



## فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)

صفحه ی اصلی وب سایت مجله: [www.jqe.scu.ac.ir](http://www.jqe.scu.ac.ir)

شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷

شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸



دانشگاه شهید چمران اهواز

## تأثیر اقتصاد دانش‌بنیان بر صادرات غیرنفتی ایران

سیده سمانه راعی\*<sup>ID</sup>، نظر دهمرده قلعه نو\*\*

\* دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران (نویسنده ی مسئول)  
\*\* استاد اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>هدف اصلی این تحقیق بررسی اقتصاد دانش بنیان بر صادرات غیرنفتی ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های (۱۳۵۷-۱۳۹۵) و مدل خود توضیح با وقفه توزیعی است. براساس نتایج بدست آمده شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی (ET) در کوتاه مدت بیشترین تأثیر مثبت را بر صادرات غیرنفتی ایران داشته است، که این مسئله می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که در واقع سرمایه‌گذاری در زمینه آموزش و توسعه منابع انسانی توانسته است در کوتاه مدت منجر به افزایش صادرات غیرنفتی در ایران شود، بعلاوه شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) اثرگذارترین عامل در بلندمدت بر صادرات غیر نفتی ایران است و دارای تأثیر منفی و معنی‌داری می‌باشد. شاید بتوان گفت که مقالات علمی و اختراعات ثبت شده، نتوانسته است با بخش‌های اقتصاد و صنعت کشور ارتباط برقرار کنند. در رابطه با اثر منفی و معنی‌دار شاخص رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) بر صادرات غیرنفتی که دارای کمترین تأثیر در کوتاه‌مدت و بلندمدت در میان شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر صادرات غیرنفتی بوده است، می‌توان این گونه بیان نمود که حضور و رقابت تولیدکنندگان داخلی در عرصه بازارهای بین‌المللی با توجه به بافت نیمه‌سنتی صادرات و بهره‌وری و کیفیت پایین آن، می‌تواند اثر معکوسی بر صادرات غیرنفتی ایران داشته باشد. در رابطه با شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر صادرات غیرنفتی می‌توان بیان نمود، که این شاخص در کوتاه‌مدت و بلندمدت توانسته است اثر مثبت و معنی‌داری بر صادرات غیر نفتی ایران داشته باشد به این دلیل که در این زمینه در طی سالیان متمادی پیشرفت‌های چشمگیری در این زمینه شده است. بعلاوه با توجه به تأثیر منفی و معنی‌دار شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) و تأثیر مثبت و معنی‌دار شاخص آموزش و توسعه منابع - انسانی (ET) در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر صادرات غیرنفتی ایران پیشنهاد می‌شود محققین و مخترعین کشور را به انجام طرح‌های تحقیقاتی که مورد نیاز بخش‌های مختلف اقتصادی است ترغیب کنند و تسهیلات ویژه را در اختیار آن‌ها قرار دهند. همچنین با تأثیر شاخص رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) بر صادرات غیرنفتی که دارای کمترین تأثیر در بلندمدت بر صادرات غیرنفتی بوده است، پیشنهاد می‌گردد که با تغییر بافت نیمه‌سنتی صادرات ایران به سیستمی مدرن زمینه آزاد سازی تجاری را برای صادرات محصولات غیرنفتی ایران با استفاده از روش‌های علمی و روز دنیا فراهم شود.</p>	<p>تاریخ دریافت: ۲۳ مرداد ۱۳۹۷ تاریخ بازنگری: ۹ اسفند ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: ۱۱ دی ۱۳۹۹ انتشار آنلاین از تاریخ ۱۱ دی ۱۳۹۹ طبقه‌بندی JEL: E63, O2, A1 واژگان کلیدی: اقتصاد دانش بنیان، صادرات غیر نفتی، مدل خود توضیح با وقفه توزیعی، آزمون کرانه‌ها ارتباط با نویسنده (گان) مسئول: ایمیل: <a href="mailto:s.raei@pgs.usb.ac.ir">s.raei@pgs.usb.ac.ir</a> <a href="https://orcid.org/0000-0002-9526-6025">0000-0002-9526-6025</a> <sup>ID</sup> آدرس پستی: ایران، فارس، شیراز، بلوار مدرس، شهرک ولی عصر، ۷۵۹۶۸-۷۱۵۶۸</p>

### ارجاع به مقاله:

راعی، سیده سمانه و دهمرده قلعه نو، نظر. (۱۴۰۰). تأثیر اقتصاد دانش‌بنیان بر صادرات غیرنفتی ایران. فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، ۱۸ (۲)، ۴۳-۵۵.

[10.22055/jqe.2020.26777.1922](https://doi.org/10.22055/jqe.2020.26777.1922)



## ۱- مقدمه

یکی از نقاط تهدیدزای اقتصاد کشور، وابستگی اقتصاد دولت به فروش نفت خام زیاد است که این عامل به عنوان اهرمی برای تحریم و فشار بر اقتصاد ایران تبدیل شده است. از طرف دیگر، یکی دیگر از نقاط ضعف اقتصاد کشور پایین بودن میزان خلاقیت و نوآوری و ضعف فناوری بنگاه‌های اقتصادی است. در حقیقت این مسئله خود زمینه‌ی آسیب‌پذیری اقتصاد کشور را در برابر تحریم بیگانگان فراهم می‌نماید و سایر مؤلفه‌های اقتصاد را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین اقتصاد دانش بنیان به عنوان، پیاده‌سازی و اجرای نقشه جامع علمی کشور و سازماندهی نظام ملی نوآوری به منظور ارتقاء جایگاه جهانی کشور و افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش بنیان است. در واقع اقتصاد دانش بنیان اقتصادی است که مستقیماً بر مبنای تولید، توزیع و مصرف دانش و اطلاعات قرار گرفته باشد. نکته‌ای که باید همواره در نظر داشت این است که برای دستیابی به اقتصاد دانش بنیان، فقط تولید و توزیع اطلاعات و پرداختن به آموزش و پژوهش کافی نیست، بلکه نکته‌ی مهم به کارگیری آن‌ها در استفاده از منابع اقتصادی به صورت پایدار است. به عبارت دیگر، کاربردی کردن دانش و استفاده‌ی مؤثرتر از آن در گسترش ظرفیت‌ها و ارتقای درجه‌ی بهره‌برداری از منابع است که تحقق یک اقتصاد دانش بنیان را ممکن می‌سازد. همچنین اقتصاد دانش بنیان در تقسیم‌بندی‌های انجام گرفته توسط بانک جهانی دارای چهار شاخص می‌باشد: آموزش و توسعه منابع انسانی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، رژیم‌های اقتصادی و نهادی مناسب و سیستم شاخص ابداعات و نوآوری ( Gorjizadeh & Sharifi, 2014). با توجه به مطالب یاد شده، این تحقیق در نظر دارد اثرات ارکان اقتصاد دانش بنیان بر افزایش صادرات غیرنفتی را مورد بررسی قرار دهد.

