



صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاسی

اداره پژوهش های خبری

گفتگوی پژوهشی؛

موضوع:

"سیر تحول و رشد فناوری نانو از منظر اقتصاد"

(به مناسبت چهل سالگی انقلاب)



فرآورده‌های خبری و تولیدات پژوهشی در بخش های زیر قابل دسترس است:

- وب سایت خبرگزاری صداوسیما (سرویس پژوهش) (<http://www.iribnews.ir>)

پژوهشگر: فاطمه حسینی

□ نکات برجسته پژوهش خبری

❖ در سال ۲۰۱۷ میلادی، ایران رتبه چهارم علمی جهان را در فناوری نانو بعد از کشورهای چین، آمریکا و هند کسب کرده است و از نظر تنوع و تعدد محصولات نانو نیز در رده ۱۰ کشور برتر جهان جای دارد.

❖ در حال حاضر ۱۹۰ شرکت، به تولید بیش از ۴۶۰ محصول و تجهیزات مرتبط با فناوری نانو در کشور می‌پردازند.

❖ مهم‌ترین هدف توسعه فناوری نانو تا سال ۱۴۰۴، دستیابی به سهم ۲ درصدی از بازار جهانی و رسیدن به رقمی معادل یک میلیارد دلار صادرات محصولات فناوری نانو ساخت داخل است.

❖ تا پایان سال ۹۶، محصولات و تجهیزات نانوی ساخت داخل به ۴۹ کشور صادر شده است که از میان آنها عراق، ترکیه، افغانستان، لهستان به ترتیب مهم‌ترین مقاصد صادراتی بوده‌اند.

❖ از مجموع محصولات صادر شده به کشورهای هدف صادراتی در سال ۹۶، شیشه‌های ساختمانی با ۳۴,۸ میلیون دلار، لوازم الکترونیک با ۸,۸ میلیون دلار، لوازم جانبی تجهیزات نانو با ۸,۵ میلیون دلار، فرش ماشینی با ۳,۶ میلیون دلار و انواع پوشاک با ۱,۹ میلیون دلار مهم‌ترین اقلام صادراتی محصولات نانو را تشکیل می‌دهند.

❖ حجم بازار فروش محصولات نانو در سال ۹۶ رقمی معادل ۱۳۷۳۶ میلیارد ریال بوده است.

□ مقدمه

امروزه بروز و ظهور فناوری‌های مختلف با کارکردهای متفاوت فرصت‌های بسیاری را پیش‌روی کشورها برای حرکت در مسیر رشد و توسعه و کسب قدرت در جهان قرار داده است؛ چراکه، در جهان امروز رشد و پیشرفت علمی و صنعتی با بهره‌گیری از فناوری‌های جدید مقدمه رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی است و بر همین مبنا، کشورهایی که توانسته‌اند از ظرفیت‌های ایجاد شده به وسیله فناوری‌های جدید در حوزه‌های علمی و صنعتی خود استفاده کنند، اثرگذاری بیشتری در مناسبات علمی، سیاسی و اقتصادی جهان دارند. فناوری نانو از جمله این دانش‌ها که به دلیل کاربردهای بی‌شمار آن در حوزه‌های مختلف علمی، صنعتی، پزشکی و ... به یکی از فناوری‌های پرطرفدار در میان سایر کشورها تبدیل شده و کشورهای مختلف همواره کوشیده‌اند با روش‌های مختلف حمایتی، این فناوری را در کشور خود توسعه دهند. ایران نیز از جمله کشورهایی است که فعالیت در عرصه فناوری نانو را از سال ۱۳۸۰ به طور جدی آغاز کرد و با توجه به آنکه در آن سال رتبه ۵۷ دنیا را به لحاظ دارا بود، با گذشته کمتر از دو دهه امروز توانسته به رتبه چهارم علمی جهان در این حوزه دست یابد؛ این در حالی است که براساس هدف‌گذاری انجام شده در سند توسعه فناوری نانو، قرار گرفتن در بین ۱۵ کشور جهان به لحاظ علمی پیش‌بینی شده بود که این امر به تنهایی یک دستاورد قابل توجه برای کشور در سطح جهانی است که باعث شده ایران به عنوان یکی از کشورهای برتر در این حوزه در جهان شناخته شود. نظر به این امر، گروه اقتصاد پژوهش‌خبری در گفتگویی^۱ با دکتر عماد احمدوند، مدیر کارگروه ترویج ستاد ویژه فناوری نانو به بررسی سیر تحول و رشد فناوری نانو از منظر اقتصاد پرداخته است.

