمونه کالاهای مرتبط
تولیدات با فناوری متوسط	محصولات خودروبی، صنایع با فرایند فناوری متوسط، صنایع مهندسی با فناوری متوسط	وسایل نقلیه مسافری و قطعات، وسایل نقلیه تجاری، موتورسیکلت و قطعات، الیاف مصنوعی، مواد شیمیایی و رنگ، کود، پلاستیک، آهن، لوله/تیوپ، موتورهای حرفه‌ای، موتور، ماشین‌آلات صنعتی، پمپ‌ها، تابلو، کشتی، ساعت
تولیدات با فناوری بالا	محصولات الکترونیکی و الکتریکی، سایر تولیدات با فناوری بالا	پردازش اطلاعات/ ابزار ارتباطات از راه دور، تلویزیون، ترانزیستور، توربین، تجهیزات تولید قدرت، داروسازی، هوافضا، تجهیزات اندازه گیری/بصری، دوربین

ماخذ: Lall, S.(2000)

براساس این طبقه‌بندی، صادرات هر کشور به تفکیک پنج گروه فناوری فوق تجسم یافته در محصولات نهایی، ارائه شده است. در عین حال که نحوه قرارگرفتن محصولات در طبقه‌بندی‌های مختلف خود جای بحث دارد، بررسی روند تغییرات سید صادراتی یک کشور طی زمان می‌تواند به نوعی الگوی توسعه اقتصادی آن کشور را نشان دهد. رابطه ریاضی برای محاسبه شاخص موردنظر به صورت زیر است:

$$100 \times \sum_{k \in \Omega_{tec}} \frac{x_{ijk}}{x_{ij}} \quad (۱)$$

که در آن:  $x_{ijk}$  ارزش صادراتی محصول  $k$  از کشور  $i$  به کشور  $j$  شریک تجاری  $j$  و  $x_{ij}$  کل ارزش صادرات از  $i$  به  $j$  است. همچنین  $\Omega_{tec}$  مجموعه همه تولیدات شامل فناوری بالا، فناوری پایین، فناوری متوسط، محصولات اولیه و مبتنی بر منابع است. محدوده ارزش این شاخص بین صفر تا ۱۰۰ درصد است. منبع آماری مورد استفاده برای استخراج داده‌های مورد نیاز، پایگاه آمار و اطلاعات بانک جهانی<sup>۲</sup> است. در مرحله دوم برای اندازه‌گیری کیفیت صادرات و تغییرات آن در گذر زمان از شاخص پیچیدگی صادرات معرفی شده توسط هاسمان و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) استفاده می‌شود که مبتنی بر نتایج پیچیدگی صادرات هر کشور است (سرانه تولید ناخالص داخلی مقارن با سید هر کشور). این

2. <http://wits.worldbank.org>  
3. Hausmann

1. Online Trade Outcomes Indicators - World Integrated Trade Solution.

همچنین GNI سرانه مورد انتظار یک کشور یا شاخص EXPY با تجمیع ارزش همه شاخص‌های PRODY برای سبد صادراتی کشور مورد نظر، تعیین می‌شود. این شاخص با سهم محصول در کل صادرات موزون می‌شود و با رابطه زیر نشان داده می‌شود:

$$EXPY_i = \sum_k \frac{x_{ik}}{X_i} \times PRODY_k \quad (۳)$$

که در آن  $x_{ik}$  ارزش صادرات کالای  $k$  و  $X_i$  ارزش کل صادرات کشور  $i$  است. ارزش این شاخص نیز بین صفر تا بی‌نهایت است. مقدار عددی بالاتر، بیانگر سبد صادراتی کالاهای تولیدی با پیچیدگی بالاتر می‌باشد. آمار و اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه شاخص از پایگاه آمار و اطلاعات بانک جهانی استخراج می‌شود.

در مرحله سوم، شدت عوامل آشکار شده در سبد صادراتی بررسی می‌شود. در تئوری‌های اقتصادی پیش‌بینی شده است که کشورها در محصولات برخوردار از فراوانی نسبی عوامل تولید بیشتر، دارای تخصص خواهند گردید. شیروتی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) شاخص‌هایی را برای نشان دادن شدت عوامل آشکار شده در کالاهای صادراتی براساس فراوانی سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی هر کشور معرفی کردند. شاخص‌های شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده<sup>۲</sup> (RPCI) و شدت سرمایه انسانی آشکار شده<sup>۳</sup> (RHCI) میانگین وزنی فراوانی عوامل نسبی کشورهای تولیدکننده هر محصول (موزون شده با مزیت نسبی آشکار شده) را اندازه‌گیری می‌کنند. روابط مورد استفاده برای محاسبه شاخص‌ها به صورت زیر می‌باشند:

$$RPCI_k = \sum_i \frac{\frac{x_{ik}}{X_i}}{\frac{x_{wk}}{X_w}} \times \frac{K_i}{L_i} \quad (۴)$$

$$RHCI_k = \sum_i \frac{\frac{x_{ik}}{X_i}}{\frac{x_{wk}}{X_w}} \times H_i \quad (۵)$$

$X$  ارزش کل صادرات کشور گزارش‌کننده است،  $x$  ارزش صادرات کالای  $k$  و  $w$  نشان‌دهنده جهان است. فراوانی سرمایه انسانی  $H$ ، از متوسط سال‌های تحصیل برآورد

شاخص، در مقایسه با شاخص‌های به کار رفته در مطالعات پیشین، دو مزیت آشکار دارد. نخست: در یک سطح بسیار خرد تعریف شده است (کدهای ۶ رقمی نظام هماهنگ در مطالعه هاسمان، هوآنگ و رودریک) که امکان یک ارزیابی بسیار خوب را فراهم می‌کند. دوم: مبتنی بر نتایج است، درحالی‌که شاخص‌های پیشین بر فرض‌هایی در زمینه پیچیدگی استوار بودند.

