[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

«مقاله پژوهشی»

سنجش اثرات کوتاه مدت و بلند مدت عوامل موثر بر صادرات گروه های محصولات با فناوری بالا در ایران [1]

سمانه محمدخانی[2]، محمدحسن فطرس[3]، محمد مولایی[4]

تاریخ دریافت: ۹۹/٦/١٤ تاریخ پذیرش: ۹۹/۹/۹

چکیده

اهمیت صادرات غیرنفتی و نقش آن در رشد و توسعه اقتصادی کشورها همواره به عنوان یکی از موضوعات مهم اقتصادی مطرح بوده است. در این میان، نقش صادرات کالاهای با فناوری بالا در رشد کشورهای توسعه یافته، قابل توجه بوده وکشورهای در حال توسعه نیز جهت توفیق در رشد تولید و صادرات کالاهای صنعتی خود تحت قیود جهانی شدن، چاره ای جز افزایش تولید و صادرات محصولات با فناوری بالا، به‌کارگیری تکنیک‌های تولیدی پیشرفته‌تر و صرفه‌جویی در هزینه های تولید خود ندارند. این موضوع به‌خصوص در مورد کشور ایران که به دلیل وابستگی به درآمدهای نفتی همواره با مسئلهٔ تاثیر مخرب بی ثباتی درآمدهای نفتی در نتیجهٔ مسائل سیاسی و اقتصادی بین المللی، به ویژه مسئله تحریم‌های نفتی، بر شاخص‌های کلان اقتصادی مواجه بوده ، از اهمیت خاصی برخوردار است. در این راستا هدف مطالعهٔ حاضر، بررسی عوامل موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا بر اساس کدهای چهاررقمی ISIC در ایران در دوره ۱۳۹۷-۱۳۷۵ با استفاده از روش Panel ARDL است. نتایج مطالعه نشان دهندهٔ آن است که هزینه های تحقیق و توسعه داخلی ، انباشت خارجی تحقیق و توسعه و تجاری سازی در کوتاه مدت و بلند مدت و درجه باز بودن اقتصاد و سرمایه انسانی در بلندمدت اثر مثبت و معنادار بر صادرات این نوع محصولات در ایران دارند. همچنین نرخ ارز در کوتاه مدت اثر بی معنی و در بلندمدت اثر منفی و معنادار و اختراعات در کوتاه مدت و بلند مدت اثر معنادار بر صادرات این محصولات نداشته است.

طبقه‌بندی JEL: B F10، O14، O32، C33

واژه‌های کلیدی: صادرات‌با فناوری بالا،تحقیق و توسعه،سرمایه انسانی، تجاری‌سازی،روش Panel ARDL

---

۱. این مقاله از رساله دکتری خانم سمانه محمدخانی به راهنمایی آقایان دکتر محمدحسن فطرس و محمد مولایی گرفته شده است

۲. دانشجوی دکتری توسعه اقتصادی، دانشگاه بوعلی سینا Email: smkhani1985@gmail.com

۳. استاد گروه اقتصاد، دانشگاه بوعلی سینا (نویسنده مسئول) Email: fotros@basu.ac.ir

۴. دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه بوعلی سینا Email: mowlaei.mowlaei@basu.ac.ir

۱.مقدمه

نوسانات شدید قیمت نفت در سال‌های اخیر، جایگزین شدن منابع انرژی و بی‌ثباتی سیاسی در عرصه بین‌المللی که چالش‌هایی نظیر تحریم‌ها را برای کشور ایجاد کرده است، لزوم توجه به افزایش صادرات غیرنفتی را بیش از پیش آشکار می‌سازد. در این میان، صادرات فناوری‌های پیشرفته و کالاها و خدمات دانش‌بنیان به واسطه ارزش بالا، ایجاد ثبات و اقتدار سیاسی و وابستگی در کشور مقصد، نسبت به سایر صادرات تولیدی اهمیت بیشتری دارند. همچنین با توجه به ارزش اقتصادی بالای این تولیدات در مقایسه با مواد خام یا تولیدات با فناوری‌های سطح پایین و متوسط، توسعه صادرات کالاها و خدمات دانش-بنیان می‌تواند تأثیر شگرفی بر توسعه و رفاه اقتصادی و اقتدار سیاسی کشور در عرصه بین‌المللی داشته باشد. این در حالی است که در سال‌های اخیر، صادرات محصولات با فناوری بالا علیرغم اهمیت و سودآوری بالا، نتوانسته است سهم بسزایی از کل صادرات ایران را پوشش دهد به طوری که در دوره ۱۳۹۷-۱۳۷۵ صادرات محصولات با فناوری بالا به طور میانگین نزدیک به یک درصد از کل صادرات صنعتی، کمتر از ۰/۵ درصد صادرات غیر نفتی و در حدود ۰/۰۳ درصد از تولید ناخالص داخلی را تشکیل داده است[۱].

علاوه بر اینکه حضور موفق در محیط رقابتی بین‌المللی برای کشورهای در حال توسعه به ویژه ایران از اهمیت بالایی برخوردار است، به این نکته نیز باید توجه داشت که سهم حداکثری منافع اقتصادی حاصل از خدمات و محصولات با فناوری‌های پیشرفته، در تولید ناخالص ملی و صادرات یکی از شروط لازم برای تحقق اقتصاد دانش‌بنیان در کشور است. صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان در مقابل صادرات منبع‌محور مانند نفت و مشتقات آن، محصولات معدنی و کشاورزی دارای مزیت‌های پایدارتری برای کشور است. زیرا متکی بر علم و فناوری هستند نه منابع تمام شدنی (مانند نفت و گاز)؛ به‌علاوه به تولید محصولات تکمیلی مضاعف منجر می‌شوند. افزون بر این، نوسانات بازار فروش تولیدات دانش‌بنیان به مراتب کمتر از محصولات دیگر نظیر تولیدات خام بوده و بازده

۱. محاسبات بر اساس آمارهای ارائه شده توسط گمرک جمهوری اسلامی ایران، انجام شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

اقتصادی صادرات آنها به نسبت محصولات دیگر بالاتر است. به بیان دیگر این نوع محصولات ارزش صادراتی بالایی داشته و این امر به ایجاد انگیزه در عملکرد فعالان اقتصادی ازجمله بخش خصوصی کمک می‌کند. ارزش‌افزودهٔ اقتصادی ناشی از صادرات تولیدات دانش‌بنیان در مقایسه با دیگر صادرات تولیدی ازجمله تولیدات خام باعث کسب درآمد به مراتب بیشتر کشورهای صاحب تولیدات با فناوری‌های برتر می‌شود. صادرات مبتنی بر فناوری‌های برتر به عنوان یک مزیت رقابتی، باعث شکل‌گیری جایگاه ویژه‌ای برای اقتصاد هر کشور در بازارهای جهانی است.

امروزه اهمیت توسعه صادرات دانش‌بنیان برای کشور صرفاً به‌دلیل ارزآوری بیشتر این نوع صادرات نیست، بلکه دیگر مزایای صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان این موضوع را برای صنعت کشور به امری راهبردی تبدیل کرده است. بعضی از مزایای صادرات محصولات و خدمات دانش بنیان فارغ از میزان درآمد ارزی ناشی از آن عبارتند از : در حال رشد بودن تقاضای جهانی برای کالاهای دانش‌بنیان، نوسانات کمتر بازار فروش تولیدات دانش‌بنیان، آسیب‌پذیری کمتر در برابر ورود رقبای جدید، انعطاف‌پذیری با روند تغییر تقاضای بازار، سرریز دانش و فناوری برای سایر فعالیت‌ها، ایجاد وابستگی به فناوری و تداوم تقاضای محصول از جانب مصرف‌کننده،کاهش وابستگی به صادرات منابع طبیعی و محصولات خام.

این موضوع لزوم توجه بیشتر به صادرات دانش بنیان را برای تحقق اهداف اقتصادی کشور دوچندان می‌کند. همچنین میزان صادرات محصولات با فناوری بالا یکی از شاخص‌های مهم میزان تحقق اقتصاد دانش‌بنیان است و به عنوان یکی از زیرشاخص‌های شاخص جهانی نوآوری[1] در سنجش این شاخص نیز تأثیرگذار است. این شاخص تأثیر مستقیمی بر توان رقابت‌پذیری صنعتی کشورها در سطح بین‌المللی دارد که این موضوع یکی از عوامل اساسی رشد اقتصادی پایدار در بلندمدت است.

1. Global Innovation Index (GII)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

با توجه به اهمیت صادرات محصولات با فناوری بالا به عنوان یکی از شاخص‌های مهم در زمینه اقتصاد دانش بنیان و لزوم حرکت اقتصادی کشور از اقتصاد منبع‌محور و وابسته به درآمدهای نفتی به اقتصاد دانش بنیان در مسیر توسعه، در این پژوهش تلاش می‌شود تا عوامل موثر بر صادرات گروه های مختلف محصولات با فناوری بالا در ایران در دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۷۵ بررسی شود. نوآوری این مطالعه نسبت به سایر مطالعات، بررسی اثر نقش تجاری سازی اختراعات در صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران و برآورد نتایج کوتاه مدت و بلند مدت اثر متغیرهای موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا با استفاده از روش برآورد Panel ARDL است. در ادامه مقاله، پس از بررسی مبانی نظری و مطالعات تجربی، روش تحقیق داده‌ها و برآورد مدل ارائه خواهد شد و در نهایت به تفسیر نتایج، جمع‌بندی و ارائهٔ پیشنهادات پرداخته می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینهٔ تحقیق

۱-۲. مبانی نظری

با ورود جهان به مرحلهٔ نوینی از توسعه، اقتصاد مبتنی بر تولید جای خود را به اقتصاد مبتنی بر دانش و اطلاعات داده است. دانش و اطلاعات نقش اساسی در رشد و ایجاد ارزش افزوده در جوامع توسعه یافته و پسا صنعتی دارد، به طوری که روند پیشرفت جوامع صنعتی در طول تاریخ نشان می‌دهد اطلاعات، فناوری و دانش از مهمترین عوامل هدایت کنندهٔ این جوامع به دورهٔ توسعه یافتگی و پسا صنعتی بوده است. در این زمینه، لارنس[1](۱۹۹۸) معتقد است که دانش و تکنولوژی مهمترین نیروی ارتقاء توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی است. به اعتقاد وی با روند جهانی شدن اقتصاد، دانش و تکنولوژی، تشدید کنندهٔ تقاضا برای استعدادها، منابع فیزیکی، انتقال تکنولوژی و سرمایه گذاری در جهان است. دراین راستا، نه تنها صنایع با فناوری بالا موتور رشد اقتصادی جهان خواهند بود، بلکه، این صنایع امتیاز مهمی در راستای باقی ماندن کشورها در بازار رقابتی جهان هستند.

1. lawarence

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

از این‌رو، میزان صنایع با فناوری بالا عامل تعیین کنندهٔ سطح توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی یک کشور و نوع نقش آن کشور در اقتصاد جهانی است.

ورورد نظریه پیشرفت تکنولوژی و نوآوری به اقتصاد بر اساس نظریهٔ شومپیتر[1](۱۹۳۴) بنا نهاده شده است. این تئوری ایجاد نوآوری را در گرو حمایت از مالکیت فکری مطرح می‌کند. در بحث حقوق مالکیت فکری، این موضوع وجود دارد که برخی منافع ناشی از نوآوری به عاملان اقتصادی و فعالیت‌های آنها سرریز دارد و باعث می‌شود نوآوری های جدید، سریع‌تر اتفاق افتاده و به افزایش بهره‌وری منجر شود. در مدل‌های اولیهٔ نئوکلاسیک مطرح شده از سوی سولو[2] و سوان[3](۱۹۶۵)، تغییرات تکنولوژی در حد یک متغیر برون زا و بر پایهٔ ویژگی های کالای عمومی دانش در نظر گرفته شده است. به طور کلی در این مدل‌ها، علت اصلی رشد اقتصادی را سرمایهٔ فیزیکی در نظر گرفته و تنها در دو مدل که در دهه ۱۹۶۰ توسط کالدور[4] و میرلس[5] وآرو[6] بیان شده است، تغییرات فناورانه به صورت درون زا در مدل به کار گرفته شده و معروف‌ترین آنها «یادگیری حین انجام کار» آرو است. دومین گروه از مدل‌ها را یوزاوا[7](۱۹۶۵)، فلپس[8](۱۹۶۶) و شل[9](۱۹۶۷) معرفی و مشخصه اصلی آنها استفاده از سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌های خصوصی و لحاظ کردن بخش تولید تکنولوژی به صورت مجزا در مدل‌های رشد است. این مدل ها را گومولکا[10](۱۹۷۱) گسترش داد و درآن انتقال تکنولوژی از کشورهای پیشرفته به سایر کشورهای جهان در نظر گرفته شده است. در دهه ۱۹۷۰ تئوری‌های رشد محبوبیت دهه قبل را از دست دادند و از این زمان به بعد نوآوری به عنوان یک مسئله اصلی در اقتصاد یاد نشد. این موضوع در دهه ۱۹۸۰ بر اساس مدل هایی که در آنها

1. Schumpeter
2. Solow
3. Swan
4. Kaldor
6. Mirrlees
6. Arrow
7. Uzawa
8. Phelps
9. Shell
10. Gomulka

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

رویکرد نئوکلاسیک وجود نداشتند دوباره شروع به شکل گیری کرد. نلسون و وینتر[1](۱۹۸۲) الگوی رشدی را معرفی و پیشرفت فناوری را به عنوان یک متغیر اصلی لحاظ کردند. موج اول مدل‌های شومپیتری در الگوهای نئوکلاسیک جدید متبلور شد که می‌توان به مطالعات صورت گرفته توسط رومر[2](۱۹۸۶)، لوکاس[3](۱۹۸۸)، ربلو[4](۱۹۷۸) و بارو[5](۱۹۹۱) اشاره کرد. در این مدل ها که به مدل‌های رشد درونزا شهرت یافته‌اند، جایگاه فناوری در رابطه با رشد درون‌زا مطرح است و نرخ رشد اقتصادی درون مدل مشخص می‌شود. موج دوم مدل‌های شومپیتری که با مدل‌های درون‌زا ترکیب شده بود، پیشرفت فناوری را آنگونه که رومر مطرح کرده است، در نظر گرفته‌اند. در این راستا افرادی مانند گروسمن و هلپمن[6](۱۹۹۱)،آقیون و هویت[7](۱۹۹۲)، گو و هلپمن[8](۱۹۹۵)، تخمین های جدیدی در خصوص اثر سرریز تحقیق و توسعه بین کشوری به کار بردند. بعد از در نظر گرفتن دانش و اثر سرریز آن به عنوان متغیری درون زا در مدل‌های رشد اقتصادی، حال این موضوع باید بررسی شود که راه‌های انتقال و اثر دانش به خصوص در میان کشورها چگونه است. کو و همکاران[9](۲۰۰۸) معتقدند تجارت خارجی یک عامل انتقال دانش است؛ به گونه‌ای که اهمیت واردات در معرفی فناوری خارجی در تولید داخلی انکارناپذیر است و به طور کلی کشورهای در حال توسعه که در آنها واردات کالاهای با تکنولوژی بالا سهم بسزایی از کل واردات را دارا می باشند از واردات کالا در بهره‌وری عوامل تولید و رشد اقتصادی بیشتر منتفع می‌شوند.