□ جایگاه جهانی ایران در علوم فناوری نانو

فناوری نانو در جهان حدوداً از سال ۲۰۰۰ میلادی به صورت جدی از سوی کشورهای پیش‌رو در این زمینه دنبال شد و در ایران نیز فناوری نانو از سال ۱۳۸۰ با انتشار چند مقاله در سال به صورت جدی آغاز شد و در آن سال ایران در بین کشورهای مطرح در این حوزه رتبه ۵۷ را داشت، اما امروز با گذشت حدود ۲ دهه از فعالیت فناوری نانو در کشور، در جایگاه چهارم جهان و نخست منطقه از نظر علمی قرار داریم. همچنین، ایران از نظر تنوع و تعدد محصولات نانو در رده ۱۰ کشور برتر جهان جای گرفته است و در حوزه نوآوری و ثبت اختراع محصولات نانو نیز رتبه ۲۵ جهان را در اختیار داریم. در مجموع می‌توان گفت، فعالیت‌های کشور در حوزه نانو و رشد قابل توجهی که در این حوزه نصیب ایران شده است، باعث شده تا هم‌اکنون جزو کشورهای صاحب‌نام و مطرح در حوزه فناوری نانو در جهان باشیم. جدول زیر نیز گویای سیر روند رشد جایگاه علمی ایران در جهان و منطقه از سال ۲۰۰۰ تاکنون است:

۱. این گفتگو روز دوشنبه مورخ ۹۷/۰۸/۱۴ در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری انجام شده است.

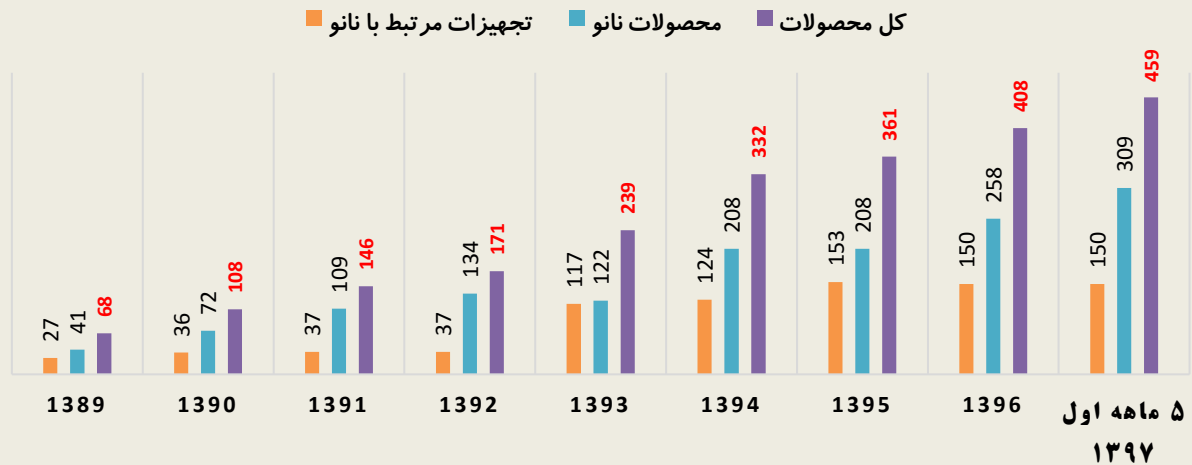
رتبه ایران در منطقه و جهان براساس تولید مقالات علمی

