

عوامل مؤثر بر صادرات صنایع با فناوری بالا

حسن ولی بیگی* مهدی رضایی**

پذیرش: ۹۲/۶/۱۳

دریافت: ۹۱/۷/۵

صادرات / فناوری بالا / ایران / تحقیق و توسعه / سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

چکیده

امروزه کشورها به این نتیجه رسیده‌اند که بدون بهره‌مندی از دانش و فناوری نمی‌توان کالاهای دارای مزیت رقابتی را تولید کرده و به بازارهای صادراتی روانه کرد و به‌طور کلی رشد و توسعه اقتصادی بدون فناوری و انباشت دانش میسر نمی‌شود. اطلاعات آماری نشان می‌دهد ایران در توسعه صادرات صنایع مبتنی بر فناوری بالا چندان موفق نبوده به طوری که در سال ۱۳۹۰ فقط ۵۵۰ میلیون دلار صادرات در این زمینه داشته است و این میزان صادرات سهمی از صادرات کل کشور و جایگاهی در اقتصاد جهانی ندارد؛ از این رو بررسی عوامل مؤثر بر صادرات کالاهای مبتنی بر فناوری حائز اهمیت است. این مقاله از یک مدل پانل دیتا و اطلاعات ۵۱ کشور درحال توسعه و توسعه‌یافته در دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۹۶ استفاده کرده و عوامل مؤثر بر صادرات با فناوری بالا را بررسی می‌کند. براساس نتایج این مطالعه، مخارج تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نرخ ارز مؤثر حقیقی، درجه باز بودن اقتصاد، شاخص یادگیری و نرخ رشد اقتصادی از جمله عوامل مؤثر بر صادرات با فناوری بالا محسوب می‌شوند.

طبقه‌بندی JEL: O33, O32, O14, C32

مقدمه

ایران به واسطه منابع عظیم و خدادادی نفت و گاز خود همواره در زمره اقتصادهای تک‌محصولی و مبتنی بر درآمدهای نفتی طبقه‌بندی می‌شود. با این حال، ایجاد ظرفیت‌های جدید برای توسعه صادرات غیرنفتی - به‌ویژه در سال‌های اخیر - همواره جزو راهبردهای بلندمدت اقتصادی کشور - به‌ویژه برنامه‌های توسعه پنج‌ساله سوم، چهارم و پنجم - محسوب می‌شود.

هرچند میزان صادرات غیرنفتی ایران هنگام اجرای برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه اقتصادی کم‌تر از رقم‌های پیش‌بینی شده بوده است، اما روند صادرات غیرنفتی کشور در سال‌های اخیر، بیانگر ارتقای سطح صادرات و تحقق ارقام پیش‌بینی شده این بخش در برنامه چهارم توسعه از نظر کمی است. در این راستا در چند سال گذشته کم‌تر به توسعه کیفی صادرات توجه شده است، در حالی که کشورهای مختلف درصد کاهش صادرات مواد خام، اولیه و مبتنی بر منابع بوده و صادرات کالاهای با منشاء فناوری - آن هم فناوری بالا - را افزایش داده‌اند؛ به‌طوری که براساس آمارهای منتشرشده، صادرات کالاهای ابتدایی در میان سایر صادرات کالایی (حتی با منشاء فناوری) در جهان کم‌ترین میزان رشد را داشته است (صادرات کالاهای ابتدایی در سال ۲۰۱۰ نسبت به سال ۱۹۹۰ فقط ۳/۵۱ برابر شده است) و بیش‌ترین رشد صادرات به کالاهای با فناوری بالا اختصاص دارد. ارزش صادرات کالاهای مبتنی بر فناوری پایین، متوسط و بالا در سال ۲۰۱۰ نسبت به ۱۹۹۰ به ترتیب ۳/۶۵، ۳/۸۱ و ۵/۴۸ برابر شده است. مقایسه این اطلاعات با رشد صادرات جهانی در دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ (۴/۴ برابر) نشان می‌دهد فقط کالاهای با فناوری بالا نسبت به رشد صادرات جهانی رشد بیش‌تری داشته‌اند.^۱ در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور، به‌خوبی به مسأله توسعه کیفی محصولات تولیدی و صادراتی کشور توجه شده و قرار است سهم صادرات کالاهای با فناوری بالا در صادرات غیرنفتی کشور ارتقا یابد. از این‌رو، بررسی عوامل تأثیرگذار بر

۱. بنا بر تعریف سازمان ملل متحد، محصولاتی که در گروه فناوری و مهارت بالا قرار می‌گیرند که بر حسب کدهای سه رقمی طبقه‌بندی SITC ویرایش سوم، کدهای ۵۱۱ تا ۵۱۶، ۵۲۲ تا ۵۲۵، ۵۳۱ تا ۵۳۳، ۵۴۱، ۵۴۲ تا ۵۵۱ تا ۵۵۴، ۵۶۲ تا ۵۷۲ تا ۵۷۹، ۵۸۱ تا ۵۸۳، ۵۹۱ تا ۵۹۸، ۷۵۱، ۷۵۲، ۷۵۹، ۷۶۱ تا ۷۶۴، ۷۷۶ تا ۷۹۲، ۸۷۱ تا ۸۷۴ تا ۸۸۱ تا ۸۸۵ باشند. در این مقاله نیز منظور از محصولات با فناوری بالا، این محصولات است.

۲. ولی‌بیگی، حسن (۱۳۹۱)؛ ص ۷۸.

صادرات کالاهای با فناوری بالا اهمیت بسیاری دارد.

۱. مبانی نظری و مطالعات انجام شده

تکنولوژی به عنوان یک عامل مهم، نقش ویژه‌ای در الگوهای تجاری کشورهای پیشرفته صنعتی بازی می‌کند. اما سؤال این است که چرا تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه اهمیت دارد. براساس اکثر نظریات استاندارد تجارت، فعالیت تکنولوژیکی هیچ نقشی در مزیت نسبی کشورهای در حال توسعه نداشته و عوامل اصلی مؤثر، همان مواهب خدادادی نظیر نیروی کار، سرمایه و منابع طبیعی به عنوان عوامل تولیدند^۱.

در نظریه هکشر - اوهلین (O-H) فناوری و مهارت جایگاهی ندارند. توابع تولید برای همه کشورها یکسان در نظر گرفته می‌شود. در این نظریه فرض بر این است که بنگاه‌ها به طور خودکار تکنولوژی متناسب با هزینه عوامل تولید (سرمایه - کار) را انتخاب کرده و با انتخاب گزینه صحیح، از تکنولوژی‌های مؤثر و به روز بهره می‌برند. هنگامی که نیروی کار همگن در نظر گرفته می‌شود، کاربران تکنولوژی به طور خودکار به سطوح بهترین عملکرد، دست می‌یابند. عدم کارایی زمانی اتفاق می‌افتاد که دولت برای تغییر قیمت عوامل یا جلوگیری از تجارت آزاد مداخله کند. در نظریات جدید هکشر - اوهلین مهارت به عنوان عامل سوم شناخته شده^۲ و همچنان به بازارهای کارای تکنولوژی اعتقاد دارد و این مسأله بدون هزینه و خودکار انجام می‌شود.