در چارچوب نظریات رشد اقتصادی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که محور اصلی نظریات رشد درونزا دو مقوله سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه است و تجربیات رشد

1. Nelson and Winter
2. Romer
3. Lucas
4. Rebelo
5. Barro
6 . Grossman and Helpman
7. Aghion and Howitt
8. Goe and Helpman
9. Coe et al

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

اقتصادی در کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که این دو عامل نقش بسیار مهم و اساسی در ارتقای نرخ رشد اقتصادی این کشورها داشته است

در اقتصاد مبتنی بر دانش، خدمات و صنایع دارای فناوری بالا، نقش کلیدی دارند چرا که ابزاری برای برتری فناورانه، ایجاد مزیت‌های رقابتی و تداوم آن و افزایش بهره‌وری به شمار می‌رود. این صنایع دارای سهمی فزاینده در تولیدات اقتصادهای دانش‌محور بوده و سهم صنایع با فناوری پایین و صنایع مبتنی بر منابع طبیعی و مواد اولیه در این اقتصادها کاسته شده است. فناوری برتر منشأ رشد پایدار صادرات و زمینه‌ساز تحولات پایدار فناورانه و افزایش رشد اقتصادی است. لذا، در اقتصاد دانش‌محور، شکوفایی اقتصادی با فراهم شدن بستر لازم برای نوآوری و حضور در بازارهای صادراتی جهانی ایجاد می‌شود. لازمه ورود به بازارهای جهانی صادرات، توسعه صنایع پیشرفته است و لازمهٔ توسعه این صنایع دانش محور، شناخت عوامل موثر بر صادرات این نوع محصولات است.

بر اساس نظریهٔ مزیت مطلق آدام اسمیت[1](۱۷۷۶) کشورها به تولید و صادرات کالاهایی تشویق می شدند که در آن مزیت مطلق داشته باشند. بر اساس نظریه مزیت نسبی ریکاردو هر کشوری که در تولید یک کالا یا خدمت مزیت نسبی داشته باشد موفق خواهد بود و عایدی و سود آن به تمام کشورهایی که به این مبادله می پردازند تعلق خواهد گرفت. هکشر- اوهلین[2] نیز نظریه وفورعوامل را مطرح نمودند و براساس آن هر کشور کالایی را صادر خواهد کرد که برای تولید آنها از منابع فراوان خود نسبتاً به مقدار زیاد استفاده کرده است و کالاهایی را وارد خواهد کرد که عوامل تولید آنها در کشور کمیاب هستند. طبق نظریه پیشرفت فناوری در تجارت، فناوری نقش اساسی در شکل دادن به فعالیت‌های اقتصادی دارد، تغییرات فناوری نه تنها، توابع تولید گوناگون بین کشورها را به وجود می‌آورد بلکه موجب تغییرات تجارت در طول زمان نیز می‌شود. اکتشافات فنی در تمام کشورها در یک زمان صورت نمی‌گیرد و همزمان نیز به تمامی کشورها گسترش نمی یابد

1. Adam Smith
2. H-O Theorem

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

و سرایت پیدا نمی‌کند و به یک اندازه در تولید به کار گرفته نمی‌شود، بنابراین درهرزمان کشورها برای تولید محصولی مشابه از فناوری متفاوت استفاده می‌کنند. برای محاسبه تغییرات فناوری مدل های گوناگون نئوفناوری تجارت بین‌الملل توسط پوزنر[1] (۱۹۶۱) ، ورنون[2] (۱۹۶۶)، کراگمن[3] (۱۹۷۹) به وجود آمد. پوزنر در ۱۹۶۱ نظریه شکاف فناوری تجارت بین‌الملل را مطرح کرد. وی تغییر فناوری را فرآیندی ممتد پنداشت و نتیجه گرفت که فرآیند ممتد ابداعات حتی بین کشورهایی با عوامل اولیه مشابه، موجب تجارت بین آنها می شود. چون مدت زمانی طول خواهد کشید تا تولیدکنندگان سایر کشورها، تولید کالای جدید را یاد بگیرند. شکاف‌های فناوری برای انجام تجارت در بخش‌های مختلف برای کشورهای[4]OECD مهم هستند و فاگربرگ[5] (۱۹۹۹)،این موضوع را برای اروپا به عنوان معبری برای رسیدن به نرخ های رشد سریع می‌داند. مودی ویلماز[6] (۲۰۰۲) بیان می‌کنند که واردات سرمایه ابزارموثری برای انتقال دانش بین ملت‌ها است و دیگزیت و استگلیز[7] (۱۹۹۷) صادرات را تابع انباشت دانش داخلی و انباشت دانش خارجی می‌دانند. همچنین در بحث تجارت بین الملل یکی از مؤثرترین عوامل برای ایجاد و افزایش رقابت پذیری و انگیزه، وجود بازارهای رقابتی است ؛ که اغلب این مفهوم با استفاده از شاخص‌ها و مفاهیم درجهٔ باز بودن اقتصادی و یا مناسب بودن فضای کسب و کار تبیین می‌گردد. درجهٔ باز بودن اقتصاد نشان می‌دهد که کشور تا چه اندازه توانایی پذیرش سرمایه‌گذاری خارجی و ورود تکنولوژی را دارد. همچنین این شاخص نشان می‌دهد که کشور تا چه اندازه خواهان رقابت در انجام اختراعات و ابداعات در مقایسه با کشورهای خارجی است. شاخص باز بودن اقتصاد را می‌توان از حاصل جمع ارزش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، واردات و صادرات نسبت به ارزش تولید ناخالص ملی اندازه گیری کرد (عبدلی، ۱۳۸۶)

1. Posner
2. Vernon
3. Krugman
4. Organization for Economic Co-operation and Development
5. Fagerberg
6. Mody and Yilmaz
7. Dixit and Stiglitz

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

علاوه بر موارد فوق یکی دیگر از عوامل موثر بر صادرات، نرخ ارز است. تغییرات نرخ ارز می‌تواند هم بر صادرات و هم بر واردات اثر گذاشته و میزان جریان‌های تجاری را تحت تاثیر قرار دهد. به طور کلی نرخ ارز عاملی سنتی و اثرگذار در صادرات به شمار می‌رود. مطابق مدل‌های انتقال اثر نرخ ارز، نرخ ارز در تعیین قدرت رقابتی صادرات کشورها حائز اهمیت است و تعیین اندازهٔ انتقال آثار نرخ ارز بر صادرات می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های توسعهٔ صادرات نقشی ایفا نماید.

۱-۱-۲. تجاری سازی

تجاری‌سازی تحقیقات و فناوری را خلق محصول، خدمت یا فرآیندی جدید دانسته‌اند که بازاریابی جهت رفع تقاضای موجود یا ایجاد تقاضایی جدید برای نتایج حاصل از تولید محصولات و خدمات فناورانه را هدف قرار می‌دهد(کیارسی،۱۳۹۰ به نقل از شریفی و شریف‌زاده). فرآیند تجاری سازی تحقیقات رابطه نزدیکی با انتقال فناوری داشته و در واقع همان فرآیند انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی به محیط صنعت و تولید است. تجاری سازی از طرح و پرورش ایده آغاز شده، با توسعه و تولید کالا و خدمات فناورانه مبتنی بر توسعه آن خدمت فناورانهٔ مبتنی بر توسعهٔ آن ایده شکل می‌گیرد و نهایتا با فروش آن کالا و خدمت به مصرف‌کننده نهایی کامل می‌شود. در این تعریف چهار مولفه مهم از یکدیگر قابل تمایز هستند. نخست اینکه تجاری‌سازی یک فرآیند است که طی آن یک ورودی معین مراحل مختلفی را برای رسیدن به یک خروجی طی می‌کند و در این مسیر در هر مرحله ارزش افزوده‌ای برای آن ایجاد می‌شود. دوم آنکه در این فرآیند تمام ظرفیت‌های ممکن اعم از انسانی، نهادی و قانونی در موضوع تجاری‌سازی درگیر خواهند شد. سوم آنکه تجاری‌سازی فناوری بخشی از نوآوری فناورانه است و چنانچه فرآیند نوآوری از پرداخت به ایده تا ورود به بازار در نظر گرفته شود، بدون تجاری‌سازی، لاجرم نوآوری و فناوری نیز وجود نخواهد داشت. چهارم آنکه هدف از اجرای این فرآیند سود رسانی به سرمایه‌گذاران حوزه نوآوری فناورانه است(حیدرپور،۱۳۹۲).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

چهار مرحله از مراحل تجاری سازی فناوری عبارتند از: کشف، توسعه، معرفی به بازار و تجاری سازی. موفقیت تحقیق و توسعه، با موفقیت تجاری کردن آن در بازار همراه بوده و به ویژه در مقوله تجاری کردن نتایج تحقیق و توسعه، نکته مهم ارتباط میان فعالیت‌های تحقیق و توسعه با نیازهای حقیقی حال و آینده مشتریان (بخش صنعت و مصرف‌کننده) است. تلاش‌های تحقیقاتی باید با شناخت کامل نسبت به روند توسعه علوم و فناوری و اطلاعات کافی از بازار مصرف همراه باشد چراکه در غیر این صورت حاصل کار به ارزش‌افزوده تبدیل نخواهد شد(حاجی حسینی، ۱۳۸۳).

۲-۱-۲. تعریف محصولات با فناوری بالا

تعاریف متعددی برای محصولات با فناوری بالا ارائه شده است. اصطلاح صنایع و محصولات با فناوری بالا، در حالت کلی به مجموعه‌ای از بنگاه‌ها و صنایعی اشاره دارد که تولیدات وخدمات آنها عمدتا مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته و نوآورانه است. همچنین در یک تقسیم‌بندی دیگر می‌توان این تعاریف را در دو دستهٔ تعریف مبتنی بر ورودی[1] و تعریف مبتنی بر خروجی[2] قرار داد (قاضی‌نوری وهمکاران، ۱۳۸۸) .

تعریف مبتنی بر ورودی: در تعریف مبتنی بر ورودی، صنایع و محصولات با فناوری بالا برمبنای ورودی‌های فیزیکی یا انسانی به فرآیند تولید تعریف می‌شود. به‌عبارت دیگر، این رویکرد براساس داده‌های قابل دسترس و عینی است. برای نمونه می‌توان به تعریف شورای اطلاعات نیروی کار آمریکا اشاره کرد که محصولات و خدمات با فناوری بالا را بخشی معرفی می‌کند که شامل تراکم بالایی از نیروی انسانی متخصص در علوم، فناوری، مهندسی و ریاضی[3] است.

تعریف مبتنی بر خروجی: این تعریف، میزان پیچیدگی نهفته در محصولات صنایع یا میزان تغییرات سریع رخ داده در این محصولات را مبنا قرار می‌دهد. بنا به تعریف هکر[4]، بنگاه‌های با فناوری بالا، بنگاه‌هایی هستند که از یک‌سو بخش عمده‌ای از مخارج خود را

1. Input-based
2. Output-based
3. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)
4. Hecker

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

به تحقیق و توسعه اختصاص می دهند و ازسوی دیگر سهم زیادی از پرسنل علمی و فنی مهندسی را به خود اختصاص داده‌اند.

با استفاده از تعاریف فوق، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه(OECD) ، محصولات با فناوری بالا برحسب کدهای ISIC[1] را به صورت زیر تقسیم بندی می کند.