## ۲- مبانی نظری

### ۲-۱- سیر تحول و مفهوم اقتصاد دانش بنیان

سازمان اقتصادی همکاری و توسعه تلاش‌های زیادی برای شاخص‌سازی در زمینه اقتصاد دانش بنیان انجام داد، بالاخره برای اولین بار چارچوب مدونی از واژه اقتصاد دانش بنیان در قالب سند وزارتی کمیته سیاست‌گذاری علم و فناوری کانادا منتشر شد. این سند تعیین کننده جایگاه مدل‌های جدید رشد و عملکرد ابداعات در اقتصاد بوده است و به تکمیل پروژه به گونه‌ای که بتواند علاوه بر ضریب تولید، ضریب انتشار و بهره‌مندی از دانش را مشخص کند اشاره شده است. از این دهه به بعد تلاش‌های بسیار گسترده در گسترش، تقویت و تلفیق مفهوم اقتصاد دانش بنیان انجام شد و مرزهای اقتصاد دانش بنیان با اقتصاد تولید محور روشن شده است (Smith, 2002). تعاریف مختلفی از اقتصاد دانش محور صورت گرفته که به دو مورد اشاره می‌کنیم؛ بر اساس تعریف سازمان اقتصادی همکاری و توسعه، اقتصاد دانش بنیان اقتصادی است که مستقیماً بر مبنای تولید، توزیع و مصرف دانش و اطلاعات قرار گرفته باشد.

بسیاری از اقتصاددانان بر این باورند که امروزه دیگر حجم سرمایه و اندازه‌ی بازار در توسعه اقتصادی ملل نقش اساسی ندارد، بلکه این نقش را دانش و فناوری به عهده دارد. کمیته اقتصادی اپک ایده سازمان اقتصادی همکاری و توسعه را گسترش می‌دهد و می‌گوید تولید و توزیع و کاربرد دانش عامل محرکه رشد اقتصادی است و تنها متکی به صنایع با فناوری بالا نیست، بلکه هر صنعتی بنا به اقتضات خود باید از دانش استفاده کند. به عبارت دیگر در این نوع اقتصاد تمام فعالیت‌های اقتصادی به شکلی بر دانش متکی هستند (Porfaraj, Keshavarz & Ansari, 2012)

بانک جهانی چهار رکن اقتصاد دانش بنیان را به صورت زیر تعریف می‌کند:

الف) رژیم‌های اقتصادی و نهادی (انگیزشی): یک اقتصاد سازمانی مناسب و یک رژیم سازمانی باید مشوق‌هایی را برای استفاده مناسب از دانش، ایجاد کند. عامل اقتصادی باید مشوق‌هایی را برای استفاده کارا و ایجاد دانش داشته باشند. علاوه بر این آن‌ها باید اقتصاد کلان شفاف و باثبات، سیاست‌های منظم در رقابت ایجاد کند. رژیم اقتصادی باید حداقلی از اختلالات قیمت را ایجاد کند (Dumagan, Gill & Ingram, 2002).

ب) آموزش و توسعه منابع انسانی: تنها یک جمعیت آموزش دیده و خیره می‌تواند به طور مناسبی دانش را ایجاد، توزیع و استفاده کند. یک جمعیت ماهر تحصیل کرده برای ایجاد کارایی، اکتساب، انتشار و به کارگیری دانش ضروری است و منجر به افزایش بازدهی کلی

عوامل تولید، و از این رو رشد و توسعه اقتصادی می‌شود. در حالی که آموزش پایه به قابلیت افراد برای افزایش ظرفیت یادگیری و استفاده اطلاعات کمک می‌کند (Dumagan et al, 2002).

ج) نظام کارای نوآوری و اختراعات: وجود سیستم نوآوری کارا برای ایجاد فناوری لازم است. بر اساس تئوری اقتصاد کلاسیک پیشرفت‌های فنی منبع اصلی رشد تولید و یک سیستم نوآوری مثرتر کلید اصلی برای چنین پیشرفت فنی است. در حال حاضر قابلیت در تولید به معنای قابلیت در علم و فناوری است.

د) زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات: یک زیرساخت اطلاعاتی مناسب می‌تواند پخش و پردازش اطلاعات را تسهیل نماید. زیر ساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات بخش‌های مهمی از اقتصاد دانش‌بنیان است و به عنوان ابزار موثری برای توسعه پایدار شناسایی می‌شود. زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به دسترسی و کارایی کامپیوترها، تلفن‌ها، دستگاه‌های رادیو و شبکه‌های متنوع که آن‌ها را به هم مرتبط می‌کند، اشاره دارد (Dumagan et al, 2002).

توجه به نقش دانش در اقتصاد موضوع جدیدی نیست، به گونه‌ای که می‌توان گفت در اقتصاد دانش‌بنیان، به دانش با اهمیت‌تر از گذشته نگریسته می‌شود (Porfaraj et al, 2012).

## ۲-۲- اهمیت اقتصاد دانش‌بنیان در توسعه صادرات غیرنفتی

صادرات متکی بر اقتصاد دانش‌بنیان، اهمیت ویژه‌ای در امنیت اقتصادی و صادرات پایدار و غیر خام دارد. چرا که مواد خام را می‌توان از هر محل دیگری بدست آورد و جایگزین‌های مختلفی برای آن در نظر گرفت. به عنوان مثال وجود نفت کشورهای خاور میانه باعث می‌شود که کشورهای غربی با اتکا به این جایگزین‌ها، راحت‌تر در مورد تحریم نفتی ایران صحبت کنند. اما زمانی که محصول متکی بر دانش باشد نمی‌توان به راحتی جایگزین‌هایی برای آن پیدا کرد. همچنین وقتی اقتصاد کشورها دچار بحران و کمبودهای اقتصادی می‌شود، ابتدا محدودیت‌ها بر کالاها و خدمات غیر تخصصی تحمیل می‌شود و تولیدات متکی بر دانش، آخرین انتخاب‌های محدودکننده کشورها می‌باشد؛ چرا که قبل از هر محصولی، به وجود تولیدات دانش‌بنیان نیاز است.

نکته‌ای که باید همواره در نظر داشت این است که برای دستیابی به اقتصاد دانش‌بنیان، فقط تولید اطلاعات و پرداختن به آموزش و پژوهش کافی نیست، بلکه به کارگیری آن‌ها در استفاده از منابع اقتصادی به صورت کاربردی موثر است. مدل‌های اولیه‌ی رشد اقتصادی بیشتر بر عوامل فیزیکی تولید به عنوان منابع تولید تاکید کرده‌اند، اما در مدل‌های جدید رشد، عامل دیگری نیز با عنوان بهره‌وری عوامل تولید معرفی می‌شود و دانش یکی از موثرترین عوامل در بهره‌وری و رشد اقتصادی مطرح می‌گردد (Mohammadzadeh & Yahyavi, 2015). بر طبق متن سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور، جمهوری اسلامی ایران باید در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی کشوری توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری باشد. در همین راستا نقشه جامع علمی کشور توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی تصویب شده که راهبردهای کلان و اقدامات ملی در حوزه توسعه علمی و فناوری را به صورت کامل ترسیم نموده است. به عنوان مثال یکی از اهداف کلان این نقشه راه، افزایش تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی به بیش از ۵۰ درصد تولید ناخالص داخلی در افق ۱۴۰۴ می‌باشد (Mohammadzadeh & Yahyavi Dizaj, 2015). برای تحقق این موضوع توجه به شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان (زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم شاخص ابداعات و نوآوری) و صادرات غیرنفتی ضروری به نظر می‌رسد.

