

بررسی عملکرد تجاری سازی فن آوری در کشور طی برنامه های دوم، سوم و چهارم توسعه

بگاه کیارسی حیدر^۱
pegah.kiyarsi@gmail.com

چکیده

در این مطالعه ضمن شرح مراحل مختلف تجاری سازی فن آوری و تحلیل بازار جهانی تجارت فن آورانه، برای نخستین بار با تعریف یک شاخص، روند تجاری سازی فن آوری در ایران مورد محاسبه قرار گرفته و شتاب تغییرات آن در برنامه های دوم، سوم و چهارم تحلیل شده است. محاسبه شاخص تجارت فن آوری طی برنامه های مختلف نشان می دهد که متوسط ماهانه نرخ رشد تجاری سازی فن آوری در کشور طی برنامه های دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۵۹، ۶۷ و ۱۷ درصد بوده است. به عبارتی روند تجاری سازی از برنامه دوم به سوم رشد بیشتری به خود می گیرد و در برنامه سوم به حداکثر شتاب خود می رسد. از آن زمان به این سو از شتاب تجاری سازی فن آوری کاسته می شود، در عین حال سطح تجاری سازی همچنان در هر سه برنامه رو به رشد داشته و از ۵۴ میلیون دلار در برنامه دوم، به ۳۳۷ میلیون دلار در برنامه سوم و ۵۹۷ میلیون دلار در برنامه چهارم می رسد. در انتهای راهکارهایی برای تصحیح و بهبود روند تجاری سازی فن آوری ارائه شده است.

واژه های کلیدی: تجاری سازی فن آوری، صادرات هایتک، برنامه های توسعه

مقدمه

در سطح کلان اقتصادی، امروزه به اثبات رسیده است که تولید محصولات فن آورانه علاوه بر فراهم آوردن ارزش های اقتصادی قابل توجه، منجر به رشد اقتصادی و فنی نیز می شود و از آنجا که ورود هر محصول به بازار داخلی و خارجی (صادرات) تضمین کننده موفقیت و بقای آن است، از این منظر تجاری سازی فن آوری عاملی حیاتی برای رشد اقتصادی هر کشور به حساب می آید. در سطح خرد اقتصادی، در یک نهاد تحقیقاتی نیز بدون تجاری سازی، تحقیقات در زمینه تولید یک محصول فن آورانه بی معنی است؛ چراکه بدون دستیابی به مشتریان خاص یک محصول، تولید و یا انجام آزمایش در مورد یک ایده بی فایده به نظر می رسد. اهمیت تجاری سازی فن آوری به حدی است که در حال حاضر بسیاری از موسسات تحقیقاتی با بهره گیری از خدمات مشاوره ای و انجام پروژه های تحقیقاتی به صورت همکاری مشترک به تجاری سازی فن آوری خود رسمیت داده اند و تعداد این گونه مراکز خدمات مشاوره ای در کشورهای پیشرفته صنعتی روز به روز در حال افزایش است. [۱] نکته حائز اهمیت آنکه تجاری سازی بخش مهمی از فرایند نوآوری است و هیچ فن آوری و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی شود. چیدمان مطالعه حاضر به این ترتیب است که پس از مقدمه، قسمت اول تجاری سازی فن آوری تعریف می شود، در قسمت دوم فرایند تجاری سازی فن آوری مورد بحث و بررسی قرار می گیرد، قسمت سوم به شاخص تجاری سازی فن آوری

^۱ پژوهشگر شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب و دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی

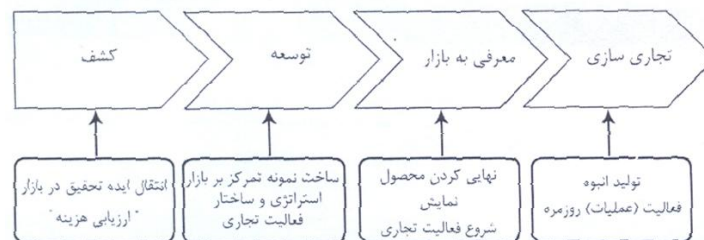
(صادرات هایتک) می پردازد. قسمت چهارم و پنجم به ترتیب روند تجاری سازی فن آوری در ایران و جهان را مورد بررسی قرار می دهند. این مطالعه با یک جمع بندی به پایان خواهد رسید.

۱- تعریف تجاری سازی فن آوری

تجاری سازی فن آوری را خلق محصول، خدمت یا فرایندی جدید دانسته اند که بازاریابی جهت رفع تقاضای موجود یا ایجاد تقاضایی جدید برای نتایج حاصل تولید محصولات و خدمات فن آورانه را هدف قرار می دهد. [۲] فرایند تجاری سازی رابطه نزدیکی با انتقال فن آوری داشته و در واقع همان فرآیند انتقال فن آوری از مراکز تحقیقاتی به محیط صنعت و تولید است. تجاری سازی از طرح و پرورش ایده آغاز شده، با توسعه و تولید کالا و خدمت فن آورانه مبتنی بر توسعه آن ایده شکل می گیرد و نهایتاً با فروش آن کالا و خدمت به مصرف کننده نهایی کامل می شود. تجاری سازی فن آوری را همچنین انتقال فن آوری از یک فرد یا گروه به فرد یا گروهی دیگر به منظور بکارگیری آن در یک فرایند انجام کار مشخص نیز دانسته اند. تجاری سازی فن آوری «فرآیندی» است که ضمن استفاده از تمامی «ظرفیت های» ممکن، سعی دارد تا سرمایه گذاری در «نوآوری های فن آورانه» با «بازخورد مادی متناسب» را همراه باشد. در این تعریف چهار مولفه مهم از یکدیگر قابل تمایز هستند. نخست، این که تجاری سازی یک فرایند است که طی آن یک ورودی معین مراحل مختلفی را برای رسیدن به یک خروجی طی می کند و در این مسیر در هر مرحله ارزش افزوده ای برای آن ایجاد می شود. دوم آن که در این فرایند تمام ظرفیت های ممکن اعم از انسانی، نهادی و قانونی در موضوع تجاری سازی درگیر خواهند شد. سوم آن که تجاری سازی فن آوری بخشی از نوآوری فن آورانه است. و چنانچه فرآیند نوآوری از «پرداخت به ایده» تا «ورود به بازار» در نظر گرفته شود، بدون تجاری سازی، لاجرم نوآوری و فن آوری نیز وجود نخواهد داشت. چهارم آن که هدف از اجرای این فرایند سودرسانی به سرمایه گذاران حوزه نوآوری فناورانه است.