براساس مقاله وود^۳ در سال ۱۹۹۴، سرمایه باید تحرک کامل داشته باشد و با توجه به دو فاکتور ثابت مهارت و منابع طبیعی، مزیت نسبی ایجاد کند و تکنولوژی به عنوان یک عامل در میان کشورهای دارای سرمایه باقی بماند^۴.

حتی نظریاتی که بر پایه تکنولوژی هستند (چرخه محصول و تکنولوژی‌های جدید) توجه خود را به کشورهای توسعه یافته متمرکز کرده‌اند و از آموزش فناوری در کشورهای در حال توسعه غافل شده‌اند. این گونه نظریات مزیت نسبی را وابسته به تکنولوژی و

1. Fagerberg, J. (1996).

2. Kessing, D.B. (1966).

3. Wood.

۴. ولی‌بیگی، حسن (۱۳۹۱)، ص ۲۱.

خلاقیت می‌دانند و از این رو کشورهای در حال توسعه دنباله‌رو، واردکنندگان نوآوری‌ها و استفاده‌کنندگان بی‌چون و چرای تکنولوژی کشورهای توسعه‌یافته‌اند.

نظرات متعددی درباره عوامل مؤثر بر صادرات در مقالات و گزارش‌ها دیده می‌شود که به دو دسته تقسیم می‌شوند. برخی اقتصاددانان عوامل قیمتی نظیر نرخ ارز، سیاست‌های پولی و قیمت‌ها را در صادرات مؤثر می‌دانند. این عده بر این باورند که متغیرهای قیمتی می‌تواند عوامل غیرقیمتی نظیر رقابت‌پذیری، کیفیت و بهره‌وری را برآورده سازند. در واقع این اقتصاددانان متغیرهای قیمتی را حلال مشکلات دانسته و معتقدند متغیرهای قیمتی در افزایش صادرات مؤثرند. برخی دیگر از اقتصاددانان عوامل غیرقیمتی نظیر رقابت‌پذیری، پیشرفت‌های فنی، کیفیت، سازمان مدیریت کار، تولید و بهره‌وری را در توسعه صادرات مؤثر می‌دانند. به اعتقاد این گروه، متغیرهای قیمتی نقشی در توسعه صادرات ندارند. دسته سوم هر دو عوامل قیمتی و غیرقیمتی را مؤثر می‌دانند.^۱

تحقیقات اخیر در مطالعات مرتبط با سطح بنگاه، برای توضیح چرایی توانایی بنگاه‌ها در ایجاد عملکرد صادراتی مناسب برای صنایع با فناوری، به دو دسته عامل اشاره می‌کنند. یک دسته بر عوامل داخلی بنگاه‌ها - نظیر مدیریت فناوری و استراتژی - متمرکز می‌شود و دسته دوم بر عوامل خارجی نظیر سیاست‌های دولت، منابع انسانی و طبیعی قابل دسترس و شرایط اقتصادی متمرکز است. دسته دوم مطالعات به زیرساخت‌های کافی، نیروی انسانی با مهارت بالا، خدمات و کارکنان حامی، شرایط تقاضای داخلی و ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)^۲ اشاره داشته و آن‌ها را جزء عوامل مؤثر بر عملکرد صنایع با فناوری بالا می‌دانند (دسته اخیر برگرفته از مدل الماس پورتر است).^۳

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تحقیق و توسعه (R&D)^۴، نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش صادرات با فناوری بالای یک کشور (به‌ویژه کشور در حال توسعه‌ای که از کمبود منابع مالی رنج می‌برد) دارند. به‌طور کلی فناوری یا محصول تحقیق و توسعه است و یا آن چیزی است که انتظار می‌رود براساس آن، یک محصول یا فن جدید تولید محصول،

1. Sharma (2003); p.440.

2. Foreign Direct Investment (FDI).

3. Seyoum (2005).

4. Research & Development (R&D).

ابداع شود و از طریق آن، صاحب فناوری جدید به تولید محصولات مزیت‌دار دست می‌یابد. با این حال، فناوری از طریق یک‌سری معجاری میان کشورهای جهان انتشار می‌یابد و کشورهایی که خالق فناوری‌های جدید نبودند، تا حدودی از این فناوری‌ها برای خلق محصولات مزیت‌دار بهره می‌گیرند.^۱ از آنجا که تجارت و FDI، هر دو موجب سرریز دانش می‌شوند، محصولات و خدماتی که متضمن فناوری خارجی است، در دسترس قرار گرفته و در عین حال، فناوری و انواع دانشی را فراهم می‌سازد که ممکن است دور از دسترس بوده و یا کسب آن‌ها بسیار هزینه‌بر باشد.^۲ جذب FDI از طریق حضور شرکت‌های فراملی و چندملیتی در کشورهای در حال توسعه، به عنوان مسیر اصلی دستیابی به فناوری خارجی برای این کشورها در نظر گرفته می‌شود. دانش شرکت‌های خارجی مذکور از طریق سازوکارهای مخصوصی به شرح ذیل به شعبات آن‌ها انتقال یافته و ممکن است به کشور میزبان نیز رخنه کند. این اتفاق، اثر سرریز^۳ از طریق FDI نامیده می‌شود.

سوی آن که بنگاه‌های محلی مورد رقابت شعبات شرکت‌های فراملی قرار می‌گیرند (پیوند افقی^۴) و بهره‌وری آنان از طریق رقابت افزایش می‌یابد، ممکن است بنگاه‌های محلی فناوری‌های معرفی شده توسط شرکت‌های فراملی را از راه تقلید (شامل تقلید رفتار صادراتی و مدیریتی، و مهندسی معکوس) کسب کنند (اثر تظاهری^۵). شعبات شرکت‌های فراملی از نیروی کار محلی استفاده کرده و ضمن اشتغالزایی ناشی از منافع FDI، ممکن است کارگران ماهر از بنگاه‌های خارجی مقیم در کشور میزبان به بنگاه محلی بازگشته و در نهایت، بنگاه‌های محلی با شعبات شرکت‌های فراملی از طریق عرضه کالا و مواد اولیه و واسطه‌ای به شرکت‌های چندملیتی و تقاضای کالای نهایی از آن‌ها با هم همکاری کنند. این پیوند (پیوند عمودی^۶)، با خود همکاری و حمایت فنی شعبات شرکت‌های فراملی از

۱. برای مثال، در سال ۱۹۹۰، کشورهای عضو OECD، ۹۰ درصد از کل مخارج R&D دنیا را به خود اختصاص دادند (Coe and et al, 1997, p. 134) و در طی دهه ۱۹۸۰ بیش‌ترین استخدام مهندسين در کشورهای ایالات متحده، ژاپن، آلمان و انگلستان صورت گرفته است (Eaton and Kortum, 1999, p. 540). اما منافع حاصل از R&D، نظیر تولید محصولات با فناوری بالا و روش‌های جدید تولید، بسیار ناهمگون‌تر نسبت به مخارج R&D در جهان توزیع شده است؛ لذا گفته می‌شود که فناوری به صورت بین‌المللی انتشار می‌یابد.