سال	رتبه در جهان	رتبه در منطقه
۲۰۰۱	۵۷	۳
۲۰۰۲	۴۸	۳
۲۰۰۳	۵۰	۳
۲۰۰۴	۴۴	۳
۲۰۰۵	۳۵	۳
۲۰۰۶	۲۹	۱
۲۰۰۷	۲۳	۱
۲۰۰۸	۲۰	۱
۲۰۰۹	۱۵	۱
۲۰۱۰	۱۴	۱
۲۰۱۱	۱۱	۱
۲۰۱۲	۸	۱
۲۰۱۳	۸	۱
۲۰۱۴	۷	۱
۲۰۱۵	۷	۱
۲۰۱۶	۶	۱
۲۰۱۷	۴	۱

□ سیر روند تولید محصولات و تجهیزات فناوری نانو در کشور

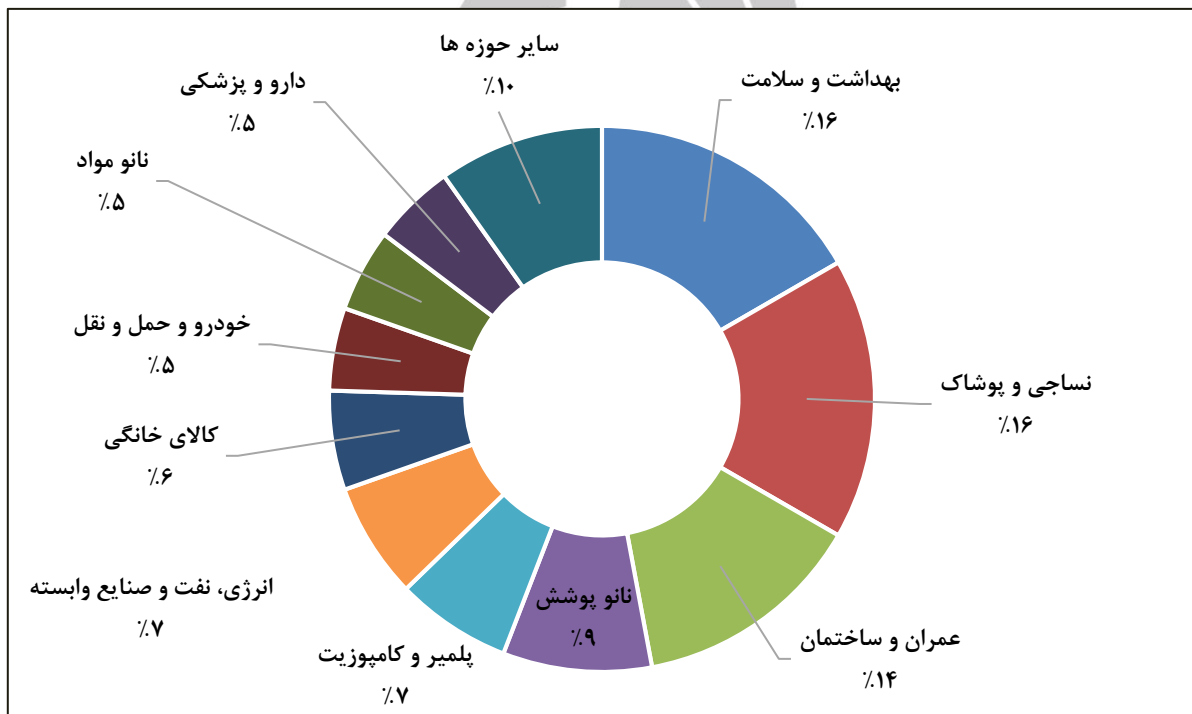
پس از ترویج و توسعه نیروی انسانی و زیرساخت‌های فناوری نانو در کشور به منظور توسعه و رشد این فناوری دهه ۸۰، بحث تولید محصولات مبتنی بر فناوری نانو نیز که اواخر دهه ۸۰ به صورت محدود صورت می‌گرفت، از سال‌هایی ابتدایی دهه ۹۰ تاکنون به صورت جدی در دستور کار قرار گرفته است؛ به طوریکه، از تولید ۱۰۸ محصول و تجهیزات مرتبط با این فناوری در سال ۱۳۹۰، به رقمی حدود ۴۶۰ محصول و تجهیزات مرتبط با نانو تا اواسط مرداد ۱۳۹۷ توسط ۱۹۰ شرکت دست یافته‌ایم که در نمودار زیر این سیر رشد نشان داده شده است:

تعداد محصولات و تجهیزات فناوری نانو



• سهم حوزه‌های صنعتی از محصولات فناوری نانو

در نمودار زیر سهم هر یک از حوزه‌های صنعتی از محصولات فناوری نانو نشان داده شده است که بر این اساس بیشترین سهم مربوط به بهداشت و سلامت و نساجی و پوشاک با رقمی ۱۷ درصد برای هر کدام می‌باشد و پس از آن حوزه‌های عمران و ساختمان، نانو پوشش، پلیمر و کامپوزیت، انرژی، نفت و صنایع وابسته، کالای خانگی، خودرو و حمل و نقل، نانو مواد، دارو و پزشکی می‌باشند. سایر حوزه‌ها نیز در مجموع سهم ۱۰ درصدی از محصولات صنعتی فناوری نانو را به خود اختصاص داده‌اند.



□ وضعیت صادرات محصولات فناوری نانو

• حجم صادرات

یکی از اهداف اصلی کشور در برنامه ده ساله دوم توسعه فناوری نانو (۱۳۹۴ الی ۱۴۰۴)، کسب سهم مناسبی از بازار جهانی فناوری نانو توسط محصولات ایرانی است و در همین راستا، دستیابی به سهم ۲ درصدی از بازار جهانی و رسیدن به رقمی معادل یک میلیارد دلار صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران در سال ۱۴۰۴ هدف‌گذاری شده است. در این راستا، با توجه به برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته به منظور توسعه صادرات محصولات نانویی و راه‌اندازی دفاتر صادراتی در برخی کشورها، طی چند سال گذشته حجم قابل توجهی از محصولات نانویی ساخت داخل به کشورهای هدف، صادر شده است و طبق آمارها، در سال ۹۴، رقمی معادل ۱۰۸۷ میلیارد ریال حجم صادرات محصولات نانویی کشور بوده است که این رقم در سال ۹۵ به ۱۲۴۶ میلیارد ریال و در سال ۹۶ به حدود ۲۵۴۰ میلیارد ریال رسیده است.

• کشورهای هدف صادراتی

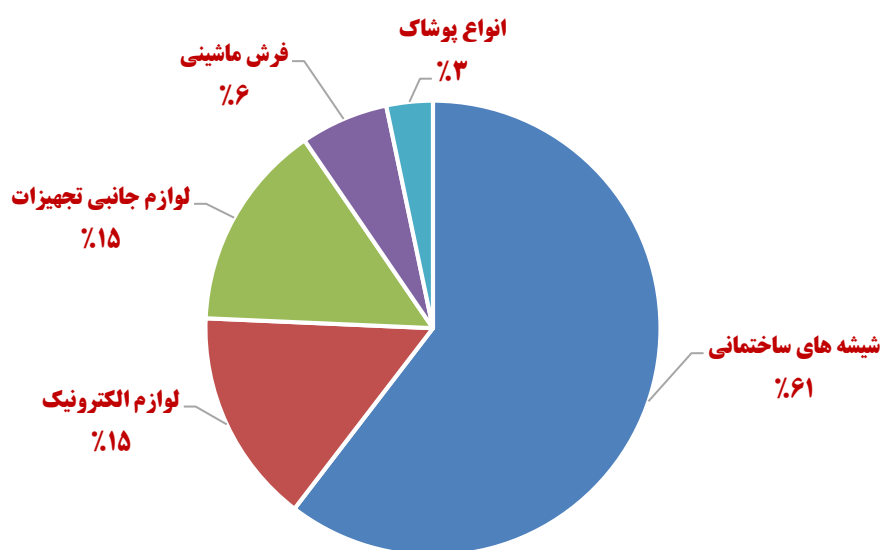
یکی از اهداف گسترش برنامه‌های صادراتی محصولات فناوری نانو ساخت داخل، علاوه بر افزایش ارزش دلاری صادرات این محصولات و همچنین تنوع محصول، گسترش بازارهای هدف صادراتی است. از همین رو، با برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته، مقاصد صادراتی محصولات نانو طی سال‌های گذشته افزایش یافته و از ۱۹ کشور در سال ۹۴ به ۴۹ کشور تا پایان سال ۹۶ رسیده است و عراق، ترکیه، افغانستان، لهستان به ترتیب مهم‌ترین مقاصد صادراتی محصولات نانو ایران بوده‌اند.