۲- فرایند تجاری سازی فن آوری

چهار مرحله از مراحل تجاری سازی فن آوری در نمودار (۱) نمایش داده شده است که 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 فعالیت های تحقیق و توسعه با نیازهای حقیقی حال و آینده مشتریان (بخش صنعت و مصرف کننده) است. تلاش های تحقیقاتی باید با شناخت کامل نسبت به روند توسعه علوم و فن آوری و اطلاعات کافی از بازار مصرف همراه باشد چراکه در غیر این صورت حاصل کار به ارزش افزوده تبدیل نخواهد شد. [۳]



نمودار (۱) - فرایند تجاری سازی فن آوری

بازاریابی و تجاری سازی موفق نتایج تحقیقات، نیازمند شناخت کامل شیوه های رفتاری دوطرف درگیر در فرایند تجاری سازی است که عبارتند از تولیدکنندگان و مصرف کنندگان فن آوری. تولیدکنندگان فن آوری را سازمان های تحقیقاتی شامل دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی تشکیل می دهند و مصرف کنندگان فن آوری شامل صنایع، سرمایه گذاران، دولت و موسسه های غیرانتفاعی می شوند. سازمان های تحقیقاتی همواره به دنبال تجاری سازی یافته های تحقیقاتی خود بوده و از سوی دیگر، گیرندگان نتایج

تحقیقات در جستجوی دستیابی به فن‌آوری‌های نوین هستند. در بسیاری از موارد، توسعه فن‌آوری در واقع چیزی جز انتقال فن‌آوری از یک مبدأ به یک مقصد و یا از تولید کننده فن‌آوری به استفاده کننده فن‌آوری از طریق روشی نظام مند و علمی در یک محیط مناسب و پویا نیست. مبدأ فن‌آوری ممکن است یک شرکت، یک مرکز پژوهشی، دانشگاه یا یک واحد تحقیق و توسعه باشد که دست اندرکار تولید علم و فن‌آوری هستند. فقدان یا کمبود مبدأ فن‌آوری، نخستین عامل بازدارنده در نظام توسعه فن‌آوری است. فرایند رشد و توسعه فن‌آوری، حاصل تعامل بین محرک‌ها (انگیزش‌ها). توانمندی‌ها و نهادهاست [۱] همچنین می‌توان توسعه فن‌آوری را شامل پنج فرآیند اصلی شامل «ایجاد»، «انتقال»، «شاعه»، «گسترش» و «مستندسازی» فن‌آوری در تمامی مراحل و فرآیندهای قبلی دانست. به طور مشخص، این فرآیندها در محیطی می‌توانند عملیاتی شوند که ویژگی‌ها و مشخصات ضروری را دارا باشد و از آن به عنوان اکوسیستم یاد می‌شود. اکوسیستم مناسب محیطی است که در آن تولیدکنندگان در سطح شرکت‌ها به وسیله محرک‌های صنعتی، قدرتمند و هم سو شده باشند. در عین حال خوشه‌های این شرکت به مؤسسات حامی آنها نظیر بانک‌ها، دانشگاه‌ها، زیرساخت‌ها، صنایع مرتبط، سیاست‌های دولت و برنامه‌های اجتماعی، پیوند خورده و ارتباط برقرار کرده باشند. در یک اکوسیستم صنعتی سه مولفه اصلی «فعالیت‌های داخلی»، «فعالیت شرکتی بیرونی» و «محرک‌های بیرونی» وجود دارند. این سه عامل باید با یکدیگر تعامل داشته باشند تا محیطی مناسب برای حذف موانع، ایجاد اثرات شبکه‌ای و برگشت سرمایه ایجاد شود. در نتیجه خلق چنین اکوسیستمی در یک صنعت، اثرات شبکه‌ای با ارزش بیشتر ایجاد شده، موانع ورود به بازار کاهش یافته، محیط رقابت تکامل یافته‌تر، الگوهای ارزش‌افزایی گسترش یافته و برگشت سرمایه و مشارکت اقتصادی بیشتری به وجود می‌آید. در عین حال برای بهره‌مندی از مزایا و منافع اقتصاد کلان و رشد اقتصادی مناسب، باید چرخه رشد هم‌افزایی مناسب نیز ایجاد شود. در واقع، با ایجاد اکوسیستم اقتصادی مناسب، چرخه‌ای پویا به وجود می‌آید که در آن هم‌افزایی میان تمام مولفه‌ها و محرک‌های گفته شده بتواند ارزش اقتصادی پایدار مورد نظر را ایجاد کند. [۴]

۳- تعریف شاخص تجاری‌سازی فن‌آوری (صادرات هایتک)