شاخص پیچیدگی صادرات تلاش می‌کند که بهره‌وری ضمنی کالاهای صادر شده را اندازه‌گیری کند. فلسفه موجود در ورای این شاخص آن است که در هنگام صدور یک کالا، همانند مفهوم مزیت نسبی آشکار شده، کشورها سطوح بهره‌وری خود را آشکار می‌کنند. محتوای فناوری پیشرفته قطعاً یکی از این ویژگی‌ها است، ولی تنها مورد نیست. عوامل دیگر نظیر وجود منابع طبیعی، بازاریابی یا برندسازی، کیفیت ساختارها و هزینه‌های حمل‌ونقل نیز ممکن است نقش مهمی در تعیین سبد صادرات کشورها داشته باشد. در این چارچوب، هاسمان و همکاران (۲۰۰۷)، یک روش‌شناسی را به‌وجود آوردند تا شاخص کمی را ایجاد کنند که کالاهای دادوستد شده را براساس بهره‌وری ضمنی‌شان رتبه‌بندی می‌کند. فرض کلی آن است که هرچه میانگین درآمد صادرکننده، بیشتر باشد، صادرات او پیچیده‌تر است. در مقاله حاضر، از رویکرد هاسمان و همکاران (۲۰۰۷) پیروی شده و شاخص پیچیدگی صادرات محاسبه می‌شود که برحسب کشور و سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۱ است. این شاخص تحت عنوان PRODY است که در آن سرانه درآمد ملی ناخالص (GNI) هر کشور صادرکننده کالای  $K$  با استفاده از مزیت نسبی آشکار شده (RCA) وزن داده شده است. برای محاسبه این شاخص از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$PRODY_k = \sum_i \frac{\frac{x_{ik}}{X_i}}{\frac{x_{wk}}{X_w}} \times y_i \quad (۲)$$

$X_i$  ارزش کل صادرات کشور گزارش‌کننده است،  $x_{ik}$  ارزش صادرات کالای  $k$  و  $w$  نشان‌دهنده جهان است.  $Y$  نشان‌دهنده GNI سرانه است. محدوده ارزشی این شاخص بین صفر تا بی‌نهایت است. ارزش بالاتر PRODY نشان‌دهنده پیچیدگی بالاتر است.

1. Shirotori  
2. Revealed Physical Capital Intensity (RPCI)  
3. Revealed Human Capital Intensity (RHCI)

صادراتی ایران و مقایسه تطبیقی با صادرات دو کشور ترکیه و عربستان سعودی به‌عنوان رقبای منطقه‌ای ایران پرداخته می‌شود.

#### ۴-۱. سطح فناوری کالاهای صادراتی

بررسی تغییر در ترکیب فناوری کالاهای صادراتی ایران نشان می‌دهد که بخش اعظم صادرات (بیش از ۹۰ درصد) وابسته به محصولات اولیه و منبع محور است (جدول ۲). صادرات کالاهای دارای فناوری در دوره موردنظر از رشد مناسبی برخوردار بوده‌اند، اما به دلیل محدود بودن از لحاظ حجم و ارزش صادراتی، این کالاها هنوز موفق به ایجاد جایگاه مناسب در مقایسه با صادرات مواد اولیه و منبع محور در سبد صادراتی ایران نشده‌اند. در بین کالاهای فاقد فناوری، صادرات محصولات اولیه، طی دوره مورد بررسی کاهش ناچیزی از نظر سهم و جایگاه در سبد صادراتی ایران داشته است. از آنجا که کالاهای منبع محور به دلیل ایجاد ارزش افزوده در مواد اولیه در مقایسه با صادرات مواد اولیه از اهمیت بیشتری برخوردار است، رشد صادرات و ارتقای جایگاه محصولات منبع محور در سبد صادراتی ایران طی دهه اخیر را می‌توان مثبت ارزیابی کرد.

صادرات ترکیه حدود ۱/۵ برابر ایران بوده و بیشتر مبتنی برای کالاهای دارای فناوری است؛ حدود ۷۰ درصد از کالاهای ترکیه از این ویژگی برخوردارند. در مورد صادرات کالاهای بدون فناوری نیز ترکیه بیشتر بر صادرات کالاهای منبع محور تاکید دارد تا صادرات محصولات اولیه و خام عمدتاً کشاورزی.

می‌شود. فراوانی سرمایه فیزیکی K/L از روش موجودی دائمی برآورد می‌شود که از موجودی سرمایه برآورده شده جریانان سرمایه‌گذاری و اضافه شدن سرمایه‌گذاری جاری به ذخیره سرمایه دوره قبل و کسر استهلاک<sup>۱</sup> به دست می‌آید. برای محاسبه شدت و فراوانی عوامل تولید از مطالعه کادو و همکاران (۲۰۱۰) استفاده شده است. نتایج محاسبات در وبگاه ویتس از پایگاه‌های اطلاعات تجاری بانک جهانی قابل دسترسی است.<sup>۲</sup> با ترسیم نتیجه محاسبه شاخص‌های فوق در یک نمودار دوعدی (RHCI روی محور عمودی و RPCI روی محور افقی)، وضعیت و جایگاه سبد کالاهای صادراتی هر کشور را از لحاظ شدت عوامل تولید قابل تجزیه و تحلیل خواهد بود.<sup>۳</sup>

به کارگیری این شاخص‌ها در برخی از جهات دارای ضعف است. برای مثال، اختلاف در شدت عوامل به دلیل تفاوت در روش‌های تولید به‌عنوان مثال کشاورزی سنتی در مقایسه با کشاورزی مدرن را نادیده می‌گیرد. همچنین نمی‌تواند بین محصولات تماماً ساخته شده در یک کشور و آن‌هایی که صرفاً در آنجا مونتاژ شده، تفاوت قائل شود.