2. Helpman, 1997, p.5

3. Spillover

4. Horizontal Linkage

5. Demonstration Effect

6. Vertical Linkage

عرضه کنندگان و خریداران محلی را نیز به همراه آورده و گذرگاه مهمی برای انتقال فناوری به بنگاه‌های محلی محسوب می‌شود.^۱

تحقیق و توسعه یکی از عوامل مهم توسعه تولید و صادرات محصولات با فناوری بالا است و بنگاه‌های حامل FDI، در عملیات تحقیق و توسعه کشور میزبان کمک می‌کنند. تولید با چرخه‌ای از ابتکار آغاز شده، رشد یافته، رشد آن کاهش و در آخر رو به زوال می‌رود. بنگاه‌های تولیدی - اعم از این که بنگاه‌های داخلی با خارجیان در تولید محصولات با فناوری بالا مشارکت داشته باشند یا نه - در مرحله خاصی از چرخه زندگی، ابتدا دست به ابداعی می‌زند که حاصل R&D است.^۲ با این حال حتی کیفیت و روش‌های تولید یک محصول با فناوری بالا که به دوره پیری و زوال وارد می‌شود، می‌تواند با انجام R&D از سوی صاحب تولید محصول، ارتقا یافته و محصول دوباره به چرخه جدیدی از چرخه زندگی وارد شود.

به‌طور کلی مطالعات گوناگونی با اهداف خاص به عوامل تأثیرگذار بر صادرات صنایع با فناوری بالا در جهان متمرکز شده که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

سیوم^۳ (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای تحت عنوان «نقش عوامل مؤثر بر صادرات صنایع با فناوری بالا» عوامل تأثیرگذار بر صادرات با فناوری بالا را در ۶۰ کشور جهان (که بخش عمده‌ای از صادرات این بخش توسط آن‌ها صورت می‌گیرد) بررسی کرده است. وی با استفاده از مدل اقتصادسنجی، تأثیر متغیرهای نرخ ارز، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تعداد دانشمندان، تکنسین‌ها و امکانات زیرساختی بر صادرات کالاهای با فناوری بالا را در دوره ۲۰۰۲-۱۹۹۷ بررسی کرده و نتیجه می‌گیرد به جز نرخ ارز، بقیه متغیرها تأثیر معناداری بر صادرات کالاهای با فناوری بالا داشته‌اند.

لیو و زو^۴ (۲۰۰۸) اثرات سرمایه‌گذاری خارجی، فراگیری، ادغام شرکت‌ها و تجارت بر نوآوری در صنایع با فناوری بالا در چین را بررسی کردند. این بررسی با استفاده از تحلیل داده‌های پنل انجام شده و نشان می‌دهد فعالیت‌های تحقیق و توسعه خارجی از طریق

1. Moosa (2002); pp. 87- 8.

۲. نقش R&D در تولید و صادرات محصولات با فناوری بالا، قابل توضیح با «نظریه چرخه محصول» است. برای شرح بیش‌تر نظریه چرخه زندگی محصول ن. ک. Vernon; 1966.

3. Seyoum (2004).

4. Liu & Zou (2008).

شرکت‌های فراملی بر عملکرد نوآوری شرکت‌های داخلی تأثیر معناداری دارد. آن و ایگان^۱ (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای با عنوان «محتوای فناوری صادراتی، یادگیری حین عمل و تخصص‌گرایی در تجارت خارجی»، درصد پاسخ‌گویی به این سؤال بودند که کشورها با تجربیات به‌دست‌آمده در فرآیند تولید و صادرات، در کدام دسته از کالاهای با فناوری پایین و یا بالا تخصص دارند. همچنین، این مطالعه با استفاده از اقتصادسنجی برای ۱۲۷ کشور در دوره ۱۹۹۷-۱۹۷۰ نشان می‌دهد یادگیری حین عمل در رشد و توسعه صنایع با فناوری بالا مؤثر است.

برانرجهلم و تولین^۲ (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای تجربی با عنوان «آیا کشورها می‌توانند با استفاده از هزینه‌های تحقیق و توسعه و صادرات کالاهای با فناوری بالا مزیت نسبی خلق کنند؟» به این موضوع پرداخته‌اند که اولاً آیا هزینه‌های تحقیق و توسعه تأثیری بر صادرات کالاهای با فناوری بالا دارد یا خیر و ثانیاً چگونه این عوامل موجب خلق مزیت نسبی برای کشورها می‌شود. این مطالعه در قالب مدل اقتصادسنجی برای ۱۹ کشور عضو OECD و در دوره ۱۹۹۹-۱۹۸۱، تأثیر متغیرهای اندازه اقتصاد، سرمایه سرانه نیروی کار (تولید ناخالص داخلی سرانه به‌عنوان پراکسی)، هزینه‌های بخش عمومی، ارزش تولیدات صنایع با فناوری متوسط، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، هزینه‌های آموزشی بخش عمومی به تولید ناخالص داخلی و روند را بر صادرات صنایع با فناوری بالا بررسی کرده است.

لیو و بوک^۳ (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای عملکرد نوآوری و کانال‌های سرریز فناوری بین‌المللی بر صنایع با فناوری بالا در چین را بررسی کرده‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، یادگیری حین عمل در تجارت خارجی موجب ارتقای نوآوری در صنایع این کشور شده است. این بررسی براساس تحلیل پنل دیتا بررسی شده است.

له^۴ در سال ۱۹۸۷ در مقاله‌ای با نام «نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در تجارت صنایع با فناوری بالا: یک تحلیل تجربی» به این نتیجه رسیده است که هزینه‌های تحقیق و توسعه بر توسعه صادرات صنایع با فناوری بالا در کانادا تأثیر مثبت و معناداری دارد.

1. An, G. M & F. Iyigun (2004).

2. Braunerhjelm & Thulin (2006).

3. Liu & Buck (2006).

4. Le (1987).

مامیونس^۱ (۱۹۹۷) در مطالعه‌ای با عنوان «سرریزهای سرمایه‌گذاری عمومی تحقیق و توسعه بر صنایع با فناوری بالا»، اثرات کوتاه‌مدت این متغیر بر ساختار هزینه‌ش صنعت پیشرفته ایالات متحده آمریکا را با استفاده از مدل تولید پویا بررسی کرده است. براساس نتایج این تحقیق، افزایش در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در صنایع منتخب، موجب افزایش بهره‌وری، افزایش تولید و کاهش هزینه‌های تولید می‌شود.

براساس مطالعات زاو و لی^۲ (۱۹۹۷) در با عنوان «تحقیق و توسعه و صادرات: یک تحلیل تجربی از بنگاه‌های تولیدی چین» نشان دادند که در کشور چین ارتباطی قوی و معنادار میان صادرات با فناوری بالا و هزینه‌های تحقیق و توسعه وجود دارد.