افزایش حجم تجارت جهانی در دو دهه اخیر و رسیدن آن به مرز ۳۱ تریلیون دلار عمدتاً ناشی از تجاری شدن دستاوردهای پژوهشی است. محققان به طور مستمر تلاش می‌کنند که کالاهای جدیدی ابداع و به بازار عرضه کنند که مشابه آنها قبلاً وجود نداشته باشد یا از ویژگی‌های نوینی برخوردار باشند. از آنجا که در دنیای کالاها به سبب تحولات سریع تکنولوژیکی «چرخه حیات» بسیار کوتاه است، پژوهشگران از طریق «همگرایی تکنولوژیکی»^۲ سعی می‌کنند کاربردهای متنوع و متعددی برای هر یک از کالاها ایجاد و میزان تقاضا و دوره ماندگاری آن را در بازار افزایش دهند که این مهم بدون تجاری‌سازی فن‌آوری و ارتقاء حجم صادرات محصولات فن‌آورانه امکان‌پذیر نیست. نگاهی به ترکیب صادرات تعدادی از کشورهای دنیا، به ویژه کشورهای صنعتی و نوصنتی، نشان می‌دهد که بیش از ۳۰ تا ۴۰ درصد اقلام صادراتی آنها را فرآورده‌هایی تشکیل می‌دهد که حاصل تجاری شدن یافته‌های پژوهشی هستند. در بین این اقلام می‌توان به انواع رایانه، تجهیزات و دستگاه‌های نوین مخابراتی دستگاه‌های پردازش اطلاعات، واحدهای ذخیره، انواع ماهواره، رادار، محصولات صنایع هوا- فضا، مواد جدیدی که از توسعه یا ترکیب مواد تولید می‌شود مانند کابل فیبر نوری سلاح‌های پیشرفته، فرآورده‌های فن‌آورانه هسته‌ای مانند راکتورها، دستگاه‌های جداسازی ایزوتوپ‌ها و ادوات پزشکی اشاره کرد. از طرفی نقش و اهمیت تکنولوژی در تئوری‌های نوین تجارت و اعتقاد بر این که پیشرفت تکنولوژیکی یک عنصر حیاتی در رشد اقتصادی پایدار می‌باشد، به صورت گسترده‌ای در بین اقتصاددانان امروزی پذیرفته شده است. همچنین در زمینه صادرات، نقش پررنگ ترصادرات بخش هایتک کشورها در رشد اقتصادی آن کشور - که به دلیل ایجاد آثار خارجی مثبت بالاتر نسبت به سایر بخش‌ها می‌باشد - پذیرفته شده است - به مقدار صادرات یک کشور با سطح تکنولوژی محصولات صادراتی آن کشور مرتبط است. علاوه بر آن جریان تجارت

