

صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر و عوامل مؤثر بر آن

(مطالعه موردی ۵۰ کشور توسعه یافته و در حال توسعه با استفاده از داده‌های تابلویی)

نادر مهرگان^۱، محمدرضا دهقانپور*^۲، بابک ده‌موبد^۳

دانشگاه بوعلی سینا همدان، mehregannader@yahoo.com

مؤسسه آموزش عالی جواد یزد، m.r.dehghanpur@gmail.com

جهاد دانشگاهی واحد یزد، b.dehmoobed@gmail.com

چکیده

رشد شتابان جهانی شدن اقتصاد در دنیای امروز، شرایط را برای رشد و پویایی صنایع کشورهای در حال توسعه به طرز روزافزونی تنگ‌تر نموده است. کشورهای در حال توسعه جهت توفیق در رشد تولید و صادرات کالاهای صنعتی خود تحت قیود جهانی شدن، چاره‌ای جز به‌کارگیری تکنیک‌های تولیدی پیشرفته‌تر و صرفه‌جویی در هزینه‌های تولید خود ندارند. فناوری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها مطرح می‌باشد و به‌خصوص فناوری برتر که در رشد و ترقی صنعت آن کشورها بسیار مؤثر است و در سبقت گرفتن از دیگر رقبا در عرصه تجارت جهانی نقش بسزایی ایفا می‌کند. در میان تقسیم‌بندی فناوری‌هایی که در تولید و صادرات محصولات کارخانه‌ای مدنظر است (صنایع منبع‌گرا، فناوری ساده، فناوری متوسط، فناوری برتر)، صنایع با فناوری برتر از جایگاه خاصی برخوردار است. زیرا این صنایع (فناوری برتر) باعث ایجاد ارزش‌افزوده بالا می‌شود و علاوه بر آن حاصل و نتیجه این فناوری بر دیگر بخش‌های اقتصادی هم تأثیرگذار است و باعث افزایش بهره‌وری و شکوفایی آنها می‌شود.

پژوهش حاضر رفتار کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در مورد صادرات High Tech را بررسی و با استفاده از روش GLS در Panel Data برای دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۵ با توجه به متغیرهای قیمتی و غیر قیمتی، عوامل مؤثر بر صادرات High Tech را شناسایی می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای FDI، R&D، نرخ ارز مؤثر واقعی، درجه باز بودن اقتصاد و تجارب ناشی از تجارت بر صادرات High Tech کشورهای مورد بررسی تأثیری مثبت و معنی‌دار دارد.

واژه‌های کلیدی: صادرات، فناوری برتر، عوامل قیمتی، عوامل غیرقیمتی، کشورهای توسعه‌یافته، کشورهای در حال توسعه،

۱- مقدمه

۱- دانشیار اقتصاد و عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲ و * - کارشناس ارشد اقتصاد، مدرس مؤسسه آموزش عالی جواد یزد

۳ - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی و عضو هیأت علمی جهاد دانشگاهی - واحد یزد

امروزه فناوری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها مطرح می‌باشد و به‌خصوص فناوری برتر که در رشد و ترقی صنعت آن کشورها بسیار مؤثر است و در سبقت گرفتن از دیگر رقبا در عرصه تجارت جهانی نقش بسزایی ایفا می‌کند. در میان تقسیم‌بندی فناوری‌هایی که در تولید و صادرات محصولات کارخانه‌ای مدنظر است (منبع‌گرا، فناوری ساده، فناوری متوسط، فناوری برتر)، صنایع با فناوری برتر^۱ از جایگاه خاصی در بعضی از کشورها برخوردار است [۱]. چه‌آنکه، این صنایع (فناوری برتر) باعث ایجاد ارزش‌افزوده بالا می‌شود و علاوه بر آن حاصل و نتیجه این فناوری بر دیگر بخش‌های اقتصادی هم تأثیرگذار است و باعث افزایش بهره‌وری و شکوفایی آنها می‌شود [۲].

در زمینه تجارت می‌توان گفت که نوآوری مزیت‌نسبی ایجاد می‌کند و می‌تواند موقعیت صادراتی یک کشور را به‌وسیله ایجاد زمینه برای تولید محصول جدید و کاهش هزینه تولیدات موجود ارتقاء دهد. از این‌رو، از نقطه نظر تئوریک انتظار می‌رود که فعالیت نوآوری بزرگتر به صادرات بالاتر منجر شود زیرا فعالیت‌های نوآوری منجر به ایجاد روش‌های جدید تولید کالاها و خدمات با هزینه‌های پایین می‌شود و کشور را در موقعیت رقابتی بهتری نسبت به رقبای تجاری آن قرار می‌دهد. معرفی تولیدات جدید و بهبود یافته ناشی از فعالیت‌های نوآوری، سود انحصاری فراهم می‌کند که می‌تواند رابطه مبادله کشور را بهبود بخشد.

بررسی منطقه‌ای ساختار صادرات کالایی جهان در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۴ نشان دهنده آن است که کشورهای در حال توسعه از صادرات محصولات ابتدایی و ساده به سمت صادرات محصولات کارخانه‌ای حرکت کرده‌اند به‌نحوی که سهم آنها از صادرات صنعتی جهان از ۱۳.۱ درصد در سال ۱۹۹۰ به ۲۸.۴ درصد در سال ۲۰۰۴ افزایش یافته است [۳]. علاوه بر آن، تجارت جهانی به سمت محصولات با فناوری برتر (High Technology) پیش می‌رود که این امر در مورد کشورهای در حال توسعه قابل توجه است، به‌طوری که بیش از یک چهارم صادرات کشورهای در حال توسعه را محصولات با فناوری پیشرفته (High Tech) تشکیل می‌دهد و سهم کشورهای در حال توسعه از کل صادرات جهانی نیز از ۹.۲ درصد در سال ۱۹۸۰ به ۳۲.۲ درصد در سال ۲۰۰۴ رسیده است [۴].