کشور	منطقه
آذربایجان، آلمان، اتریش، اسپانیا، ارمنستان، انگلستان، ایتالیا، استونی، بلغارستان، پرتغال، ترکیه، روسیه، رومانی، سوئد، سوئیس، کرواسی، گرجستان، صربستان، لهستان، یونان	اروپا
اردن، امارات متحده عربی، پاکستان، سوریه، عراق، عمان، قطر، کویت	غرب و جنوب غربی آسیا
ازبکستان، افغانستان، تاجیکستان، ترکمنستان، قرقیزستان، قزاقستان	آسیای مرکزی
تایلند، چین، ژاپن، کره جنوبی، مالزی، هند	آسیای جنوب، شرق و جنوب شرقی
استرالیا	اقیانوسیه
ایالات متحده آمریکا، برزیل، کانادا، کوبا،	آمریکا
آفریقای جنوبی، تانزانیا، کنیا	آفریقا

• مهم‌ترین اقلام صادراتی محصولات نانو در سال ۹۶

از مجموع محصولات صادر شده به کشورهای هدف صادراتی در سال ۹۶، شیشه‌های ساختمانی با ۳۴,۸ میلیون دلار بیشترین سهم را در صادرات محصولات نانویی به خود اختصاص داده‌اند و پس از آن لوازم الکترونیک با ۸,۸ میلیون دلار، لوازم جانبی تجهیزات نانو با ۸,۵ میلیون دلار، فرش ماشینی با ۳,۶ میلیون دلار و انواع پوشاک با ۱,۹ میلیون دلار مهم‌ترین اقلام صادراتی محصولات نانو در سال ۹۶ را تشکیل می‌دهند.

سهم عمده ترین اقلام صادراتی محصولات نانو در سال ۹۶



□ بهبود کیفیت زندگی با فناوری نانو

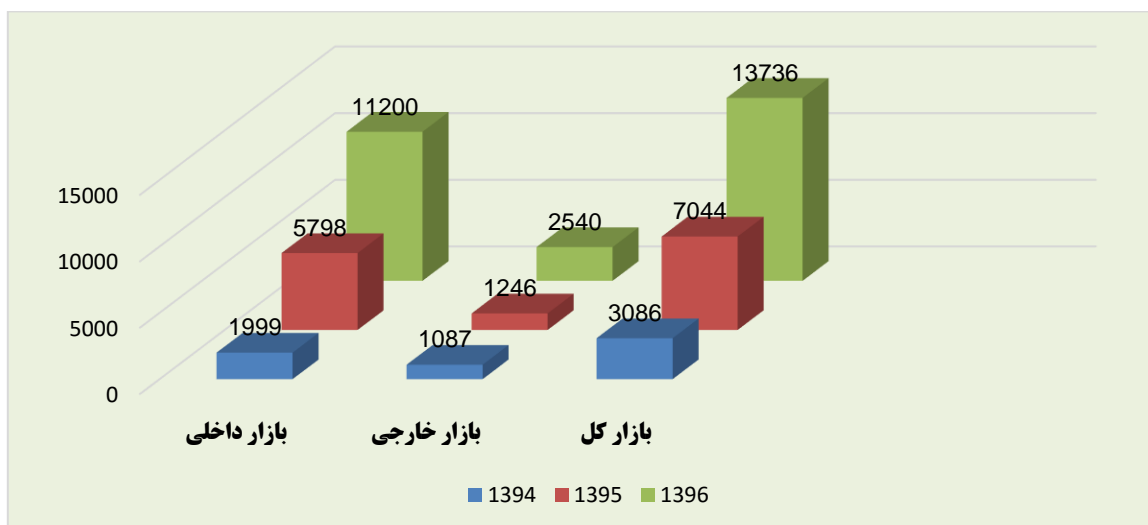
اولویت‌های صنعتی فناوری نانو در کشور شامل سلامت، آب و محیط زیست، انرژی و ساختمان می‌باشد و در همین راستا تلاش شده تا فناوری‌های لازم برای تقویت کشور در این عرصه‌ها، توسعه و به کار گرفته شود؛ که دستاوردهای حاصل شده از این تلاش‌ها منجر به تولید محصولاتی با تکیه بر توان داخلی شده است که نقش بسزائی در بهبود و کیفیت زندگی ایفا می‌کنند. شکل زیر نمونه‌هایی از این محصولات را در حوزه‌های مختلف ارائه می‌دهد:



□ حجم بازار محصولات فناوری نانو

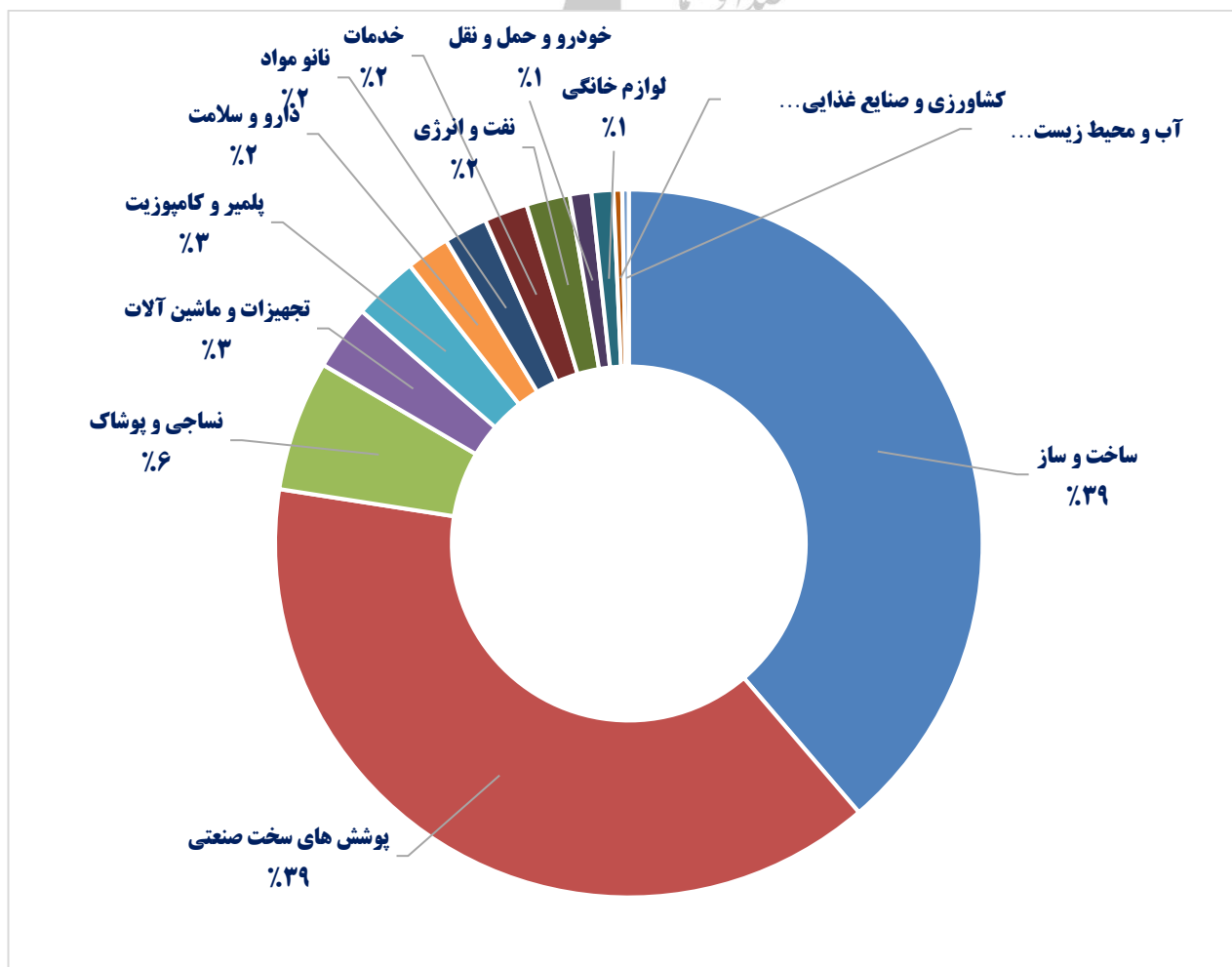
در پایان سال ۹۴، در مجموع ۱۹۴ شرکت در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو فعال بودند که از داده‌های جمع‌آوری شده از آنها، رقم کلی فروش معادل ۳۰۸۶ میلیارد ریال به دست آمده است که از این میزان، ۱۹۹۹ میلیارد ریال مربوط به فروش در بازار داخلی بوده و ۱۰۸۷ میلیارد ریال نیز صادرات صورت گرفته است. همچنین از مجموع بازار فروش محصولات نانو ساخت داخل در سال ۱۳۹۵ که رقمی معادل ۷۰۴۴ میلیارد ریال است، ۱۲۴۶ میلیارد ریال مربوط به صادرات این محصولات به کشورهای دیگر و ۵۷۹۸ میلیارد ریال آن مربوط به فروش در بازار داخلی بوده

