

## عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در صنایع منتخب ایران

سهیلا میرزابابازاده\*<sup>۱</sup>، سمیه شاه حسینی

۱. مربی، گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور  
۲. استادیار، گروه اقتصاد بازرگانی، دانشگاه علامه طباطبائی

دریافت: ۱۳۹۹/۵/۶ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۲۶

## Factors Affecting Technology Content of Export in Selected Iran's Industries

<sup>1</sup> Soheila Mirzababazadeh\*, <sup>2</sup> Somayah Shahhoseini

1. Instructor, Economic, payam noor university  
2. Assistant professor, Economic, Allameh Tabatabai University

Received: 2020/07/27 Accepted: 2020/08/16

### Abstract

The characteristics of the export basket, which is related to the export technology content, have been considered by economists in recent years. Exports based on technology-oriented industries, due to high value added and to be effective on other economic sectors, are the most important drivers of economic growth, especially in developed countries. Iran also needs to upgrade the export technology content in order to develop industrial exports, and to advance its economic goals. The technology content of export is affected by product quality, research and development and export share and is made according to OECD based on research and development intensity. Given the effective role that technology content plays in export development and economic growth, This paper is done with the aim of analyzing technology content of export at the level of four-digit ISIC and two-digit ISIC codes during 2011 to 2015. Obtained results indicate that the variables of human capital, GDP capital, trade openness and Intra-industry trade index have a positive and significant effect on the export technology content of two-digit ISIC code industries. and the human capital has the greatest effect on the export technology content index.

**Keywords:** Technology Content, Exports, Knowledge and Industries of Iran

**JEL Classifications:** L15, O33, F13, L10

### چکیده

در سال‌های اخیر کیفیت سید صادراتی که با محتوای فن‌آوری صادرات ارتباط دارد، مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته‌است. صادرات متکی بر صنایع فناوری محور، به علت ارزش افزوده بالا و مؤثر بودن بر دیگر بخش‌های اقتصادی از مهمترین عوامل محرک رشد اقتصادی به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته است. ایران نیز به منظور توسعه صادرات صنعتی، نیازمند ارتقاء محتوای فناوری صادرات در جهت پیشبرد اهداف اقتصادی خود می‌باشد. محتوای فناوری صادرات متأثر از کیفیت محصول، تحقیق و توسعه و سهم صادراتی صنایع می‌باشد و مطابق با تعریف انجام گرفته توسط OECD بر اساس شدت تحقیق و توسعه ساخته شده‌است. با توجه به نقش مؤثری که محتوای فناوری در توسعه صادرات و رشد اقتصادی دارد، لذا هدف اصلی این مقاله تحلیل عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در سطح کدهای ISIC دو رقمی با استفاده از تکنیک داده‌های تابلویی طی دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ است. نتایج حاصل از این مطالعه دلالت بر این دارد که متغیرهای سرمایه انسانی، تولید ناخالص داخلی سرانه، باز بودن تجاری و شاخص تجارت درون صنعتی همگی دارای تأثیر مثبت و معنادار بر محتوای فناوری صادرات صنایع کدهای ISIC دو رقمی هستند. همچنین سرمایه‌انسانی در بین متغیرهای مورد بررسی بیشترین تأثیر را بر محتوای فناوری صادرات دارد.

**واژه‌های کلیدی:** محتوای فناوری صادرات، دانش، صنایع ایران

**طبقه بندی JEL:** L15, O33, F13, L10

\*Corresponding Author: Soheila Mirzababazadeh

Email: nmirzababazadeh@gmail.com

نویسنده مسئول: سهیلا میرزابابازاده

## ۱. مقدمه

گسترش نوآوری و افزایش سهم کالاهای با محتوای فناوری بالا در سبد صادراتی برای بسیاری از کشورها، به ویژه کشورهای درحال توسعه امری مهم قلمداد می‌شود. چرا که کشورها می‌توانند با بهره‌مندی از مزایای فناوری و توسعه صادرات به سطح بالاتر رشد و توسعه اقتصادی نائل آیند.

صادرات متکی بر صنایع فناوری محور، به علت ارزش افزوده بالا و مؤثر بودن بر دیگر بخش‌های اقتصادی از مهمترین عوامل محرک رشد اقتصادی به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته است. داشتن مزیت‌های مبتنی بر سطح فناوری برای موفقیت در محیط تجاری بین‌المللی نقشی کلیدی ایفا می‌کند، از طرفی به‌کارگیری فناوری‌های نوین در تولید محصولات در چند دهه اخیر توسط کشورهای توسعه‌یافته، سودآوری بالا و کاهش هزینه‌های تولید را نیز به‌دنبال داشته‌است. این در حالی است که صادرات محصولات با فناوری بالا علیرغم سودآوری بالا، نتوانسته است سهم بسزایی از کل صادرات کشورهای در حال توسعه را پوشش دهد (سالازار خیریکناز و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

در کشورهای توسعه‌یافته محصولات صادراتی، محتوای فناوری بالا دارند که ناشی از دانش و فناوری برتر است و کشورهای موفق در حال توسعه، تغییر ساختار تولیدی خود را به گونه‌ای فزاینده و تصاعدی از طریق جایگزینی فعالیت‌های دارای ارزش بالاتر و محصولات تخصصی‌تر با فعالیت‌های دارای ارزش افزوده پایین و محصولات غیرتخصصی دنبال می‌کنند. در حالیکه عملکرد تولید و صادرات ایران بیانگر سهم بسیار ناچیز محصولات با فناوری بالا است و صدور محصولات خام و دارای ارزش افزوده پایین، همچنان سهم غالب را در سبد صادراتی کشور دارد و به محتوای فناوری صادرات توجه نمی‌شود. در قوانین مختلف ایران نیز تلاش شده‌است تولید محصولات دانش‌بنیان حمایت و فرآیند صادرات این نوع محصولات و خدمات تسهیل

شود اما موفقیت قابل توجهی حاصل نشده‌است. اطلاعات آماری نشان می‌دهد ایران در توسعه صادرات صنایع مبتنی بر فناوری بالا چندان موفق نبوده به‌طوری‌که طبق آمار گمرک، ایران در سال ۱۳۹۰ فقط ۵۵۰ میلیون دلار صادرات در این زمینه داشته- است که تنها ۲/۹ درصد صادرات غیرنفتی کشور را تشکیل می‌دهد و این میزان صادرات سهمی از صادرات کل کشور و جایگاهی در اقتصاد جهانی ندارد. درحالی‌که کشورهایی که سهم بالایی از صادرات دنیا را به خود اختصاص داده‌اند همواره در تلاش بوده‌اند که بهره‌وری تولید یا بهره‌وری کل عوامل تولید را به روش‌های مختلف افزایش دهند.