علیرغم این محدودیت‌ها، نتایج کلی شاخص‌ها قابل اعتنا بوده و به دلیل قدرت توضیح‌دهندگی و تفسیر سطح فناوری کشورها از سوی محققان حوزه تجارت بین‌الملل به‌ویژه بانک جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بانک جهانی شاخص‌های فوق را با ارائه یک طبقه‌بندی کالایی از منظر ترکیب فناورانه با اتکا به مطالعه لال (۲۰۰۰)، سطح پیچیدگی سبد کالاهای صادراتی برگرفته از روش هاسمان و همکاران (۲۰۰۶) و مقایسه شدت عوامل به کاررفته در کالاهای صادراتی یک کشور در مقایسه با فراوانی عوامل آن کشور با به کارگیری روش کادو و همکاران (۲۰۱۰)، یک تحلیل از محتوای فناوری تجسم‌یافته در سبد کالاهای صادراتی هر کشور ارائه می‌دهند.

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این بخش، پس از محاسبه شاخص‌های معرفی شده، به تجزیه و تحلیل محتوای فناوری و سطح پیچیدگی کالاهای

1. less depreciation

2. World Integrated Trade Solution (WITS)

3. Online Trade Outcomes Indicators - World Integrated Trade Solution.

جدول ۲. وضعیت فناوری در کالاهای صادراتی دو کشور ایران و ترکیه

کشور/نوع محصول	ارزش صادرات(میلیون دلار)			سهم از کل صادرات(درصد)		
	۲۰۱۰	۲۰۱۴*	نرخ رشد سالانه(%)	۲۰۱۰	۲۰۱۴*	نرخ رشد سالانه(%)
ترکیه	فناوری بالا	۱۸	۲۴۳	۱۶۹	۲۲/۵	۰/۳
	فناوری متوسط	۷۶۶	۷۸۰۳	۵۱۵۶	۱۸/۹	۱/۴
	فناوری پایین	۲۳۹۸	۵۸۱۶	۳۸۹۱	۴,۵	۴/۳
	محصولات اولیه	۵۱۳۹۹	۱۰۴۹۶۷	۹۰۷۴۲	۵,۳	۹۱/۸
	منبع محور	۱۴۲۲	۳۰۵۱۰	۸۱۹۸	۱۷/۳	۲/۵
جمع	۵۶۰۰۳	۱۴۹۳۳۷	۱۰۸۱۵۵	۶/۲	۱۰۰	۱۰۰
ایران	فناوری بالا	۴۱۱۳	۹۵۰۶	۵۱۸۶	۱/۷	۸
	فناوری متوسط	۱۰۵۸۶	۷۰۰۹۰	۴۰۰۶۳	۱۰	۲۰/۶
	فناوری پایین	۲۴۸۳۶	۷۶۲۹۱	۴۵۶۱۰	۴/۴	۴۸/۴
	محصولات اولیه	۵۶۳۸	۲۰۳۸۴	۱۱۴۷۶	۵/۲	۱۱
	منبع محور	۶۱۶۰	۳۷۷۹۳	۲۲۴۴۱	۹/۷	۱۲
جمع	۵۱۳۳۳	۲۱۴۰۶۳	۱۴۵۰۳۴	۷/۷	۱۰۰	۱۰۰
عربستان سعودی	فناوری بالا	۱۶۱	۱۰۰۲۰	۱۰۴۸۰	۱۷/۲	۰/۲
	فناوری متوسط	۲۱۰۱	۱۱۰۲۷	۱۳۸۲۵	۱۴/۴	۲/۹
	فناوری پایین	۷۷۱	۳۹۰۸	۴۰۱۴۹	۱۲/۸	۱/۱
	محصولات اولیه	۶۲۰۲۲۹	۱۹۰۹۰۹	۲۵۳۰۵۹۱	۱۰/۶	۸۵/۸
	منبع محور	۷۰۲۳۷	۲۵۰۱۷۷	۴۲۰۹۲۷	۱۳/۶	۱۰
جمع	۷۲۰۴۹۹	۲۳۲۰۴۲	۳۱۵۰۹۷۱	۱۱/۱	۱۰۰	۱۰۰

\* اطلاعات آماری ایران مربوط به سال ۲۰۱۱ است.

ماخذ: برگرفته از پایگاه اطلاعاتی ویبس، (<http://wits.worldbank.org>)



## ۲-۴. پیچیدگی فناوری سبد صادرات

نتایج محاسبه شاخص‌های EXPY و مقایسه آن با سرانه درآمد ملی ناخالص (GNI) ایران نشان می‌دهد که سطح پیچیدگی سبد صادراتی ایران در دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۰ به‌طور متوسط سالانه ۰/۴۷ درصد افزایش و رو به بهبود بوده است و هم‌زمان با آن، طی همین دوره رشد ۲/۶ درصدی در سرانه GNI تجربه شده است.