است. در سال ۱۳۹۶ نیز، حجم بازار فروش محصولات نانو رقمی معادل ۱۳۷۳۶ میلیارد ریال بوده است که از این میزان، ۱۱۲۰۰ میلیارد ریال سهم بازار داخلی و حدود ۲۵۴۰ میلیارد ریال سهم بازار خارجی است.



• سهم بخش‌های مختلف از بازار فروش محصولات فناوری نانو

در سال ۹۶، از مجموع ۱۳,۷۳۶ میلیارد ریال حجم بازار، پوشش‌های سخت صنعتی و ساخت‌وساز هر کدام با ۳۹ درصد بیشترین سهم از حجم بازار را به خود اختصاص داده‌اند و آب و محیط زیست نیز با ۰,۴ درصد کمترین حجم از فروش محصولات نانویی را داشته است. در شکل زیر سهم هر یک از بخش‌های مختلف از کل بازار نانو آورده شده است:



□ مقایسه بودجه فناوری نانو در ایران با برخی کشورها

مقایسه بودجه فناوری نانو در ایران با بودجه سایر کشورها در این زمینه بیانگر عدم تناسب بین اهداف و مأموریت‌ها با میزان سرمایه‌گذاری کشور در این فناوری است؛ در حالی که در هدف‌گذاری نقشه جامع علمی کشور، رسیدن به ۲ درصد از بازار جهانی این فناوری هدف‌گذاری شده است. متوسط بودجه سالیانه فناوری نانو در ایران در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۶، ۱۴٫۵ میلیون دلار بوده است که نسبت به اهداف تعیین شده، در مقایسه با برخی کشورها رقم بسیار ناچیزی است. جدول زیر بودجه سرمایه‌گذاری دولتی در حوزه فناوری نانو را در برخی کشور نشان می‌دهد:

کشور	متوسط بودجه سالیانه فناوری نانو در یک دهه اخیر
آمریکا	۱٫۲ میلیارد دلار
چین	۱ میلیارد دلار
ژاپن	۹۰۰ میلیون دلار
کره جنوبی	۷۳۰ میلیون دلار
تایوان	۱۰۰ میلیون دلار
ایران	۱۴٫۵ میلیون دلار