در مورد عوامل مؤثر بر صادرات صنعتی طیفی از نظریات و راهکارها ارائه شده است. در یک سر این طیف نظریه‌ای وجود دارد که بر نقش مؤثر و قابل توجه (یا حتی منحصر به فرد) عوامل قیمتی مثل نرخ ارز، سیاست‌های ارزی، سیاست‌های پولی و قیمت‌ها تأکید می‌کند و اعتقاد دارد که متغیرهای قیمتی این توانایی را دارد که عوامل و شرایط مبنایی غیرقیمتی مثل بهره‌وری، کیفیت و رقابت‌پذیری را تأمین کند. در واقع این نظریه، قیمت را تنظیم‌کننده و تصحیح‌کننده همه امور و کاستی‌ها می‌داند. در سر دیگر این طیف نظریه‌ای وجود دارد که بر اهمیت بسیار بالای عوامل غیرقیمتی مثل بهره‌وری، رقابت‌پذیری، سازمان مدیریت کار و تولید، پیشرفت فنی و عنصر کیفیت تأکید دارد و برای عوامل قیمتی مثل تورم و نرخ ارز اهمیت قائل نیست و بی‌توجه به متغیرهای قیمتی بر راه‌حل‌های مبنایی غیر قیمتی تأکید دارد. اما در این میان نیز نظریات زیادی وجود دارد که عوامل قیمتی و غیرقیمتی را با وزن‌ها و ضرایب متفاوت مورد تأکید و توجه قرار می‌دهد [۵].

با توجه به تعاریف مختلف High Tech و سطوح متفاوت توسعه تکنولوژی در کشورهای مختلف، طبقه‌بندی‌هایی مختلفی از High Tech مطرح شده و سازمان‌ها و کشورهای مختلف، فهرست متفاوتی از صنایع High Tech ارائه داده‌اند.

به‌عنوان مثال OECD شدت R&D را در صنایع مختلف مبنا قرار داده، بدین صورت که اگر این نسبت بالای ۴ درصد باشد شدت R&D بالا و صنعت با تکنولوژی پیشرفته است. تعریف دفتر ارزیابی تکنولوژی کنگره آمریکا^۲ چنین است که شرکت‌های با تکنولوژی برتر آنهایی هستند که درگیر طراحی، توسعه و معرفی محصولات جدید یا فرآیندهای خلاقیت تولید و یا هر دو مورد از طریق کاربرد سیستماتیک دانش فنی و علمی هستند. در این تعریف همچنین اشاره شده که شرکت‌های دارای تکنولوژی برتر عموماً جدیدترین فنون را به کار برده و از نظر منابع قابل سنجش، سهم قابل توجهی از سرمایه خود را به تحقیق و توسعه استخدام دانشمندان، مهندسين و کارکنان فنی اختصاص می‌دهند.

^۱ High Technology

^۲ Congressional office of Technology Assessment (OTA)

علی‌رغم توافق کلی بر روی مفهوم High Tech، هنوز اتفاق نظری در مورد اینکه چه صنایعی جز این تکنولوژی قرار می‌گیرند، وجود ندارد. اداره سرشماری برای طبقه‌بندی این صنایع، محصولات نهایی را مبنا قرار داده و صنایعی را به عنوان High Tech در نظر می‌گیرد که در محصولاتشان از حداقل یکی از ده تکنولوژی زیر استفاده کند. این ده تکنولوژی عبارتند از:

- | | | |
|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| ۱- بیوتکنولوژی | ۲- تکنولوژی علوم حیاتی | ۳- اپتوالکترونیک |
| ۴- کامپیوتر و مخابرات | ۵- الکترونیک | ۶- تولید یکپارچه کامپیوتری |
| ۷- طراحی مواد | ۸- هوافضا | ۹- تکنولوژی نظامی |
| ۱۰- تکنولوژی هسته‌ای | | |

به طور کلی تکنولوژی برتر دارای این ویژگی‌هاست:

- تأثیر اقتصادی بنیادین و قابل توجهی دارند.
- از مجرای تحقیق و توسعه‌های وسیع و عظیم تغذیه می‌شوند.
- رشد فروش آنها بیش از متوسط رشد فروش کل صنایع است.

مرکز صنایع نوین با در نظر گرفتن تمامی موارد فوق‌الذکر و با عنایت به اینکه اساساً یکی از اساسی‌ترین فعالیت‌های این مرکز، سیاست‌گذاری و حمایت از صنایع High Tech می‌باشد، اقدام به طبقه‌بندی صنایع نوین در ۶ بخش مجزای بیوتکنولوژی، لیزر و اپتیک، الکترونیک و مخابرات، نرم‌افزار، هوافضا و نانو تکنولوژی نموده است.

ساختار نامناسب صادراتی کشورهای در حال توسعه ایران از قبیل تک‌محصولی بودن صادرات و صادرات منابع تجدیدنشدنی از یکسو و کم بودن سهم صادرات فناوری برتر آنها در جهان از سوی دیگر مشکلاتی است که این کشورها را تهدید می‌کند. شایان ذکر است که توسعه صادرات و افزایش درآمد ارزی بدان معنی نیست که تنها مقدار کالاهایی که قبلاً صادر شده است افزایش یابد، بلکه این سیاست باید به تولید و صادرات کالاهایی منجر شود که تاکنون صادر نشده است و یا به مقدار ناچیز صادر می‌شود. با توجه به مطالب فوق فناوری برتر می‌تواند راهگشایی برای حل مشکل کشورهای در حال توسعه گردد، چه آنکه میزان صادرات مبتنی بر فناوری برتر در سبد صادرات صنعتی و تولیدی، سطح توسعه‌یافتگی صنعتی و فناورانه یک کشور را در اقتصاد نوین جهانی نمایش می‌دهد. بنابراین سؤالی که این تحقیق در نظر دارد تا پاسخی برای آن ارائه دهد شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر است. بر این اساس قبل از هر چیز شناسایی بازار صنایع به فناوری برتر در سطح جهان و کشورهای پیشرو از این نظر، ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور پس از بیان اهمیت موضوع در این بخش، بخش دوم مقاله به بررسی ساختار بازار صادرات این نوع صنایع می‌پردازد. در بخش سوم به صورت فهرست وار مطالعات انجام شده که به نوعی به صادرات صنایع به طور عام و صادرات صنایع با فناوری برتر به طور خاص پرداخته‌اند، اشاره می‌تواند و همچنین به معرفی داده‌ها و مدل پیشنهادی می‌پردازد. روش تحقیق و تخمین نتایج در بخش چهارم مقاله بدان پرداخته شده است و در نهایت جمع‌بندی و پیشنهادات موضوع پایانی این مطالعه را تشکیل می‌دهد.