جدول ۱.صنایع با فناوری بالا براساس کد ISIC ویرایش۳

ردیف	گروه	کد
۱	داروها	۲۴۲۳
۲	تولید ماشین‌آلات اداری وحسابگر و محاسباتی	۳۰۰۰
۳	ابزارهای پزشکی، دقیق و بصری	۳۳۱۱، ۳۳۱۲، ۳۳۱۳، ۳۳۲۰، ۳۳۳۰
٤	هواپیما و فضاپیما	۳۵۳۰
۵		

مأخذ: سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)، ۲۰۱۱

بر اساس مبانی نظری مطرح شده، در این مطالعه به بررسی عوامل موثر بر صادرات گروه‌های محصولات با فناوری بالا ، بر اساس گروه‌های معرفی شده توسط سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، خواهیم پرداخت.

۲-۲. پیشینه تحقیق

نوروزپور و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای با عنوان «راهبردهای توسعه صادرات صنایع هایتک ایران با استفاده از تحلیل اهمیت عملکرد» شناخت موانع توسعه صادرات صنایع هایتک، ارزیابی عملکرد آن‌ها و سپس تعیین اولویت موانع توسعه صادرات صنایع هایتک در کشور را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق، شش عامل اصلی و بیست عامل فرعی برای توسعه صادرات محصولات فناورانه شناسایی و برای هر یک از آنها شاخص‌هایی تدوین شده است. این عوامل شناسایی شده با توجه به رویکرد تجزیه تحلیل اهمیت-عملکرد و با استفاده از مدل معادلات ساختاری در ۲۶۴ شرکت دانش بنیان صادراتی ایران مورد بررسی قرار گرفته و گروه‌بندی شده است. بر اسا نتایج یافته‌های

1. International Standard Industrial Classification

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

تحقیق، تمامی شاخص‌ها از حیث میزان عملکرد و اهمیت آنها در توسعه صادرات کالاهای هایتک در محدوده Q1 (ناحیه توجه حیاتی) واقع شده‌اند که این موضوع بیانگر این است که تمامی شاخص‌ها با اهمیت بوده و نقش بالایی در توسعه صادرات محصولات با فناوری بالا دارند. این در حالی است که عملکرد این شاخص‌ها بر اساس نظر خبرگان، پایین بوده است. این شاخص‌ها مربوط به عوامل سیاست‌های تشویق و توسعه صادرات، امکانات زیرساختی، لجستیک تجاری، تسهیل تجاری، دسترسی بازار، پشتیبانی بازار می‌باشند . کنکاش در میزان عملکرد بر اساس ماتریس اهمیت و عملکرد نشان می‌دهد که تحریم دارای بیشترین تأثیر منفی بر صادرات محصولات فناورانه در ایران و جزو مهمترین موانع توسعه صادرات محصولات هایتک است که این نتیجه با طرح پژوهشی سند تحول سیاست تجارت خارجی جمهوری اسلامی ایران مطابقت دارد. تولید و صادرات محصولات دانش بنیان به همکاری بین المللی نیاز دارد و شرایط تحریم باعث کاهش همکاری بین المللی می‌شود. همچنین حمایت از تحقیق و توسعه و جذب سرمایه‌گذاری خارجی و ایجاد مراکز تجاری در بازار هدف در مراتب بعدی اولویت‌بندی موانع توسعه صادرات محصولات فناورانه قرار دارند.

میرجلیلی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای عوامل موثر بر توسعه صادرات محصولات دانش‌بنیان را در کشورهای منتخب و در دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۵بررسی کرده‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، متغیرهای سرمایه‌گذاری خارجی، نرخ ارز موثر واقعی، درجه باز بودن اقتصاد و شاخص حکمرانی در هر دو گروه از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر صادرات محصولات دانش‌بنیان تاثیر مثبت و معنادار دارند و زیر ساخت‌های اطلاعات و ارتباطات تنها در گروه کشورهای توسعه یافته بر صادرات محصولات دانش‌بنیان موثر است و در کشورهای در حال توسعه بی‌معنی است.

مهرآرا و همکاران(۱۳۹۶) در مطالعه‌ای جهت و شدت متغیرهای موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا را با روش میانگین‌گیری مدل بیزین و متوسط گیری والس با استفاده از داده های پانل مربوط به کشورهای در حال توسعه طی دوره ۲۰۱۳-۱۹۹۶ مورد

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

بررسی قرار داده‌اند. نتایج از برآورد مدل نشان می‌دهد که کیفیت نهادی، سرمایه انسانی و واردات با احتمال قطعی مهمترین عوامل تأثیرگذار بر صادرات با تکنولوژی بالا در کشورهای درحال‌توسعه هستند؛ اما متغیر قیمتی نرخ ارز حقیقی مؤثر برخلاف آنچه الگوهای استاندارد پیش‌بینی می‌کنند کمترین اهمیت را در پیش‌بینی تحولات صادرات با تکنولوژی بالا داشته است.

شاه آبادی و ثمری (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای با عنوان «عوامل موثر بر صادرات مبتنی بر فناوری برتر با استفاده از روش سیستم معادلات همزمان» تاثیر نوآوری بر صادرات مبتنی بر فناوری برتر در کشورهای منتخب درحال توسعه و توسعه یافته را در دورهٔ زمانی ۲۰۱۳-۲۰۰۷ مورد بررسی قرار داده‌اند. برآورد مدل عمومی بیان می دارد در کشورهای درحال توسعه، ضریب شاخص جهانی نوآوری و انباشت جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تولید ناخالص داخلی، مثبت و معنادار و ضریب شاخص حکمرانی، مثبت و بی-معنا است و در کشورهای توسعه یافته، ضرایب متغیرهای شاخص جهانی نوآوری، انباشت جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تولید ناخالص داخلی و شاخص حکمرانی، مثبت و معنادار است.

شهنازی(۱۳۹۱) عوامل مؤثر بر تولید صنایع با فناوری برتر در اقتصاد دانش محور و تأثیر متغیرهای پایه‌ای اقتصاد دانش محور یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات، هزینه‌های تحقیق و توسعه و آموزش بر تولید صنایع با فناوری برتر را بررسی و مورد تحلیل قرار داده است. در این مطالعه جهت آزمون تأثیر متغیرهای پایه‌ای اقتصاد دانش محور بر توسعه صنایع با فناوری برتر با توجه به چارچوب لایه‌های اقتصاد دانش محور یک مدل کاب داگلاس طراحی شده است. این مدل برای ۴۸ کشور جهان طی سال های ۲۰۰۷-۲۰۰۰ برآورد شده است. نتایج بخش تجزیه و تحلیل مقاله بیانگر اثرات مثبت و معنادار فناوری اطلاعات و ارتباطات، هزینه‌های تحقیق و توسعه بر صنایع با فناوری برتر و تأثیر مثبت ولی در سطح اطمینان کمتر آموزش بر صنایع با فناوری برتر است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

متفکر آزاد و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان «اثر بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز بر صادرات کالاهای صنعتی در ایران(رهیافت سایکنن و لوتکیپول)» تاثیر بی‌ثباتی نرخ واقعی ارز بر صادرات صنعتی در ایران طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۴۷ را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای بی ثباتی نرخ واقعی ارز و قیمت کالاهای صادراتی، تأثیر منفی و معنی داری بر صادرات کالاهای صنعتی داشته و اثر متغیرهای تولید ناخالص داخلی جهان، درآمد خارجیان و درجه باز بودن اقتصاد بر صادرات کالاهای صنعتی مثبت و معنی دار بوده است. یافته های تجربی مقالهٔ فوق، دلالت های مفیدی را برای سرمایه گذاران و سیاست گزارانی که نیازمند تشخیص اثرات دقیق بی ثباتی نرخ ارز بر روی صادرات کالاهای صنعتی هستند، فراهم می کند.

کازرونی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای با عنوان «اثرات نامتقارن نوسان‌های نرخ واقعی ارز بر صادرات غیرنفتی ایران (رویکرد غیرخطی مارکوف -سویچینگ)» اثرات نامتقارن نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی در ایران در دورهٔ ۱۳۸۶-۱۳۵۳ را مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج به دست آمده متغیرهای درآمد خارجیان، درآمد ناخالص داخلی، رابطهٔ مبادله و درجهٔ باز بودن تجاری، اثر مثبت و معنی دار بر صادرات غیرنفتی داشته که با مبانی نظری و مطالعات تجربی سازگار است .هر دو شوک‌های مثبت و منفی نرخ ارز نیز تأثیر منفی و معنی‌دار بر صادرات غیرنفتی بر جای گذاشته است. همچنین بر اساس بر اساس آزمون والد و LR اثرات شوک‌های مذکور نامتقارن بوده، به گونه‌ای که شوک‌های مثبت معنی‌دار بیشتر از شوک‌های منفی، صادرات غیرنفتی را متأثر می‌سازد

مهرگان و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای با عنوان «صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر و عوامل مؤثر بر آن» رفتار کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در مورد صادرات صنایع با فناوری برتر را بررسی و با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته در پانل دیتا برای دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۰ با توجه به متغیرهای قیمتی و غیرقیمتی، عوامل مؤثر بر صادرات صنایع با فناوری برتر را شناسایی می‌کنند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

متغیرهای تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ ارز مؤثر واقعی، درجه باز بودن اقتصاد و تجارب ناشی از تجارت در هر دو گروه کشورها بر صادرات صنایع با فناوری برتر تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد و رشد اقتصادی تنها در گروه کشورهای توسعه یافته بر صادرات صنایع با فناوری برتر مؤثر است.

واعظ و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای به بررسی نقش هزینه های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده صنایع با فناوری بالا پرداخته اند.در این مطالعه با استفاده از آمار هزینه‌های تحقیقاتی در ایران و به روش اقتصاد سنجی داده‌های تابلویی، نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزودهٔ صنایع با فناوری بالا طی دورهٔ ۱۳۸۵-۱۳۶۷ بررسی شده است. بر اساس نتایج تحقیق، این نوع هزینه‌ها نقش بسیار مهمی در افزایش ارزش افزوده این صنایع داشته است. به عبارتی دیگر، لازمهٔ ورود به بازارهای جهانی و توسعهٔ صنایع پیشرفته در هر کشور، محور قرار دادن تحقیقات علمی است.

گیل و همکاران[1] (۲۰۱۹) یک مدل رشد درون زا را با در نظر گرفتن تغییرات تکنولوژی و اثرات بازدهی نسبت به مقیاس در ۲۲کشور اروپایی بررسی کرده‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تفاوت بین کشورها در ساختار مهارت و همچنین هزینه‌های مربوط به پیچیدگی بازار و هزینه‌های ثابت ورود به بخش پیشرفته، با تعداد بنگاه‌های موجود در بخش‌های با فناوری بالا و فناوری پایین مرتبط است.علاوه بر این، برآوردها نشان داده است که بازارهای بزرگتر، هزینه‌های کمتری در رابطه با فعالیت‌های تحقیق و توسعهٔ افقی و هزینه بیشتری در رابطه با فعالیت‌های تحقیق و توسعهٔ عمودی دارند.همچنین کاهش هزینه‌های بازار مربوط به جذب تحقیق و توسعهٔ افقی و تحقیق و توسعهٔ عمودی اثر مثبت بر رشد اقتصادی خواهد داشت.

ژانگ و همکاران [2](۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به بررسی اثر مکانیسم نوآوری داخلی و خارجی، کارایی نوآوری و سرریز ناشی از تجارت، بر احتمال بقای بنگاه‌ها در بازار در

1. GIL.P et al
2. Zhang.D

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

کشور چین پرداخته‌اند. بر اساس نتایج حاصل، نوآوری با شاخص ثبت اختراعات، کارایی نوآوری و فعالیت‌های صادراتی و وارداتی می‌توانند احتمال بقا در بازار را برای بنگاه‌های با فناوری بالا در چین افزایش دهد لذا بر این اساس، بیان می‌کنند که سیاست‌گذاران باید بر ارتقای هم نوآوری داخلی و هم نوآوری خارجی به جهت بهبود روند بقای بنگاهای پیشرفته بومی متمرکز شوند.

ساندا و سیوکانل[1] (۲۰۱۴) رابطه بین صادرات محصولات با فناوری بالا و متوسط و عوامل تعیین‌کننده نوآوری در اروپا را بررسی کرده‌اند. در این مطالعه، میزان هزینه تحقیق و توسعه اعم از هزینه‌های بخش دولتی و خصوصی، نیروی انسانی شاغل در بخش فعالیت‌های دانش‌محور و روابط بازرگانی بین‌المللی کشورها، به عنوان عوامل مهم اثرگذار بر افزایش صادرات محصولات با فناوری بالا در کشورهای اروپایی در نظر گرفته شده است. بر اساس نتایج حاصل شده، رابطه علی بین متغیرهای مذکور و سطح صادرات با فناوری بالا در کشورهای اروپایی تایید می‌شود به علاوه اینکه بر اساس نتایج مطالعه، اثر مثبت هزینه‌های تحقیق و توسعه در بخش خصوصی، قوی تر از اثر هزینه‌های تحقیق و توسعه عمومی بوده است.

ایسمایل[2] (۲۰۱۳) به بررسی تاثیر نوآوری بر صادرات صنایع با فناوری بالا در کشورهای واردکننده و صادرکننده آسیایی در بازه زمانی۲۰۱۴-۲۰۰۴ می‌پردازد.بر اساس نتایج این مطالعه، فعالیت‌های نوآورانه، عامل کلیدی در صادرات با فناوری بالا از طریق سرمایه‌گذاری در شرکت‌های چندملیتی در کشورهای آسیایی است. علاوه بر این در کشورهای واردکننده، با افزایش نوآوری از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و یادگیری از طریق واردات، صادرات با فناوری بالا افزایش می‌یابد.