محمد واعظ، سیدکمیل طیبی و عبدالله قنبری^۳ (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای با عنوان «نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده صنایع با فناوری بالا» نشان دادند که هزینه‌های تحقیق و توسعه نقش بسیار مهمی در افزایش ارزش افزوده این صنایع داشته است. در این تحقیق از روش پنل دیتا برای دوره ۸۵-۱۳۶۷ استفاده شده است.

در مطالعه دیگری که توسط نادر مهرگان، محمدرضا دهقان‌پور و بابک ده‌موبد^۴ (۱۳۹۰) با عنوان «صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر و عوامل مؤثر بر آن» ارائه شده است، با استفاده از پنل دیتا به عوامل مؤثر بر صادرات این صنایع در سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۰ پرداخته شده است. براساس نتایج این مطالعه، متغیرهای تحقیق و توسعه، FDI، نرخ ارز مؤثر واقعی، درجه باز بودن اقتصاد و تجارب ناشی از تجارت در هر گروه کشورهای، تأثیر مثبت و معناداری بر صادرات با فناوری بالا داشته و رشد اقتصادی فقط در گروه کشورهای توسعه‌یافته اثر معناداری بر صادرات این صنایع داشته است.

برنامه توسعه سازمان ملل متحد (۲۰۰۱)^۵، در مطالعه‌ای نشان داد که علاوه بر رشد سریع صادرات محصولات با فناوری بالا در جهان، صادرات این محصولات بر رشد کشورهای صادرکننده آن نیز تأثیر مثبت گذاشته است. همین نتیجه را آزمت گانی (۲۰۰۹)^۶ نیز

1. Mamuneas (1997).

2. Zhao & Li (1997).

۳. واعظ، طیبی و قنبری (۱۳۸۶).

۴. مهرگان، دهقان‌پور و ده‌موبد (۱۳۹۰).

5. UNDP (2001).

6. Azmat Gani (2009).

به دست آورده است. واضح است که بر اثر رشد اقتصادی و افزایش درآمد سرانه، مقدار منابع در دسترس برای انجام R&D و آموزش نیروی ماهر، مقدار پس انداز و در نتیجه سرمایه گذاری در واحدهای تولیدی و زیرساخت‌ها افزایش یافته و ثروتمندتر شدن مردم نیز منابع مالی دولت را برای سرمایه گذاری در حیطه‌هایی (نظیر هزینه‌ها برای بهبود سهولت کسب و کار، زیرساخت‌ها و تحقیق و توسعه دولتی) افزایش می‌دهد که به توسعه صادرات ختم شود. براساس نظریات اقتصادی، بزرگ شدن اقتصاد به تعبیری توسعه منحنی امکانات تولید است و این گسترش منحنی امکانات تولید می‌تواند تجارت را افزایش دهد. از سوی دیگر، افزایش سطح مهارت و همچنین افزایش افراد ماهر و مخارج R&D موجب افزایش جذب FDI شده و به دنبال آن، صادرات محصولات با فناوری بالا نیز افزایش می‌یابد.^۱

۲. صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران

ایران در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰، پیشرفت چشم‌گیری در صادرات محصولات با فناوری بالا داشته است؛ اما این رشد مطابق ظرفیت‌های صادراتی کشور - به‌ویژه از سال ۱۳۸۵ به بعد - نبوده است. صادرات محصولات با فناوری بالای ایران در سال ۱۳۷۹ حدود ۱۵/۹ میلیون دلار بوده که در سال ۱۳۸۴ به ۱۵۶/۲ میلیون دلار رسیده و در سال ۱۳۸۵ با جهش ۲/۷ برابری به ۴۲۶/۲ میلیون دلار بالغ گشته است. از این سال به بعد، رشد آن کند شده و در سال ۱۳۸۹ به سطح ۶۰۷ میلیون دلار رسید. در سال ۱۳۹۰ به دلیل محدودیت‌های نقل و انتقال پول، صادرات محصولات با فناوری بالای کشور به ۵۵۰ میلیون دلار کاهش یافت. رشد سالانه صادرات این گروه از کالاها از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ به‌طور متوسط ۵/۷ درصد بود. این میزان صادرات، تنها ۲/۹ درصد صادرات غیرنفتی کشور را تشکیل می‌دهد.^۲ در سال ۲۰۱۰ صادرات جهانی کالاهای با فناوری بالا، بالغ بر ۲۴۹۵ میلیارد دلار بوده که ۶/۳ درصد نسبت به سال قبل رشد نشان می‌دهد. سهم ایران از صادرات جهانی در سال

۱. براساس بررسی مهدی رضائی (۱۳۸۹)، کشورهایی که دانش‌آموختگان دبیرستانی و دانشگاهی بیش‌تری دارند و همچنین سهم R&D آن‌ها از GDP بالاتر است، FDI بیش‌تری جذب می‌کنند. همچنین باید خاطر نشان ساخت که معمولاً FDI به حوزه‌های تولید محصولات با فناوری بالای کشورهایی وارد می‌شود که خود R&D انجام داده و تعداد افراد باسوادشان زیاد است.

۲. ولی‌بیگی، حسن (۱۳۹۱)؛ ص ۷۹.

۲۰۱۰ تنها ۰/۰۲۴ درصد است. از سوی دیگر، نزدیک به ۶۵ درصد صادرات محصولات با فناوری بالای کشور در زمینه محصولات شیمیائی - آنهم فقط چند قلم - است؛ در حالی که به محض ایجاد مشکل در این محصولات، صادرات کشور آسیب خواهد دید^۱.

۳. برآورد مدل و تحلیل نتایج

۳-۱. طراحی مدل

چارچوب نظری عوامل مؤثر بر گسترش و توسعه صنایع با فناوری بالا را می‌توان تا حد زیادی به مدل رقابت‌مندی ملل پورتر مرتبط دانست. پورتر در مدل خود، برای توضیح این که چرا کشورها می‌توانند در صنایع پیشرفته و صنایع درگیر با بهره‌وری بالا رقابت کنند، یک مفهوم وسیع از رقابت‌مندی را توضیح می‌دهد. بر این اساس، سه متغیر زیرساخت‌های فناورانه کشورها، شرایط بازار داخلی و ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کشور میزبان می‌تواند بر توسعه صنایع با فناوری بالا مؤثر باشد. زیرساخت‌های فناورانه یک کشور نقش مهمی در خلق و پایداری مزیت رقابتی در صنایع با فناوری بالا بازی می‌کند. زیرساخت‌های فناورانه شامل توسعه علمی کشور و منابع فناورانه به منظور حمایت از صنایع مبتنی بر فناوری است. رقابت‌مندی به ندرت نتیجه یک عامل واحد است؛ در واقع می‌توان گفت موفقیت بنگاه‌ها در بازارهای بین‌المللی به مزیت‌های چندگانه آن‌ها وابسته است. عملکرد تجارت خارجی صنایع با فناوری بالا ارتباط مستحکمی با سطح مخارج تحقیق و توسعه یک کشور دارد. رقابت در صنایع با فناوری بالا بدون دسترسی به دانشمندان و مهندسان با مهارت‌های بالا برای خلق و پایداری فعالیت‌های نوآورانه تصور کردنی نیست. عامل زیرساخت‌های فناورانه شامل دو متغیر مخارج کل سرانه تحقیق و توسعه و تعداد مهندسان درگیر در تحقیق و توسعه است. با توجه به توضیحات بالا، شکل و تابع عرضه صادرات کالاهای با فناوری بالا به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{HiTechEx} = F(\text{R\&D}, \text{FDI}, \text{REXR}, \text{G}, \text{Open}, \text{LBD})$$