۲- بررسی نرخ تمرکز^۱ و ساختار بازار صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر در

ادبیات اقتصادی و به‌خصوص ادبیات اقتصاد صنعتی بازارهای فعال در هر اقتصاد را از رقابت کامل تا انحصار خالص تقسیم‌بندی می‌نماید. ساختار بازار از دو دیدگاه عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان قابل بحث و بررسی است. هنگامی که از نگاه عرضه‌کنندگان ساختار بازار مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد دو مفهوم ساختار صنعت و ساختار بازار مفاهیمی نسبتاً یکسان و مترادف تلقی می‌شوند. بنگاه‌های اقتصادی در صنعت تشکیل‌دهندگان اصلی ساختار بازارند. بر این اساس، هنگامی که از ساختار بازار (صنعت) سخن گفته می‌شود می‌توان نحوه توزیع اندازه بنگاه‌ها^۲، یا نحوه ساختار اندازه بنگاه‌ها^۳ را به‌عنوان نمودی

^۱ Concentration Ratio

^۲ Firm Size Distribution

^۳ Firm Size Structure

از ساختار بازار و یا ساختار صنعت تلقی نمود. در ادبیات اقتصاد صنعتی، نرخ تمرکز، اندازه بهینه حداقل صنعت و موانع ورود به صنعت به عنوان عمومی ترین معیارها برای تعیین ساختار صنعت به کار گرفته می شود [۶]. از معیارهای اساسی که می توان با استفاده از آن ساختار بازار را تعیین نمود نرخ تمرکز n بنگاه (کشور) است. برای دستیابی بدین هدف می توان تمرکز میزان صادرات در ۴، ۸ و یا ۱۶ بنگاه (کشور) اول که بیشترین میزان صادرات را در بر داشته اند، محاسبه کرده و با توجه به آن می توان ساختار بازار را از رقابت کامل تا انحصار خالص طبقه بندی نمود. در ادبیات اقتصاد صنعتی علاوه بر میزان صادرات، از تعداد شاغلان، میزان فروش، ارزش افزوده و تولید جهت محاسبه نرخ تمرکز و در نتیجه تعیین ساختار صنعت (بازار) استفاده شده است. جدول شماره (۱) ساختار بازار را با توجه به این نرخ نشان می دهد.

جدول ۱: دامنه تغییرات نرخ تمرکز و تعیین ساختار بازار

دامنه نرخ تمرکز	$CR_n = 0$	$0 < CR_n < 60$	$60 < CR_n < 90$	$90 < CR_n$
ساختار بازار	رقابت کامل	رقابت انحصاری	انحصار چند جانبه	انحصار خالص

برای محاسبه نرخ تمرکز ابتدا باید بنگاهها (کشورها) مورد نظر را بر حسب میزان صادرات از بزرگ به کوچک مرتب و سپس سهم هر بنگاه (کشور) را از کل صادرات آن صنعت (بازار) محاسبه نمود. جهت محاسبه CR_n فراوانی تجمعی سهم n بنگاه (کشور) را بدست آورده و با توجه به جدول شماره (۱) ساختار بازار مشخص می شود.

$$CR_n = \sum_{i=1}^n S_i$$

جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۱ روند نرخ تمرکز صادرات فناوری نوین را در بین کشورهایی که داده های مورد نیاز آن در بانک جهانی موجود می باشد را طی سال های ۲۰۰۵-۱۹۹۰ نشان می دهد. با توجه به دامنه های مشخص شده در جدول ۱ در مورد ساختار بازار و شاخص تمرکز و همچنین ستون شش جدول شماره (۲) تغییر ساختار بازار فناوری نوین در سطح جهان از انحصار چندجانبه به سوی بازار رقابت انحصاری طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۹۰ مشاهده می شود. دلیل این ادعا را می توان کاهش CR_4 از ۶۵/۱۲ به ۴۴/۷۸ در بازار دانست. ستون های دوم، سوم، چهارم و پنجم جدول ۲، چهار کشور اول در سطح جهان را از نظر ارزش صادرات فناوری نوین در بین سایر کشور موجود در WDI را نشان می دهد. کشور آمریکا در تمام سال های مورد مطالعه جایگاه نخست را در جهان دارا می باشد. کشور ژاپن طی سال های ۲۰۰۲-۱۹۹۰ در جایگاه دوم قرار دارد (به غیر از سال ۱۹۹۲) و از سال ۲۰۰۳ به بعد این جایگاه را به کشور چین داده است. کشورهای آلمان، سنگاپور، ژاپن و انگلستان در طی سال های مورد بررسی در جدول فوق برای رتبه های سوم و چهارم با هم در رقابت بوده اند. در مجموع چهار کشور برتر جهان از این منظر در طی سال های مورد بررسی در این مطالعه بیش از ۴۴ درصد صادرات High Tech جهان را به خود اختصاص داده اند. رتبه ایران نیز در میان کشورها در حال بهبود بوده است به طوری که از رتبه ۱۰۴ در جهان به ۶۳ ارتقا یافته است.