تبالدی[3] (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا در جامعه اقتصادی بین المللی اقیانوس اطلس در دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۸۰ پرداخته

1. Sandu,S., Ciocanel,B
2. Ismail
3. Tebaldi

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

است.بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، سرمایه انسانی، جریان سرمایه‌گذاری خارجی و درجه باز بودن اقتصاد ملی، عوامل بسیار موثری در سطح عملکرد صنایع با فناوری بالای هر کشور در بازار جهانی به شمار می‌روند. همچنین بیان می‌دارد اگرچه فضای سیاسی و مولفه نهادی به صورت مستقیم بر صادرات محصولات با فناوری بالا موثر است، اما میتواند دارای اثر غیرمستقیم نیز از طریق سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باشد.

آیوس[1] (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به بررسی اثر تقویت حقوق ثبت اختراع بر صادرات متکی بر اختراعات در کشورهای توسعه یافته در دوره زمانی ۲۰۰۰-۱۹۶۲ پرداخته است. بر اساس نتایج حاصل، افزایش حقوق ثبت اختراع اثر مثبت بر صادرات متکی بر اختراعات در کشورهای توسعه یافته داشته است. این اثر در صنایعی که بیشتر به حقوق ثبت اختراع متکی هستند، مانند محصولات پزشکی و دارویی و تجهیزات علمی و پیشرفته، قوی تر است.

سیوم[2] (۲۰۰۴) عوامل موثر بر عملکرد صادرات محصولات با فناوری بالا در ۶۰ کشور از نقاط مختلف که ۹۵ درصد صادرات صنایع با فناوری بالا در جهان را طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹۹۷ تشکیل می‌دهند بررسی کرده است. متغیرهای در نظر گرفته شده در این مطالعه عبارتند از: منابع انسانی، منابع تکنولوژی، سرمایه گذاری داخلی، تقاضای داخلی و نرخ ارز که بر اساس نتایج حاصل شده، تمامی متغیرهای ذکر شده به جز نرخ ارز، بر صادرات صنایع با فناوری بالا اثرگذار بوده‌اند.

با نگاهی به مطالعات انجام شده می‌توان دریافت که موضوع بررسی عوامل موثر بر ارزش صادرات گروه‌های مختلف محصولات با فناوری بالا ، به صورت اختصاصی برای کشور ایران، در هیچ یک از آنها در نظر گرفته نشده است و صرفا اثرگذاری عوامل موثر بر ارزش کل صادرات محصولات با فناوری بالا در کشورهای مختلف، مورد بررسی قرار گرفته است.

نکته مهم دیگری که در هیچیک از مطالعات گذشته به آن پرداخته نشده است بحث «تجاری سازی» در زمینه ابداعات است. در اکثر مطالعات گذشته، از تعداد کل اختراعات

1. Ivus
2. Seyoum

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

ثبت شده به عنوان شاخص نوآوری استفاده شده است. اما مسئلهٔ ثبت اختراعات بدون توجه به ارزش تجاری و اقتصادی آنها صرفا یک فعالیت ارزشمند از نظر علمی است و ارزش افزوه اقتصادی ایجاد نمی‌کند.

همچنین با بررسی مطالعات داخلی در زمینه صادرات محصولات با فناوری بالا، مشاهده می‌شود که در مطالعات انجام شده، عوامل موثر بر صادرات با فناوری بالا، با رویکرد کوتاه مدت و بلند مدت بررسی نشده است، در صورتی که ممکن است اثرات متغیرهای موثر بر صادرات با فناوری بالا در کوتاه مدت و بلندمدت متفاوت باشد.

با توجه به وجود خلاءهای تحقیقاتی فوق‌الذکر در مورد بررسی اثرات متغیرهای موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا، در این پژوهش، عوامل موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا با تاکید بر موارد ذکر شده، بررسی شده است.

۳. مدل تحقیق و روش برآورد

۱-۳. مدل تحقیق و داده‌ها

در سال‌های اخیر ادبیات و توسعه داده‌های پانلی به سوی مدل‌های پویا تمرکز یافته است که در آنها تعداد مشاهدات مقطعی و سری زمانی بزرگ است. بدون شک یکی از دلایل این توسعه، تولید اطلاعات و داده‌های متفاوت در حجم زیاد است. به طوری که امروزه در بیشتر کشورها مخصوصا کشورهای توسعه‌یافته اطلاعات محلی بی شماری از مولفه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و ... در دسترس است. پانل سنتی با استفاده از تعداد مقاطع بزرگ و سری‌های زمانی کوچک سعی دارد از تلفیق اطلاعات تک‌تک مقاطع با همدیگر و تشکیل گروه، روابط بلندمدت را از اطلاعات گروه استخراج کند. اما مدل‌های پویا سعی دارند ضرایبی برای روابط پویا از اطلاعات به‌دست آورند. پسران و اسمیت[1] نشان دادند که مدل‌های ناهمگن پویای تلفیقی دارای برآوردهای ناسازگاری هستند و مشترک بودن تصریح پویا برای تمام مقاطع غیر قابل پذیرش است اما می‌توان پارامترهای بلندمدت

1. Pesaran and Smith(1995)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

مدل را میان مقاطع مشترک در نظر گرفت. در همین راستا آنها روش PMG[1] را پیشنهاد دادند که با میانگین گرفتن از پارامترهای برآوردی یا با تلفیق پارامترهای بلندمدت و تخمین مدل به صورت یک سیستم انجام می‌شود. این روش از کارایی برآورد تلفیقی استفاده می‌کند بدون آنکه ناسازگاری وجود داشته باشد. برآورد حد وسط روش MG[2] (با ضرایب شیب و عرض از مبدا متفاوت) و روش اثرات ثابت(با ضرایب شیب ثابت و عرض از مبدا میان مقاطع متفاوت) است.در این روش ضرایب بلندمدت میان مقاطع یکسان است ولی ضرایب کوتاه مدت می‌تواند تغییر کند (منجذب،۱۳۹۷). بر اساس روش PMG تصریح غیر مقید برای سیستمی از معادلات ARDL به صورت زیر است:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^{p} \lambda_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{q} \delta_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \qquad (۱)$$

در این فرمول X یک بردار $k \times 1$ متغیرهای توضیحی، μجملات ثابت هر مقطع و ε_{it} جملات اخلال است. احتمال اینکه در عمل پانل نامتوازن باشد وجود دارد و p و q می‌توانند برای مقاطع متفاوت باشند. می‌توان رابطه فوق را به صورت مدل تصحیح خطای برداری تبدیل کرد:

$$\Delta y_{it} = \theta_i (y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{P-1} \gamma_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{q-1} \gamma_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \qquad (۲)$$

در این فرمول ها β_i پارامترهای بلندمدت و θ_i پارامترهای تصحیح خطاست. برای برآورد میانگین گروهی تلفیقی لازم است β_iها برای مقاطع یکسان برآورد شوند. مدل یک رابطه غیرخطی است به این خاطر پسران، شین و اسمیت[3](۱۹۹۹)، برآوردگر حداکثر درست‌نمایی را برای تخمین این رابطه پیشنهاد داده‌اند. با توجه به بررسی این روش به

1. Pooled Mean Group
2. Mean Group
3. Pesaran, Shin and Smith (1999)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

صورت غیر خطی مباحث مربوط به تایید فروض کلاسیک در آزمون منتفی است (منجذب و نصرتی،۱۳۹۷: ۲۱۸)

با توجه به مبانی نظری و جمع‌بندی مطالعات تجربی انجام شده، تابع صادرات محصولات با فناوری بالا به صورت تابع زیر تعریف شده است:

$$\boldsymbol{HTX_{it} = (R\&D_{dt}, R\&D_{it}, PA_t, HU_t, TM_t, GP_t, ER_t, OPEN}) \quad (۳)$$

و این تابع در شکل مدل Panel ARDL$(p_i,q_i,z_i,k_i,l_i,m_i,n_i,r_i,s_i)$ به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{HTX_{it}} = \boldsymbol{\alpha_i} &+ \sum_{j=1}^{p_i} \boldsymbol{\beta_{ij} HTX_{i,t-j}} + \sum_{j=0}^{q_i} \boldsymbol{\delta_{1ij} R\&D_{d,t-j}} + \sum_{j=0}^{zi} \boldsymbol{\delta_{2ij} R\&D_{i,t-j}} \\ &+ \sum_{j=0}^{k_i} \boldsymbol{\theta_{ij} PA_{i,t-j}} + \sum_{j=0}^{l_i} \boldsymbol{\gamma_{ij} HU_{i,t-j}} + \sum_{j=0}^{m_i} \boldsymbol{\lambda_{ij} TM_{i,t-j}} \\ &+ \sum_{j=0}^{n_i} \boldsymbol{\omega_{ij} GP_{i,t-j}} + \sum_{j=0}^{r_i} \boldsymbol{\rho_{ij} ER_{i,t-j}} + \sum_{j=0}^{s_i} \boldsymbol{\varphi_{ij} OPEN_{i,t-j}} \\ &+ \boldsymbol{\varepsilon_{it}} \end{aligned} \quad (۴)$$

متغیرها در این رابطه به صورت زیر تعریف می‌شوند:

HTX_{it} : ارزش دلاری صادرات گروه‌های مختلف محصولات با فناوری بالا بر اساس تقسیم‌بندی کدهای چهاررقمی ISIC ویرایش۳ که توسط سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه(OECD) ارائه شده است. در این تقسیم بندی پنج گروه عمده کالایی در مورد محصولات با فناوری بالا معرفی شده است که هر گروه شامل چند فعالیت مختلف است[۱].

اطلاعات مربوط به این متغیر، به صورت محاسبه ارزش دلاری صادرات هر یک از این گروه‌ها، از گزارش‌های گمرک جمهوری اسلامی ایران در دوره زمانی مورد نظر استخراج شده است.

$R\&D_{dt}$: این متغیر نشان دهندهٔ انباشت داخلی تحقیق و توسعه در هر سال از دوره مورد بررسی است که به صورت زیر محاسبه می‌شود.

۱. به جدول شماره ۱ مراجعه کنید.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

$$S_t = (1-\delta)S_{t-1} + R_t \quad (۵)$$

در این رابطه، S انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه در سال t و $t-1$ ، R_t ارزش دلاری هزینه‌های تحقیق و توسعه در سال t و δ نرخ استهلاک انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی است. انباشت اولیهٔ هزینه‌های تحقیق و توسعه نیز بر طبق فرمول گریلیچز[1] (۱۹۹۸) محاسبه می‌شود .

$$S_0 = \frac{R_0}{g+\delta} \quad (۶)$$

که در این رابطه: δ, g, R_0 به ترتیب بیانگر هزینه تحقیق و توسعه در سال قبل از اولین سال دوره مورد نظر، نرخ استهلاک تحقیق و توسعه و لگاریتم متوسط رشد سالانه مخارج تحقیق و توسعه طی دوره ای که آمار هزینه‌های تحقیق و توسعه بررسی می‌شود، هستند. اطلاعات مربوط به ارزش دلاری هزینه های تحقیق و توسعه در ایران ، از بانک جهانی وگزارش‌های تحلیلی بودجه در سنوات مختلف، ارائه شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس، استخراج شده است.

$R\&D_{it}$: این متغیر نشان دهندهٔ انباشت خارجی تحقیق و توسعه از کانال واردات کالاهای سرمایه‌ای، واسطه‌ای و کالاهای با فناوری بالا از هریک از شرکای تجاری ایران در هر سال از دوره مورد بررسی است که با استفاده از تابع لیچتنبرگ و پوتری[2] (۱۹۹۸)به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$S_{it} = \sum_{j=1}^{n} \frac{IM_{ijt}}{GDP_{jt}} * S_j^{dt} \quad (۷)$$

در این رابطه، S_{it} ، GDP_{jt} ، IM_{ijt} و S_j^{dt} به ترتیب بیانگر انباشت تحقیق و توسعه خارجی کشور i از کانال واردات کالاهای سرمایه‌ای، واسطه‌ای و کالاهای با فناوری بالا از هریک از شرکای تجاری در سال t ، ارزش تولید ناخالص داخلی کشور j (شریک تجاری کشور i) در سال t، ارزش دلاری واردات کالاهای سرمایه‌ای، واسطه‌ای و کالاهای با فناوری

2. Griliches(1998)
1. Lichtenberg and Potterie (1998)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

بالا کشور i از کشور j و انباشت داخلی تحقیق و توسعه کشور jاست. اطلاعات مربوط به این متغیرها از سایت بانک جهانی و صندوق بین المللی پول استخراج شده است.

$\boldsymbol{PA_t}$: تعداد ابداعات ثبت شده است که به دلیل نبود آمار تفکیکی ابداعات مربوط به گروه‌های مختلف محصولات با فناوری بالا، در این مطالعه از تعداد کل ابداعات ثبت شده توسط افراد کشور به عنوان شاخصی از نوآوری استفاده شده است. اطلاعات مربوط به این متغیر از بانک جهانی استخراج شده است.

$\boldsymbol{HU_t}$: سرمایه انسانی، با توجه به نقش مهم نیروی انسانی محقق در تولید محصولات با فناوری بالا، در این مطالعه از شاخص تعداد محققان به ازای یک میلیون نفر به عنوان شاخص سرمایه انسانی استفاده شده است. اطلاعات مربوط به این متغیر، از گزارش‌های یونسکو[1]، استخراج شده است.