شکل تبعی این رابطه با در نظر گرفتن تمام متغیرهای تأثیرگذار به صورت زیر است:

$$\text{HiTechEx} = \alpha \cdot \text{R\&D}^\beta \cdot \text{FDI}^\gamma \cdot \text{REXR}^\delta \cdot \text{G}^\theta \cdot \text{Open}^\lambda \cdot \text{LBD}^\kappa$$

در رابطه بالا HiTechEx نشان‌دهنده ارزش صادرات کالاهای با فناوری بالا است دومین متغیر توضیحی هزینه‌های تحقیق و توسعه (R&D) محسوب می‌شود. براساس نظریات اقتصادی، خروجی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بنگاه‌های تولیدی، در قالب نوآوری در محصول و یا بازار ظاهر می‌شود. نوآوری‌های ایجادشده موجب خلق مزیت رقابتی برای بنگاه‌های تولیدی شده و قدرت رقابت در بازار را افزایش می‌دهد. بنابراین، انتظار می‌رود گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه موجب ارائه محصولات قابل رقابت در بازار داخلی و خارجی شده و فروش محصولات در بازار داخلی را در مقایسه با رقبای وارداتی افزایش داده و بر صادرات نیز بیفزاید. در این جا هزینه تحقیق و توسعه به صورت سهم از تولید ناخالص داخلی به کار رفته است.

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) سومین متغیر مؤثر بر صادرات کالاهای با فناوری بالا است. امروزه بسیاری از کشورهای جهان با بهره‌گیری از مزایای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و عدم تکافوی منابع داخلی برای سرمایه‌گذاری، تمایل شدیدی به جذب سرمایه‌های خارجی دارند. سرمایه در تمام نظریات و الگوهای رشد اقتصادی – به‌ویژه نظریات کلاسیک‌ها – به‌عنوان موتور محرکه رشد و توسعه اقتصادی بیان می‌شود. از نظر کلاسیک‌ها، سرمایه‌گذاری و در نتیجه رشد فقط از سرمایه‌های داخلی تأمین نمی‌شود؛ بلکه کشورها به دلیل کمبود سرمایه‌های داخلی به جذب سرمایه‌های خارجی روی می‌آورند. این نوع سرمایه‌گذاری‌ها موجبات ورود فناوری‌های جدید به کشور میزبان و بهره‌گیری از مدیریت‌های خارجی، ورود به شبکه تولید جهانی و... و به دنبال آن، گسترش صادرات را مهیا می‌کند. بنابراین، انتظار می‌رود تأثیر این متغیر بر صادرات کالاهای با فناوری بالا نیز مثبت باشد.

نرخ ارز واقعی مؤثر (REXR) متغیر دیگری است که بر صادرات کالاهای با فناوری بالا مؤثر است. صادرات محصولات با فناوری بالا همچون صادرات سایر محصولات، از نرخ ارز حقیقی متأثر شده و انتظار می‌رود صادرات این گونه محصولات با افزایش نرخ ارز حقیقی افزایش یابد. با افزایش نرخ ارز حقیقی، سرمایه‌گذاری در واحدهای تولیدی محصولات با فناوری بالا برای سرمایه‌گذاران – از جمله سرمایه‌گذاران خارجی – سودمند می‌شود.

رشد اقتصادی (G)، متغیر بعدی توضیحی است. وجود رشد اقتصادی بالاتر و مستمر و

بایدار موجب بهبود تولید و به دنبال آن، رشد صادرات می‌شود. درجه باز بودن اقتصاد (OPEN) یکی دیگر از متغیرهای توضیحی است که درجه تعاملات کشور مربوطه با دنیای خارج را نشان می‌دهد. سهم تجارت از تولید ناخالص داخلی یکی از روش‌های اندازه‌گیری میزان تعاملات دوطرفه است. بالا بودن این سهم، فضای رقابتی کشور مزبور را بین تولیدکننده داخلی و خارجی برای دسترسی به بازار نشان می‌دهد و این خود عامل تسهیل‌کننده صادرات کالاهای با فناوری بالا است. شاخص آموزش ضمن خدمت (LBD) آخرین متغیر توضیحی است. آموزش ضمن خدمت از طریق افزایش بهره‌وری نیروی کار و کاهش قیمت تمام‌شده محصولات و افزایش قدرت رقابتی بنگاه‌ها و در نهایت افزایش صادرات موجب کاهش هزینه‌ها خواهد شد. بنابراین، انتظار می‌رود این متغیر تأثیر مثبتی بر صادرات کالاهای با فناوری بالا داشته باشد. براساس مطالعات آن و ایگان، برای اندازه‌گیری این متغیر از نسبت صادرات سرانه کالاهای با فناوری بالا کشور i در زمان t به بیش‌ترین صادرات سرانه با فناوری بالا کشورهای مورد مطالعه استفاده می‌شود. با لگاریتم‌گیری از رابطه بالا، شکل نهائی تابع صادرات کالاهای با فناوری بالا به صورت زیر خواهد بود:

$$IHiTechEx_{it} = \alpha + \beta IR\&D_{it} + \gamma FDI_{it} + \delta IREXR_{it} + \theta IG_{it} + \lambda IOpen_{it} + \kappa LBD_{it}$$

در عبارت فوق، t و i به ترتیب نشان‌دهنده زمان و مقاطع (کشورها) هستند. در این جا $HiTechEx$ صادرات کالاهای با فناوری بالا به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ است که به صورت لگاریتمی در مدل وارد شده است. متغیرهای مستقل مدل نیز به ترتیب از سمت چپ، لگاریتم هزینه تحقیق و توسعه به GDP ، لگاریتم FDI ورودی به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰، لگاریتم نرخ ارز واقعی مؤثر، لگاریتم نرخ رشد واقعی اقتصاد، لگاریتم باز بودن اقتصاد و لگاریتم آموزش ضمن خدمت می‌باشند.

۲-۳. داده‌ها

داده‌های استفاده‌شده از بانک اطلاعاتی بانک جهانی (شاخص‌های توسعه جهانی) برای دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۰ استخراج شده و متغیرهای اسمی با شاخص قیمت مصرف‌کننده امریکا واقعی

شده‌اند (در تخمین مدل، صادرات کالاهای با فناوری بالا و FDI ورودی با شاخص قیمت مصرف کننده (CPI) آمریکا به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ تبدیل شده‌اند). متغیرهای باز بودن اقتصاد و نسبت هزینه تحقیق و توسعه به GDP نیز در واقع تقسیم دو متغیر جاری است که حقیقی کردن متغیرهای تشکیل دهنده آن‌ها، تأثیری در نتیجه نخواهد داشت (متغیرهای نرخ ارز حقیقی مؤثر و رشد واقعی اقتصادی نیز نیاز به حقیقی کردن نداشتند). البته اطلاعاتی درباره برخی داده‌ها در دوره زمانی مذکور وجود نداشت و سعی شد مدل برای دوره‌ای برآورد شود که داده‌هایش موجود بود.