جدول ۲: نرخ تمرکز صادرات فناوری برتر در جهان و چهار کشور برتر طی سال های ۲۰۰۵-۱۹۹۰

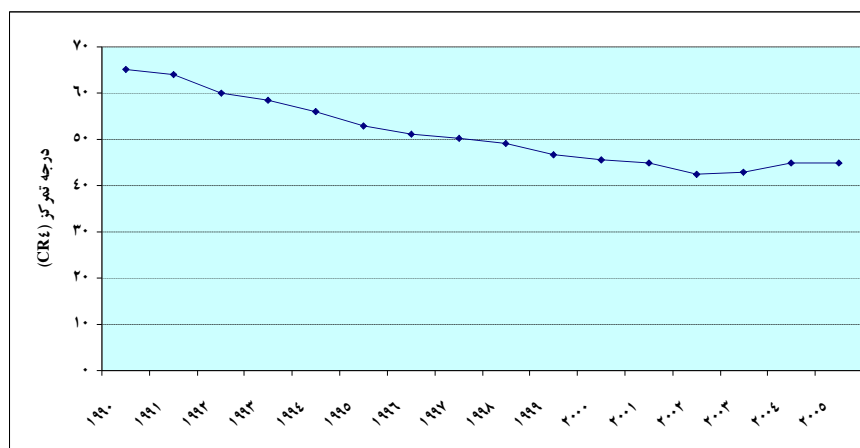
سال	چهار کشور اول در جهان			CR_4	رتبه ایران در جهان	
۱۹۹۰	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۶۵.۱۲	*---
۱۹۹۱	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۶۴.۱۰	---
۱۹۹۲	آمریکا	آلمان	انگلستان	فرانسه	۶۰.۰۰	---
۱۹۹۳	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۵۸.۴۶	---

سال	چهار کشور اول در جهان			CR ₄	رتبه ایران در جهان	
۱۹۹۴	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۵۵.۹۱	---
۱۹۹۵	آمریکا	ژاپن	آلمان	سنگاپور	۵۲.۷۸	---
۱۹۹۶	آمریکا	ژاپن	سنگاپور	آلمان	۵۱.۱۰	---
۱۹۹۷	آمریکا	ژاپن	انگلستان	آلمان	۵۰.۳۲	۱۰۴ در بین ۱۳۲ کشور**
۱۹۹۸	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۴۹.۰۴	۱۰۴ در بین ۱۳۵ کشور
۱۹۹۹	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۴۶.۷۳	۹۷ در بین ۱۴۱ کشور
۲۰۰۰	آمریکا	ژاپن	آلمان	سنگاپور	۴۵.۵۴	۷۰ در بین ۱۵۲ کشور
۲۰۰۱	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۴۴.۸۶	۷۸ در بین ۱۴۸ کشور
۲۰۰۲	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	۴۲.۵۰	۶۱ در بین ۱۴۴ کشور
۲۰۰۳	آمریکا	چین	ژاپن	آلمان	۴۲.۸۵	۶۷ در بین ۱۳۹ کشور
۲۰۰۴	آمریکا	چین	آلمان	ژاپن	۴۴.۸۱	۶۳ در بین ۱۲۶ کشور
۲۰۰۵	آمریکا	چین	آلمان	ژاپن	۴۴.۷۸	---

منبع: World Development Indicator, 2008 و محاسبات محقق [۷]

* عدم وجود اطاعات صادرات فناوری نوین ایران در WDI.

** داده های بعضی از کشورها در سال های مختلف موجود نمی باشد. بدین منظور جایگاه ایران در بین کشورهایی که اطلاعات آماری آنها در WDI موجود می باشد محاسبه گردیده است.



نمودار ۲: روند تغییرات نرخ تمرکز (CR4) صادرات فناوری برتر در جهان طی سال های ۱۹۹۰-۲۰۰۵

۳- مدل مورد بررسی

تجارت فناوری برتر موضوع قابل توجه در سال های اخیر بوده است. مطالعات متعددی تأکید فراوانی بر روی فرآیند بین المللی کردن بنگاه ها با فناوری برتر کرده اند. در این میان می توان به مطالعه کریک و جانز^۱ با عنوان "بنگاه های کوچک با فناوری برتر و بازار بین المللی آن"^۲ اشاره نمود [۸]. وی مدل های گوناگون از بین المللی کردن در حوزه فعالیت های صادرات غیرمستقیم با ریسک کم به سمت صادرات مستقیم و با ریسک بالا و همچنین تعهدات بالا ارائه داده است. علاوه بر این، برخی از مطالعات موجود در این حوزه به صورت خلاصه در جدول شماره (۳) گزارش شده است.

¹. Crick & Jones, (2000)

². Small High-Technology Firm and International High-technology Markets

جدول ۳: خلاصه مطالعات تجربی موجود در زمینه صادرات High Tech

سال مطالعه	تأثیر	متغیرهای مورد استفاده	عنوان مطالعه	نام نویسنده
۲۰۰۴	مثبت و معنی دار	سرمایه گذاری مستقیم خارجی	عوامل تأثیرگذار بر صادرات فناوری برتر	سیوم ^۱ [۲]
	مثبت و معنی دار	تعداد دانشمندان و تکنسین		
	مثبت و معنی دار	امکانات زیربنایی		
	بی معنی	نرخ ارز		
۲۰۰۴	مثبت و معنی دار	تجارب ناشی از صادرات	محتوای تکنولوژی صادراتی، آموختن از طریق عمل و تخصص در تجارت خارجی	آن و لیگون ^۲ [۹]
۱۹۶۲	مثبت و معنی دار	تجارب ناشی از صادرات	تأثیر اقتصادی تجارب ناشی از عمل	آرو ^۳ [۱۰]
۲۰۰۱	مثبت و معنی دار	تجارب ناشی از صادرات	آیا کشورها در تجارت مزیت رقابتی کسب می کنند	بناروچ و گایس فرد ^۴ [۱۱]
۲۰۰۲	مثبت و معنی دار	تجارب ناشی از صادرات	تجارب ناشی از صادرات کالاهای سرمایه ای	گو و الیور ^۵ [۱۲]
۱۹۸۷	مثبت و معنی دار	R&D	نقش تحقیق و توسعه در صادرات صنایع با فناوری برتر	له ^۶ [۱۳]
۱۹۹۷	مثبت و معنی دار	R&D	تحقیق و توسعه و صادرات	لی و زاهو ^۷ [۱۴]
۱۹۸۵	مثبت و معنی دار	ساختار بازار	ساختار تقاضا و تغییرات تکنولوژی	مالربا ^۸ [۱۵]