## ۳- پیشینه تحقیق

در زمینه اقتصاد دانش‌بنیان و تأثیر آن بر متغیرهای اقتصادی مطالعات متعددی صورت گرفته است که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از: محتشمی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی اثر اقتصاد دانش‌بنیان بر توسعه صادرات غیرنفتی ایران با تاکید بر برنامه‌های توسعه اقتصادی با استفاده از روش VAR پرداخته است. نتایج بدست آمده وجود رابطه بلندمدت میان صادرات غیرنفتی و سایر متغیرهای مدل از قبیل (شاخص موجودی دانش، شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی داخلی، درآمد ملی و نرخ واقعی ارز) را تایید می‌نماید. نتایج بدست آمده در بخش دوم مطالعه که به تفکیک اثر شاخص موجودی دانش پرداخته است، نشان می‌دهد که شاخص موجودی دانش در تمامی

برنامه‌های توسعه دارای اثر مثبت بوده ولی تنها در برنامه سوم توسعه اثر این متغیر بر صادرات غیرنفتی از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد (Mohtashami, Mousavi Ghaydari & Ishaqi, 2015).

گرچی‌زاده و شریفی (۱۳۹۳) به ارزیابی نقش اقتصاد دانش بنیان در کنترل تورم پرداخت. در این مقاله اثر اقتصاد دانش بنیان بر کنترل تورم را در ایران با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه ۱۳۹۰-۱۳۵۷ با استفاده از مدل خود توضیحی با وقفه‌های گسترده<sup>۱</sup> مورد آزمون و تحلیل قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که بین محورهای مختلف اقتصاد دانش بنیان (آموزش و توسعه انسانی، رژیم اقتصادی و نهادی، زیر ساخت‌های اطلاعاتی و سیستم شاخص ابداعات و نوآوری) و تورم رابطه بلندمدت برقرار بوده و تمام محورهای اقتصاد دانش بنیان به جزء شاخص آموزش تأثیر منفی و معنی‌داری بر تورم دارند، در حالی که نتایج تأثیر مثبت شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی بر تورم را نشان می‌دهد (Gorjizadeh & Sharifi, 2014).

ابونوری و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان بررسی نقش مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر بهره‌وری کل عوامل تولید به این نتیجه دست یافت که شاخص نوآوری و اختراعات بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری دارد و در حالت کلی به این نتیجه رسید که استفاده هر چه بیش‌تر از مولفه‌های اقتصاد دانش باعث رشد بیش‌تر بهره‌وری کل عوامل تولید و در نتیجه رشد اقتصادی بیش‌تر می‌شود (Abonouri, Hanatah & ghorbani, 2013).

امجدی و همکاران (۱۳۹۱) به ارزیابی تحلیل تأثیر شاخص‌های اقتصاد دانش محور بر تولید ناخالص داخلی کشورها پرداخت. نتایج گویای آن است که توسعه انسانی، رژیم اقتصادی و مشوق اقتصادی، سیستم نوآوری و ابداع، آموزش منابع انسانی و زیر ساخت‌های اطلاعاتی بر تولید ناخالص کشورها تأثیر دارد (Amjadi, Rahbari Banaian & Soltani Fasqendis, 2012).

ناظمی و اسلامی‌فر (۱۳۸۹) به بررسی اقتصاد دانش بنیان و توسعه پایدار می‌پردازد، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد، رابطه معنی‌داری میان توسعه اقتصادی و درجه دانش‌یافتگی اقتصاد وجود دارد. از نتایج دیگر تحقیق قابل تایید بودن کلی منحنی زیست محیطی کوزنتس در مقیاس جهانی است. این بررسی همچنین به تحلیل این فکر می‌پردازد که گسترش آموزش و تحقیقات علمی محض، برای ارتقاء سطح توسعه یافتگی کافی نبوده و پیشرفت علمی و اقتصادی، مستلزم تحول محیط اقتصادی در طول زمان و کاربردی شدن دانش پیشرفته در متن زندگی اقتصادی، بویژه در فرآیند جهانی شدن، تولید و تجارت است (Nazeman & Islamifar, 2010).

بهبودی و امینی (۱۳۸۹) به بررسی رابطه بلندمدت اقتصاد دانش بنیان و رشد اقتصادی در ایران پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که بین محورهای مختلف دانش (سرمایه انسانی و آموزش، رژیم‌های نهادی و اقتصادی و زیر ساخت‌های اطلاعاتی) رابطه بلندمدت وجود دارد و تمام محورهای دانش تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی ایران دارند. همچنین ضریب مقدار تصحیح خطا<sup>۲</sup> منفی و کوچک می‌باشد و لذا سرعت تعدیل از کوتاه‌مدت به بلندمدت بطی و کند است (Behboodi & Amiri, 2010).

مایکلی (۱۹۷۷) نشان داد که رشد صادرات و رشد اقتصادی با یکدیگر همبستگی مثبتی دارند و هر چه یک کشور کمتر توسعه یافته به طور نسبی از توسعه یافتگی بیشتری برخوردار شود این همبستگی مثبت قوی‌تر می‌شود (Michaely, 1977).

چن و دالمان (۲۰۰۴)، طی مطالعه‌ای تأثیر جنبه‌های مختلف دانش بر رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه برای هر کدام از محورهای اقتصاد دانش بنیان از شاخص‌های متعددی استفاده شده است در این مدل علاوه بر متغیرهای دانش از دو متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه اولیه (برای آزمون شرط همگرایی) و سرمایه‌گذاری فیزیکی (به دلیل تأثیر انکارناپذیر این متغیر بر رشد اقتصادی) نیز استفاده گردیده است. نتیجه این مطالعه تأثیر مثبت جنبه‌های مختلف دانش بر رشد اقتصادی است (Chen & Dahlman, 2004).

گران و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی با عنوان تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات برای همزیستی صنعتی به این نتیجه دست یافتند که ابزارهای تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات زیادی برای توسعه همزیستی صنعتی ساخته شده‌اند، ولی نتایج این تلاش نامشخص است (Grant, Seager, Massard & Nies, 2010).

<sup>1</sup> Auto Regressive Distributed Lag

<sup>2</sup> Error Correction Model

مطالعات مختلفی به بررسی رابطه بین محورهای مختلف دانش در چارچوب اقتصاد دانش‌بنیان و رشد اقتصادی پرداخته و نشان داده‌اند که محورهای اقتصاد دانش‌بنیان شاخص ابداعات و نوآوری، آموزش و توسعه منابع انسانی، رژیم‌های اقتصادی و نهادی و زیر ساخت‌های اطلاعاتی تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارند. همچنین مطالعه مایکلی (۱۹۷۷) به بررسی رابطه بین صادرات و رشد اقتصادی پرداخته است (Michaely, 1977). بنابراین در این تحقیق با استفاده از فرض انتقال‌پذیری رابطه میان تأثیر اقتصاد دانش‌بنیان را بر صادرات غیرنفتی مورد بررسی قرار گرفته است.