مطابق جدول ۳، مقدار عددی شاخص نشان می‌دهد که پیچیدگی صادرات کشور ترکیه در سطحی بالاتر از ایران قرار دارد و طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۰ به‌طور متوسط سالانه در حدود ۰/۴۳ درصد ارتقاء یافته است؛ سطح پیچیدگی بالاتر در ترکیه با رشد درآمد سرانه بالاتر (۲/۵۵ درصد) همراه بوده است. اما در مورد کشور نفت‌خیزی مانند عربستان سعودی که از سطح پیچیدگی هم‌تراز ایران برخوردار است، ارزش و رشد درآمد سرانه با اتکا به درآمدهای نفتی در سطح بالاتری نسبت به دو کشور ایران و ترکیه قرار دارد.

جدول ۳. تغییرات شاخص EXPY و سرانه GDP

ایران		ترکیه		عربستان سعودی	
سرانه GDP	شاخص پیچیدگی محصولات (EXPY)	سرانه GDP	شاخص پیچیدگی محصولات (EXPY)	سرانه GDP	شاخص پیچیدگی محصولات (EXPY)
(به قیمت ثابت دلار در سال ۲۰۰۵)	(به قیمت ثابت دلار در سال ۲۰۰۵)	(به قیمت ثابت دلار در سال ۲۰۱۱)	(به قیمت ثابت دلار بین‌المللی در سال ۲۰۰۵)	(به قیمت ثابت دلار بین‌المللی در سال ۲۰۰۵)	(به قیمت ثابت دلار بین‌المللی در سال ۲۰۰۵)
۲۰۰۰	۱۵۵۹۳	۱۱۹۰۵	۱۷۳۳۸	۱۳۰۱۲	۱۵۸۹۰
۲۰۰۲	۱۵۹۱۷	۱۲۸۱۵	۱۷۶۲۶	۱۲۶۴۹	۱۶۱۴۵
۲۰۰۴	۱۵۷۵۵	۱۴۱۸۵	۱۷۹۶۲	۱۴۱۶۰	۱۶۱۴۳
۲۰۰۶	۱۵۵۹۱	۱۵۲۷۳	۱۸۲۵۰	۱۵۹۹۵	۱۵۹۴۲
۲۰۰۸	۱۵۷۶۹	۱۶۴۴۶	۱۸۱۳۸	۱۶۴۵۹	۱۵۸۶۶
۲۰۱۰	۱۶۲۲۶	۱۷۵۱۷	۱۸۲۳۷	۱۶۶۳۴	۱۶۲۹۴
۲۰۱۲*	۱۶۳۰۴	۱۶۵۴۹	۱۷۸۸۹	۱۷۸۸۲	۱۶۰۸۷
۲۰۱۴*	۱۶۶۶۰	۱۶۵۰۷	۱۸۴۰۱	۱۸۵۰۱	۱۶۲۵۷
متوسط نرخ	۰/۴۷	۲/۳۶	۰/۴۳	۲/۵۵	۰/۱۶

\* برای ایران از Mirror Data یا داده‌های برآوردی استفاده شده است.

ماخذ: برگرفته از پایگاه اطلاعاتی ویتس

(<http://wits.worldbank.org>)

صادرات عربستان سعودی در سال ۲۰۱۴ بیش از سه برابر صادرات ایران بوده است اما همانند ایران به شدت متکی بر صادرات محصولات اولیه (عمدتاً نفت خام) است و در سال ۲۰۱۴ در مجموع حدود ۹۴ درصد از صادرات این کشور مربوط به محصولات فاقد فناوری بوده است. کشور مذکور در خصوص صادرات کالاهای دارای فناوری موفق‌تر از ایران عمل کرده است؛ این در حالی است که سهم کالاهای دارای فناوری در کل صادرات عربستان سعودی در سال ۲۰۱۴ کمتر از ایران بوده و رشد صادرات کالاهای دارای فناوری متوسط و بالای ایران بیش از عربستان سعودی بوده است.

بررسی ترکیب صادرات جهانی از لحاظ فناوری بر اساس طبقه‌بندی «لل» حاکی از افزایش رشد و سهم صادرات کالاهای با فناوری بالا در جهان دارد؛ بررسی تغییر در ترکیب فناوریانه صادرات کشورهای آلمان، کره جنوبی و چین بر اساس اطلاعات آماری بانک جهانی نیز نشان می‌دهد که گرایش به سمت صادرات کالاهای با فناوری متوسط در کشورهای مذکور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.<sup>۱</sup> به‌طوری‌که در دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۰ صادرات آلمان همواره بر کالاهای با فناوری متوسط متمرکز بوده است؛ همچنین صادرات کره جنوبی از تمرکز بر صادرات کالاهای با فناوری بالا به سمت افزایش سهم صادرات کالاهای با فناوری متوسط و تمرکز بر آن روی آورده است. بررسی ترکیب صادرات کشور چین نیز نشان می‌دهد که طی دوره مذکور، کشور چین بر صادرات کالاهای با فناوری بالا و افزایش سهم آن در صادرات خود گرایش داشته است؛ علاوه بر آن، به افزایش سهم کالاهای با فناوری متوسط خود تا یک پنجم کل صادرات نیز اهتمام ورزیده است. این در حالی است که در اوایل دهه گذشته، بیش از ۴۰ درصد کل صادرات چین را صادرات کالاهای با فناوری پایین تشکیل داده است. ارقام جدول (۲) نشان می‌دهد که برخلاف ایران و عربستان سعودی که طی دهه اخیر همواره متکی به صادرات محصولات اولیه بوده است، ترکیب فناوریانه صادرات کشور ترکیه به طرف صادرات کالاهای با فناوری پایین و متوسط در مسیر بهبود و دستیابی گسترده‌تر به بازارهای جهانی هدایت شده است.