برای انتخاب کشورها نیز نخست کلیه کشورهای دارای صادرات کالاهای با فناوری بالا احصاء (۷۴ کشور) و سپس سایر متغیرها برای این کشورها از سایت بانک جهانی استخراج شده‌اند. با توجه به متغیرهای پیش گفته برای مدل و استخراج داده‌هایشان، در نهایت دوره زمانی برآورد مدل، یک دوره ۱۳ ساله (۲۰۰۸-۱۹۹۶) بوده و داده‌ها برای ۵۱ کشور (در پیوست نام کشورها آورده شده است) موجود بوده‌اند. در مرحله اول تخمین مدل، به مانائی متغیرها پرداخته می‌شود. جدول (۱)، مانائی متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مانائی متغیرها

متغیر	ریشه واحد مشترک	ریشه واحد برای منفردها
آزمون‌ها	لین، لوین و چا ^۱	ایم، پسران و شین ^۲
صادرات کالاهای با فناوری بالا	۰/۰۰۰۰	۰/۰۳۷۸
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۳۷۸
درجه باز بودن اقتصاد	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۳۴
تحقیق و توسعه	۰/۰۰۰۰	۰/۲۵۸۹
آموزش ضمن خدمت	۰/۰۰۰۴	۰/۰۴۵۵
رشد اقتصادی	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴

در جدول فوق، از دو نوع ریشه واحد مشترک و ریشه واحد برای منفردها، فقط

1. I. Levin, Lin & Chu

2. Im, Pesaran and Shin W-stat

آزمون‌های «لین، لوین و چا» و «ایم، پسران و شین» آورده شده است. متغیرها در سطح و بدون روند مورد آزمون ریشه واحد قرار گرفته‌اند. جدول (۱) بیان‌گر آن است که برای متغیر لگاریتم آموزش ضمن خدمت، فرض وجود ریشه واحد در این متغیر رد نمی‌شود. هرچند برای برخی از متغیرهای دیگر نیز برخی از آزمون‌ها نشان‌دهنده وجود ریشه واحد، هم ریشه واحد مشترک و هم ریشه واحد برای منفردها است. آزمون ریشه واحد برای تفاضل اول تمام متغیرها، نشان از رد فرض وجود ریشه واحد دارد. اما آزمون همگرایی نشان می‌دهد حداقل سه بردار همگرایی میان متغیرها در سطح و بدون روند زمانی وجود دارد؛ بنابراین، علی‌رغم نامانائی برخی متغیرها (که برخی از آزمون‌ها نشان از آن دارند) روابط بلندمدتی میان متغیرها وجود دارد.

از آن‌جا که با مقاطع و سری زمانی متغیرها مواجهیم، روش تخمین تابع صادرات کالاهای با فناوری بالا یک روش پنل دیتا است. آزمون نشان می‌دهد که از بین تخمین با عرض از مبدا مشترک^۱ و اثرات ثابت^۲، تخمین با روش اثرات ثابت مناسب است. در حقیقت براساس این آزمون، بهتر است مدل به صورت عرض از مبدا غیرمشترک برآورد شود (اعم از اثرات ثابت یا اثرات تصادفی^۳):

$$F_o = \frac{(RRSS - URSS) / (N - 1)}{URSS / (NT - N - K)} \stackrel{H_0}{\sim} F_{N-1, NT-N-K}$$

در معادله فوق، $T \times N$ و K به ترتیب تعداد مقاطع (تعداد کشورها)، سری زمانی به کاررفته و تعداد رگسورها (یا تعداد متغیرهای مستقل) است. نتیجه $F(50, 606)$ مقدار $457/8$ است و می‌توان قضاوت کرد که فرض صفر مبنی بر عرض از مبدا مشترک رد می‌شود. آزمون هاسمن نیز نشان می‌دهد اثرات ثابت بر اثرات تصادفی ارجحیت دارد. یعنی فرض صفر (اثرات تصادفی) در برابر فرضیه یک (اثرات ثابت) رد می‌شود:

$$\chi^2_{(6)} = 119/9$$

در جدول (۲)، برآورد تابع صادرات کالاهای با فناوری بالا از دو طریق اثرات ثابت و

-
1. Pool.
 2. Fixed Effect.
 3. Random Effect.

اثرات تصادفی آمده است:

**جدول ۲- نتایج تخمین تابع صادرات کالاهای با فناوری بالا
به روش‌های اثرات ثابت و اثرات تصادفی**

اثرات تصادفی		اثرات ثابت		متغیر
ضریب	آماره t	ضریب	آماره t	
۱۷/۹۸	۲۹/۳۴	۱۷/۲۵	۳۳/۱۵	عرض از مبدا
۰/۰۵	۴/۴۹	۰/۰۳	۳/۲۰	LFDI
۰/۳۳	۳/۷۳	۰/۳۸	۵/۱۹	LREXR
۰/۴۶	۵/۹۳	۰/۶۰	۹/۱۸	LOpen
۰/۱۵	۴/۳۱	۰/۱۷	۵/۳۶	LR&D
۰/۹۴	۵۷/۶۲	۰/۹۴	۶۴/۱۵	LLBD
۰/۰۱	۳/۲۹	۰/۰۱	۳/۴۱	LG
R ² adj.=۰/۹۲		R ² adj.=۰/۹۹۷		

۳-۳. تفسیر مدل

بر اساس نتایج جدول (۲)، برای هر دوی اثرات ثابت و تصادفی، ضرایب با معنا و علائم آن‌ها مبتنی بر نظریات اقتصادی است. همچنین یادگیری در حین کار در میان متغیرهای اثرگذار بر صادرات کالاهای با فناوری بالا، بیش‌ترین اثر مثبت را بر صادرات این‌گونه کالاها دارد. در تخمین تابع با اثرات ثابت، هر ۱ درصد افزایش در یادگیری در حین انجام کار، تقریباً ۱ درصد (۰/۹۴ درصد) به صادرات کالاهای با فناوری بالا اضافه می‌کند. باز بودن اقتصاد نیز اثرات زیادی در بین سایر متغیرها بر صادرات کالاهای با فناوری بالا دارد. کشش صادرات کالاهای با فناوری بالا نسبت به باز بودن اقتصاد، در اثرات ثابت و اثرات تصادفی، به ترتیب ۰/۶ و ۰/۴۶ درصد است. جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز اثرات مثبتی بر صادرات کالاهای با فناوری بالا دارد. به‌طور متوسط هر ۱ درصد افزایش در جذب FDI، منجر به ۰/۰۳ درصد افزایش در صادرات کالاهای با فناوری بالا در تخمین مدل در

حالت اثرات ثابت می‌شود و این شاخص در حالات اثرات تصادفی، مقدار ۰/۰۵ درصد است. نرخ ارز حقیقی مؤثر نیز مطابق انتظار تأثیر مثبتی بر صادرات محصولات با فناوری بالا دارد. طبق نظریات اقتصادی، افزایش نرخ ارز حقیقی مؤثر موجب افزایش صادرات می‌شود. در این جا افزایش ۱ درصد در نرخ ارز حقیقی مؤثر، به طور متوسط بین ۰/۳ تا ۰/۴ درصد افزایش در صادرات کالاهای با فناوری بالا می‌شود.