TM_t: تجاری سازی، شاخص محاسبه این متغیر، تعداد درخواست‌های تجاری‌سازی ثبت شده در سازمان‌های مالکیت معنوی

(IP)[2] ملی یا منطقه ای است و از بانک جهانی استخراج شده است.

GP_t: سیاست‌های حمایتی دولت از تجاری سازی اختراعات،یکی از مهمترین قوانینی که در سال‌های اخیر در ایران تصویب شده است، قانون حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات در سال ۱۳۸۹است. این متغیر به عنوان یک متغیر مجازی در مدل در نظر گرفته شده است که در سال های پس از تصویب قانون مقدار یک و در سال‌های قبل از تصویب قانون مقدار صفر دارد.

ER_t: نرخ ارز موثر واقعی،اطلاعات مربوط به این متغیر از بانک جهانی استخراج شده است.

$OPEN_t$: درجه باز بودن اقتصاد، یکی از شاخص‌های درجه باز بودن اقتصاد یک کشور نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی است. از طرف دیگر

2. UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
1. Intellectual Property

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی[1] علاوه بر نقش تامین سرمایه می‌تواند انتقال فناوری و کمک های فنی را نیز به همراه داشته باشد. با توجه به این که برای سنجش اثر سرمایه گذاری مستقیم خارجی از شاخص نسبت سرمایه گذاری گذاری خارجی به تولید ناخالص داخلی استفاده شده است و همچنین بازبودن تجاری یک کشور باعث جذب بیشتر سرمایه خارجی می‌شود، لذا با استفاده از تعریف بیان شده توسط عبدلی (۱۳۸۶)، متغیر باز بودن اقتصاد در این مطالعه، نسبت مجموع ارزش صادرات، ارزش واردات و ارزش سرمایه-گذاری مستقیم خارجی به ارزش تولید ناخالص داخلی خواهد بود. اطلاعات مربوط به این متغیر، از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده است.

پس از معرفی و تبیین فرم تابعی الگوی عوامل موثر بر صادرات فعالیت‌های با فناوری بالا، در ابتدا ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون‌های مناسب برای داده‌های پانل مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس با بررسی نتایج آزمون هم انباشتگی در داده‌های پانل در مورد وجود رابطه بلند مدت بین متغیرها، ارتباط کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرها، در قالب الگوی خودتوضیح برداری با وقفهٔ توزیعی[2]و در چارچوب Panel ARDL مورد بررسی قرار می‌گیرد. مزیت به کارگیری روش ARDL بر سایر روش‌ها این است که در این مدل صرف‌نظر از ماهیت ایستایی متغیرهای موجود در مدل، از نوع I(0) یا I(1)، می‌توان رابطهٔ همگرایی بین متغیرها را نیز بررسی کرد (پسران،[3] ۱۹۹۷). همچنین در مورد نمونه‌های کوچک، این روش دارای قدرت توضیح‌دهندگی بالایی نسبت به سایر روش‌هاست (پسران و شین[4]، ۱۹۹۹). به علاوه اینکه این روش، روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت بین متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی الگو را به طور همزمان تخمین می‌زند (سیدیکی[5]، ۲۰۰۰).

1. Foreign Direct Investment (FDI)
2. Auto Regressive Distributed Lag Model (ARDL)
3. Pesaran
4. Pesaran & shin
5. Siddiki

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

۲-۳. برآورد مدل و نتایج تجربی

الگوی مورد نظر در این مقاله به صورت یه معادله پانل (ترکیبی) است. در اقتصاد سنجی داده‌های پانل، در حالت کلی فرض بر آن است که داده‌های مورد استفاده، استقلال مقطعی[1] دارند. در حالی که وابستگی بین مقاطع می‌تواند در اثر عواملی همچون پیامدهای خارجی، ارتباط‌های منطقه‌ای و اقتصادی، وابستگی متقابل اجزای باقیمانده محاسبه نشده و عوامل غیر معمول مشاهده نشده، در بین مقاطع مختلف وجود داشته باشد (آقایی و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین نخستین مرحله در اقتصادسنجی داده‌های پانلی تشخیص استقلال مقطعی داده‌هاست. به این منظور، آزمون‌های متعددی نظیر: آزمون بروش و پاگان[2](۱۹۸۰) و CD پسران[3] (۲۰۰۴) ارائه شده‌اند که در این مقاله از آزمون CD پسران (۲۰۰۴) استفاده شده است. این آزمون برای داده های پانل متوازن و نامتوازن قابل اجرا بوده و در نمونه‌های کوچک دارای خصوصیات مطلوبی است. همچنین، بر خلاف روش بروش و پاگان (۱۹۸۰)، برای ابعاد مقطعی بزرگ و ابعاد زمانی کوچک نیز نتایج قابل اعتمادی ارائه نموده و نسبت به وقوع یک یا چند شکست ساختاری در ضرایب شیب رگرسیون فردی مقاوم است (پسران، ۲۰۰۴). در صورتی که استقلال مقاطع تایید شود برای بررسی وجود ریشه واحد می‌توان از آزمون های ریشه واحد نسل اول مانند آزمون‌های لوین، لین و چو[4](۲۰۰۲)، ایم، پسران و شین[5](۲۰۰۳)، بریتونگ[6](۱۹۹۴) و....استفاده کرد و در صورتی که استقلال مقطعی تایید نشود باید از آزمون‌های ریشه واحد پانلی نسل دوم مانند آزمون ریشه واحد ADF[7] تعمیم‌یافته به صورت مقطع(CADF) [8] یا CIPS[9] استفاده کرد. همچنین

1. Cross- Sectional Independence
2. Breusch and Pagan
3. Cross-section Dependence
4.Levin, Lin & Chu
5.Im,Pesaran & Shin
6.Breitung
7. Augmented Dickey–Fuller (ADF)
8. cross-sectionally augmented ADF (CADF)
9. cross-sectionally augmented IPS (CIPS)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

در صورت تایید استقلال مقطعی، برای بررسی هم‌انباشتگی می‌توان از روش‌های مرسوم هم‌انباشتگی پانلی مانند پدرونی[1](۲۰۰۳) و کائو[2](۱۹۹۹) استفاده کرد.

بر اساس نتایج حاصل از انجام آزمون CD پسران، فرضیه صفر مبنی بر استقلال مقطعی بین مقاطع تایید می‌شود لذا برای بررسی وجود ریشه واحد می‌توان از آزمون های ریشه واحد نسل اول استفاده کرد.

جدول شماره۲ . آزمون وابستگی مقاطع پسران (CD)

Pesaran's test of cross sectional independence = ۰/۷۷۸	**Pr =** ./٤٣٦٧

مآخذ: یافته‌های تحقیق

۱-۲-۳. آزمون ریشه واحد

در این مرحله از تحلیل تجربی و قبل از برآورد مدل، ویژگی پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور در این مطالعه از آزمون ریشه واحد پانل بریتونگ[3](۱۹۹۴)، استفاده شده است. نتایج آزمون مانایی متغیرها در جدول۳ نشان داده شده است.

1. Pedroni
2. Kao
3. Breitung

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

جدول ۳. آزمون ریشه واحد بریتونگ برای بررسی مانایی متغیرها

متغیر	کمیت آماره آزمون	سطح احتمال	وضعیت متغیر از لحاظ مانایی	
HTX_{it}	۰/۷۰۸۶	۰/۷۶۰۷	نامانا	I(1)
تفاضل مرتبه اول HTX_{it}	-۴/۶۲۴۵	۰/۰۰۰	مانا	
$R\&D_{dt}$	۵/۵۱	۱/۰۰	نامانا	I(1)
تفاضل مرتبه اول $R\&D_{dt}$	-۲/۵۴۷۲	۰/۰۰۵	مانا	
$R\&D_{it}$	۱/۱۴۶۱	۰/۸۷۴۱	نامانا	I(1)
تفاضل مرتبه اول $R\&D_{it}$	-۵/۴۸۶۷	۰/۰۰۰	مانا	
PA_t	۶/۳۰۴۶	۱/۰۰	نامانا	I(1)
تفاضل مرتبه اول PA_t	-۱/۸۸۷۳	۰/۰۲۱۳۲	مانا	
HU_t	۰/۴۰۶۸	۰/۶۵۲۱	نامانا	I(1)
تفاضل مرتبه اول HU_t	-۶/۴۴۹۴	۰/۰۰۰	مانا	
TM_t	-۳/۷۱۶۵	۰/۰۰۰	مانا	I(0)
ER_t	-۳/۸۰۱۰	۰/۰۰۰	مانا	I(0)
$OPEN_t$	-۲/۰۹۹	۰/۰۰۰	مانا	I(0)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج آزمون ریشه واحد بریتونگ، متغیرهای ارزش صادرات محصولات با فناوری بالا، انباشت داخلی تحقیق و توسعه ، انباشت خارجی تحقیق و توسعه، تعداد ابداعات ثبت شده و سرمایه انسانی در سطح نامانا و در تفاضل مرتبه اول مانا هستند و متغیرهای تجاری سازی، نرخ ارز موثر واقعی و درجه باز بودن اقتصاد در سطح مانا می‌باشند.

۲-۲-۳. آزمون هم‌انباشتگی

آزمون هم‌انباشتگی، روشی برای پی بردن به وجود رابطهٔ بلندمدت بین متغیرهاست. هم‌انباشتگی را می‌توان به مثابه یک روش برآورد ضرایب تعادلی بلندمدت الگویی دانست که متغیرهای آن دارای ریشه واحد و در نتیجه غیرمانا هستند. هرچند شرط مانایی متغیرهای سری زمانی را می‌توان از طریق تفاضل‌گیری تامین کرد ولی این کار سبب می‌شود تا اطلاعات ارزشمندی در رابطه با سطح متغیرها از دست برود. روش هم‌انباشتگی این امکان

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

را می‌دهد تا بتوان رگرسیونی را بدون هراس از کاذب بودن آن، بر اساس متغیرهای سری زمانی برآورد کرد. بر اساس نتایج حاصل از انجام آزمون CD پسران، فرضیه صفر مبنی بر استقلال مقطعی بین مقاطع تایید می‌شود و برای بررسی هم‌انباشتگی می‌توان از روش‌های مرسوم هم‌انباشتگی پانلی مانند پدرونی[1](۲۰۰۳) و کائو[2](۱۹۹۹) استفاده کرد.

آزمون کائو و پدرونی بر اساس آزمون باقی مانده‌های رگرسیون بوده و مشابه اجرای آزمون هم‌انباشتگی انگل-گرنجر در داده‌های سری زمانی است. در این مطالعه از آزمون پدرونی برای آزمون هم‌انباشتگی استفاده شده است. فرضیه صفر در آزمون پدرونی نبود هم‌انباشتگی بین متغیرهاست.نتایج آزمون پدرونی در جدول زیر آمده است.

جدول٤. نتایج آزمون هم انباشتگی پدرونی

نوع آزمون	کمیت آماره آزمون	احتمال
Modified Phillips-Perron t	۲/۸۰۱۱	۰/۰۰۲۵
Phillips-Perron t	-۳/۸۴۹۳	/۰۰۰۱
Augmented Dickey-Fuller t	-۶/۱۰۷۷	۰۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج حاصل از آزمون پدرونی فرضیه صفر مبنی بر نبود هم‌انباشتگی بین متغیرها رد می‌شود لذا بین متغیرها رابطه هم انباشتگی وجود دارد.

1. Pedroni
2. Kao

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

۳-۲-۳. تخمین ضرایب بلند مدت و کوتاه مدت در مدل ARDL-PMG

جدول۵. نتایج تخمین

		ARDL-PMG			
	متغیر	ضرایب	خطای استاندارد	آماره Z	احتمال
برآورد ضرایب بلندمدت	$R\&D_{dt}$	۱/۱۸۹۱	۰/۶۳۵۴	۱/۸۷	۰/۰۶۱
	$R\&D_{it}$	۱/۴۵۴۸	۰/۵۶۷۹	۲/۵۶	۰/۰۱
	PA_t	-۰/۷۲۵۴	۰/۴۹۴۱	-۱/۴۶	۰/۱۴۶
	HU_t	۱/۶۷۵۹	۰/۶۹۳۳	۴/۹۷	۰/۰۰
	TM_t	۰/۸۹۱۸	۰/۱۷۶۳	۵/۰۶	۰/۰۰
	ER_t	-۰/۳۴۰۴	۰/۱۱۴۷	-۲/۹۷	۰/۰۰۳
	$OPEN_t$	۱/۶۵۱۷	۰/۳۹۵۴	۴/۱۸	۰/۰۰
	gp	-۰/۷۰۱۴	۰/۷۷۱۰	-۶/۵۱	۰/۰۰
تصحیح خطا	ECT	-۰/۹۲۸۷	۰/۵۴۰۲	-۱/۸۲	۰/۰۸۶
برآورد ضرایب کوتاه مدت	$R\&D_{dt}$	۶/۰۶۴۰	۲/۵۳۲۷	۲/۳۹	۰/۰۱۷
	$R\&D_{it}$	۰/۹۹۳۳	۰/۳۷۳۸	۲/۶۶	۰/۰۰۸
	PA_t	-۱/۷۲۰۷	۱/۱۶۷۰	-۱/۴۷	۰/۱۴
	HU_t	۱/۱۸۴۰	۱/۰۹۳۴	۱/۰۸	۰/۲۷۹
	TM_t	۱/۰۳۵۲	۰/۵۴۷۶	۱/۸۹	۰/۰۵۹
	ER_t	-۰/۱۳۱۸	۰/۲۲۸۶	-۰/۵۸	۰/۵۶
	$OPEN_t$	۰/۸۳۵۲	۱/۹۵۷۴	۰/۴۳	۰/۶۷۰
	gp	۰/۱۸۵۱	۰/۱۰۰۲	۱/۸۵	۰/۰۶۵
عرض از مبدا	$-cons$	-۶/۹۱۳۶	۳/۸۳۳۲	-۱/۸۰	۰/۰۷۲
آماره هاسمن	chi2(8)=۰/۴۳ Prob>chi2=۰/۹۹۹۹				

مأخذ: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

٤. نتایج تخمین مدل

در ادامه نتایج حاصل از تخمین مدل بررسی می شود.