#### ۴- معرفی، تصریح مدل و تحلیل نتایج

##### ۴-۱- معرفی مدل (ارائه الگوی خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی (ARDL))

یکی از تکنیک‌هایی که روابط بلند مدت و کوتاه مدت بین متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی را توضیح می‌دهد مدل ARDL است و به دلیل اجتناب از مشکلاتی همچون خود همبستگی و درون‌زایی، نااریب و کارا هستند. یک مدل الگوی خود رگرسیونی با وقفه‌های توزیعی به طور کلی به صورت رابطه (۱) نشان داده می‌شود.

$$Y_t = aX_t + bX_{t-1} + cY_{t-1} + u_t \quad (1)$$

برای کاهش اریب موجه‌تر است تا حد امکان از الگویی استفاده شود که تعداد وقفه‌های زیادی برای متغیرها، همانند رابطه (۲) در نظر بگیرد.

$$\phi(L, P) = \sum_{i=1}^k b_i(L, q_i)X_{it} + \epsilon w_t + u_t \quad (2)$$

الگوی فوق یک الگوی خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی نام دارد، که در آن داریم:

$$\phi(L, P) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p \quad (3)$$

$$b_i(L, q_i) = b_{i0} + b_{i1}L + b_{iq}L^p \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (4)$$

$L$  عملگر وقفه و  $w_t$  برداری از متغیرهای ثابت مثل عرض مبدأ، متغیرهای مجازی، روند زمانی و سایر متغیرهای برون‌زا است.  $P$  تعداد وقفه‌هایی که کار رفته برای متغیر وابسته،  $q$  تعداد وقفه‌هایی مورد استفاده برای متغیرهای مستقل ( $X_{it}$ ) و  $k$  نیز تعداد متغیرهای توضیحی می‌باشد.

تعداد وقفه‌های بهینه برای هر یک از متغیرهای توضیحی را می‌توان با کمک یکی از ضوابط آکائیک<sup>۳</sup>، شوارتز-بیزین<sup>۴</sup>، حنان-کوئین<sup>۵</sup> و یا ضریب تعیین تعدیل شده<sup>۶</sup> تعیین کرد. معمولاً در نمونه‌های کمتر از ۱۰۰، از معیار شوارتز-بیزین استفاده می‌شود، تا درجه آزادی زیادی از بین نرود. این معیار در تعیین وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌نماید و در نتیجه، تخمین از درجه آزادی بیشتری برخوردار خواهد بود (Pesaran & Shin, 1996).

محاسبه ضرایب بلندمدت مربوط به متغیرهای  $X$  از این رابطه به دست می‌آیند:

$$\theta_i = \frac{\hat{b}_i(L, q_i)}{1 - \hat{\phi}(L, P)} = \frac{\hat{b}_{i0} + \hat{b}_{i1} + \dots + \hat{b}_{iq}}{1 - \hat{\phi}_1 - \hat{\phi}_2 - \dots - \hat{\phi}_p} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (5)$$

رابطه (۵)، مقدار آماره  $t$  مربوط به ضریب بلندمدت را نشان می‌دهد، که اگر قدر مطلق  $t$  به دست آمده از قدر مطلق مقادیر بحرانی ارایه شده توسط بنرجی بزرگ‌تر باشد، فرضیه صفر رد شده و وجود رابطه بلند مدت پذیرفته می‌شود (Pesaran & Shin, 1996). الگوی تصحیح خطا (ECM) با وارد کردن پسماند پایا از یک رابطه بلندمدت، نیروهای مؤثر در کوتاه‌مدت و سرعت نزدیک شدن به مقدار تعادلی بلندمدت را اندازه‌گیری می‌کند. ضریب تصحیح خطا که با علامت منفی ظاهر می‌شود، بیانگر آن است که در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته تعدیل شده و به سمت رابطه بلند مدت نزدیک می‌شود.

<sup>3</sup> Akaike Criter

<sup>4</sup> Schwarz Bayesian

<sup>5</sup> Hannan-Quinn Criter

<sup>6</sup> R-Bar Squared

## ۴-۲- تصریح مدل

در چهارچوب مبانی نظری و مطالعات تجربی موجود رابطه بین اقتصاد دانش‌بنیان و صادرات غیر نفتی به صورت زیر تصریح شده است (Behboodi & Amiri, 2010).

که با گرفتن لگاریتم از طرفین و تبدیل الگو به شکل خطی عوامل اثرگذار برآورد گردیده است.

$$LY = F(LEIR, LET, LITA, LICT, LER, LCPI) \quad (۶)$$

متغیرهای مدل به شرح زیر می‌باشد:

(EIR) رژیم نهادی و اقتصادی<sup>۷</sup>:

باید از معیارهایی استفاده شود که کارایی و شفافیت قوانین و همچنین ثبات اقتصادی را نشان دهند. از جمله معیارهای استفاده شده در مقالات معتبر در این زمینه می‌توان به معیار موانع تعرفه‌ای و غیر تعرفه‌ای، کیفیت قوانین، حقوق مالکیت معنوی و معیار باز بودن<sup>۸</sup> اشاره کرد. در این مقاله به دلیل محدودیت دسترسی به داده‌ها تنها از معیار باز بودن اقتصاد استفاده شده است (Mehrrara & Rezaei Bergshadi, 2016). این معیار نشان‌دهنده محیطی شفاف و باثبات برای فعالیت‌های اقتصادی است.

(ET) آموزش و توسعه منابع انسانی<sup>۹</sup>:

متغیرهای این بخش کمیت و کیفیت دسترسی و استفاده از دانش را نشان می‌دهند. در این مطالعه برای نشان دادن این محور از معیار نرخ باسوادی استفاده شده است.

(ITA) شاخص ابداعات و نوآوری‌ها<sup>۱۰</sup>:

میزان خلق ایده‌های جدیدی در داخل کشور و کاربرد آن در فرآیند تولیدی را نشان می‌دهد. متغیرهایی که برای این محور در نظر گرفته می‌شود معمولاً شامل متغیرهایی چون تعداد مقالات علمی چاپ شده و امتیازنامه‌های حق اختراع می‌باشد.

(ICT) فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۱۱</sup>:

می‌توان از معیارهایی نظیر تعداد خطوط تلفن ثابت یا همراه، تعداد کامپیوتر، کاربران اینترنتی و مخارج انجام‌شده برای بخش (ICT) و یا حجم تجارت الکتریکی استفاده کرد، برای نشان دادن این بخش از دانش از معیار درصد خانوارهایی که دارای خطوط تلفن ثابت هستند استفاده می‌شود، به این دلیل که در بخش قابل توجهی از دوره مورد بررسی (۱۳۵۷-۱۳۹۵) عملاً کامپیوتر شخصی و دسترسی به اینترنت وجود نداشته است، لذا دسترسی به سری زمانی آن‌ها مقدور نبوده و برای برخی دیگر از معیارها نیز داده‌های محدودی وجود دارد لذا در این بخش از معیار درصد خانوارهای دارای تلفن استفاده شده است.

(LER) نرخ ارزاسمی:

نرخ نقدی اسمی ارز خارجی در مقابل نرخ ارز واقعی، که بر مبنای تغییرات در قدرت خرید تعدیل گردیده است.

(CPI) شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرف داخلی:

این شاخص به عنوان وسیله‌ای برای اندازه‌گیری سطح عمومی قیمت کالاها و خدمات مورد مصرف خانوارها و یکی از بهترین معیارهای سنجش تغییر قدرت خرید پول داخل کشور، به شمار می‌رود.