نتایج نشان‌دهنده ضریب تعیین تعدیل شده بزرگ در هر دو حالت اثرات ثابت و تصادفی است؛ هرچند در حالت اثرات ثابت، این ضریب بزرگ‌تر بوده و مقدار تقریبی آن ۹۹ درصد است. یعنی تغییرات متغیرهای توضیحی به کاررفته در مدل، تقریباً بیش از ۹۹ درصد تغییرات صادرات کالاهای با فناوری بالا را توضیح می‌دهد.

۴. وضعیت تحقیق، توسعه و سرمایه‌گذاری در ایران

از میان عوامل تأثیرگذار بر صادرات کالاهای با فناوری بالا، تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌طور مستقیم تولید و صادرات این گروه محصولات را متأثر می‌سازد. در ادامه وضعیت این متغیرها در ایران با جزئیات بیش‌تری بررسی می‌شود.

۴-۱. تحقیق و توسعه

بررسی‌ها نشان می‌دهد علی‌رغم اهمیت تحقیق و توسعه در توسعه و گسترش صنایع با فناوری بالا، فقط بخش اندکی از منابع کشور صرف تحقیق و توسعه می‌شود. در سال ۲۰۰۸ سهم هزینه تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی کشور، ۰/۷۹ درصد است^۱ که با متوسط جهانی آن (بیش از ۲ درصد) فاصله زیادی دارد. پیش‌بینی می‌شود در افق ۱۴۰۴ سهم مذکور باید به ۳ درصد برسد تا هدف توسعه صادرات صنایع با فناوری بالا تحقق یابد. اطلاعات منتشره از سوی مرکز آمار ایران نشان می‌دهد در سال ۱۳۸۰، سهم هزینه تحقیق و توسعه از درآمد صنایع با فناوری بالای کشور، تنها ۱/۲ درصد بوده و این نسبت در سال ۱۳۸۷ به ۰/۵ درصد کاهش یافته است. رقم مذکور برای بنگاه‌های بزرگ صنعتی

۱. برای اطلاعات بیش‌تر رجوع شود به WDI, 2011.

دنیا بالغ بر ۵ درصد است.^۱ پایین بودن سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه، مؤید این نکته است که بنگاه‌ها چندان تمایلی به تلاش‌های نوآورانه و ایجاد ظرفیت انتقال فناوری جدید به‌عنوان محرکی در رشد کمی و کیفی تولیدات صنعتی ندارند و این اقدام آن‌ها به عدم ارائه محصولات و خدمات جدید توسط آن‌ها و کاهش قدرت رقابتی در بازارهای داخلی و خارجی منجر می‌شود.

۲-۴. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

علت عدم جذابیت سرمایه‌گذاری، ماهیت پروژه‌های پرخطر و هزینه‌بر است. سرمایه‌گذاران ترجیح می‌دهند در پروژه‌هایی سرمایه‌گذاری کنند که از سود آینده‌شان مطمئن باشند. بنابراین، این گونه پروژه‌ها باید در مراحل اولیه تولید توسط دولت پشتیبانی و حمایت شوند. بدون حمایت و پشتیبانی دولت‌ها و فراهم نبودن بسترهای لازم، بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در این عرصه پا پیش نخواهد گذاشت. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ضمن تأمین مالی پروژه‌ها، فناوری تولید کالاها و مدیریت خارجی را نیز تقویت می‌کند.

براساس بانک اطلاعات آنکتاد^۲، جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۰ از ۱۹۴ میلیون دلار در سال ۲۰۰۰ به ۳۶۱۷ میلیون دلار در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته که حدود ۲۰ درصد نسبت به سال ۲۰۰۹ افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۰ حجم کل جریان ورودی سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی در جهان ۱۲۴۳ میلیارد دلار بوده که سهم ایران از این رقم، ۰/۲۹ درصد است.

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در صنایع با فناوری بالای ایران (نظیر صنایع الکتریکی، الکترونیکی و ساخت لوازم خانگی و صنایع ابزار پزشکی، اپتیکی و ابزار دقیق) در سطح ناچیزی قرار دارد که براساس اطلاعات مرکز آمار، این سهم از کل تنها ۰/۰۸ درصد است.^۳ به نظر می‌رسد فضای کسب و کار کشور و بسترهای لازم برای سرمایه‌گذاری در این صنایع هنوز به اندازه کافی از طرف دولت فراهم نشده تا سرمایه‌ها به این سمت هدایت شوند.

تجربه کشورهای موفق در جذب سرمایه‌گذاری خارجی نشان می‌دهد که فضای باز

۱. ولی‌بیگی، حسن (۱۳۹۱).

2. UNCTAD, Foreign Direct Investment Database (2010).

۳. ولی‌بیگی، حسن (۱۳۹۱).

اقتصادی، آزادی ورود و خروج سرمایه، ثبات در سیاست‌های اقتصادی، فضای کسب و کار مساعد، دسترسی به منابع مالی به صورت رقابتی، شفافیت قوانین و مقررات کشور، ریسک سرمایه‌گذاری پایین، ثبات نرخ ارز و نظام مالیاتی مناسب از جمله عوامل تعیین‌کننده جذب سرمایه‌گذاری خارجی است.

جمع‌بندی و ملاحظات

بررسی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات با فناوری بالا در میان ۵۱ کشور با روش پنل دیتا گویای آن است که عوامل رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، یادگیری حین کار، مخارج تحقیق و توسعه، درجه باز بودن اقتصاد و نرخ ارز حقیقی مؤثر، بر صادرات محصولات با فناوری بالا تأثیر مثبت و معناداری دارند.

عملکرد ایران در مورد دو متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تحقیق و توسعه (دو متغیری که صنایع با فناوری بالا را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهند) نشان می‌دهد تنها ۰/۰۸ درصد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی جذب شده به ایران، در صنایع با فناوری بالا رخ داده و در شاخص هزینه تحقیق و توسعه، شرکت‌ها فقط ۰/۵ درصد از درآمد خود را صرف تحقیق و توسعه کرده‌اند.