در دههٔ اخیر، ارزش واحد صادراتی در ایران 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 (الهی و همکاران، ۱۳۹۵). در اقتصاد ایران و در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ به تشکیل شرکت‌های دانش‌بنیان تأکید شده‌است و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان در صنایع با فناوری بالا، به دلیل اهمیتی که این بخش در ایجاد ارزش افزوده بالا، اشتغال و افزایش بهره‌وری دارد، میتواند نقش مؤثری در رشد و توسعه اقتصادی ایفا نماید. به علاوه در سند اقتصاد مقاومتی نیز به پیشسازی اقتصاد دانش‌بنیان و ساماندهی نظام ملی نوآوری تأکید شده‌است.

در طی پنجاه سال گذشته کشورهای مختلف در سراسر جهان با سرعت‌های بسیار متفاوت رشد کرده‌اند، واقعیت این است که بخش بزرگی از ترکیب محصول کشورهایی که سریع رشد می‌کنند شامل کالاهای با فناوری بالا و پیشرفته است و مقدار تولید هر بنگاه منفرد در یک صنعت تابعی از مقادیر نهاده‌ها و سطح متوسط مهارت در کشور است (بولدرین<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸). دانش نقش بسیار مهمی در توسعه اقتصادی دارد و در اقتصاد ایران توجه به گسترش تولید کالاهای با محتوای فناوری بالا، می‌تواند مسیر توسعه اقتصادی را هموار نماید. لذا بررسی عوامل مؤثر بر

1. Salazar khiriknaz, 2014

2. Boldrin, 1988

فناوری یا محصول تحقیق و توسعه است و یا آن چیزی است که انتظار می‌رود براساس آن، یک محصول یا فن جدید تولید، ابداع شود (ولی بیگی حسن و رضایی، مهدی ۱۳۹۳). مدل‌های تجاری کالاها را بوسیله بهره‌وری نیروی کار (مدل ریکارو)، شدت عوامل (مدل H-O)، تنوع و کیفیت (مدل‌های رقابت انحصاری) و ارتباط آنها با بنگاه‌های ناهمگون شناسایی می‌کنند. با ترکیب دیدگاه‌های تمام مدل‌های تجاری، کالای یکسان از کشورهای مختلف، می‌تواند از لحاظ کیفی کاملاً متمایز باشد (ملیتز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). در پژوهش انجام گرفته توسط هاسمن، هوانگ و رودریک<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) پیشنهاد می‌شود کالاها را براساس محتوای درآمد سرانه رتبه‌بندی کنند. هرچه تولید ناخالص داخلی سرانه کشورهای صادرکننده یک کالا بالاتر باشد، محتوای درآمد سرانه این کالاها نیز بالاتر است. به عبارت ساده‌تر این معیار، پیچیدگی یک کالا را بر حسب سطح تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی صادر کنندگان آن کالا تعیین می‌کند. لذا بعد کیفیت مطرح می‌شود، که این تفاوت کیفیت بین کشورها در یک گروه از کالاها، باید در سنجش محتوای فناوری کالای صادراتی مورد توجه قرار گیرد. خو<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) برای محاسبه محتوای فناوری صادرات، ضریب کیفیت را معرفی می‌کند که شاخص محتوای درآمد سرانه هاسمن، هوانگ و رودریک را تعدیل می‌کند. محتوای درآمد سرانه، میانگین محتوای فناوری یک کالا را بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های کیفیت درون محصول اندازه‌گیری می‌کند. برای به دست آوردن تفاوت‌های محتوای فناوری بین محصولات و تفاوت‌های محتوای فناوری در یک محصول، شاخص محتوای فناوری صادرات به صورت حاصل ضرب محتوای درآمد سرانه در ضریب کیفیت تعریف می‌شود. این شاخص دارای دو بخش پایه و ضریب می‌باشد. پایه این مقیاس، معیار محتوای درآمد هاسمن، هوانگ و رودریک است که سطح فناوری متوسط یک محصول را نسبت به تمام کشورهای صادرکننده آن محصول در نظر می‌گیرد. ضریب، یک معیار

محتوای فناوری صادرات در اقتصاد وابسته به نفت و صنایع نوپای ایران در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است. هدف مطالعه حاضر ارزیابی عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در صنایع ایران می‌باشد. این مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است: بعد از مقدمه در قسمت دوم مبانی نظری و در قسمت سوم پیشینه پژوهش، در خصوص محتوای فناوری صادرات به طور اجمالی بیان می‌گردد. در بخش چهارم به معرفی داده‌ها و روش تحقیق و در بخش پنجم به معرفی متغیرها، مدل پژوهش و تخمین الگو پرداخته می‌شود. سپس قسمت ششم تحقیق نیز به بحث، تفسیر نتایج و توصیه‌های سیاستی تحقیق اختصاص یافته است.

## ۲. ادبیات موضوع

محتوای فناوری صادرات، ترکیب و کیفیت صادراتی کشورها را نشان می‌دهد. به طور کلی، کشورهای موفق در حال توسعه، تغییر ساختار تولیدی خود را به گونه‌ای فزاینده و تصاعدی از طریق جایگزینی فعالیت‌های دارای ارزش بالاتر و محصولات تخصصی‌تر با فعالیت‌های دارای ارزش افزوده پایین و محصولات غیرتخصصی دنبال می‌کنند. لذا توانایی یک کشور در انباشت مهارت‌ها و دانش، تعیین‌کننده توانایی آن‌ها برای تنوع‌بخشی، افزایش ارزش افزوده و ارتقا فناوری در داخل است، که نتیجه آن تولید کالاهای بسیار تخصصی‌تر و رقابتی‌تر در بازارهای بین‌المللی در جهت به چالش کشیدن رقبای پیشرفته حاضر در مرز امکانات فناورانه است. دانش کسب‌شده در فرایند آموزش رسمی و در شبکه‌های اجتماعی نظیر خانواده‌ها و جوامع نیز باعث ایجاد مهارت می‌شود که این قابلیت‌ها و مهارت‌ها محتوای فناوری سید صادراتی را افزایش می‌دهد (سالازار خیریناکز و همکاران، ۲۰۱۴). تحقیق و توسعه (R&D) یکی از عوامل مهم توسعه تولید و رشد صادرات محصولات با فناوری بالا است، به‌طور کلی