برای شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر، دستیابی به داده‌های مناسب و معتبر از اهمیت بالایی برخوردار است. بر این اساس، داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از منابع آماری، بانک جهانی (WDI)، سازمان توسعه و تجارت بین‌الملل (UNCTAD) و سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) طی سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۰ جمع‌آوری گردیده است. در این مطالعه سعی شده است تا در حد امکان مجموعه جامعی از متغیرها مورد بررسی قرار گیرند، بر این اساس، به دلیل محدودیت‌های آماری و عدم وجود این متغیرها برای تمامی کشورهای صادرکننده صنایع High Tech، تعداد کشورهای مورد بررسی در این مطالعه، ۵۰ کشوری است که بیش از ۶۵ درصد صادرات صنایع با فناوری برتر جهان توسط این گروه انجام می‌شود و همچنین داده‌های آنها برای تخمین مدل حداقل برای پنج مقطع از دوره مورد بررسی در دسترس بوده است (لیست کامل کشورهای انتخابی در پیوست آمده است). در این مطالعه با الهام از مطالعات تجربی و مجموعه کاملی از متغیرهای قیمتی و غیرقیمتی، فرم کلی و ساده تابع صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$HTX = f(R \& D, FDI, EXRATE, OPEN, GDPG, LBD) \quad (1)$$

¹. Seyoum, (2004)

². Galina An and Murat F. Lyigan, (2004)

³. Arrow, (1962)

⁴. Benarroch and Gaisford, (2001)

⁵. Goh and Oliver, (2002)

⁶. Lee, (1987)

⁷. Li & Zaho, (1997)

⁸. Malerba, (1985)

می‌توان تصریح تابع فوق را به صورت مدل ذیل بازنویسی نمود:

$$LNHTX_{it} = \alpha_0 + \alpha_{1it}LNR \& D_{it} + \alpha_{2it}LNFDI_{it} + \alpha_{3it}LNEXRATE_{it} + \alpha_{4it}LNOOPEN_{it} + \alpha_{5it}LNGDPG_{it} + \alpha_{6it}LNBD_{it} \quad (2)$$

در این مدل:

HTX_{it} : صادرات صنایع با فناوری برتر است و به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته می‌شود.

متغیرهای مستقل این مدل را:

$R\&D_{it}$: نمایانگر هزینه‌های صرف شده در بخش تحقیق و توسعه است.

FDI_{it} : معرف سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است.

$EXRATE_{it}$: این متغیر بیانگر نرخ ارز مؤثر واقعی هر یک از کشورها می‌باشد.

$OPEN_{it}$: این متغیر درجه باز بودن اقتصاد یک کشور را نشان می‌دهد. این متغیر بدین صورت محاسبه می‌شود:

$$open_{it} = \frac{Export_{it} + Im\ port_{it}}{GDP_{it}} \quad (3)$$

هرچه این نسبت بزرگتر باشد نشان از تبادلات بیشتر با بازار خارج از کشور است که این کانال‌ها می‌تواند مجرای برای ورود تکنولوژی و فناوری باشد. این مبادلات می‌تواند در صادرات صنایع به طور عام و صادرات صنایع با فناوری برتر به طور خاص مؤثر باشد.

$GDPG_{it}$: این متغیر رشد تولید ناخالص داخلی را به عنوان رشد اقتصادی در نظر می‌گیرد. رشد اقتصادی بالا و پایدار، صادرات بالاتری را در پی خواهد داشت.

LBD_{it} : یکی از دلائلی که به نقش آموزش در حین صادرات می‌توان بدان اشاره کرد هزینه‌های ثابتی است که در ارتباط با ورود به بازار صادرات این نوع صنایع وجود دارد. مثلاً استقرار یک شبکه توزیع در خارج و سازگار نمودن محصول با مقررات خارجی و جمع‌آوری اطلاعات که به عنوان هزینه‌های صرف شده و بودن بازگشت¹ به حساب می‌آید، با افزایش حجم صادرات این نوع محصولات، کاهش می‌یابد که تغییرات حجم صادراتی را به دنبال خواهد داشت. این متغیر از طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$LBD(EXP)_{i,t} = \frac{(EXP_{i,t} / N_{i,t})}{\max_i (EXP_{i,t} / N_{i,t})} \quad (4)$$

در رابطه فوق صادرات صنایع با فناوری برتر به صورت سرانه کشور i در زمان t بر بیشترین سرانه صادرات فناوری برتر کشور مورد مطالعه در طی دوره بررسی تقسیم می‌گردد.

نماد LN نشان‌دهنده تابع لگاریتمی از این متغیرها می‌باشد.

در مجموع و به طور خلاصه مجموعه متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه در قالب جدول شماره (۴) ارائه شده است.

جدول ۴: مجموعه متغیرهای مورد استفاده

منبع داده	نام متغیر	نماد متغیر
WDI, 2008	صادرات صنایع با فناوری برتر	HTX
WDI, 2008	هزینه تحقیق و توسعه	R&D
OECD, 2009	جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	FDI
UNKTAD, 2008	نرخ ارز مؤثر واقعی	EXRATE

¹. Sunk Cost

محاسبات محقق*	درجه باز بودن اقتصاد	OPEN
WDI, 2008	رشد تولید ناخالص داخلی	GDPG
محاسبات محقق*	تجارب ناشی از صادرات	LBD

*. برای محاسبه این متغیر از داده‌های خام موجود در منبع آماری WDI, 2008 استفاده شده است.