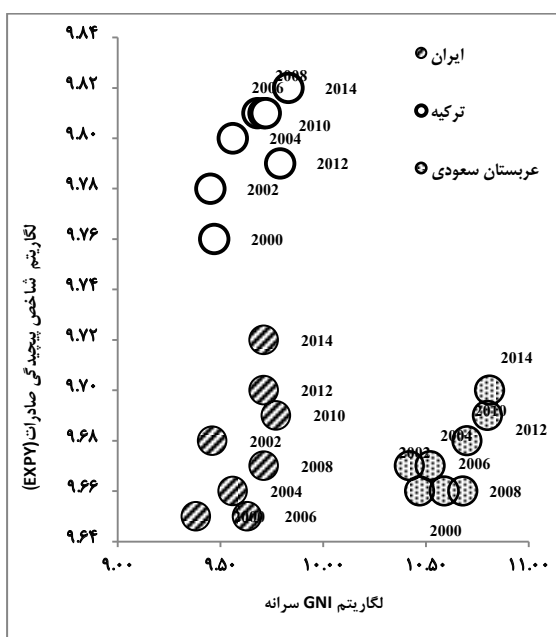
۱. این اطلاعات از پایگاه آماری ویتس استخراج شده است.

## ۵. شدت فراوانی عوامل آشکار شده در سبب کالاهای صادراتی

همان‌طور که پیشتر اشاره شد، شاخص فراوانی فیزیکی مبتنی روش موجودی دائمی و شاخص سرمایه‌انسانی براساس متوسط سال‌های تحصیل از سوی بانک جهانی برای کشورهای مختلف برآورد شده است. مطابق برآوردهای انجام شده در سال ۲۰۱۴ شاخص فراوانی سرمایه فیزیکی برای ایران معادل ۵۸۶۹۵ و بالاتر از دو کشور ترکیه (۴۸۷۳۲) و عربستان سعودی (۵۶۱۷۲) است و همچنین شاخص فراوانی سرمایه انسانی برای ایران معادل ۶/۵۹ بالاتر از کشور ترکیه (۶/۲۲) و کمتر از عربستان سعودی (۷/۴۵) است (جدول ۴).

شیروتی و همکاران (۲۰۱۰) روشی را ارائه کردند که با استفاده از آن می‌توان شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده (RPCI) و شدت سرمایه انسانی آشکار شده (RHCI) را محاسبه کرد و بدین ترتیب موفقیت کشورها در میزان و شدت عوامل تجسم یافته در سبب کالاهای صادراتی را ارزیابی کرد. خلاصه وضعیت شاخص‌های محاسبه شده برای کلیه کالاهای صادراتی (در سطح کدهای کالایی شش رقمی HS) شامل ۲۴۵۱ کالا برای ایران، ۴۳۰۲ کالا برای ترکیه و ۲۲۶۶ کالا برای عربستان سعودی (در سال ۲۰۱۴) در جدول ۴ ارائه شده است.

ترسیم لگاریتم شاخص EXPY و سرانه GDP در قالب یک نمودار دو بعدی تصویر روشن‌تری از رابطه پیچیدگی صادرات با سطح درآمد سرانه ارائه می‌دهد. نمودار (۱) نشان می‌دهد که شاخص پیچیدگی صادرات در مورد هر سه کشور در حال افزایش بوده است. همچنین، افزایش پیچیدگی صادرات همراه با درآمد سرانه بالاتر بوده است. کشور ترکیه بدون اتکاء به صادرات محصولات اولیه و منبع‌محور و با تمرکز بر صادرات محصولات دارای فناوری و سطح پیچیدگی بالاتر، سطح درآمد سرانه بالاتری را در سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۴ در مقایسه با ایران تجربه کرده است. همچنین هرچند سطح پیچیدگی صادرات ایران و عربستان سعودی تقریباً یکسان است، اما طی سال‌های مورد بررسی به دلیل دسترسی بیشتر کشور مذکور به صادرات محصولات اولیه و منبع‌محور، از درآمد سرانه بالاتری برخوردار بوده است.



### نمودار ۱. پیچیدگی صادرات و درآمد سرانه

ماخذ: برگرفته از پایگاه اطلاعاتی ویس

(<http://wits.worldbank.org>)

محاسبه متوسط شاخص شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده برای همه کالاهای صادراتی نشان می‌دهد که شدت عوامل آشکار شده در کالاهای صادراتی ایران در سطح پایین‌تری در مقایسه با دو کشور رقیب منطقه‌ای قرار دارد. این وضعیت در خصوص شدت سرمایه انسانی آشکار شده در سبد صادراتی مشهودتر است.

باتوجه به اینکه، مقدار عددی بزرگتر برای شاخص‌ها بیانگر شدت عوامل تولید آشکار شده بالاتر در آن کالای صادراتی است، برای ارائه تحلیل‌های روشن‌تر، متوسط شاخص‌های محاسبه شده، تعداد اقلام و ارزش صادرات کالاهای برخوردار از شدت عوامل آشکار شده بالاتر از مقدار متوسط شاخص در جدول ۴ ارائه شده است.