٤ -۱. تحقیق و توسعه داخلی

تئوری‌های اقتصادی و تحلیل‌های تجربی، بر نقش کلیدی تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی تاکید می‌کنند. به طوری که امروزه فعالیت‌های تحقیق و توسعه پایگاه اصلی نوآوری است و به طور مداوم زمینه را برای تقاضاهای جدید فراهم می‌کند. این نوع تقاضاها که به نوبهٔ خود محرک سرمایه گذاری و در نهایت تضمین کنندهٔ رشد و شکوفایی اقتصاد است، در دنیای صنعتی دارای اهمیت زیادی است. کشورهای در حال توسعه نیز با استفاده از ابزار تحقیق و توسعه، قابلیت‌های فنی و علمی خود را برای کاهش فاصلهٔ تکنولوژیکی خود با کشورهای صنعتی، ارتقاء می‌دهند. با توجه به نتایج حاصل از برآورد مدل، تحقیق و توسعه داخلی در کوتاه مدت و بلند مدت اثر مثبت و معنادار بر میزان صادرات گروه‌های محصولات با فناوری بالا در ایران در دوره مورد بررسی داشته است. این نتیجه با نتایج مطالعهٔ ساندا و سیوکانل[1](۲۰۱۴)، اندرسون[2](۲۰۱۰)، برانتر هیلم و تولین[3](۲۰۰۸)، شاه‌آبادی و میرزابابازاده (۱۳۹۱)، شهنازی (۱۳۹۱) و مهرگان و دهقانپور(۱۳۹۰) سازگاری دارد. در مقایسه ضرایب کوتاه مدت و بلند مدت نیز این نکته قابل توجه است که ضریب تحقیق و توسعه داخلی در بلند مدت نسبت به کوتاه‌مدت کاهش داشته است. در این مورد ذکر چند نکته ضروری به نظر می‌رسد.

۱. به دلیل اهمیت نقش تحقیق و توسعه در رشد و توسعهٔ اقتصادی، دولت‌ها برنامه‌ریزی‌های مشخصی برای تخصیص بودجه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در راستای نیازهای اجتماع انجام می‌دهند. اما آنچه واضح است، حجم تحقیق و توسعه کشورها فقط به فعالیت‌های دولتی محدود نمی‌شود و بخشی از آن توسط شرکت‌های تجاری غیردولتی انجام می‌شود که به اعتقاد کارشناسان این نوع فعالیت‌ها مزایای اقتصادی بیشتری دارند،

1. Sandu and Ciocanel
2. Anderson
3. Braunerhielm and Thulin

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

زیرا اساسا با هدف تجاری سازی انجام می‌شوند. بنابراین هرچه سهم شرکت‌های تجاری در انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه کشوری بیشتر باشد، باید انتظار داشت که حجم تجاری سازی و رشد اقتصادی حاصل از علم و فناوری هم در آن کشور بالاتر باشد (علیزاده، ۱۳۹۰). به همین منظور برای محاسبهٔ میزان واقعی هزینه‌ها تحقیق و توسعه کشور باید هزینه‌کرد واقعی مجریان فعالیت‌های پژوهشی را محاسبه کرد اما با توجه به آمار موجود در ایران، در این زمینه با دو محدودیت مواجه می‌باشیم. اول اینکه آمار منسجم و دقیقی در مورد هزینه‌های بخش خصوصی و شرکت‌های تجاری در دسترس نیست و لذا در اکثریت مطالعات صرفا از آمار هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش دولتی که در سال‌های مختلف وجود دارد، استفاده می‌شود و دوم اینکه در مورد هزینه های تحقیق و توسعه دولتی نیز آمار تخصیص واقعی این هزینه ها موجود نیست و چه بسا که عملکرد واقعی در این زمینه با اعتبارات پیش‌بینی شده در قوانین بودجه برابر نباشد. به عبارت دیگر ممکن است در زمینه هزینه‌های تحقیق و توسعه، با عدم تخصیص کامل و هزینه کرد اعتبارات پیش بینی شده در قوانین بودجه مواجه باشیم. لذا با توجه به اهمیت موضوع نقش تحقیق و توسعه ضروری به نظر می‌رسد تا نهادها و سازمان های مربوطه، اطلاعات دقیقی از میزان عملکرد واقعی هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی و میزان تخصیص واقعی هزینه های تحقیق و توسعه بخش خصوصی در گروه های مختلف کالاهای با فناوری بالا ارائه دهند تا بررسی نقش این متغیر مهم در بخش صادرات گروه‌های مختلف کالاهای با فناوری بالا با دقت بالاتری انجام پذیرد.

۲. نقش دولت در تامین هزینه های تحقیق و توسعه بسیار مهم است زیرا از یک طرف بخشی از تحقیقات نیازمند هزینه های بالا هستند و از طرف دیگر، نقص‌های موجود در بازار موجب می‌شود تا شرکت‌های خصوصی سرمایه‌گذاری کمی به خصوص در زمینه تحقیقات بنیادی داشته باشند. برای مثال به علت وجود سریزها و یا اثرات جانبی مثبت، نرخ بازگشت خصوصی نسبت به سرمایه‌گذاری‌های در زمینه تحقیق و توسعه کمتر از نرخ بازگشت اجتماعی آنهاست. این بدان معناست که امکان تخصیص کامل و مشخص

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

نوآوری و نتایج حاصل از تحقیق و توسعه وجود ندارد . این امر ناشی از سرریزهایی است که بین پروژه‌های تحقیق و توسعه مختلف بخش دولتی و غیر دولتی، بین شرکت‌های فعال در یک صنعت، بین صنایع مختلف و بین کشورها وجود دارند و باعث می‌شود نتایج تحقیق و توسعه غیردولتی به کالای عمومی تبدیل شده و در نهایت شرکت‌ها از کسب همه مزایای سرمایه گذاری‌های خود در تحقیقات باز می‌مانند. به همین دلیل ضروری است دولت هم در بخش تامین مالی تحقیقات با هزینه بالا و هم در جبران نواقص بازار در بخش تحقیق و توسعه حضور داشته باشد تا شرکت ها تمایل بیشتری برای سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه داشته باشند. علی‌رغم نقش مهم دولت در تامین هزینه های تحقیق و توسعه، باید توجه داشت که به جهت اثر بخشی موثر و با ثبات هزینه های تحقیق و توسعه در اقتصاد و به خصوص بخش تولید کالاهای با فناوری بالا، باید میزان هزینه های تحقیق و توسعه و شدت آن در بلند مدت از ثبات نسبی برخوردار باشد. اما آمارهای موجود در زمینه هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی بیانگر روندی همراه با نوسان در دوره زمانی مورد مطالعه است که این امر لزوم توجه بیشتر دولت در این زمینه را ضروری می‌سازد.

٤ -۲. انباشت تحقیق و توسعه خارجی

کو و هلپمن[1] (۱۹۹۵) معتقدند ارتباط نزدیکی بین انباشت تحقیق و توسعه و بهره‌وری کل عوامل تولید و در نهایت تولید وجود دارد. بر اساس این تئوری، این ارتباط نه تنها به انباشت داخلی تحقیق و توسعه بستگی دارد بلکه به انباشت تحقیق و توسعه خارجی شرکای تجاری یک کشور نیز وابسته است. این تئوری اهمیت انباشت تحقیق و توسعه خارجی را در اقتصاد نشان می‌دهد. به علاوه اینکه سرریز تحقیق و توسعه باعث افزایش سطح دانش جدید در کشورهای در حال توسعه می شود.

1. Coe and Helpman

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

همچنین بر اساس نظر لی، لو و چنگ[1](۲۰۱۸)، انتقال سرریز تحقیق و توسعه از کشورهای پیشرفته به کشورهای در حال توسعه، راهی مناسب برای پر کردن شکاف فنی و تکنولوژیکی بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. به عبارت دیگر سرریز تحقیق و توسعه، علاوه بر اینکه به بهبود شرایط تکنوژیکی کشورها کمک می‌کند، می‌تواند شکاف فناوری موجود در سراسر جهان را نیز کاهش دهد.

نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که مطابق انتظار، سرریز تحقیق و توسعه از کشورهای شرکای تجاری ایران در دوره مورد بررسی، در کوتاه مدت و بلند مدت اثر مثبت و معنادار بر صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران داشته است.

٤ -۳. اختراعات

نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، اختراعات به تنهایی اثر معناداری بر صادرات محصولات با فناوری بالا نداشته است. این نتیجه را می‌توان با دلایل زیر توضیح داد.

۱. با وجود اینکه تعداد اختراعات ثبت شده، یکی از معیارهای بررسی شاخص نوآوری است اما باید توجه داشت که مسئلهٔ ثبت اختراع بدون توجه به ارزش تجاری و اقتصادی آن‌ها صرفا یک فعالیت ارزشمند از نظر علمی است. در واقع می‌توان گفت یک اختراع بدون تجاری سازی نمی‌تواند نقش موثری در اقتصاد دانش‌بنیان داشته باشد.

۲. اثر اختراعات بر افزایش تولید ناخالص داخلی در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته ضعیف‌تر است این امر می تواند تحت تاثیر عوامل زیر باشد (شاکری و ابراهیمی، ۱۳۸۸).

الف- اختراعات در کشورهای توسعه یافته از کیفیت بالاتری نسبت به کشورهای درحال توسعه برخوردار است . در نتیجه این کشورها از درآمد بیشتری نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردار می شوند. این برخورداری هم از رهگذر کیفیت تولیدات و هم به دلیل امکان ایجاد بازار انحصاری در برخی موارد می تواند حاصل شود.

1. Liu, Lu and Cheng

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

ب- به این دلیل که کشورهای توسعه یافته از سرمایه انسانی و فیزیکی با کیفیت تری نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردارند؛ دارای بهره وری بالاتری هستند. لذا می‌توانند از اختراعات یکسان به نحو کاراتری نسبت به کشورهای درحال توسعه استفاده کنند. این نظریه را تاثیر رشد اختراعات ثبت شده بر رشد TFP نیز تایید می‌کند.

ج- ممکن است تعداد اختراعات ثبت شده شاخص خوبی برای فعالیت در زمینه اختراع نمودن برای کشورهای در حال توسعه نباشد. زیرا ممکن است در این کشورها انگیزه‌های به ثبت رساندن یک ایده جدید بالا نباشد. چون حمایت ضعیفی از حقوق مالکیت معنوی و قیمت های بالا برای ثبت یک ایده جدید می شود.

۳. نتایج حاصل از مطالعه باجگیران وهمکاران (۱۳۹۵) در مورد کشورهای در حال توسعه عضو گروه منا (از جمله ایران) نشان می‌دهد که هیچ‌گونه ارتباط مثبت و معناداری میان شاخص نوآوری که در این مطالعه تعداد اختراعات ثبت شده است، و رشد اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه وجود ندارد. این امر می‌تواند به دلیل عدم دسترسی کارآفرینان به منابع مالی، عدم وجود پیش‌زمینه‌های اجتماعی، عدم سازگاری سیسات‌های اقتصادی با فعالیت‌های نوآورانه و عدم وجود امکانات سخت افزاری و نرم‌افزاری جهت تجاری سازی نوآوری‌ها (اختراعات) باشد.

در نتیجه با توجه به نتایج مطالعات گذشته و همچنین نتایج حاصل از تخمین مدل می‌توان نتیجه گرفت معنادار نبودن اثر اختراعات بر صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران، منطقی به نظر می‌رسد.

٤ -٤. سرمایه انسانی

نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که سرمایه انسانی در این مطالعه (تعداد محققین به ازای یک میلیون نفر) در کوتاه مدت اثر مثبت اما به لحاظ آماری غیرمعنادار اما در بلند مدت اثر مثبت و معنادار بر صادرات محصولات با فناوری بالا دارد. تاثیر سرمایه انسانی بر رشد تولیدات از دو ناحیه قابل تصور است . نخست سرمایه‌گذاری در منابع انسانی با فرض ثبات سایر شرایط ، توان تولید افراد را افزایش می دهد. این برداشت در

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

واقع محور اصلی نظریه سرمایه انسانی است و بر مبنای آن هر قدر انباشت سرمایه انسانی بیشتر باشد، انتظار می رود تولیدات با شتاب بیشتری رشد یابد. محور دیگر تحلیل‌ها بر این نکته متمرکز است که این سرمایه‌گذاری‌ها افزایش تولیدات را از ناحیه انتقال فناوری جدید و کاربرد آن محقق می‌سازد (ربیعی،۱۳۸۸). نتیجه حاصل از تخمین مدل با نتایج حاصل از مطالعات مهرآرا و همکاران (۱۳۹۶)، شاه‌آبادی و ثمری (۱۳۹۴)، ساندا و سیوکانل[1](۲۰۱۴) و سیوم[2](۲۰۰۴) سازگاری دارد.