لازم به ذکر است که متغیرهای قیمتی در این مطالعه بر اساس شاخص قیمت کشور آمریکا و به سال ۱۹۹۰ تعدیل شده است، زیرا اکثر داده‌های مورد استفاده در منابع آماری مذکور به قیمت جاری دلار آمریکا بیان شده است.

۵- روش تحقیق و تخمین نتایج

با توجه به محدودیت داده‌ها و عدم وجود تعادل ماتریس کشورها و متغیرها، از روش Unbalance در تخمین برای برآورد ضرایب مدل استفاده می‌شود. هر چند از مزیت‌های مدل‌های پانل دیتا نسبت به سری‌های زمانی کاهش احتمال همخطی بین متغیرهای کاربردی در مدل می‌باشد، اما با این وجود برای حداکثر اطمینان به نتایج تخمینی در این مطالعه، متغیرهای مستقل مرحله به مرحله به مدل وارد شده‌اند تا وجود همخطی احتمالی بین متغیرها مشخص گردد (با توجه به تغییرات ناگهانی ضرایب و تغییرات R^2). برای اجتناب از مشکل احتمالی واریانس ناهمسانی نیز از روش GLS در پانل دیتا استفاده می‌شود.

با توجه به مطالعات تجربی و همچنین ماهیت صنایع High Tech، متغیر تحقیق و توسعه (logrd) ابتدا وارد مدل می‌کنیم. نتایج حاصل از تخمین این مدل در ستون (۱) جدول شماره (۵) درج گردیده است. همان‌طور که از داده‌های جدول مذکور مشخص است، یک رابطه مثبت و معنی‌داری بین تحقیق و توسعه و صادرات High Tech وجود دارد.

سیس در ستون (۲) متغیر FDI وارد مدل می‌شود. با ورود این متغیر R^2 تخمین افزایش می‌یابد که ناشی از توضیح‌دهندگی بیشتر مدل است. در ستون‌های بعدی متغیرهای نرخ ارز موثر واقعی، درجه باز بودن اقتصاد، رشد تولید ناخالص داخلی و تجارب ناشی از صادرات مرحله به مرحله به مدل صادرات High Tech وارد می‌شوند. هرچه به سمت راست جدول و ستون انتهایی حرکت کنیم مشاهده می‌شود که ضریب تعیین در حال افزایش است که این امر کاملاً بر طبق انتظار می‌باشد. همان‌طور که در ستون آخر جدول شماره (۵) و ستون‌های ماقبل آن مشاهده می‌شود، ضریب متغیر تحقیق و توسعه (logrd) بر روی صادرات High Tech تأثیری مثبت و معنی‌دار دارد. در زمینه تجارت می‌توان گفت که نوآوری مزیت نسبی ایجاد می‌کند و می‌تواند موقعیت صادراتی یک کشور را به وسیله ایجاد زمینه برای تولید محصول جدید و کاهش هزینه تولیدات موجود ارتقاء دهد. از این‌رو از نقطه نظر تئوریک انتظار می‌رود که فعالیت نوآوری بزرگتر به صادرات بالاتر منجر شود، زیرا فعالیت‌های نوآوری منجر به ایجاد روش‌های جدید تولید کالاها و خدمات با هزینه‌های پایین می‌شود و کشور را در موقعیت رقابتی بهتر نسبت به رقبای تجاری آن قرار می‌دهد. معرفی تولیدات جدید و بهبود یافته ناشی از فعالیت‌های نوآوری، سود انحصاری فراهم می‌کند که می‌تواند رابطه مبادله کشور را بهبود بخشد. این نتیجه حاصل شده در این مطالعه با مطالعات تجربی له (۱۹۸۷)، لی و زاهو (۱۹۹۷)، سیوم (۲۰۰۴)، آن و لیگون (۲۰۰۴)، هم‌هنگ می‌باشد. مطابقت نتایج این مطالعه با مطالعات مذکور می‌تواند این نکته را نیز بیان کند که متغیر تحقیق و توسعه اصلی‌ترین متغیر تأثیرگذار بر صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر می‌باشد.

با بررسی تأثیر متغیر سرمایه‌گذاری مسقیم خارجی (logfdi) در ستون (۶) جدول مذکور و بررسی ضرایب آن در ستون‌های ماقبل آن می‌توان به یکی دیگر از عوامل مؤثر بر صادرات High Tech پی برد. با توجه به کمبودهای فراوان سرمایه انسانی، رشد صادرات مبتنی بر تلاش‌های داخلی تا حدودی سخت و در بعضی از کشورهای در حال توسعه غیرممکن است. لذا اهمیت FDI به عنوان سرریز فناوری سایر کشورها، برای رشد صادرات آشکار است. FDI برای بسیاری از کشورها بیانگر بخت‌های زیادی است که عوامل مرکزی تعیین‌کننده رشد صادرات یعنی سرمایه انسانی و سرمایه مادی و دانش را وسعت و غنا می‌بخشد. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باعث می‌شود که در کشور میزبان شیوه تولید و مدیریت ناشناخته وارد

و به کار گرفته شود. سرمایه‌گذاری‌های مذکور در کنار کمک‌های مالی، کمک‌های فنی و سازمانی نیز ارائه می‌دهند. یعنی آنها دانش بسیار مهم و لازم برای رشد صادرات را به داخل می‌آورند. همان‌طور که در مطالعات تجربی هم مشاهده شد این ضریب در مطالعه سیوم (۲۰۰۴) مثبت و معنی‌دار است.

برای بررسی متغیر سومی که در این مطالعه به عنوان عامل تأثیرگذار بر صادرات High Tech معرفی شده است می‌توان با پیگیری سطر سوم و ستون‌های (۳) تا (۶) جدول شماره (۵) این متغیر را شناسایی کرد. متغیر نرخ ارز مؤثر واقعی دارای تأثیری مثبت و معنی‌دار بر روی عرضه صادرات High Tech است. در علم اقتصاد بین‌الملل و همچنین قوانین عرضه و تقاضا افزایش این متغیر بر روی عرضه صادرات تأثیر مثبت دارد. تأثیر مثبت نرخ ارز مؤثر واقعی در تابع عرضه صادرات را می‌توان در مطالعه سیوم (۲۰۰۴) مشاهده نمود.