1. Melitz, 2003

2. Hausmann, Hwang, and Rodrik, 2007

3. xu, 2006

کشورهای صادر کننده طبقه‌بندی کرده است. خو (۲۰۰۷) پیشنهاد کرد که از شاخص قیمت واحد برای سنجش تفاوت در کیفیت محصولات صادراتی استفاده شود. یعنی محصول نهایی مشابه که توسط یک کشور توسعه یافته و یک کشور در حال توسعه صادر می شود می تواند تفاوت‌هایی در محتوای فناوری داشته باشد و این در قیمت کالا منعکس می‌شود.

روش‌های معرفی شده جهت ارزیابی شاخص محتوای فناوری دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. در این روش‌ها R&D به عنوان تنها منبع انباشت دانش در نظر گرفته می‌شود. طبقه‌بندی OECD محتوای دانشی را در نظر می‌گیرد که توسط هزینه‌های R&D شکل گرفته است، در حالی که در واقعیت دانش انباشته در محصول می‌تواند از طریق تلاش‌های غیررسمی‌تر (توانایی و آموزش کارکنان) یا از منابع خارجی (مجوزها، همکاری بین شرکتی و همکاری بین صنایع) بدست آید. در این روش‌ها متغیری جاری به عنوان جانشین انباشت دانش در نظر گرفته می‌شود. آنچه واقعاً برای افزایش بازدهی و ایجاد آثار خارجی مهم است، انباشت دانش بلند مدت، متبلور در محصول است. لذا انباشت تلاش‌های R&D در طی زمان، می‌تواند جانشین مناسب دانش باشد. همچنین شدت R&D ممکن است به علت نوسانات گردش مالی یک شرکت تحت تأثیر قرار گیرد. مورد بعدی این است که در این روش‌ها تنها فعالیت‌های بخش خصوصی به عنوان منبع انباشت دانش در نظر گرفته می‌شود. در حالیکه در بسیاری از بخش‌های صنعتی، R&D دولتی انجام یافته می‌تواند بسیار مهمتر از R&D خصوصی باشد. در این طبقه‌بندی‌ها فقط صنایع تولیدی در نظر گرفته می‌شود. این امر باعث می‌شود این طبقه‌بندی برای تجزیه و تحلیل تجارت کشورهای در حال توسعه که عمدتاً مبتنی بر محصولات بخش‌های اولیه (خام) است، کمتر مفید باشد. تعمیم این روش‌ها برای کشورهای غیر OECD دشوار می‌باشد زیرا این طبقه‌بندی

نسبی کیفیت است که سطح فناوری مربوط به کیفیت محصول را نسبت به سایر کشورهای صادر کننده محاسبه می‌کند. اولین طبقه‌بندی که به طور گسترده برای مقایسه محتوای فناوری تجارت در تمام کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد، توسط OECD در سال ۱۹۸۴ و بر اساس شدت تحقیق و توسعه گسترش داده شد. در گزارش سال ۱۹۸۴ شاخص شدت تحقیق و توسعه به صورت نسبت هزینه تحقیق و توسعه به تولید و با استفاده از داده‌های ۱۱ کشور و ۲۱ صنعت در دوره زمانی ۱۹۷۰-۱۹۸۰ ساخته شد که بوسیله صنعت و کشور وزن داده می‌شد. پس از آن این شاخص به سه گروه تقسیم شد تا صنایع با شدت R&D بالا، متوسط و کم را نشان دهند. طبقه بندی ECLAC<sup>۱</sup> از روش‌شناسی ارائه شده توسط لال<sup>۲</sup> (۱۹۹۸ و ۲۰۰۰) استفاده کرده است. این روش گروه‌های فناوری را با استفاده از کدهای SITC سه رقمی ویرایش دوم و اطلاعات کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه طبقه‌بندی می‌کند. لال در این روش با الهام از طبقه بندی پاویت<sup>۳</sup> (۱۹۸۴)، چهار گروه ایجاد کرد: مبتنی بر منابع، فناوری کم، فناوری متوسط و فناوری بالا. لال، ویس و ژانگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) و هاسمن، هوانگ و رودریک (۲۰۰۷) از مفهوم پیچیدگی محصول استفاده کرده و شاخص پیچیدگی فناوری را معرفی نمودند که بیان می‌کرد کشورهای با درآمد بالا، محصولات با ارزش افزوده بالاتری را صادر می‌کنند. لال، ویس و ژانگ (۲۰۰۶) پایه و اساس مقیاس پیچیدگی را اینگونه توضیح دادند که در صورت عدم وجود مداخلات تجاری، محصولات صادر شده توسط کشورهای ثروتمندتر دارای خصوصیات هستند که به تولید کنندگان با دستمزد بالا امکان رقابت در بازارهای جهانی را می‌دهد که علت اصلی آن فناوری بود اما بازاریابی، موقعیت جغرافیایی، تدارکات، تقسیم تولید یا زیرساخت‌ها نیز در آن نقش خواهد داشت. شاخص پیچیدگی، محصولات را با توجه به ثروت

1. Latin America and the Caribbean Commission for Economic

2. Lall, 1998,2000

3. Pavitt, 1984

4. Lall, Weiss, and Zhang, 2006

ارزش جهانی بر محتوای فناوری صادرات در صنایع تولیدی چین، از مقیاسی جدید بر اساس فرآیندهای تولیدی استفاده کرده و محتوای فناوری داخلی صنایع تولیدی چین را طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۴ با استفاده از تکنیک پنل دیتا و اطلاعات ۱۸ صنعت بررسی کرده است. نتایج بیان کننده این است که محتوای فناوری صادرات تولیدی چین در حال افزایش است و محتوای فناوری داخلی سریعتر از محتوای کلی رشد می‌کند، همچنین یک شکاف مشخص بین محتوای فناوری تولیدی چین و شاخص‌های مربوط به کشورهای بزرگ توسعه یافته وجود دارد. ارتقاء موقعیت زنجیره ارزش جهانی صنایع تولیدی چین، می‌تواند به طور معناداری محتوای فناوری داخلی صادرات را بهبود بخشد.