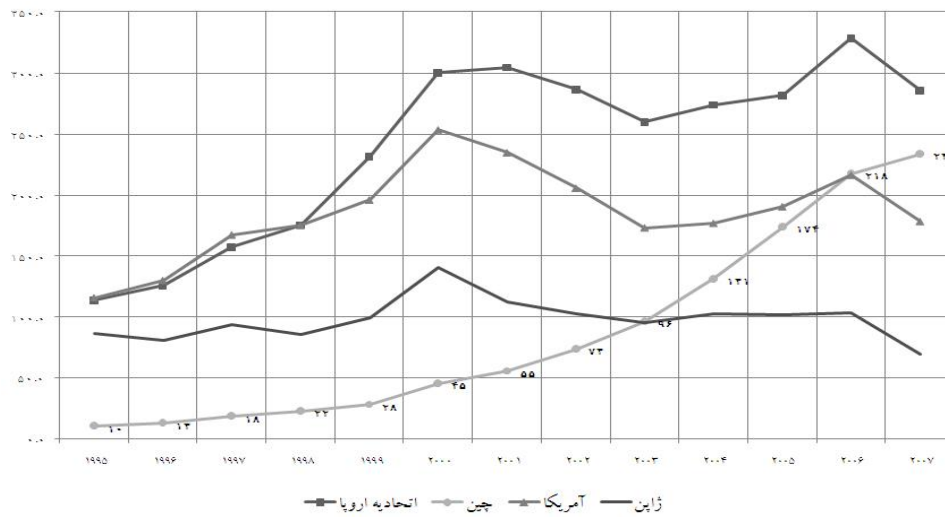
^۱ - Life Cycle

^۲ - Technology Convergence

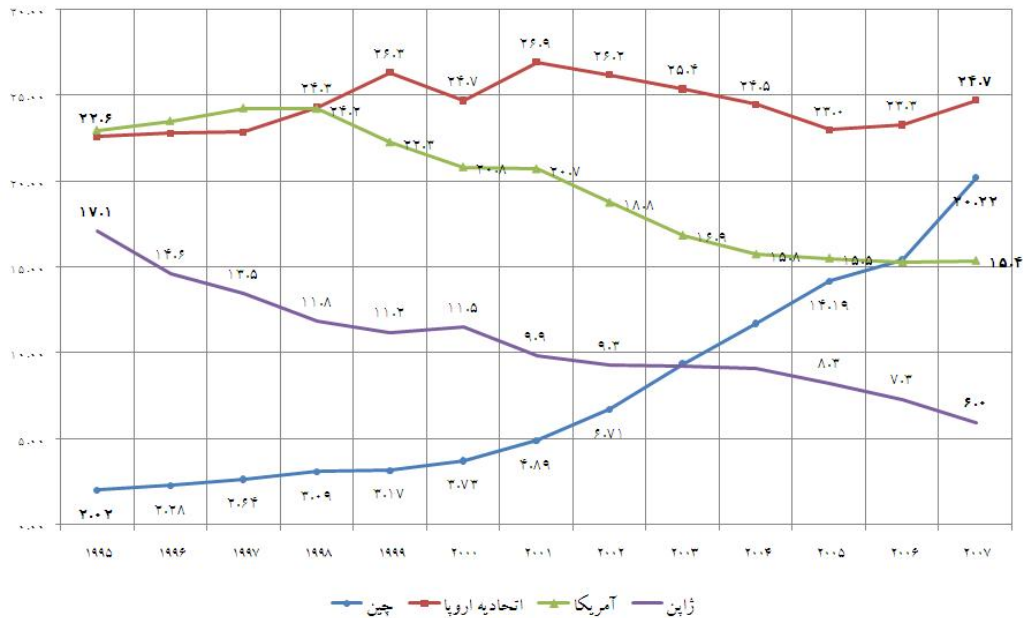
در میان کشورهای تا حدود زیادی بستگی به تفاوت‌های دانش تکنولوژیک این کشورها دارد. طی دو دهه اخیر مصنوعات با تکنولوژی بالا در جهان یکی از بخش‌های مهم صادراتی به شمار آمده‌اند که ارزش افزوده و دستمزد بالایی را نیز با خود به همراه آورده است. امروزه نماگر صادرات «هایتک» جایگاه ویژه‌ای در میان نماگرهای تجاری یافته چراکه مصنوعات «هایتک» نشان دهنده تجارت در مرزهای دانش بوده و انعکاسی از سرمایه‌گذاری‌های عمده در زمینه «تحقیق و توسعه» هستند. اهمیت صادرات «هایتک» به دلایل متعددی است. از جمله آن که ظرفیت‌های یک کشور در پیشبرد فرایند تحقیق و توسعه را نشان داده و امکان توسعه دانش جدید در آن کشور و قابلیت تبدیل این دانش به کالا و فروش آن در بازارهای جهانی را منعکس می‌کند. تمامی این موارد نشانه‌هایی از افزایش کارایی، تقویت چرخه علم و دانش، بهبود بهره‌وری و ارتقاء شرایط رقابت پذیری در یک کشور می‌باشند. «طبقه‌بندی استاندارد تجارت جهانی» نه گروه صادرات هایتک را از هم متمایز می‌کند. این گروه‌ها عبارتند از: ۱- صنایع هوا-فضا، ۲- ماشین‌های کامپیوتری و اداری، ۳- صنایع الکترونیکی و مخابراتی، ۴- داروسازی، ۵- صنایع ابزار دقیق یا صنایع ابزار آلات علمی، ۶- ماشین آلات الکترونیکی، ۷- صنایع شیمیایی، ۸- صنایع ماشین آلات غیر الکترونیک و ۹- جنگ افزارها. بر این اساس همان گونه که نتایج عملی تجاری‌سازی فن‌آوری از یک سو و تعریف صادرات فن‌آورانه (هایتک) از سوی دیگر نشان می‌دهد، شاخص صادرات محصولات هایتک بهترین تعریف برای میزان تجاری‌سازی فن‌آوری در یک کشور خواهد بود. [۲]

۴- روند تجاری‌سازی فن‌آوری (صادرات هایتک/تجارت هایتک) در جهان

همان طور که در نمودارهای (۲) و (۳) مشاهده می‌شود، آمریکا با دارا بودن بیشترین سهم در بازار صادرات هایتک جهان، از ۱۹۹۸ به بعد با روند کاهشی همراه بوده است، بدین صورت که سهم ۲۴ درصد صادرات هایتک در سال ۱۹۹۵ تا سال ۱۹۹۸ اندکی افزایش یافته و پس از آن تا سال ۲۰۰۵ روند کاهشی داشته است و در پایان به ۱۷ درصد در سال ۲۰۰۷ رسیده است، در این بین اتحادیه اروپا با روند تقریباً ثابتی تا سال ۲۰۰۵ همراه بوده است و سهم ۱۷ درصد خود در صادرات را به ۱۹ درصد در سال ۲۰۰۷ رسانده است. نکته قابل توجه در این نمودار روند کاهشی ژاپن و افزایشی چین می‌باشد، سهم صادرات هایتک ژاپن از ۱۸ درصد در سال ۱۹۹۵ به رقمی معادل ۶/۷ درصد در سال ۲۰۰۷ رسیده است، این در حالی است که چین طی این سال‌ها توانسته است سهم صادرات خود را از ۲ درصد به ۲۳ درصد برساند که رقمی قابل توجه است. سنگاپور نیز طی سال‌های مورد بررسی روند کاهشی داشته است به طوری که سهم صادراتش از ۸/۷ درصد در سال ۱۹۹۵ به ۷/۸ درصد در سال ۲۰۰۶ کاهش یافته و ناگهان با جهشی ۴ درصدی به ۳/۷ درصد در سال ۲۰۰۷ رسیده است. سایر کشورها نیز کما و بیش روند ثابت یا ملایم افزایشی (مانند هنگ‌کنگ) را طی دوره مورد نظر تجربه کرده‌اند که البته سهم صادرات زیر ۱۰ درصد و بعضاً زیر ۵ درصد را شامل می‌شوند. سنگاپور و مالزی به ترتیب دو کشوری هستند که صادرات هایتک درصد بالایی از صادرات این کشورها را به خود اختصاص داده است، صادرات هایتک به طور متوسط به ترتیب ۴۹ درصد و ۴۲ درصد از صادرات آن‌ها را طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۶ را به خود اختصاص داده است، با این وجود سال ۲۰۰۷ سنگاپور کاهش شدید را در سهم صادرات خود داشته است و از ۴۶ درصد به ۱۷ درصد کاهش یافته است. در حالی که کشورهایی مانند آمریکا، ژاپن، کره جنوبی به ترتیب ۲۷ درصد و ۲۳ درصد و ۲۶ درصد از سهم صادرات خود را به طور متوسط طی دوره به صادرات هایتک اختصاص داده‌اند، این رقم برای اتحادیه اروپا نزدیک به ۱۸ درصد می‌باشد و مکزیک در رتبه بعدی که به رقمی نزدیک به ۱۵ درصد می‌رسد، این در حالی است که چین و هنگ‌کنگ روندی صعودی را طی کرده است و طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۶ چین از ۸/۹ به ۲۶/۳ درصد و هنگ‌کنگ از ۱۵ درصد به ۲۵ درصد رسیده است با این وجود در سال ۲۰۰۷ کاهش داشته است.