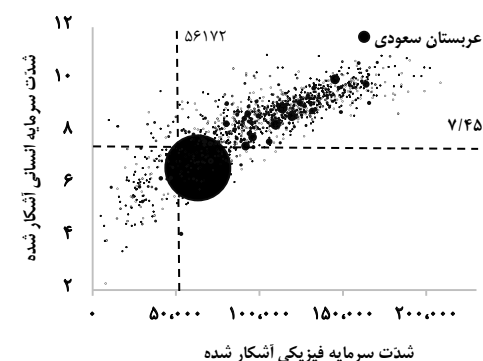
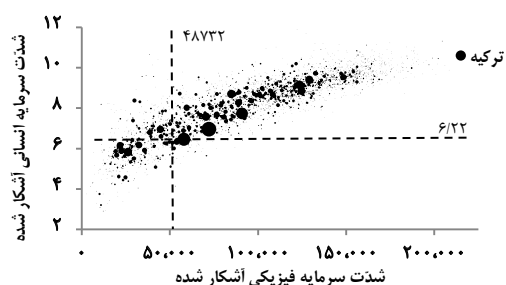
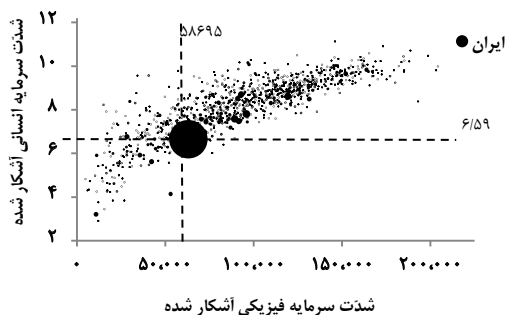
نتایج محاسبات نشان می‌دهد که کالاهای برخوردار از شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده بالاتر از متوسط شاخص برای ایران علی‌رغم پوشش ۵۱/۶ درصد از سبد صادراتی از لحاظ تنوع کالایی، تنها ۶/۹ درصد از صادرات ایران را از لحاظ ارزشی شامل می‌شود. همچنین کالاهای برخوردار از شدت سرمایه انسانی آشکار شده بالاتر از مقدار متوسط شاخص نیز علی‌رغم پوشش حدود ۵۰/۸ درصد از سبد صادراتی ایران، تنها ۱۰ درصد از کل ارزش صادرات را شامل می‌شوند. علاوه بر این، کالاهای برخوردار از شدت سرمایه فیزیکی و شدت سرمایه انسانی بالاتر از متوسط این شاخص‌ها، حدود ۴۴/۳ درصد از سبد صادراتی کشور را پوشش داده و تنها ۶/۵ درصد از کل ارزش صادراتی کشور را به خود اختصاص داده‌اند. به عبارت دیگر، می‌توان گفت بخش عمده سبد صادراتی کشور از شدت عوامل آشکار شده پایین‌تری برخوردار است.

این وضعیت در مورد کشور عربستان سعودی کمی بهتر از ایران است، به طوری که کالاهای برخوردار از شدت سرمایه فیزیکی و شدت سرمایه انسانی آشکار شده بالاتر از متوسط این شاخص‌ها بوده و به ترتیب ۹/۶ درصد و ۹/۳ درصد از کل ارزش صادراتی این کشور را شامل می‌شود. همچنین کالاهایی که هم در شاخص شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده و هم در شاخص شدت سرمایه انسانی آشکار شده بالاتر از متوسط این شاخص‌ها بوده‌اند، ۷/۶ درصد از کل ارزش صادراتی را شامل می‌شوند. در واقع، شدت عوامل

جدول ۴. شدت عوامل آشکار شده در سبد صادراتی

عربستان سعودی	سود	سود	سود
تعداد اقلام (حسب کدهای HS)	۲۴۵۱	۴۳۰۲	۲۲۶۶
شاخص	۵۸۶۹۵	۴۸۷۳۲	۵۶۱۷۲
شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده	۹۶۲۵۷	۹۸۳۶۵	۱۰۰۱۵۸
تعداد اقلام دارای شدت سرمایه فیزیکی آشکار شده بالاتر از متوسط شاخص	۱۲۶۴	۲۲۲۷	۱۲۰۳
سهم از سبد صادراتی (درصد)	۵۱/۶	۵۱/۸	۵۳/۱
سهم از کل ارزش صادرات (درصد)	۶/۹	۳۲/۸	۹/۶
شاخص	۶/۵۹	۶/۲۲	۷/۴۵
شدت سرمایه انسانی آشکار شده	۸/۲۶	۸/۲۹	۸/۳۸
تعداد اقلام دارای شدت سرمایه انسانی بالاتر از متوسط شاخص	۱۲۴۴	۲۴۵۹	۱۲۵۱
سهم از سبد صادراتی (درصد)	۸۰/۵	۵۷/۲	۵۵/۲
سهم از کل ارزش صادرات (درصد)	۱۰	۴۰/۳	۹/۳
تعداد اقلام دارای شدت عوامل بالاتر از متوسط شاخص	۱۰۸۶	۲۰۵۵	۱۰۷۹
سهم از سبد صادراتی (درصد)	۴۴/۳	۴۷/۸	۴۷/۶
سهم از کل ارزش صادرات (درصد)	۶/۵	۳۱	۷/۶

ماخذ: برگرفته از پایگاه اطلاعاتی ویس (<http://wits.worldbank.org>)



نمودار ۲: مقایسه شدت عوامل آشکار شده

در سید صادراتی کشورهای منتخب

ماخذ: برگرفته از پایگاه اطلاعاتی ویتس

(<http://wits.worldbank.org>)

### ۵-۱. خلاصه یافته‌ها و توصیه‌های سیاستی

ترکیب فناوریانه صادرات ایران در دهه اخیر، نشان می‌دهد که بخش اعظم آن همواره وابسته به محصولات اولیه بوده و روند این وابستگی طی یک دوره ۱۵ ساله (۲۰۱۴-۲۰۰۰) تقریباً حفظ شده است و جهت‌گیری صادراتی تغییر نامحسوسی به سمت کالاهای با فناوری بالا داشته است. اگرچه گرایش نسبی به سمت محصولات منبع محور در کوتاه مدت مثبت ارزیابی می‌شود، اما در بلندمدت افزایش محتوای فناوری سبد صادراتی و سطح پیچیدگی بالاتر

تولید تجسم یافته در سبد صادراتی کشور عربستان سعودی اگرچه بهتر از ایران است، اما همانند ایران در سطح پایینی قرار دارد.