آبول، آرزا و رویرا (۲۰۱۷)، در مطالعه خود با عنوان محتوای فناوری صادرات، به دنبال ارائه شاخصی برای محتوای فناوری صادرات می‌باشند. در این مقاله طبقه‌بندی مبتنی بر صنعت (شاخص R&D داخلی) با طبقه‌بندی مبتنی بر محصول (شاخص پیچیدگی) ترکیب می‌شود. این روش از اطلاعات مربوط به هزینه‌های R&D مستقیم و غیرمستقیم و از منابع دولتی و خصوصی در بخش‌های خدمات، کشاورزی و تولیدی استفاده می‌کند. با تقسیم شدت R&D و شاخص پیچیدگی بر ارزش متوسط، چهار گروه محصول تعریف می‌شود. محصولات بسیار پویا (فعالیت‌های با شدت R&D بالا و محصولات با پیچیدگی بالا)، محصولات بالقوه پویا (فعالیت‌های با شدت R&D پایین و محصولات با پیچیدگی بالا)، محصولات محلی پویا (فعالیت‌های با شدت R&D بالا و محصولات با پیچیدگی کمتر) و محصولات غیر پویا (فعالیت‌های با شدت R&D پایین و محصولات با پیچیدگی کمتر).

خو (۲۰۰۶) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی محتوای فناوری صادرات چین، مقیاسی برای محتوای فناوری صادرات چین

با استفاده از اطلاعات مربوط به ساختار صنعت کشورهای OECD ساخته شده است. استفاده از این ابزار برای تجزیه و تحلیل تجارت سایر کشورها نیاز به برون‌یابی و تعمیم این ساختار دارد و توجیه آن دشوار است. در این روش‌ها احتمال قدیمی شدن سریع داده‌ها وجود دارد. داده‌هایی که طبقه‌بندی فعلی بر اساس آنها ایجاد شده، خیلی سریع منسوخ و قدیمی می‌شوند، به خصوص در صنایع با فناوری بالا که بسیار پویا هستند (آبول، آرزا و رویرا، ۲۰۱۷).<sup>۱</sup>

بانک جهانی شاخص‌های زیر را جهت بررسی محتوای فناوری تجسم یافته در سید کالای صادراتی هر کشور ارائه می‌دهد: شاخص اول که توسط لال (۲۰۰۰) ارائه شد به بررسی وضعیت کالاهای صادراتی از لحاظ سطح فناوری می‌پردازد و طبق آن کالاها در پنج گروه مختلف طبقه‌بندی می‌شود. شاخص بعدی شاخص پیچیدگی صادرات است که توسط هاسمن و همکاران (۲۰۰۷) استفاده شد و تلاش می‌کند بهره‌وری ضمنی کالاهای صادر شده را اندازه‌گیری کند و در سومین شاخص، شدت عوامل آشکار شده در سید صادراتی بررسی می‌شود. شیروتوری<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) نیز شاخصی را بر اساس فراوانی سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی هر کشور معرفی کردند.

در زمینه محتوای فناوری صادرات در داخل و خارج از کشور مطالعاتی صورت گرفته است، پنگ و زانگ<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، در مطالعه خود اثر زنجیره ارزش جهانی<sup>۴</sup> بر محتوای فناوری صادرات را بررسی کرده‌اند. آبول، آرزا و رویرا (۲۰۱۷)، خو (۲۰۰۶) و لال (۲۰۰۰) در مطالعات خود به دنبال ارائه شاخصی برای محتوای فناوری صادرات می‌باشند. آن و آیگان<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) نیز در مطالعه خود به بررسی ارتباط بین یادگیری ضمن انجام کار و صادرات می‌پردازند.

پنگ و زانگ (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای با عنوان اثر زنجیره‌های

1. Aboal, Arza, & Rovira, 2017
2. Shirotori, 2010
3. Peng & zhang
4. Global Value Chains
5. An & Iyigun

ندارد و مقدار پیچیدگی منطقه‌ای در دنیای در حال توسعه، با انتظارات منطبق است.

الهی، خداداد کاشی و ثاقب (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان محتوای فناوری، پیچیدگی و شدت عوامل تولید آشکار شده در صادرات ایران، به تجزیه و تحلیل محتوای فناوریانه، پیچیدگی سید صادراتی و عوامل تولید تجسم یافته در صادرات ایران می‌پردازند. در این مقاله از روش لال (۲۰۰۰) برای تشریح ترکیب فناوریانه صادرات، روش هاسمان، هوآنگ و رودریک (۲۰۰۷) برای برآورد تغییرات پیچیدگی صادرات و روش شپروتوری و همکاران (۲۰۱۰) برای تعیین شدت عوامل تولید تجسم یافته در صادرات استفاده شده است. نتایج نشان دهنده این است که سید صادراتی ایران همواره وابسته به محصولات اولیه بوده و برنامه‌های کلان توسعه اقتصادی کشور منجر به تغییر در محتوای فناوری صادرات کشور به سمت کالاهای دانش بنیان و دارای ارزش افزوده بالا نشده است. یافته‌ها حاکی است پیچیدگی صادرات کالایی و همچنین شدت سرمایه فیزیکی و شدت سرمایه انسانی تجسم یافته در صادرات ایران در سطح پایینی قرار دارد.

ولی بیگی و رضایی (۱۳۹۲)، در مقاله‌ای با عنوان عوامل مؤثر بر صادرات صنایع با فناوری بالا، با استفاده از تکنیک پنل دیتا و اطلاعات ۵۱ کشور در حال توسعه، طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۸ عوامل مؤثر بر صادرات با فناوری بالا را بررسی کرده‌اند. براساس نتایج این مطالعه مخارج تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ ارز مؤثر حقیقی، درجه باز بودن اقتصاد، و نرخ رشد اقتصادی از جمله عوامل مؤثر بر صادرات با فناوری بالا محسوب می‌شود.