متغیر بعدی مورد بررسی در این مطالعه درجه باز بودن اقتصاد است. از آنجا که باز بودن اقتصاد از مجاری مختلفی بر صادرات آنها تأثیرگذار است، این متغیر بسیار پرکشش ظاهر شده است. مجاری مزبور را می‌توان از دید واردات چنین بر شمرد که از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای با تکنولوژی پیشرفته، انتقال تکنولوژی به داخل کشور صورت می‌گیرد. از طرف دیگر به لحاظ این‌که اثرات سرریز مثبت ناشی از توسعه تکنولوژی کشورهای صنعتی، اقتصاد را به مقیاس‌های بزرگ اقتصادی در تولید هدایت می‌کند که این امر به تولید و صادرات بیشتر منجر می‌شود. به عبارتی یک اقتصاد با درجه بالای باز بودن تجاری و همچنین رژیم تجاری با محدودیت پایین، همواره از قابلیت بیشتری برای جذب تکنولوژی جهت‌گیری شده از کشورهای پیشرفته برخوردار است [۱۶]. علاوه بر آن باز بودن اقتصاد سیاست‌های ضدصادراتی را کاهش می‌دهد و سبب می‌گردد تا صادرات و به ویژه صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر عمدتاً از طریق کاهش انحرافات نرخ ارز و عوارض صادراتی در بازارهای جهانی و رقابتی گردد. علاوه بر آن با افزایش فزاینده جابه‌جایی بین‌المللی سرمایه، همسو با ازدیاد تعداد کشورهایی است که به شرایط اقتصاد باز روی آورده و برون‌گرایی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی را به عنوان یکی از سیاست‌های اقتصادی خود تلقی می‌نمایند. لذا برای اثرگذاری بیشتر این نوع سرمایه‌گذاری‌ها و بهره‌برداری بیشتر از منافع آن، راهبرد برون‌گرایی در تجارت خارجی می‌تواند شرایط را برای صادرات صنایع با فناوری برتر تسهیل نمایند.

Loggdpg متغیری است که رشد تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد. ضرایب محاسباتی جهت بیان تأثیر این متغیر بر صادرات High Tech در ستون‌های (۵) و (۶) جدول مذکور مورد بررسی قابل مشاهده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود ضریب این متغیر از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. این نتیجه نیز مطابق مطالعه آن و لیگون (۲۰۰۴) است که هرچند دارای تأثیری بر روی متغیر وابسته است، اما از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. شاید بتوان نوسانات رشد اقتصادی و همچنین ظرفیت‌های خالی و فراوان در اقتصاد کشورهای در حال توسعه و کوچک بودن ارقام مطلق GDP در آن کشورها را دلیل این پدیده بیان کرد. علاوه بر آن از آنجا که سهم صنایع High Tech از صادرات صنعتی و همچنین تولید ناخالص داخلی در کشورهای در حال توسعه پایین است (WDI, 2008)، لذا رشد اقتصادی (تولید ناخالص داخلی) تأثیر معنی‌داری بر صادرات صنایع با تکنولوژی برتر ندارد.

برای بررسی تأثیر تجارب ناشی از تجارت و یا به عبارتی آموزش در حین عمل متغیر $\log lbd$ وارد مدل می‌گردد و تأثیر این متغیر بر روی صادرات High Tech در ستون (۶) جدول شماره (۵) بررسی شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود این متغیر دارای تأثیری مثبت و معنی‌دار بر روی صادرات High Tech است. نتایج این مطالعه در این قسمت با مطالعه آن و لیگون (۲۰۰۴) مطابقت دارد. نتیجه مذکور نشان می‌دهد که با حضور بیشتر در عرصه صادرات، تجاربی ناشی از این عمل بدست می‌آید که باعث موفقیت در تجارت و صادرات بیشتر می‌گردد. علاوه بر آن ورود به بازار بین‌المللی در این حوزه، آن کشور را در جذب دانش و آگاهی و بدست آوردن نوآوری از طریق ارتباط با سایر کشورها یاری می‌کند.

جدول ۵: عوامل مؤثر بر صادرات High Tech

Dependent Variable Loghte	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>logrd</i>	0.93*** (10.42)	0.85*** (10.05)	0.87*** (10.67)	0.91*** (10.61)	0.91*** (11.49)	0.77*** (14.87)
<i>logfdi</i>		0.17*** (4.34)	0.14*** (4.29)	0.09*** (2.83)	0.11*** (3.01)	0.07*** (2.21)
<i>logexrate</i>			1.00*** (2.66)	0.53** (1.75)	0.83*** (2.32)	0.83*** (2.71)
<i>logopen</i>				1.29*** (7.18)	1.23*** (6.93)	0.71*** (3.75)
<i>logdpg</i>					0.03 (0.78)	-0.01 (-0.44)
<i>lpglbd</i>						0.05*** (15.40)
<i>Cross section</i>	50	50	50	50	50	50
<i>Total pool observation</i>	316	309	309	309	282	282
<i>F</i>	547.97	425.31	285.51	268.19	227.67	250.21
<i>Weighted Statistics</i>						
<i>R²</i>	0.63	0.73	0.73	0.77	0.80	0.84
<i>DW</i>	1.04	1.04	1.05	1.12	1.26	1.44
<i>Unweighted Statistics</i>						
<i>R²</i>	0.82	0.84	0.84	0.87	0.87	0.84
<i>DW</i>	0.19	0.21	0.21	0.24	0.39	0.19