روش جمع‌آوری داده‌ها به صورت سری زمانی است که مربوط به سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۹۵ می‌باشد. که آمارهای مورد استفاده نیز از

بانک جهانی جمع‌آوری شده است و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار Microfit4, Eviews9 استفاده شده است.

<sup>7</sup> Economic Incentive and Institutional Regime (EIR)

<sup>8</sup> Trade

<sup>9</sup> Education and Training(ET)

<sup>10</sup> Innovation and Technological Adoption(ITA)

<sup>11</sup> Information and Communications Technologies (ICT)

### ۴-۳- تحلیل نتایج

#### ۴-۳-۱- ایستایی

پیش از برآورد الگو لازم است ایستایی<sup>۱۲</sup> متغیرها بررسی شود. ایستایی متغیرهای سری زمانی پیش شرط اساسی در برآورد الگوهای اقتصادی است. به منظور بررسی ایستایی متغیرهای سری زمانی از آزمون‌های دیکی فولر تعمیم یافته<sup>۱۳</sup> و فیلیس پرون<sup>۱۴</sup> استفاده شده است.

جدول ۱. بررسی تفاضل مرتبه اول متغیرهای الگو براساس آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته و فیلیس پرون

مآخذ: نتایج تحقیق

**Table 1.** Investigating the first-order difference of pattern variables based on the generalized Dickey-Fuller Unit Root test and Phillips Prone

Source: Research calculations

نتیجه آزمون	مقادیر بحرانی			(PP)	نتیجه آزمون	مقادیر بحرانی			(ADF)	متغیر
	۱۰٪	۵٪	۱٪			۱۰٪	۵٪	۱٪		
I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۳/۷۰	I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۳/۶۴	LY
I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۴/۴۴	I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۴/۰۸	LEIR
I(0)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۲/۹۵	I(0)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۳/۲۹	LET
I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۵/۵۶	I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۵/۵۲	LITA
I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۳/۱۸	I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۳/۱۶	LICT
I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۵/۵۴	I(1)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۵/۵۵	LER
I(0)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۳/۹۴	I(0)	-۲/۶۱	-۲/۹۴	-۳/۶۳	-۴/۷۲	LCPI

#### ۴-۳-۲ هم جمعی<sup>۱۵</sup> و آزمون کرانه‌ها<sup>۱۶</sup>

در صورتی که متغیرها ایستا نباشند لازم است، برای جلوگیری از مسئله رگرسیون کاذب، وجود رابطه هم‌تجمعی بین آنها بررسی شود. پیش از این از روش‌های انگل-گرنجر و یوهانسون برای بررسی رابطه هم‌تجمعی میان متغیرها استفاده می‌شود، مسأله‌ای که در ارتباط با روش‌های مذکور وجود دارد، لزوم هم جمعی بودن تمام متغیرها از درجه یک باشد. مهمترین مزیت آزمون کرانه‌ها نسبت به روش‌های پیشین این است که بدون توجه به جمعی متغیرها از یک درجه (صفر یا یک) به تبیین روابط بلندمدت می‌پردازد.

بنابراین با توجه به پایایی متغیرهای پژوهش، از روش آزمون کرانه‌ها برای بررسی وجود رابطه هم جمعی بین متغیرها استفاده می‌شود. اگر آماره محاسباتی بزرگتر از مقدار بحرانی کرانه بالا باشد، می‌توان بدون توجه به درجه جمعی متغیرها فرض صفر مبنی بر نبود ارتباط بلندمدت را رد نمود. بر عکس اگر آماره آزمون پایینتر از مقدار بحرانی کرانه پائین قرار گیرد، فرض صفر را نمی‌توان رد نمود. نهایتاً اگر آماره آزمون بین کرانه‌های بالا و پائین قرار گیرد، نتیجه آزمون نامشخص می‌باشد. مشاهده می‌شود آزمون کرانه‌ها در سطح معنی‌داری ۱ درصد، ارتباط بلندمدت میان متغیرهای مدل را نشان می‌دهد.

<sup>12</sup> Stationary

<sup>13</sup> Augmented Dickey Fuller

<sup>14</sup> Phillips-Perron

<sup>15</sup> Cointegration

<sup>16</sup> Bound test

جدول ۲. آزمون کرانه‌ها برای بررسی روابط بلندمدت  
مأخذ: نتایج تحقیق

Table 2. Bound test for long-term relationships

Source: Research calculations

	<i>F</i> – Statistic	۰/۱۰		۰/۰۵		۰/۰۱	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F	۱۱/۰۴	۲	۳/۰۹	۲/۵۶	۳/۴۹	۳/۲۹	۴/۳۷

### ۴-۳-۲- برآورد مدل

بیشتر مطالعات اخیر بر این نکته اشاره دارند که رویکرد خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی بر دیگر روش‌های مرسوم همچون انگل و گرنجر برتری دارد. یکی از دلایل برتر دانستن این رویکرد این است که این روش صرف نظر از اینکه متغیرهای موجود در مدل I(0) یا I(1) هستند، قابل کاربرد است. دلیل دیگر اینکه این روش در نمونه‌های کوچک یا محدود کارایی نسبتاً بیشتری در مقایسه با روش‌های دیگر دارد (Fadai & Derakhshan, 2015). همچنین با توجه به **جدول ۱** داده‌های سری زمانی این مطالعه همان گونه که بیشتر انتظار می‌رود اغلب نایستا بوده و استفاده از روش حداقل مربعات معمولی می‌تواند به نتایج گمراه کننده‌ای بیانجامد، لذا جهت برآورد الگوی مورد نظر از رهیافت خود توزیع با وقفه گسترده استفاده شده است. لازم به ذکر است که داده‌ها به صورت سالانه بوده و با توجه به محدود بودن تعداد مشاهدات و به دلیل این که درجه آزادی زیادی از دست ندهیم، برای تمامی مدل‌ها، طول وقفه بهینه با در نظر گرفتن حداکثر وقفه ۲، بر اساس معیار آکاییک صورت گرفته است (Gorjizadeh & Sharifi, 2014).

در نهایت الگوی  $ARDL(2,0,2, 2,1,0,0,2)$  بر اساس این ضابطه انتخاب گردید. نتایج حاصل از دوره کوتاه مدت در **جدول ۳** بیان شده است. همان طور که از نتایج مشخص است ضریب تعیین  $R^2$  و آماره F حاکی از قدرت توضیح‌دهندگی مدل‌ها دارد.