۵-٤. تجاری سازی

مطابق انتظار متغیر تجاری سازی، در کوتاه مدت در سطح احتمال۹۰ درصد و در بلند مدت در سطح اطمینان۹۵درصد اثر مثبت و معنادار بر صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران داشته است. فرآیند تجاری سازی تحقیقات و اختراعات رابطهٔ نزدیکی با انتقال فناوری داشته و در واقع همان فرآیند انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی به محیط صنعت و تولید است. در واقع تجاری سازی از طرح و پرورش ایده آغاز شده، با توسعه و تولید کالا و خدمت فناورانهٔ مبتنی بر توسعهٔ آن ایده شکل می‌گیرد و نهایتا با فروش آن کالا و خدمت به مصرف‌کننده نهایی کامل می‌شود. در واقع بدون تجاری سازی نمیتوان انتظار داشت که اختراعات و ایده‌های نوآورانه وارد فرآیند تولید شده و در نهایت منجر به تولید و صادرات کالاهای با فناوری بالا شوند.

٤ -٦. نرخ ارز موثر واقعی

با توجه به نتایج حاصل از برآورد مدل، نرخ ارز واقعی موثر در کوتاه مدت اثر منفی و غیر معنادار و در بلند مدت اثر منفی و معنادار بر صادرات کالاهای با فناوری بالا در ایران در دوره مورد بررسی داشته است. افزایش نرخ ارز(کاهش ارز پول ملی)، تقاضای کل را از طریق کانال خالص صادرات افزایش می‌دهد. اما از سوی دیگر، عرضهٔ کل را با بالا رفتن هزینهٔ کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای کاهش می‌دهد. بنابراین اثر خالص بر سطح تولید بستگی به دامنه تغییرات تقاضا و عرضهٔ کل دارد (بهمنی و اسکویی، ۲۰۰۳). بر همین

1. Sandu and Ciocanel
2. Seyoum

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

اساس می‌توان گفت در ایران نیز افزایش نرخ ارز علاوه بر افزایش تقاضای صادرات، قیمت واردات از جمله واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای افزایش می‌دهد و از آنجایی که در دوره مورد بررسی بر اساس آمارهای بانک مرکزی، کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای به طور میانگین بیش از ۸۰درصد واردات ایران را تشکیل می‌دهد، می‌توان گفت اثر افزایش نرخ ارز بر صادرات خنثی می‌شود.

از سوی دیگر تعیین نرخ ارز در ایران در دوره مورد بررسی همواره به صورت دستوری و خارج از نظام عرضه و تقاضای بازار بوده است که این امر منجر به افزایش رقابت‌پذیری تولیدات با فناوری بالا در سطح بین‌الملل نشده است (شاه‌آبادی و ثمری، ۱۳۹۴).

به علاوه اینکه پایین نگه داشتن دستوری نرخ ارز در ایران، در بلند مدت وابستگی صنایع داخلی به نهاده‌های وارداتی را بیشتر کرده که این امر حساسیت و آسیب‌پذیری صنایع داخلی نسبت به تغییرات نرخ ارز را افزایش داده است و در نهایت اثر افزایش نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی از جمله صادرات با فناوری بالا، خنثی و حتی منفی شده است.

این نتایج با نتایج حاصل از مطالعات، بهمنی و اسکویی (۲۰۰۳)، کازرونی و همکاران (۱۳۹۰)، دژپسند و همکاران (۱۳۹۰)، گودرزی و صبوری (۱۳۹۲)، شاه‌آبادی و ثمری (۱۳۹۴) و مهرآرا و همکاران (۱۳۹۶) سازگاری دارد.

٤ -۷. درجهٔ باز بودن تجاری

با توجه به نتایج حاصل از برآورد مدل، درجه باز بودن اقتصاد در کوتاه مدت اثر مثبت اما به لحاظ آماری غیر معنادار و در بلند مدت اثر مثبت و معنادار بر صادرات محصولات با فناوری بالا داشته است. هر چه این نسبت بیشتر باشد نشان از تبادلات بیشتر بازار خارج از کشور است که این کانال می‌تواند مجرایی برای ورود فناوری و نوآوری در کشور باشد به علاوه اینکه این مبادلات با عث معرفی و حضور بیشتر محصولات صادراتی در بازارهای جهانی خواهد بود و بنابراین می‌تواند در بلند مدت بر صادرات صنایع به طور عام و صادرات محصولات با فناوری بالا به طور خاص موثر باشد.اثرگذاری این متغیر را می‌توان

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

از دو بعد در نظر گرفت. از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای با فناوری پیشرفته، انتقال فناوری به داخل کشور صورت می‌گیرد و از طرف دیگر به لحاظ اینکه اثرات سرریز مثبت ناشی از توسعه فناوری کشورهای صنعتی، اقتصاد را به مقیاس‌های بزرگ اقتصادی در تولید هدایت می‌کند، این امر به تولید و صادرات بیشتر منجر می‌شود. به عبارت دیگر یک اقتصاد با درجهٔ بالای باز بودن تجاری و همچنین رژیم تجاری با محدودیت پایین، همواره از قابلیت بیشتری برای جذب فناوری از کشورهای پیشرفته برخوردار است (شاه‌آبادی و میرزابابازاده، ۱۳۸۷). از دیدگاه جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز می‌توان گفت، سرمایه گذاری مستقیم خارجی می‌تواند عوامل مهم موثر بر رشد صادرات یعنی سرمایه انسانی، سرمایه مادی و دانش را وسعت بخشد. به اعتقاد سیوم[1](۲۰۰۴)، هرچه میزان ورود سرمایه گذاری خارجی به یک کشور بیشتر باشد، رقابت‌پذیری آن کشور در صادرات کالا و خدمات دارای با فناوری بالا برای آن کشور بیشتر خواهد بود. نتایج حاصل از برآورد مدل با نتایج مطالعات میرجلیلی (۱۳۹۷)، مهرگان و همکاران (۱۳۹۱)، ولی بیگی و رضایی(۱۳۹۲)، سیوم (۲۰۰۴)و تبالدی (۲۰۱۱) سازگاری دارد.

٤ -۸. سیاست‌های حمایتی دولت از تجاری سازی اختراعات

نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد اگر چه اعمال سیاست حمایتی دولت در زمینه تجاری سازی اختراعات، در کوتاه مدت در سطح اطمینان۹۰ درصد معنادار است اما بر خلاف انتظار اثر این متغیر بر صادرات محصولات با فناوری بالا، در بلند مدت منفی و معنادار بوده است. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس در اسفند ۹۵، علی رغم اینکه این قانون مهمترین قانون مصوب در زمینه حمایت دولت از تجاری سازی اختراعات است اما وجود مسائل موجود در اجرای این قانون، باعث شده تا این قانون اثر گذاری مورد انتظار را نداشته باشد. بر اساس این گزارش بوروکراسی‌های منتج از عدم برونسپاری صحیح امور و طولانی بودن فر آیند نظارت طرح‌ها، کارگزاران و خصوصاً شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی تسهیلات را با مشکلات عدیده ای مواجه کرده است که مهمترین آن

1. Seyoum

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

طولانی شدن زمان پرداخت تسهیلات به ایشان است. از آنجا که صندوق نوآوری و شکوفایی حاضر به دادن اختیارات متناسب با مسئولیت به صندوق‌های کارگزار نبوده است، برون‌سپاری به این صندوق‌ها نه تنها بار اجرایی را کاهش نداده، بلکه تعامل و مدیریت کارگزاران را نیز به حجم فعالیت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی افزوده است. عدم هماهنگی میان واحدهای مختلف صندوق نوآوری و شکوفایی اعم از واحدهای ارزیابی، نظارت، مالی و حقوقی باعث بروز ابهامات ومشکلات جدی (شامل تنوع شیوه نامه‌ها، گزارش‌گیری‌های متعدد از یک موضوع واحد، دستورالعمل‌های متفاوت هر یک از واحدها، ابلاغ غیررسمی دستورالعمل‌ها، دریافت چند باره اطلاعات از شرکتهای متقاضی، مغایرت در تاریخ واریز مبلغ پرداختی به شرکت‌ها با تاریخ واقعی واریز به حساب صندوق پژوهش و فناوری و عدم ارسال صورتحساب به صندوق کارگزار، خودداری از پرداخت یک‌جای وجوه تخصیص یافته و پرداخت قطره چکانی، تضمینات سنگین درخواستی از شرکت های دانش‌بنیان) شده است که به کُندی هر چه بیشتر فرآیند اعطای تسهیلات به متقاضیان دامن زده است.

در نهایت برای وجود یک ارتباط بلندمدت (تعادل پویا)، ضریب عبارت تصحیح خطا (ECT) باید منفی و به لحاظ آماری معنادار باشد که نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد در مورد مدل برآورد شده، این ضریب منفی و در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار است. همچنین آزمون هاسمن آشکار می کند که فرضیه صفر مبنی بر همگنی بلندمدت برای هر متغیر نمی تواند در سطوح معناداری رد شود. این امر استفاده از برآوردکننده PMG را که تحت همگنی بلندمدت سازگار و کارا است، توجیه می کند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اهمیت صادرات غیرنفتی و نقش آن در رشد و توسعه اقتصادی کشورها همواره به عنوان یکی از موضوعات مهم اقتصادی مطرح بوده است.گسترش صادرات غیرنفتی موجب دسترسی به بازارهای خارجی، افزایش تولید و دستیابی به رشد مستمر اقتصادی می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

در این میان، نقش صادرات کالاهای با فناوری بالا در رشد کشورهای توسعه یافته، قابل توجه بوده است. به‌کارگیری فناوری پیشرفته، در افزایش توان رقابت‌پذیری کشورهای در حال توسعه در عرصه جهانی نقش بسزایی ایفا می‌کند و در ترقی صنعت و به دنبال آن رشد اقتصادی بسیار موثر است. به همین جهت به‌کارگیری فناوری پیشرفته در بخش تولید و بالا بردن سهم خدمات و محصولات با فناوری بالا در تولید ناخالص ملی، به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها از دیدگاه اقتصاد دانش‌بنیان مطرح است.

این موضوع در مورد کشور ایران به صورت ویژه مد نظر است. زیرا نوسانات شدید قیمت نفت در سال‌های اخیر، جایگزین شدن منابع انرژی و بی‌ثباتی سیاسی در عرصه بین-المللی که چالش‌هایی نظیر تحریم‌ها را برای کشور ایجاد کرده است، لزوم توجه به افزایش صادرات غیرنفتی را بیش از پیش آشکار ساخته و در این میان، صادرات فناوری‌های پیشرفته و کالاها و خدمات دانش‌بنیان به واسطه ارزش بالا، ایجاد ثبات و اقتدار سیاسی و وابستگی در کشور مقصد، نسبت به سایر صادرات تولیدی اهمیت بیشتری دارند.

لذا با توجه به اهمیت افزایش سهم صادرات کالا و خدمات با فناوری بالا از کل صادرات غیر نفتی و تولید ناخالص داخلی کشور، شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات فناوری‌محور، می‌تواند رهنمودهای مفیدی به جهت سیاست‌گذاری و به دنبال آن قانون‌گذاری جهت افزایش صادرات محصولات و خدمات با فناوری بالا با توجه به توان علمی و تولیدی کشور به همراه داشته باشد. در این راستا هدف مطالعهٔ حاضر، بررسی عوامل موثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا بر اساس کدهای چهاررقمی ISIC در ایران در دوره ۱۳۹۷-۱۳۷۵ با استفاده از روش Panel ARDL است. نتایج حاصل بیانگر اثر مثبت و معنادار هزینه های تحقیق و توسعه داخلی و سریز خارجی آن در کوتاه مدت و بلندمدت است. تئوری‌های اقتصادی و تحلیل‌های تجربی، بر نقش کلیدی تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی تاکید می‌کنند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

بر اساس نتایج حاصل اختراعات اثر معناداری بر صادرات محصولات با فناوری بالا نداشته است اما بر خلاف آن، نقش تجاری سازی اختراعات بر صادرات این نوع محصولات مثبت و معنادار است. زیرا علی رغم اینکه، تعداد اختراعات ثبت شده، یکی از معیارهای بررسی شاخص نوآوری است اما باید توجه داشت که مسئلهٔ ثبت اختراع بدون توجه به ارزش تجاری و اقتصادی آن‌ها صرفا یک فعالیت ارزشمند از نظر علمی است اما فرآیند تجاری سازی تحقیقات و اختراعات رابطهٔ نزدیکی با انتقال فناوری داشته و در واقع همان فرآیند انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی به محیط صنعت و تولید است. همچنین نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد اگر چه اعمال سیاست حمایتی دولت در زمینه تجاری سازی اختراعات، در کوتاه مدت در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار است اما بر خلاف انتظار اثر این متغیر بر صادرات محصولات با فناوری بالا، در بلند مدت منفی و معنادار بوده است. وجود مسائلی مانند بوروکراسی‌های منتج از عدم برونسپاری صحیح امور و طولانی بودن فر آیند نظارت طرح‌ها، کارگزاران و خصوصاً شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی تسهیلات را با مشکلات عدیده ای مواجه کرده است و موجب شده تا قانون مذکور اثرگذاری مورد انتظار را در بلندمدت نداشته باشد.