سطح معنی داری ۱ درصد *** سطح معنی داری ۵ درصد **

۵- جمع بندی و پیشنهادات

رهایی از اقتصاد تک محصولی و ایجاد تنوع در اقلام صادرات به طور اخص صادرات فرآورده های صنعتی و همچنین صادرات کالا مبتنی بر فناوری برتر از ضرورت های عام کشورهای در حال توسعه است. بر اساس تئوری های جدید تجارت بین الملل، افزایش قدرت رقابت پذیری و توسعه صادرات هر کشور متکی به پیشرفت فنی و صنعتی است. بر اساس این تئوری ها اصولاً تحقیق و توسعه از جایگاه ویژه ای در عملکرد صادرات برخوردار است. چرا که R&D یکی از مهم ترین عوامل ایجاد تنوع در تولید و بالا بردن کیفیت تولیدات و به دنبال آن افزایش صادرات است. متغیر R&D خود را در داخل صنایع نمایان می سازد و باعث تفکیک صنایع به سطوح مختلف تکنولوژی می گردد که صنایع High Tech یکی از آن گروه ها می باشد. در زمینه تجارت می توان گفت که نوآوری مزیت نسبی ایجاد می کند و می تواند موقعیت صادراتی یک کشور را به وسیله ایجاد زمینه برای تولید محصول جدید و کاهش هزینه تولیدات موجود ارتقاء دهد. از این رو از نقطه نظر تئوریک انتظار می رود که فعالیت نوآوری بزرگتر به صادرات بالاتر منجر شود زیرا فعالیت های نوآوری منجر به ایجاد روش های جدید تولید کالاها و خدمات با هزینه های پایین می شود و کشور را در موقعیت رقابتی بهتر نسبت به رقبای تجاری آن قرار می دهد. با بررسی عوامل مؤثر بر صادرات High Tech نتایج این

مطالعه نشان می‌دهد که متغیرهای هزینه‌های تحقیق و توسعه، جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارب ناشی از صادرات، نرخ ارز مؤثر خارجی و بازبودن اقتصاد بر روی صادرات High Tech آنها تأثیری مثبت و معنی‌دار دارد.

در مجموع و با توجه به نتایج فوق‌فوق جهت افزایش صادرات High Tech به عنوان یکی از معیارهای سنجش سطح توسعه یافتگی کشورهای پیشنهادات ذیل ارائه می‌شود.

ترویج و گسترش همکاری در زمینه تحقیق و توسعه با دانشگاه‌ها، موسسات و سازمان‌های آموزشی داخلی، منطقه‌ای و بین‌المللی مرتبط با فناوری برتر و استفاده از یافته‌های تحقیقی آنها.

تعیین و ارائه تسهیلات و مشوق‌های تجاری و ضمانتی قوی به منظور جذب سرمایه‌گذاری خارجی در حوزه High Tech

حرکت به سمت اصلاح قیمت نسبی عوامل و قیمت تمام شده نسبی صادرات این نوع صنایع
انتخاب صحیح شرکای تجاری مناسب به نیت جذب فناوری و ارتباط بیشتر با بازار بین‌الملل
شناسایی استانداردهای بین‌المللی تولید، توزیع و صدور محصولات مبتنی بر High Tech
اخذ تجارب کشورهای پیشرو در زمینه صنایع High Tech خصوصاً در ارتباط با مکانیسم صادرات محصولات آن صنعت
ایجاد یک برنامه منسجم و سازماندهی طرح‌های آموزشی صادرات High Tech به منظور آشنایی صادرکنندگان و
تجار با شیوه‌های شناسایی نیازمندی‌های مصرف‌کنندگان محصولات صنایع مبتنی بر فناوری نوین.

منابع و مآخذ

- [1] Lall, S. (2000). *Export Performance and Competitiveness in the Philippines*. QEH Working Paper Number 49.
- [2] Seyoum, B. (2004). *The role of factor conditions in high- technology exports: An empirical examination*. Journal of High Technology Management Research 15.
- [3] طباطبایی، سعادت و علی اصغر اژدری، (۱۳۸۷)، سیاست‌های حمایت از صنایع کوچک در ایران با رویکرد افزایش توان صادرات، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، چاپ اول
- [4] UNIDO: Global Industrial Activity: Industrial Development Report, (2006).
- [5] میزابابازاده، سهیلا، (۱۳۸۷)، بررسی تأثیر انباشت R&D داخلی و خارجی بر صادرات غیر نفتی، مطالعه موردی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا.
- [6] فیض‌پور، محمدعلی و محمدرضا دهقانپور، (۱۳۸۸)، ساختار بازار و بهره‌وری نیروی کار، مجله سیاست‌گذاری اقتصادی، شماره اول.
- [7] World Bank. (2007), World Development Indicators on CD-ROM.
- [8] Crick, D. and M. Jones. (2000). *Small high-technology firms and international high-technology markets*. Journal of International Marketing 8(2): 63-85.
- [9] An, G. and M. F. Iyigun. (2004). *The export technology content, learning by doing and specialization in foreign trade*. Journal of International Economics 64: 465- 483
- [10] Arrow, K. J. (1962). *The economic implications of learning by doing*. Review of Economic Studies 29: 155- 173.
- [11] Benarroch, M. and J. Gaisford. (2001). *Export promoting production subsidies and the dynamic gains*. Journal of International Trade and Economic Development 10(3): 291-320.
- [12] Goh, A. and J. Olivier. (2002). *Learning by doing, trade in capital goods and growth*. Journal of International Economics 56(2): 411 - 444.
- [13] Le, C. (1987). *The role of R&D in high technology trade: An empirical analysis*. Atlantic Economic Journal 4: 32-77.
- [14] Zhao, H. and H. Li. (1997). *R&D and export: An empirical analysis of Chinese manufacturing firms*. Journal of High Technology Management Research 8(1): 89-105.
- [15] Malerba, F. (1985). *Demand structure and technological change: The case of the European semiconductor industry*. Research Policy 14: 283-297.

[۱۶] بابازاده، محمد و همکاران، (۱۳۸۶)، آزادسازی تجاری و رشد اقتصادی در ایران، پژوهشنامه علوم اجتماعی و انسانی، ویژه اقتصاد، سال هفتم، شماره ۲۶.