جدول ۳. نتایج تخمین کوتاه مدت مدل  $ARDL(2,0,2, 2,1,0,0,2)$   
مأخذ: نتایج تحقیق

Table 3. Results of short-term estimation model  $ARDL(2,0,2, 2,1,0,0,2)$

Source: Research calculations

متغیرها	ضرایب برآورد شده	آماره t	احتمال
LY(-1)	۱/۱۳۷	۶/۶۶	۰/۰۰۰
LY(-2)	-۱/۰۵۳	-۵/۵۱	۰/۰۰۰
LEIR	-۰/۴۸۹	-۳/۰۷	۰/۰۰۶
LET	۳/۶۷	۱/۰۷	۰/۲۹۵
(-1)LET	۹/۰۴	۲/۰۱	۰/۰۵۰
LITA	-۱/۸۳۵	-۳/۰۹	۰/۰۰۶
LICT	۰/۶۵۲	۰/۷۲۳	۰/۴۷۸
LICT(-1)	۱/۶۷۳	۲/۰۲	۰/۰۵۰
LER	۰/۰۷۰	۰/۸۴	۰/۴۰۹
LER(-1)	۰/۲۱۶	۲/۵۷	۰/۰۱۹
LCPI	۰/۲۰۴	۲/۲۱	۰/۰۳۹
F=۸۵/۹۰ (۰/۰۰۰)		۰/۹۸R-squared=	



با توجه به **جدول ۳**، نتایج تخمین کوتاه مدت نشان می‌دهد شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی (ET) با یک وقفه و ضریب  $۰/۹۰۴$ ، شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با یک وقفه و ضریب  $۱/۶۷۳$  به طور مثبت و معنی‌داری بر صادرات غیر نفتی اثر گذار هستند. شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) به طور منفی و معنی‌داری با ضریب  $۱/۸۳۵$  و شاخص رژیم نهادی و اقتصادی (EIR) با ضریب  $۰/۴۸۹$  اثر منفی و بی معنی بر صادرات غیر نفتی دارند.

همچنین نتایج گویای آن است که، در بین شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی بیشترین تأثیر را در کوتاه مدت بر صادرات غیرنفتی ایران داشته است. در واقع سرمایه‌گذاری در زمینه آموزش و توسعه منابع انسانی توانسته است در کوتاه مدت منجر به افزایش صادرات غیر نفتی در ایران شود.

پس از اطمینان از وجود رابطه کوتاه مدت می‌توان، روابط بلندمدت را تفسیر نمود. در **جدول ۴** نتایج رابطه بلندمدت مدل آورده شده است.

**جدول ۴.** نتایج تخمین بلندمدت مدل  $ARDL(2,0,2, 2,1,0,0,2)$   
مأخذ: نتایج تحقیق

**Table 4.** Results of long-term estimation model  $ARDL(2,0,2, 2,1,0,0,2)$   
Source: Research calculations

متغیرها	ضرایب برآورد شده	آماره t	احتمال
LEIR	-۰/۵۳۳	-۴/۲۹	۰/۰۰۰
LET	۰/۹۵۴	۴/۰۷	۰/۰۰۱
LITA	-۲/۰۰	-۳/۴۹	۰/۰۰۲
LICT	۱/۱۱	۴/۲۰	۰/۰۰۰
LER	-۰/۱۰۳	-۰/۸۸	۰/۳۸۷
LCPI	۰/۲۲۳	۲/۴۳	۰/۰۲۵

نتایج **جدول ۴** که روابط بلند مدت بین شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر صادرات غیر نفتی را نشان می‌دهد گویای آن است که، شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) با ضریب  $(-۲/۰۰)$  و شاخص رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) با ضریب  $(-۰/۵۳۳)$  اثر منفی و معنی‌داری را در بلندمدت بر صادرات غیر نفتی ایران داشته است. از سوی دیگر شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی (ET) و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به ترتیب با ضریب  $(۰/۹۵۴)$  و  $(۱/۱۱)$  اثر مثبت و معنی‌داری با متغیر وابسته مدل دارند.

نتایج گویای آن است که، در بین شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) و شاخص رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) کمترین تأثیر را در بلندمدت بر صادرات غیرنفتی داشته است.

در واقع سرمایه‌گذاری در زمینه ابداعات و نوآوری (ITA) منجر به افزایش صادرات غیر نفتی در ایران نشده است. اگرچه سرمایه‌گذاری زیادی در زمینه استفاده از مقالات علمی و اختراعات ثبت شده انجام گردیده است. شاید بتوان گفت دانش نظری و علمی در کشور قابلیت تبدیل شدن به دانش کاربردی و تولیدی را ندارد؛ چرا که هرچند در سال ۲۰۱۲ ایران با ارائه ۳۷ هزار مقاله رتبه اول پژوهش قابل استناد را در منطقه از آن خود کرد و در همین سال رتبه میان ۲۲۵ کشور جهان به لحاظ تولید مقالات علمی قابل استناد ۱۷ بوده است؛ اما این طرح‌های تحقیقاتی نتوانسته است با بخش‌های اقتصاد و صنعت کشور ارتباط برقرار کنند. طبق آمارها، سهم صادرات کالاهای با فناوری بالا از تولید در سال ۲۰۱۲ برای کشور ایران معادل  $۰/۷$  درصد و برای کشورهای مالزی، سنگاپور، کره، فرانسه و آمریکا به ترتیب معادل  $۵۷/۲$ ،  $۸۷$ ،  $۱۰/۷$ ،  $۱۰/۵$ ،  $۸$  و  $۵/۶$  درصد بوده است که نشان از توان بالای کشورهای اخیر در زمینه استفاده از فناوری در بخش‌های مختلف تولیدی و اقتصادی است.

در رابطه با رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) در ایران می‌توان بیان نمود که حضور و رقابت تولیدکنندگان داخلی در عرصه بازارهای بین‌المللی با توجه به بافت نیمه سنتی صادرات و بهره‌وری و کیفیت پایین آن، اثرات منفی و معنی‌داری بر صادرات غیر نفتی در بلندمدت داشته است. اگر چه بعضی از اقتصاددانان و سیاست‌گذاران معتقدند بازبودن تجاری (محدودیت تجاری کمتر) منجر به عملکرد کلان اقتصادی بهتر و رشد صادرات می‌شود اما نتایج حاصل از این تحقیق و نظر بعضی از اقتصاددانان گویای آن است که آزادسازی سریع تجاری، به خصوص در کشورهایی که با مشکلات ساختاری و نهادی روبرو هستند منجر به ایجاد مشکلاتی گردیده است. در رابطه با شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر صادرات غیر نفتی می‌توان بیان نمود که در طی سالهای ۱۳۵۷-۱۳۹۵ شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی در این زمینه بوده‌ایم. که این شاخص در بلندمدت توانسته است اثر مثبت و معنی‌داری بر صادرات غیر نفتی ایران داشته باشد.

در رابطه با اثر مثبت و معنی‌دار شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی (ET) در بلندمدت می‌توان این گونه بیان نمود که گسترش سرمایه انسانی اغلب شرایط نوآوری و ارتقاء بهره‌وری نیروی انسانی و کاهش هزینه تولید را فراهم می‌آورد. و از این طریق می‌توانیم به ارتقای کیفیت نهادهای تولید و رشد صادرات غیرنفتی دست یابیم.

نتایج گویای آن است که بین نرخ ارز اسمی و صادرات غیرنفتی رابطه منفی و بی‌معنایی در بلند مدت وجود دارد. که با توجه به تئوری‌های اقتصادی افزایش نرخ ارز به طور مستقیم موجب افزایش صادرات غیرنفتی می‌شود. اما با توجه به ویژگیهای اقتصاد کشور ما تأثیرات غیر مستقیم این افزایش نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در جهت کاهش صادرات غیرنفتی بوده است. به گونه‌ای که افزایش نرخ ارز منجر به افزایش سطح عمومی قیمت‌ها شده و قدرت رقابت کالاهای تولید داخل را در بازارهای بین‌المللی کاهش می‌دهد. با توجه به نتایج بدست آمده رابطه مثبت و معنی‌داری بین شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی داخلی و صادرات غیر نفتی وجود دارد، دلیل آن را می‌توان ناشی از این دانست که تقریباً ۷۸ درصد از واردات کشور را واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای تشکیل می‌دهد، لذا افزایش صادرات غیرنفتی موجب گران شدن این کالاها برای اقتصاد داخلی شده است و این امر در نهایت به کاهش توان تولید یا افزایش هزینه‌های تولید که منجر به افزایش سطح عمومی قیمت‌های داخلی می‌شود گردیده است.