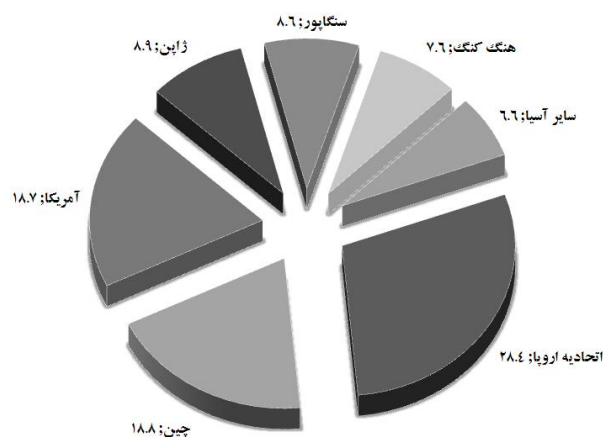
نمودار (۲) - روند صادرات کشورهای اتحادیه اروپا، چین، آمریکا و ژاپن طی دوره (میلیارد یورو) [۵]



نمودار (۳) - سهم صادرات کشورهای اتحادیه اروپا، چین، آمریکا و ژاپن از بازار جهانی طی دوره (درصد) [۵]

با توجه به نمودار (۴) در خصوص تجارت (صادرات و واردات) هایتک نیز لازم به ذکر است که اتحادیه اروپا بالاتر از سایر کشورها روندی صعودی را در میزان صادرات و واردات خود داشته است به طوری که صادرات خود را از ۲۰۰ میلیارد یورو در سال ۱۹۹۵ به ۴۸۱ میلیارد یورو در سال ۲۰۰۸ افزایش داده است، واردات نیز روندی مشابه را طی کرده است و از ۲۰۲ میلیارد یورو در ابتدای دوره به ۴۹۸ میلیارد یورو در پایان دوره افزایش داشته است. آمریکا روند صعودی صادرات خود را تا سال ۲۰۰۰ حفظ کرده است اما پس از آن کاهش داشته است به طوری که میزان صادرات خود را از ۱۱۵ میلیارد یورو در سال ۱۹۹۵ به ۱۷۰ میلیارد یورو در سال ۲۰۰۸ افزایش داده است این رقم در واردات از ۱۱۸ میلیارد در سال ۱۹۹۵ به ۲۰۳ میلیارد یورو می‌باشد. ژاپن نیز روند افزایشی را در واردات تجربه کرده است به طوری که از ۳۸ میلیارد یورو در سال ۱۹۹۵ به ۶۵ میلیارد در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است، در صادرات نیز روند ثابتی طی کرده است و به طور متوسط سالانه ۹۸ میلیارد

یورو صادرات هایتک داشته است. سایر کشورها نیز رشدی ملایم در مقیاسی کوچکتر از کشورهای بزرگ تجربه کرده‌اند، نکته قابل توجه این است که چین و تا حدودی هنگ‌کنگ رشد بی‌سابقه‌ای را طی دوره مورد نظر تجربه کرده‌اند، که البته این افزایش از ۲۰۰۰ به بعد سریع‌تر می‌باشد به طوری که چین طی دوره مورد نظر از ۱۳ میلیارد یورو در سال ۱۹۹۵ به ۲۱۳ میلیارد یورو در سال ۲۰۰۸ رسیده است، این رقم در واردات از ۱۰ میلیارد یورو به ۲۵۹ میلیارد یورو می‌باشد، این در حالی است که چین توانسته است در سال ۲۰۰۶ در صادرات و در سال ۲۰۰۷ در واردات از امریکا پیشی بگیرد، هنگ‌کنگ نیز طی این دوره صادرات و واردات خود را تقریباً ۵ برابر نموده است.



نمودار (۴) - میزان تجاری سازی فن آوری به تفکیک کشورهای عمده در سال ۲۰۰۷ (درصد) [۵]

۵- روند تجاری سازی فن آوری (صادرات هایتک) در ایران طی برنامه‌های دوم، سوم و چهارم