نهادنیدیان و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان ارائه الگوی توسعه صادرات خدمات با فناوری بالا در جمهوری اسلامی ایران، به تبیین موضوع خدمات با فناوری بالا، بررسی تعاریف آن و ارائه الگوی توسعه صادرات خدمات با فناوری بالا در ایران با استفاده از روش تحلیل همبستگی و تحلیل ماتریس کوواریانس- واریانس پرداخته است. جامعه آماری شامل ۵۵۵ نفر از اعضای هیأت علمی و صاحب‌نظران و کارشناسان آشنا به

معرفی می‌کند. در این مقیاس رتبه‌بندی پیچیدگی فناوری محصولات و رتبه‌بندی کیفیت کشورهای مختلف در یک محصول، فهرست می‌شود. نتایج بیان‌کننده این است که سطح محتوای فناوری صادرات چین، به طور قابل توجهی پایین‌تر از معیار بود و این شکاف در دوره ۲۰۰۱-۱۹۹۱ عمیق‌تر شده است ولی پس از اواسط دهه ۱۹۹۰، سطح محتوای فناوری صادرات چین با سطح توسعه آن سازگار شده است. هم در سطح صنعت و هم در سطح تولید، همبستگی مثبت بین رشد سهم صادراتی و سطح محتوای فناوری صادرات وجود دارد. به نظر می‌رسد اثر سهم صادراتی عامل اصلی تقویت رشد کلی محتوای فناوری صادرات در چین است و به طور متوسط، صنایع و محصولات با سطح محتوای فناوری بالاتر، صادرات بیشتری نیز دارند.

آن و آئیگان (۲۰۰۴)، در مقاله‌ای با عنوان محتوای فناوری صادرات، یادگیری ضمن انجام کار و تخصص در تجارت خارجی، با استفاده از داده‌های پانلی که شامل ۱۲۷ کشور و دوره زمانی ۱۹۷۰-۱۹۹۷ می‌باشد، اثر یادگیری ضمن انجام کار بر محتوای فناوری صادرات را بررسی کرده‌اند. براساس یافته‌های تحقیق تجربه صادراتی (یادگیری ضمن انجام کار ناشی از صادرات) به محاسبه تغییر در محتوای فناوری صادرات کمک خواهد نمود. تجربه صادراتی یک کشور (یادگیری ضمن انجام کار ناشی از صادرات) بیشتر از تجربه تولیدی آن (یادگیری ضمن انجام کار ناشی از تولید) بر ترکیب صادرات یک کشور و محتوای فناوری آن اثر دارد.

لال، ویس و زانگ (۲۰۰۰)، در مقاله‌ای با عنوان پیچیدگی صادرات: معیاری جدید از ویژگی‌های محصول، شاخصی برای پیچیدگی محصولات معرفی می‌کند که محصولات را با توجه به ویژگی‌های صنعت مادر طبقه بندی می‌کند و نمی‌تواند برای محصولات در سطوح جداگانه مقدار منحصر به فردی را ارائه دهد. این شاخص به بررسی وضعیت کالاهای صادراتی از لحاظ سطح فناوری می‌پردازد و طبق آن کالاها در پنج گروه مختلف طبقه بندی می‌شود. نتایج بیان‌کننده این است که پیچیدگی کاملاً با فناوری ارتباط دارد، صادرات منبع محور ارتباطی با سطح درآمد ندارد. بطور کلی، پیچیدگی ارتباط مستقیمی با نرخ رشد

چهاررقمی و دورقمی بخش صنعت ایران در فاصله زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۴ در ۱۰۳ زیر بخش صنعتی ایران در قالب سومین ویرایش طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های صنعتی (I.S.I.C, Rev.3) استفاده شده‌است که داده‌های آن برای متغیرهای مورد نظر در دسترس می‌باشد.

در این مقاله عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در صنایع ایران مورد توجه می‌باشد، برای تحقق این هدف باید شاخصی برای محتوای فناوری صادرات معرفی شود. ویژگی‌های کالای صادراتی که کیفیت سبد صادراتی کشورها را نشان می‌دهد، در سال‌های اخیر مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته‌است که با محتوای فناوری صادراتی ارتباط دارد. خو (۲۰۰۶) بیان می‌کند عواملی که کیفیت محصول و سطح R&D را تحت تأثیر قرار می‌دهند روی محتوای فناوری صادرات تأثیر دارند. همچنین اثر سهم صادراتی نیز به عنوان عامل مؤثر در محتوای فناوری صادرات معرفی می‌شود. مطالعات دیگری نیز بر اهمیت قابلیت‌ها و مهارت‌ها در محتوای فناوری صادرات تأکید دارند و بیان می‌کنند قابلیت‌ها در اثر دانش کسب‌شده در فرآیند آموزش رسمی و در شبکه‌های اجتماعی نظیرخانوارها و جوامع ایجاد می‌شوند. (سالازار خیریناکز وهمکاران، ۲۰۱۴). در پژوهش (آبول، آرزا و رویرا، ۲۰۱۷) برای محاسبه محتوای فناوری صادرات، طبقه‌بندی مبتنی بر صنعت (شاخص R&D داخلی) با طبقه‌بندی مبتنی بر محصول (شاخص پیچیدگی) ترکیب می‌شوند، که شاخص R&D داخلی توسط OECD پیشنهاد شده و شاخص پیچیدگی توسط کیفیت محصول و سیاست تجاری سنجیده می‌شود. آن و آگان (۲۰۰۴) نیز نسبت سطح R&D به فروش ناخالص را به عنوان جانشین محتوای فناوری صادرات در هر صنعت استفاده کرده‌است. در این بخش متغیر وابسته محتوای فناوری صادرات (TCE)<sup>۱</sup> می‌باشد و متغیرهای مستقل شامل سرمایه‌انسانی، درآمدسرانه، درجه بازبودن اقتصاد و تجارت درون صنعتی می‌باشد. تخمین تجربی عوامل مؤثر بر محتوای فناوری

فناوری‌های بالا در کل کشور است که ۲۵۵ نفرشان برای نمونه‌گیری براساس محاسبه فرمول کوکران و گردآوری اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه انتخاب شده‌اند. براساس یافته‌های تحقیق، الزامات پایه، الزامات رقابت‌پذیری و الزامات ماندگاری، ارکان اصلی توسعه صادرات خدمات با فناوری بالا در جمهوری اسلامی ایران می‌باشند. به نظر کارشناسان در این بین، الزامات ماندگاری اهمیت بیشتری دارد.