با توجه به این نکته که تحقیق و توسعه یکی از ارکان اصلی توسعه فناوری است، برای تحقق اهداف برنامه پنجم و سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ در زمینه سهم هزینه تحقیق و توسعه در تولید ناخالص داخلی (۳ درصد)، وجود یک برنامه راهبردی توسعه فعالیت‌های تحقیق و توسعه لازم و ضروری است. در این برنامه، دولت باید ضمن تدوین بسته حمایتی، برنامه‌ای میان‌مدت و بلندمدت برای این بخش طراحی کند. در مراحل اولیه، نقش دولت به‌عنوان حامی، حیاتی است؛ زیرا بخش خصوصی چندان تمایلی برای ورود ندارد مگر بسترهای لازم فراهم شود. در این بسته مواردی نظیر معافیت مالیاتی برای بنگاه‌ها (حداقل برای ده سال)، تسریع روند واردات ماشین‌آلات و در نظر گرفتن تعرفه صفر برای آن‌ها، تأمین مالی هزینه‌های تحقیق و توسعه در زمینه‌های صنعت و معدن (که زمینه‌های فعالیت برحسب اولویت‌های وزارت صنعت، معدن و تجارت و با تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تأیید شده باشد) باید در نظر گرفته شود. از اقدام دیگر دولت می‌توان به اعطای وام‌های

کم‌بهره و کمک‌های بلاعوض تا سقف معینی برای بنگاه‌های فعال در عرصه تحقیق و توسعه، حمایت از ایجاد مراکز مشاوره‌ای، مهندسی و مدیریتی برای کمک به بنگاه‌ها در توسعه و تداوم فعالیت‌های تحقیق و توسعه و ایجاد هماهنگی میان سیاست‌های آموزشی، صنعتی و تحقیقاتی کشور اشاره کرد.

در مورد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بهبود فضای کسب‌وکار و رقابتی کشور چه از بُعد محیط کلان اقتصادی (بهبود شاخص‌های کلان اقتصادی نظیر کاهش تورم، تعامل بیش‌تر با دنیای خارج و...) و چه از بُعد محیط خرد (بالا بردن کارایی نهادهای درگیر در فضای کسب‌وکار، حذف فرآیندهای غیرضروری و کاهش هزینه‌های ناشی از بروکراسی اداری فرآیندها) برای سرازیر شدن سرمایه‌های خارجی لازم و ضروری است. همچنین، قوانین ایران در جذب FDI یکی از مشکلات اصلی کشور در این باره است. قوانین مربوطه در قالب تسهیلات و معافیت‌ها برای جذب FDI در حوزه تولید و صادرات محصولات با فناوری بالا تدابیر ویژه‌ای به کار نبرده است. لازم است قوانین مربوط به جذب FDI به گونه‌ای تغییر کند تا FDI در فعالیتهایی که مد نظر برنامه‌های توسعه‌ای کشور است - نظیر فعالیتهای با فناوری بالا - جذب شود.

منابع

حسن پور، یوسف (۱۳۸۸)؛ الزامات و زمینه‌های ارتقاء صادرات کالاهاى دانش بر به کشورهای اسلامی: بارویکرد ارائه راهکارهایی برای دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز، تهران، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.

رضائی، مهدی (۱۳۸۹)؛ عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری خارجی در صنایع ایران، تهران، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ دوم.

مهرگان، نادر، محمدرضا دهقان‌پور و بابک دهموبد (۱۳۹۰)؛ «صادرات صنایع مبتنی بر فناوری برتر و عوامل مؤثر بر آن»، سیاست علم و فناوری، سال سوم، شماره ۴، صص ۸۳-۶۹.
واعظ، محمد، سیدکمیل طیبی و عبدالله قنبری (۱۳۸۶)؛ «نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده‌ی صنایع با فناوری بالا»، فصلنامه بررسی‌های اقتصادی، دوره ۴، شماره ۴، صص ۷۲-۵۳.

ولی‌بیگی، حسن (۱۳۹۱)؛ ساختار فناورانه صادرات ایران در افق چشم‌انداز، تهران، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

An, G & M. F. Iyigun (2004); "The Export Technology Content, Learning by Doing and Specialization in Foreign Trade", *Journal of International Economics*, pp. 483-465.

Braunerhjelm, M & P Thulin (2006); "Can Countries Create Comparative Advantages? R&D Expenditures, High-tech Export and Country Size in 19 OECD Countries", *International Economic Journal*, no.22, pp. 95-111.

Coe, David T., Elhanan Helpman & Alexander W. Hoffmaister (1997); "North-South Spillovers", *Economic Journal*, no.107.

Eaton, J. and S. Kortum (1999); "International Technology Diffusion: Theory and Measurement", *International Economic Review*, no. 40.

Gani, Azmat (2009); "Technological Achievement, High Technology Exports and Growth", *Journal of Comparative International Management*, vol.12, no.2, pp. 31-47.

Helpman, D. E. (1997); "R&D and Productivity: The International Connection", *NBER Working Paper*, no. 6101.

Le, C.(1987), "The Role of R&D in High Technology Trade: An Empirical Analysis", *Atlantic Economic journal*, pp.32-77.

Liu, X. & H. Zou (2008); "The Impact of Foreign Greenfield FDI and Mergers

- and Acquisitions on Innovation in Chinese High-Tech Industries”, *Journal of World Business*, no.43, pp. 352-364.
- Liu, X. and T. Buck (2006); “Innovation Performance and Channels for International Technology Spillovers: Evidence form Chinese High-Tech Industries”, *Research Policy*, no.36, pp. 355-366.
- Mamuneas, T. P. (1997); “Spillovers form Publicly Financed R&D Capital in High-Tech Industries”, *International Journal of Industrial Organization*, no.17, pp. 215-239.
- Moosa, Imad (2002); *Foreign Direct Investment: Theory, Evidence and Practice*, New York, Palgrave.
- Seyoum, B. (2004); The Role of Factor Conditions in High-technology Export: An Empirical Examaination”, *Journal of High Technogy Management Research*, no.15.
- Sharma, K. (2003); “Factor Determining India’s Export Performance”, *Journal of Asian Economics*, no.14, pp.435-446.
- UNDP (2001); *Human Development Report*, New York, United Nations.
- Vernon, Raymond (1966); “International Investment and International Trade in the Product Cycle”, *Quarterly Journal of Economics*; vol. 80, no. 2.
- World Bank (2011); *World Development Indicators*.
- Zhao, H. & H. Li.(1997); “R & D and Export: An Empirical Analysis of Chinese Manufacturing Firms”, *Journal of High Technology Management Research*, pp.89-105.

پیوست ۱- کشورهای برآورد مدل

افریقای جنوبی	پاکستان	ایرلند	چک	الجزایر
اسپانیا	پاراگوئه	اسرائیل	دانمارک	استرالیا
سوئد	فیلیپین	ایتالیا	اکوادور	اتریش
سوئیس	لهستان	ژاپن	فنلاند	بولیوی
تایلند	پرتغال	مالزی	فرانسه	کانادا
تونس	رومانی	مالتا	آلمان	شیلی
اوگاندا	روسیه	مراکش	یونان	چین
انگلیس	عربستان	هلند	مجارستان	کلمبیا
امریکا	سنگاپور	نیوزلند	ایسلند	کروواسی
اروگوئه	اسلواکی	نروژ	ایران	قبرس
زامبیا				