بر اساس نتایج، نرخ ارز واقعی موثر در کوتاه مدت اثر منفی و غیر معنادار و در بلند مدت اثر منفی و معنادار بر صادرات کالاهای با فناوری بالا در ایران در دوره مورد بررسی داشته است و درجه باز بودن اقتصاد نیز با توجه به نقشی که در تجارت محصولات صادراتی، جذب بیشتر فناوری از طریق واردات کالاهای واسطه ای و سرمایه ای با فناوری بالا و همچنین جذب بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارد، در بلند مدت اثر مثبت و معنادار بر صادرات محصولات با فناوری بالا داشته است.

با توجه به نقش مهم نیروی انسانی محقق در تولید محصولات با فناوری بالا، در این مطالعه از شاخص تعداد محققان به ازای یک میلیون نفر به عنوان شاخص سرمایه انسانی استفاده شده است و نتایج بیانگر اثر مثبت و معنادار نیروی کار محقق بر صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

با توجه به نتایج حاصل شده از برآورد مدل، پیشنهادات زیر ارائه می‌شود.

۱. لزوم توجه دولت به ثبات نسبی در میزان هزینه های دولتی تحقیق و توسعه و شدت آن در بلند مدت به منظور عدم کاهش اثرگذاری هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی بر صادرات محصولات با فناوری بالا در بلندمدت

۲. تربیت نیروی انسانی محقق و کارآمد در مراکز آموزشی به خصوص دانشگاه‌ها و امکان ارتباط مستمر صنعت و دانشگاه، به منظور بهره‌گیری از تخصص و دانش محققین در بخش تولید صنایع با فناوری بالا

۳. حمایت از مخترعان و نوآوران از طریق تقویت توان‌مندی‌های کسب و کار، آموزش مهارت‌های تجاری سازی و کارآفرینی و تاکید بیشتر بر ارزش تجاری و اقتصادی اختراعات به جای تاکید صرف بر ارزش علمی و دانشی آنها و کاهش بوروکراسی‌ها و موانع موجود در اجرای سیاست‌های حمایتی از تجاری سازی اختراعات.

تقدیر و تشکر

در پایان از دست‌اندرکاران فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی و داوران محترم که نکاتی دقیق و ارزشمند را برای اصلاح مقاله بیان فرمودند، سپاسگزاری می شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

منابع و مآخذ

- Abedini, J.(2012). Iranian Trade Potentials with Islamic South-West Asian Countries in High-Tech. Goods: Strategic Policie. *Iranian Journal of Trade Studies (IJTS)*, 16(61), 135-166. (In Persian)
- Abdoli, GH. (2007). National Innovative System, Innovation and Catch-up. *Iranian Journal of Economic research*, 9(31), 103-126. (In Persian)
- Abrishami, H. & Gorji, E. & Ahrari, M. & Najafian, F.(2009). The Effects Of Globalization On Non-Oil Exports in Iran .*Iranian Journal of Trade Studies (IJTS)*, 13 (51), 1-24. (In Persian)
- Aghamousa Tehrani, M. & Sardari, A. & Karampour, A. (2016). Recognizing Facilitator Factors affecting Export of Technology-oriented Goods. *Management Research In Iran (Modares Human Sciences)*, 20(4) , 1-22. (In Persian)
- Andersson, M. & Johansson, S. (2010). Human capital and the structure of regional export flows. *Technology in Society*, 32, 230–240
- Bahmani Oskooee, M. (2003). Decline of the Iranian Rial and its Macroeconomic. *Consequences Iranian Economic Review*, 8(8), 1-21.
- Bo, Y. (2006). Correlativity Analysis between R&D Expenditure and Export of Hi-tech Production in China. *Scientific Management Research*, 4.
- Braunerhjelm,P. & Thulin, P. (2008). Can countries create comparative advantages? R&D expenditures, high-tech exports and country size in 19 OECD countries, 1981–1999. *International Economic Journal*, 22(1), 95-111.
- Gani, A. (2009). Technological achievement, high technology exports and growth. *Journal of Comparative International Management*, 12(2), 31-47.
- Gökmen, Y. (2013). The Determinants of High Technology Exports Volume: A Panel Data Analysis of EU-15 Countries. International. *Journal of Management, Economics and Social Sciences*, 2(3), 217 –232.
- Han, C. & Rhys T. S. & Yang, M. & Ieromonachou, P. & Zhang, H. (2017). Evaluating R&D investment efficiency in China's high-tech industry.*The Journal of High Technology Management Research*, 28 (1), 93-109.
- Heydari, H.(2008). National System of Innovation as A Framework for Analyzing the Innovation: A Theoretical Approach. *Iranian. Journal of Economic research*, 9(33),129-163. (In Persian)
- Ismail, N. W. (2013). Innovation and High-Tech Trade in Asian countries, *International Conference on Recent Developments in Asian Trade Policy and Integration*, 20th and 21st February, 2013.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

- Ivus, O. (2010). Do stronger patent rights raise high-tech exports to the developing world?. *Journal of International Economics*, 81(1), 38-47.
- Kazerooni, A. & Rezazadeh, A. & Mohammadpoor, S. (2011). The Asymmetric Effects of Real Exchange Rate Fluctuations on Non-Oil Exports of Iran: A Markov-Switching Approach. *Jem* ,2 (5),153-178 (In Persian)
- URL: http://jemr.khu.ac.ir/article-1-148-fa.html
- Khan, M.S.& Zahler, R .(1985) .Trade and Financial Liberalisation Given External Shocks and Inconsistent Domestic Policie. *IMF Econ Rev*, 32, 22–55.
- Lawrence, M. (1998). High-Tech Industries Drive Global Economic Activity. *National Science Foundation*, 3-98.
- Liu, J. & Lu, K. & Cheng, S. (2018). International R&D Spillovers and Innovation Efficiency. *Sustainability, MDPI, Open Access Journal*, 10(11), 1-23.
- Manteghi, Kh. & Noruzi,B. & Ghorbanzadeh, H.(2013). Export Performance of Iran's Knowledge-based Production with Emphasis on Competitiveness Approach. *Iranian Journal of Trade Studies*, 17(67), 51-80. (In Persian)
- Mazeda, G.P. & Afonso, O. & Brito, P. (2019). Economic growth, the high-tech sector, and the high skilled: Theory and quantitative implications. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 89-105.
- Mehrara, M. & Sijani, S. & Rezazadeh Karsalari, A. (2017). The Determinants of High-Tech Export in Developing Countries: Based on Bayesian Model Averaging. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 6(24), 23-47. (In Persian)
- Mehregan, N. & Dehghanpur, M. R. & Dehmoobed, B.(2011).Factors that Effect on Hi-Tech Industries Export. *Journal of Science & Technology Policy*, 3(4),69- 83. (In Persian)
- Mir Jalili, S. & hossseini, S. & Abdi, Y. (2019). An Investigating on the Factors Affecting the Export of knowledge based high technology Products in selected countries. *Strategic Management Studies of National Defence Studies*, 8(33), 144-115. (In Persian)
- Motafakkerazad, M.A & Shahbazzadeh ,A. & Anarjani ,A.(2014).The Effect of Real Exchange Rate Volatility on Exports of Industrial Goods (Saikkonen & Lutkepohl Approach). *jemr*. 4 (16) ,181-203. (In Persian)
- URL: http://jemr.khu.ac.ir/article-1-595-fa.html
- Nath, H.K. & Liu, L. (2017). Information and communications technology (ICT) and services trade. *Information Economics and Policy*, 41, 81-87.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

- Nourouzpour,N. & Ebrahimi,A. &Valibeigi, H. & Dideh Khani, H.(2020). Export development strategies of IRAN s high-tech industries using Importance performance analysis(IPA). *Economic Strategy*,9(32), 39-73. (In Persian)
- OECD Directorate for Science, Technology and Industry Economic Analysis and Statistics Division. (2011). *Technology intensity definition/ ISIC Rev*. 3. Available at: https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf
- Pesaran, M.H. & Shin, Y. & Smith, R. P.(1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Faculty of Economics and Politics, University of Cambridge.*
- Ramezanian Bajgiran, N. & Salimifar, M. & Naji Meydani, A. A. & Salimifar, M. (2017). A Survey on the Possible Causality Relationship and the Impacts of Innovation on Economic Growth in Selected MENA Countries. *Financial Monetary Economics*, *24*(13), 22-39.(In Persian)
- Sahabi, B. & Sadeqi, H. & Shurehkandi, A.A. (2011). The Impact of Exchange Rate on the Iranian Non-oil Export to the Selected Middle East Countries. *QJER*,11 (1),81-100. (In Persian)
- Sandu, S. & Ciocanel, B. (2014). Impact of R&D and Innovation on High-tech Export .*Procedia Economics and Finance*, 15, 80-90.
- Sara, T. S. & Faye, H. J. & Leo, T. U. (2012). Role of innovation in hi-tech-exports of a nation. *International Journal of Business and Management*, 7 (7), 85-93.
- Seyoum, B. (2004). The role of factor conditions in high-technology exports: An empirical examination. *Journal of High Technology Management Research*, 15(1), 145-162.
- Siddiki, J. U. (2000). Demand for money in Bangladesh: A cointegration analysis, *Applied Economics*, 32, 1977-1984.
- -Shakeri, A .(2005).Determinants Of Non - Oil Exports Of Iran. Iranian Economic Research, 6(21) , 23-50. (In Persian)
- Shakeri, A. & Ebrahimi Salari ,T.(2010). The Effects of Research & Development Expenditures On Patent Flow and Economic Growth: A Comparative Analysis Between Developed and Developing Countries. *Knowledge and Development*, 16 (29), 88-125. (In Persian)
- Shahabadi, A. & Samari, H. (2016). The Effect of Innovation on Exports of High Technology-Based Industries in Selected Developing and Developed Countries. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E-Eghtesadi)*, 51(3), 633-611. (In Persian)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]
[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

- Shahabadi, A. & Samari, H. (2017). Effective Factors on High-Tech Exports: Using Simultaneous Equations System. *Jemr*. 7 (27) ,85-122. (In Persian) URL: http://jemr.khu.ac.ir/article-1-990-fa.html
- Shahnazi, R,.(2013). Effects of The Knowledge-Based Economic Variables on The High-Tech Industries (Panel Data Approach by GLS). *Roshd-e-Fanavari*, 9(33), 2-12.(In Persian)
- Taghavi, M. & Mohammadi, H. (2006). The Effect of Human Capital on Economic Growth: Case of IRAN. *Economics Research*, 6(22), 15-43. (In Persian)
- Tebaldi, E.(2011). The Determinants of High-Technology Exports: A Panel Data Analysis. *Atlantic Economic Journal*, 39(4), 343–35.
- Vaez M. & Tayebi S.K. & Ghanbari, A.A.(2008). The Role of The (R&D) Expenditures in The High-Tech Manufacturing Value Added. *Journal of Quantitative Economics (Quarterly Journal of Economics Review)*, 4(4), 53-72. (In Persian)
- Valibeigi, H. & Rezai, M. (2014). The Effective Factors in High-tech Exports. *Iranian Journal of Trade Studies*, 18(72), 61-82. (In Persian)
- Zhang, D. & Zheng, W. & Ning, L. (2018). Does innovation facilitate firm survival? Evidence from Chinese high-tech firms. *Economic Modelling*, 75, 458-468.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1399.11.41.6.0]

[DOI: 10.21859/jemr.11.41.7]

Measuring the Short-Term and Long-Term Effects of Factors Affecting the Export of High-Tech Product Groups in Iran

Samaneh Mohammadkhani[1], **Mohammad Hassan Fotros**[2], **Mohammad Mowlaei**[3]

Received: 2020/09/4 Accepted: 2020/11/29

Abstract

The importance of non-oil exports and their role in the economic growth and development of countries has always been discuss as an important issue in the economy. Meanwhile, the role of high-tech exports in the growth of developed countries has been significant and developing countries, in order to succeed in the growth of production and export of their industrial goods under the constraint of globalization, have no choice but to increase production and export of high-tech products, use more advanced production techniques and save on production costs. This is especially true in the case of Iran, which has always faced the problem of macroeconomic indicators due to its dependence on oil revenues and the destructive impact of oil revenues on political and economic issues, especially the issue of oil sanctions. In this regard, the aim of the present study was to investigate the factors affecting the export of high-tech products based on the four-digit ISIC codes in Iran in the period 1996-2018 using the ARDL Panel method. The results of the study show that the costs of domestic research and development, foreign accumulation of research and development and commercialization in the short and long term, and the degree of openness of the economy and human capital in the long run have a positive and significant effect on high-tech exports in Iran. Also, the exchange rate in the short term has no meaningless effect and in the long run has no negative and significant effect, and inventions in the short and long term have no significant effect on the export of these products.

Keywords: High-Tech Exports, Research and Development, Human Capital, Commercialization, Panel ARDL Method
JEL Classification: F10 ،O14 ،O32 ،C33

---

1. Ph.D. Student of Economics, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran, Email: smkhani1985@gmail.com
2. Professor of Economics, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran, (Corresponding Author), Email: fotros1950@yahoo.com
3. Associate Professor of Economics, Bu Ali Sina, University, Hamedan, Iran, Email: mowlaei.mowlaei@basu.ac.ir