با مروری بر مطالعات انجام شده، در اقتصاد ایران پژوهش منسجمی جهت بررسی عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات انجام نگرفته‌است و مطالعات صورت گرفته یا به معرفی و تعریف شاخص محتوای فناوری پرداخته و یا عوامل صادرات با فناوری بالا را مد نظر قرار داده‌است. لذا پژوهش حاضر تنها پژوهشی است که به بررسی عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در صنایع ایران پرداخته‌است و درصدد است با استفاده از روش تخمین داده‌های تابلویی، به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر محتوای فناوری صادرات در بخش صنعت ایران بپردازد.

### ۳. روش تحقیق

در این پژوهش با توجه به موضوع و هدف تحقیق روش مناسب الگوی تحلیلی-کمی است. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق در دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۹۰ از مرکز آمار ایران و بانک مرکزی استخراج شده‌است. روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای می‌باشد و از وب‌سایتها و پایگاه‌های داده‌ای نیز استفاده شده‌است. در این مطالعه متغیر وابسته محتوای فناوری صادرات می‌باشد و متغیرهای مستقل شامل درآمدسرانه، سرمایه‌انسانی، درجه بازبودن اقتصاد و شاخص تجارت درون صنعتی می‌باشد.

متغیرهای اسمی با استفاده از شاخص قیمت کالای صنعتی، شاخص قیمت کالای صادراتی و شاخص قیمت کالای وارداتی (به قیمت ثابت سال ۹۰) واقعی شده‌اند. در تخمین مدل عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات، از اطلاعات کدهای ISIC

$H_{j,t}$ : شاخص سرمایه‌انسانی، سهم شاغلین با مدرک دانشگاهی حداقل کاردانی کارگاه‌های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر که بر تعداد کل شاغلین کارگاه‌ها تقسیم می‌شود. اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی به معنی استخدام نیروی کار با تخصص و با کیفیت بالاتر می‌باشد. افزایش سهم شاغلین با مدرک دانشگاهی به دلیل ارتقاء سطح دانش و تخصص، زمینه لازم برای تولید کالاهای بسیار تخصصی‌تر و رقابتی‌تر در بازارهای بین‌المللی را فراهم می‌کند و این تخصص‌ها و مهارت‌ها محتوای فناوری سبد صادراتی را افزایش می‌دهد.

$GDPCAP_{j,t}$ : برای محاسبه این متغیر تولید ناخالص داخلی کارگاه‌های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر به میلیارد ریال در نظر گرفته می‌شود که با استفاده از شاخص قیمت کالای صنعتی، به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده‌است و بر تعداد کل شاغلین کارگاه‌ها تقسیم می‌شود. هرچه این نسبت بزرگتر باشد، محتوای درآمد سرانه صنایع بالاتر و در نتیجه محصولات با ارزش افزوده و فناوری بالاتر صادر می‌کنند.

$open_{jt}$ : درجه باز بودن اقتصاد، یکی دیگر از متغیرهای توضیحی است که درجه تعامل با دنیای خارج را نشان می‌دهد. در این مطالعه میزان باز بودن اقتصاد بر اساس سهم تجارت صنعت در محصول ناخالص داخلی آن و به صورت زیر تعریف عملیاتی و محاسبه می‌شود:

$$Open_{jt} = \frac{Export_{jt} + Import_{jt}}{GDP_{jt}} \quad (3)$$

در رابطه (۳)، متغیر صادرات ارزش صادرات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر به میلیارد ریال می‌باشد که با استفاده از شاخص قیمت کالای صادراتی به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده‌است. متغیر واردات ارزش واردات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر به میلیارد ریال می‌باشد که با استفاده از شاخص قیمت کالای وارداتی به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده‌است و متغیر GDP، تولید ناخالص داخلی کارگاه‌های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر است و با استفاده از شاخص قیمت کالای صنعتی، به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده‌است. هرچه این نسبت بزرگتر باشد، نشان از تبادلات بیشتر با بازار خارج از کشور

صادرات بوسیله تخمین معادله زیر با روش تخمین داده‌های تابلویی بدست آمده‌است و مدل بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$LTCE_{j,t} = \alpha + \beta_1 LH_{j,t} + \beta_2 LGDPCAP_{j,t} + \beta_4 LIIT_{j,t} + \beta_3 LOPEN_{j,t} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$TCE_{j,t}$ : محتوای فناوری صادرات در صنایع دو رقمی می‌باشد که اندیس معرف صنعت با کدهای دورقمی و اندیس t زمان را نشان می‌دهد و به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده‌است. در این پژوهش به پیروی از آن و آیکان (۲۰۰۴) نسبت سطح R&D به فروش ناخالص را به عنوان جانشینی برای محتوای فناوری هر صنعت (TCE) استفاده می‌کنیم (با این فرض که هزینه‌های R&D وقتی که محتوای فناوری یک صنعت کاهش می‌یابد، کاهش یافته‌است). هر چه نسبت R&D به درآمد ناخالص فروش بالاتر باشد، صنعت جوان‌تر و محتوای فناوری آن بالاتر است. این رابطه با استفاده از صادرات صنعتی، وزن داده شده‌است و با تقسیم مشاهده هر صنعت نسبت به حداکثر ارزش این مشاهده در کل نمونه نرمالایز شده است.

$$TCE_{j,t} = \frac{\sum_i [(R\&d/sales)_i * e_i]_{j,t}}{\{\sum_i [(R\&d/sales)_i * e_i]_{j,t}\}_{j=\max}} \quad (2)$$

در رابطه (۲) اندیس i صنعت با کدهای چهاررقمی، اندیس j صنعت با کدهای دورقمی و اندیس t زمان را نشان می‌دهد.  $R\&d/sales$ : نسبت هزینه تحقیقات و آزمایشگاه به فروش کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر که به میلیارد ریال محاسبه شده‌است و چون شاخص به شکل نسبت است نیاز به واقعی کردن نمی‌باشد.  $e_i = \frac{EXP_i}{\sum_i EXP_i}$ : سهم صادرات صنعت چهار رقمی i را در کل صادرات صنایع دو رقمی j بیان می‌کند.  $EXP_i$ : ارزش صادرات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر به میلیارد ریال و به قیمت ثابت سال ۹۰ می‌باشد. این متغیر با استفاده از شاخص قیمت کالای صادراتی به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده است.