همچنین ضرایب نرخ ارز اسمی و شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی داخلی نشانگر آن است که این دو عامل، در مقایسه با شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان در تعیین صادرات محصولات غیرنفتی از نقش ضعیف‌تری برخوردار بوده و صادرات غیرنفتی واکنش معنی‌داری به متغیر نرخ ارز اسمی از خود نشان نداده است.

بنابراین با در نظر گرفتن نتایج به دست آمده می‌توان استدلال کرد که ساختار صادرات غیرنفتی به گونه ایست که تحت تأثیر متغیرهای؛ آموزش و توسعه منابع انسانی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، رژیم‌های اقتصادی و نهادی مناسب و سیستم ابداعات و نوآوری قرار می‌گیرد.

در ادامه برای بررسی این که سرعت تعدیل عدم تعادل کوتاه مدت به سمت تعادل بلندمدت به چه صورت انجام می‌پذیرد، از مدل تصحیح - خطا (ECM) استفاده شده است.

ضریب (ECM) در این مدل دارای علامت مورد انتظار و منفی و معنادار است که نشان دهنده تعدیل عدم تعادل کوتاه مدت در صادرات به سمت بلندمدت است، بنابراین وجود همگرایی را در مدل تایید می‌کند. بعلاوه این ضریب نشان می‌دهد که در صورت وارد شدن شوک و انحراف از تعادل، در هر سال ۹۱/۶ درصد از عدم تعادل کوتاه مدت تعدیل شده و به سمت روند بلندمدت خود نزدیک می‌شود.

جدول ۵. نتایج الگوی تصحیح خطا (ECM)

مأخذ: نتایج تحقیق

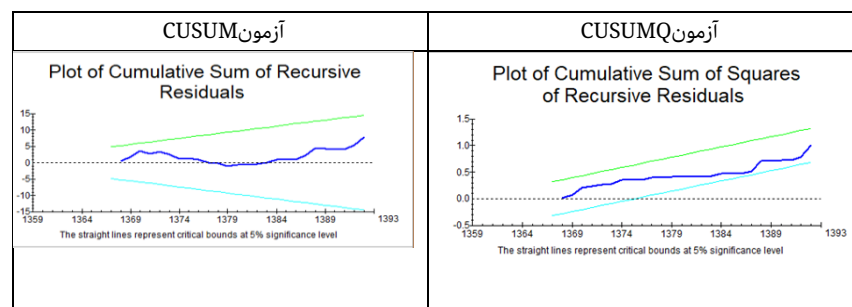
**Table 5.** Results of Error Correction Model (ECM)

Source: Research calculations

متغیرها	ضرایب برآورد شده	آماره t	احتمال
LY(-1)	۱/۰۵۳	۵/۵۱	۰/۰۰۰
LEIR	-۰/۴۸۹	-۳/۰۷	۰/۰۰۵
LET	۳/۶۷	۱/۰۷	۰/۲۹۳
LET(-1)	۱۱/۸۳	۳/۲۴	۰/۰۰۴
LITA	-۱/۸۳	-۳/۰۹	۰/۰۰۵
LICT	۰/۶۵۲	۰/۷۲۳	۰/۴۷۷
LER	۰/۲۱۶	۲/۵۷	۰/۰۱۷
LCPI	۰/۲۰۴	۲/۲۱	۰/۰۳۷
ECM(-1)	-۰/۹۱۶	-۵/۰۱	۰/۰۰۰

۳-۴-۳- آزمون ثبات

آزمون مجموع انباشت پسماندهای عطفی<sup>۱۷</sup> برای یافتن تغییرات سیستماتیک در ضرایب رگرسیون و آزمون مجموع مربعات انباشت پسماندهای عطفی<sup>۱۸</sup> زمانی که انحراف از پایداری ضرایب رگرسیون اتفاقی و ناگهانی است مفید است. که اگر مسیر حرکت آزمون‌ها بین خطوط مستقیم واقع شود، می‌توان نتیجه گرفت که تابع صادرات غیرنفتی با ثبات است. بر اساس **نمودار ۱** می‌توان متوجه گردید که تمام ضرایب با ثبات هستند.



نمودار ۱. آزمون ثبات

مأخذ: نتایج تحقیق با استفاده از نرم افزار Microfit

**Figure 1.** Stability test

Source: Research calculations

## ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله تلاش شده است تا با استفاده از داده‌های سری زمانه سالانه اقتصاد ایران طی دوره زمانی (۱۳۵۷-۱۳۹۵) و با به کارگیری مدل خود رگرسیونی با وقفه‌های گسترده، اثر اقتصاد دانش‌بنیان را بر صادرات غیرنفتی مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور، از محورهای اقتصاد دانش‌بنیان شامل محورهای: رژیم اقتصادی و نهادی، آموزش و توسعه منابع انسانی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم ابداعات و نوآوری استفاده شده است.

<sup>17</sup> Cumulative Sum of Residuals (CUSUM)

<sup>18</sup> Cumulative Sum of Squared Residuals (CUSUMQ)

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی (ET) در کوتاه مدت بیشترین تأثیر مثبت را بر صادرات غیرنفتی ایران داشته است، که این مسئله می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که در واقع سرمایه‌گذاری در زمینه آموزش و توسعه منابع انسانی توانسته است در کوتاه مدت منجر به افزایش صادرات غیرنفتی در ایران شود، بعلاوه شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) اثرگذارترین عامل در بلندمدت بر صادرات غیر نفتی ایران است، و دارای تأثیر منفی و معنی‌داری می‌باشد. شاید بتوان گفت که مقالات علمی و اختراعات ثبت شده، نتوانسته است با بخش‌های اقتصاد و صنعت کشور ارتباط برقرار کنند. چون طبق آمارها سهم صادرات با فناوری بالا از تولید در کشور ما نسبت به سایر کشورها با وجود داشتن رتبه بالا در زمینه مقالات علمی و اختراعات ثبت شده کم بوده است.

در رابطه با اثر منفی و معنی‌دار شاخص رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) بر صادرات غیرنفتی که دارای کمترین تأثیر در کوتاه‌مدت و بلندمدت در میان شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بر صادرات غیرنفتی بوده است، می‌توان این گونه بیان نمود که حضور و رقابت تولیدکنندگان داخلی در عرصه بازارهای بین‌المللی با توجه به بافت نیمه‌سنتی صادرات و بهره‌وری و کیفیت پایین آن، می‌تواند اثر معکوسی بر صادرات غیرنفتی ایران داشته باشد، اگرچه بعضی اقتصاددانان مخالف این قضیه هستند.