کشور ترکیه از لحاظ شاخص‌های مورد بررسی از شرایط متفاوت و بهتری نسبت به دو کشور ایران و عربستان سعودی برخوردار است؛ به طوری که شدت عوامل آشکار شده سرمایه فیزیکی در ۳۲/۸ درصد ارزش صادرات و سرمایه انسانی در ۴۰/۳ درصد از ارزش صادرات تبلور یافته است. به عبارت دیگر، مطابق شاخص‌های برآورد شده تجسم عوامل تولید در سبد صادراتی این کشور بیش از سه برابر ایران و عربستان سعودی است.

در نمودار (۲) وضعیت سید کالاهای صادراتی ایران از لحاظ شدت عوامل آشکار شده با دو کشور ترکیه و عربستان سعودی مقایسه شده است. دو خط عمود برهم در هر نمودار، شاخص فراوانی عوامل تولید برای هر کشور را نشان می‌دهد. هریک از نقاط ترسیم شده در نمودار بیانگر جایگاه کالای صادراتی از نظر شدت عوامل آشکار شده و اندازه هر نقطه سهم آن کالا در کل صادرات هر کشور را نشان می‌دهد. عدم تناسب در بهره‌گیری از عوامل فیزیکی و انسانی در دو کشور ایران و عربستان سعودی کاملاً قابل مشاهده است. نقطه بزرگ در نمودار هر دو کشور مربوط به صادرات نفت خام است.

اگرچه در مورد هر سه کشور، بیشتر کالاهای صادراتی در منطقه بالا و سمت راست خطوط ترسیم شده شاخص فراوانی عوامل تولید قرار گرفته‌اند ولیکن در مورد ایران نقاط کوچک‌تر در این منطقه، بیانگر سهم پایین این‌گونه کالاها در سید صادراتی کشور است. برای عربستان سعودی تعداد کالاهای دارای سهم بالای صادراتی در آن منطقه از نمودار اندکی بیشتر از ایران است، اما در نمودار مربوط به کشور ترکیه، سید صادراتی متفاوت با طیف زیادی از کالاهای دارای شدت عوامل آشکار شده و همچنین سهم بالاتر در صادرات، متمایز از دو کشور ایران و عربستان سعودی است.

سهم بالای کالاهای دارای فناوری، پیچیدگی بالاتر و همچنین شدت عوامل آشکار شده بالاتر در سبد صادراتی کشور ترکیه در دوره ۱۵ ساله (۲۰۱۴-۲۰۰۰) در مقایسه با ایران بیانگر توجه سیاست‌گذاران کشور مذکور به افزایش بهره‌وری و افزایش سطح کیفی کالاهای صادراتی این کشور و در نتیجه موفقیت بیشتر در صادرات است. در مورد کشور عربستان سعودی نیز سطح بالای صادرات مواد اولیه و منبع‌محور توأم با شدت عوامل آشکار شده بالاتر در سبد صادراتی بیانگر عملکرد بهتر این کشور از این جهت در مقایسه با ایران است و همچنین رشد شاخص پیچیدگی در دوره مذکور و افزایش صادرات محصولات دارای فناوری (۱۹/۴ میلیارد در سال ۲۰۱۴) بیانگر توجه به کیفیت کالاهای صادراتی در این کشور است.

شرایط فعلی ترکیب فناورانه تولید و صادرات کشور در مقایسه با دو رقیب منطقه‌ای به‌ویژه ترکیه در سطح پایین‌تری قرار دارد؛ برای رسیدن به کشورهای پیشروی جهان، تغییر فناورانه، تنوع بخشی در فعالیت‌ها و ایجاد بخش‌های جدید اقتصادی ضرورت دارد؛ لذا علاوه بر انباشت عوامل تولید و تغییر در ساختار برخورداری از عوامل تولید، به‌کارگیری توانمندی‌های خاص کشور نیز لازم است.

در این شرایط، دستیابی به سبد صادراتی متنوع شامل کالاهای جدید دارای ارزش افزوده و فناوری بالا جز از طریق تجهیز منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در سرمایه‌فیزیکی و انسانی و زیرساخت‌ها و علاوه بر آن اتخاذ روش‌های نوین برای افزایش سریع بهره‌وری و سرمایه‌گذاری در به‌کارگیری فزاینده از فناوری‌های پیچیده امکان‌پذیر نیست.

همچنین مطالعات مختلف نشان داده‌اند که ایجاد تحول در ترکیب فناوری کالاهای تولیدی و صادراتی کشور نیازمند حمایت و تشویق دولت است؛ لذا باتوجه به تأکید برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در اسناد بالادستی مبنی بر ضرورت توجه به تولید دانش بنیان و دارای ارزش افزوده بالا، لازم است با اتکاء به توانمندی‌ها و مزیت‌های نسبی نهفته در کشور، روش‌های مناسب برای تشویق و ایجاد انگیزه در بنگاه‌ها جهت تحول در فناوری، بهره‌وری و تولید محصولات دارای ارزش افزوده بالا کشف و به‌کار گرفته شود.

کالاهای ضامن رشد و توسعه اقتصادی خواهد بود که در مورد ایران این وضعیت مشاهده نمی‌گردد.