است و درجه باز بودن اقتصاد را می‌توان به عنوان کانالی برای انتقال فناوری بالاتر تصور کرد که رشد محتوای فناوری صادرات را ممکن می‌سازد.

$IIT_{j,t}$ : شاخص تجارت درون صنعتی، یکی دیگر از متغیرهای توضیحی است که به صورت زیر تعریف عملیاتی و محاسبه می‌شود:

$$T_{j,t} = 1 - \frac{|EX-IM|}{EX+IM} \quad (۴)$$

در رابطه (۴)، EX ارزش صادرات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر به میلیارد ریال می‌باشد که با استفاده از شاخص قیمت کالای صادراتی به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده است. IM ارزش واردات کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر به میلیارد ریال می‌باشد که با استفاده از شاخص قیمت کالای وارداتی به قیمت ثابت سال ۹۰ واقعی شده است. تجارت درون صنعت امکان دسترسی کشورها به فناوری‌هایی که احتمالاً در کشورشان وجود ندارد را فراهم می‌کند و با بهبود دانش و فناوری تولید، محتوای فناوری صادرات را افزایش می‌دهد.

#### ۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

پس از معرفی الگوی محتوای فناوری صادرات و عوامل مؤثر بر آن، اکنون شرایط برای تخمین مدل‌ها فراهم است. با توجه به شکل داده‌ها که به صورت سری زمانی و مقطعی است، برای تخمین از تکنیک پنل دیتا استفاده می‌شود. بیش از برآورد مدل لازم است ایستایی یا مانایی متغیرهای مورد استفاده در هر دو مدل مورد آزمون قرار گیرد، با توجه به کوتاه بودن دوره زمانی در این مطالعه نیازی به این آزمون وجود ندارد و نتایج آزمون حذف می‌شود. در ادامه برای انتخاب تخمین مدل محتوای فناوری صادرات با روش داده‌های تلفیقی یا داده‌های تابلویی از آزمون چاو (F لیمر) استفاده شده است. با توجه به نتایج این آزمون که در جدول (۱) درج شده است، مشخص می‌گردد مدل محتوای فناوری صادرات از نوع داده‌های تابلویی خواهد بود، یعنی عرض از مبدأ برای هر یک از صنایع مورد بررسی متفاوت است. سپس با استفاده از آزمون هاسمن، تصادفی یا ثابت بودن اثرات مورد بررسی قرار می‌گیرد. براساس نتایج آزمون هاسمن در جدول (۱)، مدل منحنی یادگیری دارای اثرات ثابت می‌باشد.

جدول ۱. نتایج آزمون‌های چاو و هاسمن

آماره	مقدار	احتمال	نتیجه
آزمون چاو	۵/۶	۰/۰۰۰	داده‌های تابلویی
آزمون هاسمن	۱۵/۹	۰/۰۰۷	روش اثرات ثابت

مأخذ: نتایج تحقیق

در ادامه بعد از انجام آزمون‌های مورد نیاز، به برآورد مدل محتوای فناوری صادرات می‌پردازیم که نتایج در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲. نتایج برآوردها در مدل نهایی

متغیرها	ضریب	آماره t	احتمال
cons	-۰/۱۱	-۰/۰۷	۰/۹۴
LH	۲/۰۸	۱/۹۲	۰/۰۵۷
LGDP CAP	۰/۵۱	۱/۸۵	۰/۰۶۸
LOPEN	۰/۵۳	۲/۳۶	۰/۰۲
LIIT	۰/۱۲	۱/۸	۰/۰۹
	$\bar{R}^2=۰/۵۵$	$R^2=۰/۶۵$	
	DW=۲/۰۶	F=۵/۲	Prob=۰/۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق

مطابق نتایج جدول (۲)، متغیر (H) که اثر سرمایه انسانی را روی محتوای فناوری صادرات نشان می‌دهد دارای تأثیر مثبت معنادار بر محتوای فناوری صنایع است که مطابق انتظارات نظری است و ضریب آن در مدل ۲/۰۸ می‌باشد. متغیر بعدی مورد مطالعه در این تحقیق تولید ناخالص داخلی سرانه (GDPCAP) است. این متغیر نیز دارای تأثیر مثبت و معنادار بر روی محتوای فناوری صادرات صنایع است که مطابق انتظار می‌باشد و ضریب آن ۰/۵۱ می‌باشد. بطوریکه یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی سرانه، منجر به ۰/۵۱ درصد افزایش در محتوای فناوری صادرات صنعتی می‌شود. (open) اثر باز بودن تجاری را روی محتوای فناوری صادرات نشان می‌دهد. این متغیر نیز دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر روی محتوای فناوری صنایع است که مطابق انتظار می‌باشد و ضریب آن ۰/۵۳ می‌باشد. بطوریکه یک درصد افزایش در باز بودن تجاری، منجر به ۰/۵۳ درصد افزایش محتوای فناوری صادرات صنعتی می‌شود. IIT معرف شاخص تجارت درون صنعتی است که دارای تأثیر مثبت و معنادار در مدل است و ضریب آن ۰/۱۲ است.

## ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف اصلی این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات می‌باشد. جهت دستیابی به این هدف شاخصی برای محتوای فناوری صادرات معرفی شده‌است، همچنین از داده‌های صنایع کدهای چهار رقمی و دو رقمی ISIC طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۴ استفاده شده‌است. رهایی از اقتصاد تک محصولی و ارتقا محتوای فناوری صادرات، جهت توسعه صادرات صنعتی از ضرورت‌های اساسی کشورهای در حال توسعه و بویژه ایران می‌باشد. لذا در این مطالعه محتوای فناوری صادرات ایران مورد بررسی قرار گرفته است.