در رابطه با شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر صادرات غیرنفتی می‌توان بیان نمود، که این شاخص در کوتاه‌مدت و بلندمدت توانسته است اثر مثبت و معنی‌داری بر صادرات غیر نفتی ایران داشته باشد به این دلیل که در این زمینه در طی سالیان متمادی شاهد پیشرفت‌های چشمگیری در این زمینه بوده‌ایم. در حالت کلی نتایج حاصل از شاخص آموزش و توسعه منابع انسانی و شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات که دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار است، که با نتایج بهبودی و امینی (۱۳۸۹) و امجدی و همکاران (۱۳۹۱) هماهنگ است. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- با توجه به تأثیر منفی و معنی‌دار شاخص ابداعات و نوآوری (ITA) و تأثیر مثبت و معنی‌دار شاخص آموزش و توسعه منابع - انسانی (ET) در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر صادرات غیرنفتی ایران پیشنهاد می‌شود محققین و مخترعین کشور را به انجام طرح‌های تحقیقاتی که مورد نیاز بخش‌های مختلف اقتصادی است ترغیب کنند و تسهیلات ویژه را در اختیار آن‌ها قرار دهند.

۲- در رابطه با تأثیر شاخص رژیم اقتصادی و نهادی (EIR) بر صادرات غیرنفتی که دارای کمترین تأثیر در بلندمدت بر صادرات غیرنفتی بوده است، پیشنهاد می‌گردد که با تغییر بافت نیمه‌سنتی صادرات ایران به سیستمی مدرن زمینه آزاد سازی تجاری را برای صادرات محصولات غیرنفتی ایران با استفاده از روش‌های علمی و روز دنیا فراهم شود.

**قدردانی:** از داوران محترم این مقاله، به خاطر نظرات ارزشمندشان بسیار سپاسگزار هستیم.

**Acknowledgments:** We thank the anonymous referees for their useful suggestions.

**تضاد منافع:** بدینوسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که این اثر حاصل یک پژوهش مستقل بوده و هیچگونه تضاد منافی با سازمان‌ها و اشخاص دیگری ندارد.

**Conflict of Interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

**منابع مالی:** نویسندگان هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

**Funding:** The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

## Reference

- Abonouri, A., Hanatah, M., & ghorbani Jahed, A.R. (2013). Investigating the Role of Knowledge-Based Economy Components on Total Productivity of Factors. *Macroeconomic Research*, 8 (16), 31-52. Available at: [http://jes.journals.umz.ac.ir/article\\_478.html](http://jes.journals.umz.ac.ir/article_478.html) [In Persian]
- Amjadi, K., Rahbari Banaian G.R., & Soltani Fasqendis, G.R. (2012). Analysis of the Impact of Knowledge-Based Economy Indicators on the Gross Domestic Product of Country, *Journal of Productivity Management (Beyond Management)*, 6 (21), 83-103. Available at: [http://jpm.iaut.ac.ir/article\\_519387.html](http://jpm.iaut.ac.ir/article_519387.html) [In Persian]

- Behboodi, D., & Amiri, B., (2010). The Long-Term Relationship between Knowledge-Based Economy and Economic Growth in Iran. *Journal of Science and Technology Policy*, 2( 4), 23-32. Available at: [http://jstp.nrisp.ac.ir/article\\_12794.html](http://jstp.nrisp.ac.ir/article_12794.html) [In Persian]
- Chen, D. H. C., & Dahlman, C. J. (2004). *Knowledge and development: a cross-section approach* (Vol. 3366). World Bank Publications.
- Dumagan, J., Gill, G., & Ingram, C. (2003). Industry-level effects of information technology use on overall productivity. *US Department of Commerce (Eds.), Digital economy, 2003*, 45-60.
- Fadai, M., & Derakhshan, M. (2015). Analysis of the Short and Long Term Impact of Economic Sanctions on Economic Growth in Iran, *Journal of Economic Growth and Development Research*, 5(18), 113-132. DOI: [20.1001.1.22285954.1394.5.18.7.7](https://doi.org/10.1001.1.22285954.1394.5.18.7.7) [In Persian]
- Fakhrai, E., & Ahmady, H. (2011). Studying Factors Affecting Instability of Non-Oil Exports Exchange Revenues in Iran, *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 8(2), 123-149. DoI: [10.22055/JQE.2011.10603](https://doi.org/10.22055/JQE.2011.10603) [In Persian]
- Gorjizadeh, A., & Sharifi Renani, H. (2014). The Role of Knowledge-Based Economy in Inflation Control, *Quarterly Journal of Economic Modeling*, 8(26), 107-125. Available at: [http://eco.iaufb.ac.ir/article\\_554784.html](http://eco.iaufb.ac.ir/article_554784.html) [In Persian]
- Grant, G.B., Seager, T.P., Massard, G., & Nies, L. (2010). Information and Communication Technology for Industrial Symbiosis, *Journal of Industrial Ecology*, 14(5), 740-753.
- Khezri, M., Shojaee A.N., & Fotros, M, H. (2019). Investigation of the Nonlinear Effects of Non-Oil Exports Determinants in Iran Using a Model with Variable Parameters over Time of TVP-VAR, *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 15(4), 113-134. DoI: [10.22055/JQE.2018.23814.1752](https://doi.org/10.22055/JQE.2018.23814.1752) [In Persian]
- Mehrra, M., & Rezaei Bergshadi, S. (2016). Investigation of Factors Affecting Economic Growth in Iran Based on Bayesian Weighted Average Least Squares (WALS) Approach. *Journal of Economic Growth and Development Research*. 6 (23), 89-114. DoI: [20.1001.1.22285954.1395.6.23.6.3](https://doi.org/10.1001.1.22285954.1395.6.23.6.3) [In Persian]
- Michaely, M. (1977). Exports and Economic Growth: an Empirical Investigation, *Journal of Development Economics*. 4(1), 49-53.
- Mohammadzadeh, Y., & Yahyavi Dizaj, J. (2015). The Importance and Role of Knowledge - Based Economy in the Development of Non Oil Exports, *Fourth Iranian Islamic Model Conference on Iranian Progress; Past, Present, Future*. Available at: <https://4cp.olgou.ir/papers/336.pdf> [In Persian]
- Mohtashami, N., Mousavi Ghaydari, S.Z., & Ishaqi, S.R. (2015). The Impact of Knowledge-Based Economy on the Development of Iranian Non-Oil Exports. National Conference of Student Scientific-Student Association of Agriculture and Natural Resources, *College of Agriculture and Natural Resources*, University of Tehran. Available at: <https://civilica.com/doc/457759> [In Persian]
- Nazeman, H & Islamifar, A.R. (2010). Knowledge-Based Economy and Sustainable Development, *Journal of Knowledge and Development*, 17(7), 184-213. Available at: [https://danesh24.um.ac.ir/article\\_26964\\_4b7f84fb1e834f40aa5f4432c468e16a.pdf](https://danesh24.um.ac.ir/article_26964_4b7f84fb1e834f40aa5f4432c468e16a.pdf) [In Persian]
- Pesaran, M.H., & Shin, Y. (1996). Co-integration and speed of convergence to equilibrium. *Journal of Econometrics*. 71(2), 43-117.
- Porfaraj, A.R., Keshavarz, H., & Ansari Samani, H. (2012). Culture - the Heart of Knowledge-Based Economy in Economic Growth and Development. *Specialized Journal of Cultural Engineering*. 6(64). Available at: <http://ensani.ir/fa/article/314875> [In Persian]
- Smith, K. (2002). what is the Knowledge Economy? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases. The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU/INTECH Discussion Papers. ISSN 1564-8370.