تجاری سازی فن آوری در برنامه پنجم توسعه مورد تاکید جدی قرار گرفته است^۱ و آنچه که نیاز جدی به بررسی دارد، میزان موفقیت برنامه‌های گذشته در این زمینه است که این مهم در این قسمت از مطالعه به انجام می‌رسد و روند تجاری سازی فن آوری با استفاده از شاخص صادرات فن آورانه (هایتک) در کشور طی برنامه‌های دوم، سوم و چهارم توسعه مورد محاسبه قرار می‌گیرد. طبقه بندی صنایع صادراتی بر اساس شدت تکنولوژی با سه مشکل روبرو است: ۱- ابتدا باید شاخصی را تعریف نمود که نمادی از تکنولوژی باشد، ۲- باید بحث تکنولوژی بری صنایع را تعریف کرده و مشخص نمود آن صنعتی که مواد اولیه تکنولوژیک بیشتری استفاده می‌کند «هایتک» محسوب می‌شود یا صنعتی که محصولات تکنولوژیک بیشتری تولید می‌کند؟ و ۳- مشکل ورود قضاوت‌های شخصی و سلیقه در تعیین خط‌برش صنایع با تکنولوژی بالا، متوسط و پایین. در این مطالعه طبقه بندی «اوگلو» معیار تفکیک صادرات کشور قرار گرفته است. [۲] وی مخارج «تحقیق و توسعه»^۲ را به عنوان نماگر شدت تکنولوژی مورد استفاده قرار می‌دهد (رفع مشکل اول) و چنین فرض می‌کند که هر چه سطح مخارج تحقیق و توسعه در بنگاه بالاتر باشد، آن بنگاه از تکنولوژی بری بیشتری برخوردار است. «اوگلو» همچنین دو دسته نماگرهای مستقیم و غیرمستقیم را برای شدت تکنولوژی تعریف می‌کند. نماگرهای مستقیم میزان استفاده از «مواد اولیه تکنولوژی بر»^۳ داخلی و خارجی و نماگرهای غیرمستقیم ارزش پولی اثرات جنبی تکنولوژی (اثرات سرریز) است. اثر غیرمستقیم بر مبنای شدت جریانات تجاری و

^۱ - مقام معظم رهبری (مد ظله العالی) در ابلاغیه سیاست‌های کلی برنامه پنجم در بند ۲۹ بر راهبرد توسعه صادرات به ویژه در بخش خدمات با «فن آوری بالا» به نحوی که کسری تراز بازرگانی بدون نفت کاهش یافته و توان در تجارت ایجاد شود، تاکید دارند.

^۲ - Research and Development (R&D)

^۳ - product embodied technology flows

به وسیله ترکیب جداول داده ستانده و حساب‌های ملی محاسبه شده است. در «طبقه بندی شدت تکنولوژی»^۱ به دست آمده چهار دسته صنایع از یکدیگر متمایزند: «صنایع با تکنولوژی پایین»^۲، «صنایع با تکنولوژی متوسط پایین»^۳، «صنایع با تکنولوژی متوسط بالا»^۴ و «صنایع با تکنولوژی بالا»^۵. نهایتاً این که بررسی روند این چهار طبقه صادراتی نشان می‌دهد که کدهای دو، سه و چهار رقمی استاندارد بین المللی رشته فعالیت‌های صنعتی» در هر یک از این گروه طی دوره ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۲ از ثبات کافی برخوردار بوده و جایجایی ناچیزی داشته اند، لذا محقق کمترین اختیار را در جانمایی آنها داشته است (رفع مشکل سوم). «وگلو» این طبقه بندی را برای «نسخه ۲»^۶ رشته فعالیت‌های صنعتی انجام می‌دهد که معادل «نسخه ۳.۱»^۷ آن در جدول (۳) آمده است. در ستون اول جدول (۳) هر سه دسته کدهای دو، سه و چهار رقمی رشته فعالیت‌های صنعتی دیده می‌شوند، لذا تفکیک صادرات کل کشور بر اساس شدت تکنولوژی نیازمند تبدیل کدهای «سیستم هماهنگ» گمرک جمهوری اسلامی ایران به کدهای «چهار رقمی» رشته فعالیت‌های صنعتی است. به این منظور در وهله اول با استفاده از معادل سازی‌های «سازمان ملل متحد»^۸ برای تبدیل کدهای سیستم هماهنگ به رشته فعالیت‌های صنعتی، بخش عمده‌ای از کدهای تبدیل شد. تبدیل کدهای سیستم هماهنگ به کدهای رشته فعالیت‌های صنعتی برای کشور ایران نیز با سه دسته مشکل روبرو بوده و در واقع محقق با سه نوع خطا مواجه می‌شود: ۱- فقدان کد سیستم هماهنگ صادراتی ایران در جداول معادل سازی سازمان ملل، ۲- برای یک کالای مشابه گمرک جمهوری اسلامی ایران یک کد و سازمان ملل متحد کد دیگری را در نظر می‌گیرد و ۳- خطای انسانی در ورود کدهای سیستم هماهنگ در گمرک. در این مطالعه مشکل اول از طریق مطالعه تعاریف کدهای سیستم هماهنگ و تطابق تعریف با کدهای گذشته و یافتن کد رشته فعالیت صنعتی متناسب بر طرف گردید. برای رفع مشکل دوم آن دسته از اختلافات کدگذاری داخلی و خارجی (در سیستم هماهنگ) که منجر به کد جدیدی برای رشته فعالیت‌های صنعتی می‌شد، بر طرف گردید و تعدیلات در جدول معادل سازی سازمان ملل متحد اعمال گردید و نهایتاً سخت ترین قسمت کار یافتن خطاهای انسانی در کدگذاری‌های گمرک چه در زمینه کد تعرفه‌ای و چه در زمینه تعریف آن بود که اصلاح اشکالات صورت گرفته در این زمینه نیز خطای سوم را برطرف ساخت. لذا در تبدیل کدهای صادراتی کل کشور از سیستم هماهنگ به رشته فعالیت‌های صنعتی، دقت کاملی لحاظ شده است.^۹ نتایج محاسبه در جدول (۱) آمده است.