در دهه اخیر کشور ترکیه به‌عنوان رقیب منطقه‌ای ایران، گرایش صادرات خود را به سمت محصولات دارای فناوری رهنمون ساخته است. هم‌اکنون، بیش از نیمی از صادرات این کشور به کالاهای دارای فناوری متوسط به بالا اختصاص دارد. همچنین، کمترین اهمیت را برای صادرات محصولات خام و اولیه قائل بوده و تا حد امکان با انجام فناوری و ایجاد ارزش افزوده در آن‌ها اقدام به صادرات می‌کند. سطح بالاتر پیچیدگی صادرات و همچنین شدت سرمایه‌فیزیکی و سرمایه‌انسانی آشکار شده در سبد صادراتی کشور مذکور از دلایل موفقیت در گرایش به سمت محصولات دارای فناوری و ارزش افزوده بالاتر است.

نتایج بررسی شاخص‌های بیانگر وضعیت فناوری و پیچیدگی صادرات عربستان سعودی به‌عنوان دیگر رقیب منطقه‌ای ایران نشان می‌دهد که کشور مذکور نیز همانند ایران بیشتر به صادرات محصولات اولیه و منبع‌محور گرایش دارد، اما نه تنها از لحاظ شدت عوامل آشکار شده در سبد صادراتی بهتر از ایران بوده است، بلکه در مورد صادرات محصولات دارای فناوری موفقیت بیشتری در مقایسه با ایران داشته است؛ هرچند نتایج شاخص پیچیدگی صادرات، روند سعودی را برای هر دو کشور نشان می‌دهد و شاخص مذکور برتری محسوسی را نسبت به ایران نشان نمی‌دهد.

یافته‌های مقاله حاکی از ناموفق بودن ایران در استفاده مناسب از عوامل فیزیکی و عوامل انسانی غنی موجود در کشور است؛ شدت سرمایه‌فیزیکی و شدت سرمایه‌انسانی آشکار شده در سبد کالاهای صادراتی ایران بیانگر توفیق حداقلی در بهره‌برداری از این عوامل است؛ به‌طوری که صادرات نفت خام به‌عنوان یک ماده اولیه و خام بالاترین سهم را در صادرات ایران دارد. این در حالی است که براساس همین یافته‌ها، شدت سرمایه‌فیزیکی و سرمایه‌انسانی تجسم یافته در سبد صادراتی متنوع کشور ترکیه و نیز عربستان سعودی به‌عنوان یک رقیب منطقه‌ای بهتر از ایران بوده است.

## منابع

توسعه، ترجمه گروه مترجمان (۱۳۹۴)، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

سالازار خیریناکز، مانوئل خوزه؛ نوبلر، ایرمگارد و ریچارد کوزول-رایت (۲۰۱۴)، ایجاد تحول در اقتصاد، سیاست صنعتی در خدمت رشد، اشتغال و

- Anand, R.; Mishra, S. and N. Spatafora (2012). "Structural Transformation and the Sophistication of Production", IMF Working Paper. Research Department. WP/12/59.
- Cadot, O.; Shirotori, M. and B. Tumurchudur (2010). "Revealed Factor Intensity Indices at the Product Level", Policy Issues in International Trade and Commodities, No.44, New York: United Nations Conference on Trade and Development.
- Felipe, J.; Kumar, U. and A. Abdon (2010). How rich Countries Became Rich and why Poor Countries Remain Poor: It's the Economic Structure... duh!, Levy Economics Institute Working Paper, No.644 (Annandale-on-Hudson, NY, Levy Institute).
- Hausmann, R.; Hwang, J. and D. Rodrik (2007). "What You Export Matters", Journal of Economic Growth, No. 12, pp.1-25.
- Hausmann, R.; Hwang, J. and D. Rodrik (2005). What You Export Matters. Center for International Development at Harvard University, CID Working Paper, No. 123.
- Hausmann, R. and S. Bustos (2011). "Comparative Study on Export Policies in Egypt, Morocco, Tunisia and South Korea", African Development Bank, Banque africaine de développement
- Hidalgo, C.; Klinger, B.; Barabási, A.L. and R. Hausmann (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations, in Science, Vol.317, No.5837, pp. 482-487.
- Jankowska, A.; Nagengast, A. J. and J.R. Perea (2012). The Product Space and the Middle Income Trap: Comparing Asian and Latin American Experiences, OECD Development Centre Working Paper No.311 (Paris, OECD Development Centre).
- Katz, J. (1987). Domestic Technology Generation in LDCs: A Review of Research Findings, in J. Katz (ed.): Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries (London, Macmillan).
- Lall, S. (2000). "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports 1985-98", in Oxford Development Studies, Vol. 28, No.3, pp. 337-369.
- Lall, S; Weiss, J. and J. Zhang (2006). The 'Sophistication' of Exports: A New trade Measure in World Development, Vol. 34, No. 2, pp. 222-237.
- Ocampo, J.A.; Rada, C. and L. Taylor (2009). Economic Structure, Policy and Growth in Developing Countries. New York: Columbia University Press.
- Ocampo, J.A. (2005). The Quest for Dynamic Efficiency: Structural dynamics and Economic Growth in Developing Countries, in J.A. Ocampo (ed.): Beyond Reforms: Structural Dynamics and Macroeconomic Vulnerability (Palo Alto, Stanford University Press, ECLAC and World Bank).
- Online Trade Outcomes Indicators - World Integrated Trade Solution (2013). User's Manual. The World Bank. Version 1.0.
- Ros, J. (2000). Development Theory and the Economics of Growth, Ann Arbor, MI, University of Michigan Press.
- Shirotori, M.; Tumurchudur, B. and O. Cadot (2010). Revealed Factor Intensity Indexes at the Product Level. United Nations, New York and Geneva. UNCTAD/ITCD/TAB/46, ISSN 1607-8291.