در مدل محتوای فناوری صادرات بررسی سرمایه انسانی (H) نشان می‌دهد، این متغیر تأثیر مثبت و معنادار بر روی محتوای فناوری صادرات صنایع کدهای ISIC دو رقمی دارد و مطابق نتایج جدول (۲)، ضریب آن ۲/۰۸ می‌باشد. همچنین متغیر سرمایه‌انسانی در بین متغیرهای مورد بررسی بیشترین تأثیر را بر محتوای فناوری صادرات دارد. نتیجه حاصل شده در این مطالعه با بررسی آن و آیگان، خو و سالازار خیریناکز و همکاران سازگار است. در مورد سرمایه انسانی می‌توان اظهار داشت که در فرآیند صادرات صنعتی وجود نیروی کار ماهر و با کیفیت بالا می‌تواند از طریق ابتکارات، خلاقیت و جذب فناوری برتر وارداتی در توسعه محتوای فناوری صادرات صنعتی نقش تعیین‌کننده ایفا نماید. لذا با توجه به اثرگذاری بیشتر سرمایه انسانی نسبت به سایر متغیرها بر محتوای فناوری صادرات، لازم است آموزش کاربردی، کسب مهارت و توانایی و روش‌های نوین آموزش، جایگزین شیوه‌های سنتی و نظری آموزش گردد. همچنین سرمایه‌گذاری در آموزش عالی و برگزاری دوره‌های ضمن خدمت جهت ارتقا کیفیت و مهارت نیروی کار و انباشت سرمایه انسانی مورد توجه سیاست‌مداران قرار گیرد.

همچنین مطابق نتایج جدول (۲) متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه (GDPCAP) در مدل، اثر مثبت و معنادار بر محتوای

فناوری صادرات دارد و ضریب آن ۰/۵۱ می‌باشد. نتیجه حاصل شده در این مطالعه با بررسی رودریک، لال و آن و آیگان سازگار است. بطوریکه هر چه درآمد سرانه کشورها بالاتر باشد، محصولات با ارزش افزوده و محتوای فناوری بالاتر را صادر می‌کنند. بنابراین لازم است در اقتصاد ایران تولید و صدور محصولات دارای ارزش افزوده بالا، جایگزین تولید و صدور محصولات خام و دارای ارزش افزوده پایین در سید صادراتی کشور گردد. لذا توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان در صنایع با فناوری بالا، به دلیل اهمیتی که این بخش در ایجاد ارزش افزوده بالا، اشتغال و افزایش بهره‌وری دارد، میتواند نقش مؤثری در رشد تولید و محتوای فناوری صادرات ایران ایفا نماید. متغیر بعدی مورد مطالعه در این پژوهش باز بودن تجاری (open) است که مطابق نتایج جدول (۲)، دارای تأثیر مثبت و معنادار بر روی محتوای فناوری صادرات صنایع است و ضریب آن ۰/۵۳ است. باز بودن تجاری از مجاری مختلف بر صادرات تأثیرگذار است، از طرفی از طریق واردات کالای سرمایه‌ای انتقال فناوری به کشور صورت می‌گیرد. از طرف دیگر اقتصاد با درجه بالای باز بودن تجاری از قابلیت بیشتری برای جذب فناوری هدفمند از کشورهای پیشرفته برخوردار است که این نتایج با مطالعات آن و آیگان و سالازار خیریناکز سازگار است. ارتباط بیشتر با بازار بین‌الملل جهت اخذ تجربه و انباشت دانش و نوآوری از کشورهای پیشرو در زمینه تولید صنعتی، خصوصاً در ارتباط با صنایع محتوی فناوری بالا که لازمه تجارت آزاد می‌باشد، باید در اقتصاد ایران مورد توجه قرار گیرد. IIT که معرف شاخص تجارت درون صنعتی است مطابق نتایج جدول (۲) دارای تأثیر مثبت و معنادار در مدل است و ضریب آن ۰/۱۲ است. که این نتایج با مطالعات آن و آیگان و سالازار خیریناکز سازگار است. لذا لازم است واردات هدفمند کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به نیت تقلید و جذب فناوری خارجی مورد توجه سیاست‌مداران قرار گیرد.

## منابع

- گروه مترجمان (۱۳۹۴)، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- نهادوندیان، محمد؛ سیف، اله مراد؛ آل اسحاق، یحیی و ابراهیم محمودزاده (۱۳۹۲)، ارائه الگوی توسعه صادرات خدمات با فناوری بالا در جمهوری اسلامی ایران، فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی، ۶۸، صص ۳۱-۱.
- ولی‌بیگی، حسن و مهدی رضایی (۱۳۹۲)، عوامل موثر بر صادرات صنایع با فناوری بالا، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۷۲، صص ۸۲-۶۱.
- الهی، ناصر؛ خداداد کاشی، فرهاد و ناصر ثاقب (۱۳۹۵)، محتوای فناوری، پیچیدگی و شدت عوامل تولید آشکار شده در صادرات ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۲(۳)، صص ۹۶-۸۳.
- سالازار خیریناکز، نوبلر، ایرمگارد و ریچارد کوزول رایت (۲۰۱۴)، ایجاد تحول در اقتصاد، سیاست صنعتی در خدمت رشد، اشتغال و توسعه، ترجمه
- “sophistication” of Exports: A New Trade Measure. *World development*, 34(2), pp. 222-237.
- Melitz M.J. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), pp.1695-1725.
- Pavitt K. (1984). Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. *Technology, Management and Systems of Innovation*, pp. 15-45.
- Peng J. and Y. Zhang (2020). Impact of Global Value Chains on Export Technology Content of China’s Manufacturing Industry. *Sustainability*, 12(1), p. 432.
- Rodrik D. (2006). What's so Special about China's exports?. *China & World Economy*, 14(5), 1-19.
- Shirotori M., Tumurchudur B. and O. Cadot (2010). *Revealed factor intensity indices at the product level* (Vol. 44). UN.
- Xu B. (2006). Measuring the Technology Content of China’s Exports. *Manuscript, China Europe International Business School (CEIBS)*.
- Aboal D., Arza V. and F. Rovira (2017). “Technological Content of Exports”. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(7), pp. 661-682.
- An G. and M.F. Iyigun (2004). “The Export Technology Content, Learning by doing and Specialization in Foreign Trade”. *Journal of International Economics*, 64(2), pp. 465-483.
- Boldrin M. and J.A. Scheinkman (1988). Learning-by-doing, International Trade and Growth: A note. *The Economy as an evolving complex system*, pp. 285-300
- Hausmann R., Hwang J. and D. Rodrik (2007). “What you Export Matters”. *Journal of economic growth*, 12(1), pp. 1-25.
- Lall S. (2000). “The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98”. *Oxford development studies*, 28(3), pp. 337-369.
- Lall S., Weiss J. and J. Zhang (2006). The