برنامه	میزان تجاری سازی فن آوری (دلار)	نرخ رشد برنامه (درصد)
برنامه دوم	۵۴,۳۲۵,۷۰۰	۵۹
برنامه سوم	۳۳۷,۶۶۶,۳۰۸	۶۷
برنامه چهارم	۵۹۷,۰۶۳,۴۰۳	۱۷

جدول (۱) - تجاری سازی فن آوری در برنامه‌های دوم، سوم و چهارم توسعه [۳]

^۱- classification of technological intensity (CTI)

^۲- Low-technology industries

^۳- Medium-low-technology industries

^۴- Medium-high-technology industries

^۵- High-technology industries

^۶- ISIC version ۲.۰

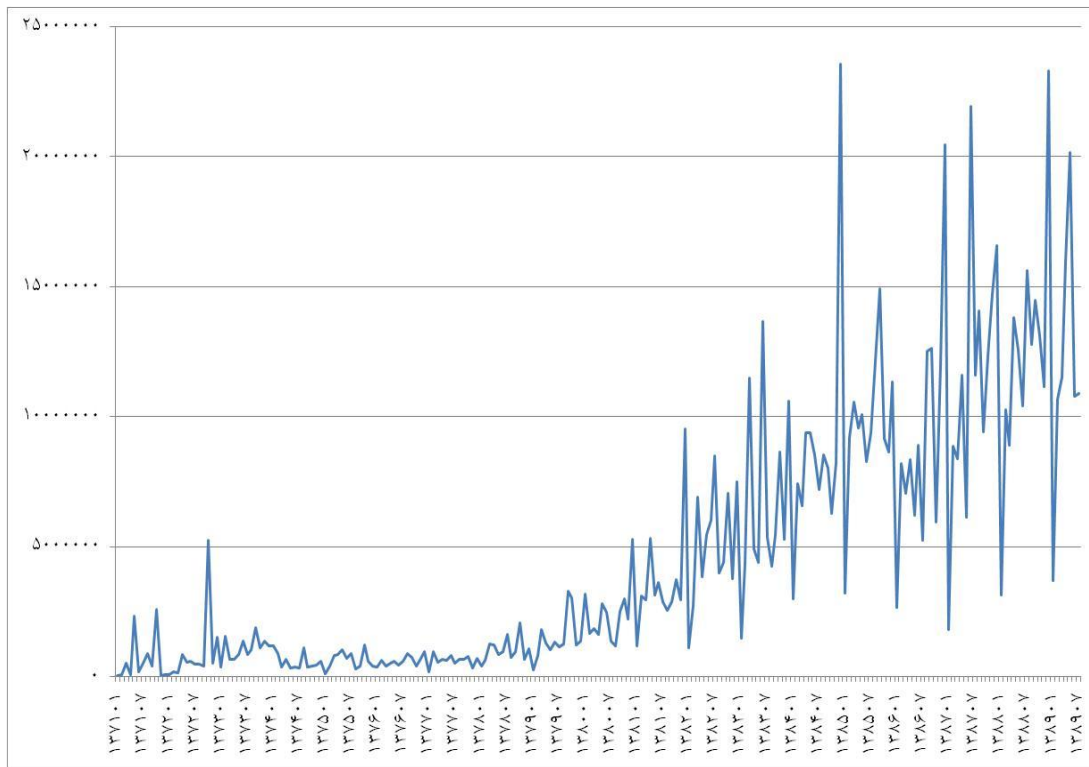
^۷- ISIC version ۳.۱

^۸- <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regdntransfer.asp?f=۱۸۴>

^۹- برنامه تبدیل کدهای سیستم هماهنگ (HS) به رشته فعالیت‌های صنعتی (ISIC) در ضمیمه ۲ آمده است

نتایج محاسبات مطالعه نشان می‌دهند که متوسط ماهانه نرخ رشد تجاری‌سازی فن‌آوری در کشور طی برنامه‌های دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۵۹، ۶۷ و ۱۷ درصد بوده است.

به عبارتی روند تجاری‌سازی با از برنامه دوم به سوم رشد بیشتری به خود می‌گیرد و در برنامه سوم به حداکثر شتاب خود می‌رسد. از آن زمان به این سو به دلایل متعدد از جمله اشباع بازار و رسیدن به مرزهای پرهزینه ارتقاء سطح فن‌آوری و رقابت با رقبای قوی جهانی، از شتاب تجاری‌سازی فن‌آوری کاسته می‌شود، در عین حال سطح تجاری‌سازی همچنان در هر سه برنامه رو به رشد داشته و از ۵۴ میلیون دلار در برنامه دوم، به ۳۳۷ میلیون دلار در برنامه سوم و ۵۹۷ میلیون دلار در برنامه چهارم می‌رسد.



نمودار (۵)- روند شاخص تجاری‌سازی فن‌آوری در کشور (داده‌های ماهانه برای دوره فروردین ۱۳۷۱ تا مهرماه ۱۳۸۹) [۴]

نتیجه گیری

تجاری‌سازی فن‌آوری «فرآیندی» است که ضمن استفاده از تمامی «ظرفیت‌های» ممکن، سعی دارد تا سرمایه‌گذاری در «نوآوری‌های فن‌آورانه» با «بازخورد مادی متناسب» را همراه باشد. چهار مرحله تجاری‌سازی فن‌آوری عبارتند از «کشف»، «توسعه»، «معرفی به بازار» و «تجاری‌سازی». افزایش حجم تجارت جهانی در دو دهه اخیر و رسیدن آن به مرز ۳۱ تریلیون دلار عمدتاً ناشی از تجاری شدن دستاوردهای پژوهشی است. نتایج عملی تجاری‌سازی فن‌آوری از یک سو و تعریف صادرات فن‌آورانه (هایتک) از سوی دیگر نشان می‌دهد، شاخص صادرات محصولات هایتک بهترین تعریف برای میزان تجاری‌سازی فن‌آوری در یک کشور خواهد بود. بررسی آمارهای جهانی نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۰۵ آمریکا کشور پیشرو در زمینه

تجاری سازی فن آوری در جهان به شمار می رفت اما از این سال تا کنون چین جای این کشور را در صدر جدول کشورهای صادرکننده محصولات «هایتک» گرفته است. گرچه آمریکا و چین طی سال های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ در یک حالت پایدار هر یک ۱۵ درصد بازار جهانی را بین یکدیگر تقسیم کرده بودند، اما آمارهای منتشره طی ماه اخیر حکایت از آن دارد که چین در سال ۲۰۰۷ با اختلاف ۵ درصدی آمریکا را پشت سر گذاشته و سهم خود از بازار جهانی تجارت فن آوری را به ۲۰/۲۲ درصد رسانده در حالی که آمریکا کماکان همان نسبت ۱۵ درصدی را حفظ کرده است. تجارت فن آوری در ژاپن اما از کاهش شدیدی طی دوره مورد بررسی یعنی بین سال های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷ برخوردار است. ژاپن سال ۲۰۰۷ به شدت از ژاپن ۱۹۹۵ عقب مانده و سهم ۱۷ درصدی این کشور در سال ۱۹۹۵ در سال ۲۰۰۷ به ۶ درصد رسیده است. به عبارت بهتر، طی این دوره ژاپن به طور متوسط در هر سال ۱ تا ۲ درصد سهم خود از بازار تجارت فن آوری را از دست داده است. محاسبه شاخص تجارت فن آوری برای این طی برنامه های مختلف نشان می دهد که متوسط ماهانه نرخ رشد تجاری سازی فن آوری در کشور طی برنامه های دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۵۹، ۶۷ و ۱۷ درصد بوده است. به عبارتی روند تجاری سازی با از برنامه دوم به سوم رشد بیشتری به خود می گیرد و در برنامه سوم به حداکثر شتاب خود می رسد. از آن زمان به این سو به دلایل متعدد از جمله اشباع بازار و رسیدن به مرزهای پرهزینه ارتقاء سطح فن آوری و رقابت با رقبای قوی جهانی، از شتاب تجاری سازی فن آوری کاسته می شود، در عین حال سطح تجاری سازی همچنان در هر سه برنامه رو به رشد داشته و از ۵۴ میلیون دلار در برنامه دوم، به ۳۳۷ میلیون دلار در برنامه سوم و ۵۹۷ میلیون دلار در برنامه چهارم می رسد.

تجاری سازی فن آوری فرایندی پیچیده و متأثر از عوامل متعدد زیر ساختی، فن آوری، کسب و کار، اجتماعی، سیاسی، تاریخی و است. عواملی که هر کدام می تواند از یک سو عامل موفقیت تجاری سازی باشد و از سوی دیگر مانع موفقیت آن باشد. عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فن آوری شامل دو دسته مولفه های «سیاست گذاری» و «زیرساختی» می شوند که تصحیح و بهبود آنها در سه لایه زمانی کوتاه، میان و بلندمدت کمک بسیاری به ترمیم بقیه عوامل می کند. جدول (۲) تقسیم بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فن آوری و توسعه را نشان می دهد.

خروجی	بازیگران	زمان لازم تغییر	لایه
چشم اندازها، اهداف، رفتارها و...	عناصر تاثیرگذار مانند استادان معلمان، رهبران رسانه ها و ...	درازمدت	بینشها
قوانین، مقررات، آئین نامه ها و...	اجزای مختلف حکومت	میان مدت و کوتاه مدت	سیاستها
خدمات مورد نیاز تجاری سازی فن آوری	مسئولان سازمانها و مراکز و بازیگران فن آوری، بازار و صنعت	کوتاه مدت	زیر ساختها و خدمات

جدول (۲) - تقسیم بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فن آوری و توسعه

تجربه نشان داده است که تغییر سیاست های علم و فن آوری در کشورهای مختلف، یک جهش ناگهانی را در توسعه فن آوری آن کشورها به دنبال داشته است. سیاست گذاری مناسب می تواند در تغییر سریع تر بینشها نیز گره گشا باشد. [۲]

مراجع

[۱] حاجی حسینی، حجت الهک (۱۳۸۳) (مبانی نظری توسعه فناوری از دیدگاه مکاتب) ، فصلنامه توسعه تکنولوژی، سال دوم، شماره ۵.

[۲] مالکی، امین (۱۳۸۹)، «اثر ترکیب تکنولوژیک صادرات بر رشد اقتصادی»، فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی شماره ۵۶

[۳] محاسبات مطالعه

[۴] اطلاعات گمرک ج.ا.ا. و محاسبات مطالعه

[۱] kaylson M .. Commercialization of research results in United States; An overview of federal and academic technology transfer. ۲۰۰۴.

[۲] Bahreini, M.and. H. shadkam , (۱۳۸۶), " technology commercializmion. baztab issuance".
Barclay, I. (۱۹۹۲), "The new product development process: past evidence and future practical application, part ۱", R&D Management, Vol. ۲۲ No. ۳ pp. ۲۵۵-۶۳.

[۳]Technology commercialization. executive steps for search& development centers. proficiency institutes for s&D centers of industries & mines. ۱۳۸۷ (In Persian)

[۴] Scheel, C. (۲۰۰۴); " Dynamics of the Technological Innovation Cycles for Development, EGADE Monterey Institute of Technolog", MEXICO. Gerard, H. Gaynor, "Handbook of Technology Management, Mac Grawhill"

[۵] <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