عدم حمایت‌های دولتی و تخصیص بودجه مناسب با اهداف تعیین شده، باعث می‌شود تا فعالیت‌های حوزه نانو که در مرحله جهش صنعتی و صادراتی قرار دارد با چالش جدی مواجه شود، در حالی که دستیابی به تولید ثروت از فناوری نانو و کسب سهم مذکور از بازارهای جهانی مستلزم رقابت با سایر کشورهاست و ارتقاء حجم سرمایه‌گذاری، از الزامات رقابت-پذیری در این حوزه است. همچنین، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در طرح‌های اولویت‌دار فناوری نانو برای پاسخ‌گویی به نیازهای اقتصادی و اجتماعی کشور، مستلزم اجرای پیلوت‌های توسعه فناوری نانو با حمایت مالی از سوی دولت است.

□ برخی دستاوردهای کشور در حوزه فناوری نانو

دستاورد	نمونه محصولات	توضیحات	مزیت اقتصادی
تولید داروهای درمان سرطان	سینادوکسوزوم	این محصول یک داروی ضدتومور است که در درمان سرطان سینه متاسازدهنده به ویژه در بیمارانی که در معرض یا دارای مشکلات قلبی هستند و همچنین، درمان سرطان تخمدان پیشرفته استفاده می‌شود.	تولید این دارو در داخل کشور، علاوه بر کاهش قیمت تمام شده این محصول برای بیماران به کمتر از ۵۰ درصد محصول وارداتی آمریکایی، سالانه از خروج ارز به میزان حدود ۷ میلیون دلار جلوگیری کرده است. این محصول به کشورهای عربی صادر می‌شود.

مزیت اقتصادی	توضیحات	نمونه محصولات	دستاورد
این محصول با برچسب قیمتی معادل یک پنجم آن روانه بازار شده است. این محصول آماده صادرات به کشورهای غرب آسیا است.	این دارو اثرات جانبی مضر شیمی درمانی را مانند داروهای دیگری که از حلال استفاده می کنند، ندارد و طبق آزمایش های صورت گرفته این نانو دارو مشابه با داروی آمریکایی آبراکسان است.	پاکلی نب	
قیمت پایین تر نسبت به نمونه های مشابه خارجی	این محصول حاوی لایه نانو الیاف است که با عملکرد دوگانه، هم مانند یک صافی بسیار ریز عمل کرده و هم با جذب سطحی ذرات، مانع ورود آلاینده ها به دستگاه تنفسی می شود.	ماسک تنفسی فیلتر دار	تولید انواع ماسک های نانو
	این محصول نانو الیاف از استشمام ذرات گردوغبار به قطر ۲,۵ میکرون یا کمتر و فلزات سنگین موجود در هوای آلوده که باعث بیماری هایی از قبیل آسم یا سرطان ریه می شود، جلوگیری می کند.	ماسک جذب گردوغبار	
تعداد زیادی از چاه های مسدود شده با کمک این فناوری به چرخه استفاده برگشتند.	روش مورد استفاده در این سیستم، علاوه بر حذف VOC منتشره از پساب صنایع پتروشیمی در هوا، سایر مواد شیمیایی و مضر نظیر مواد آلی، فلزات سنگین و سایر آلاینده های سمی را در کمتر از ۲ دقیقه حذف می کند.	سیستم تصفیه آب و پساب به روش کاویتاسیون پلاسمایی	تولید انواع محصولات خانگی و صنعتی تصفیه آب
با استفاده از این محصول بیش از ۵۰ درصد در مصرف آب صرفه جویی می شود.	غشاهای نانوساختار سرامیکی، اهمیت ویژه ای در فرآیندهای تصفیه فاضلاب-ها و پساب های خانگی دارند و از مقاومت بالایی در پدیده گرفتگی و شستشو با مواد شیمیایی برخوردارند و با جداسازی بخش عمده مواد شوینده از آب خاکستری منجر به ایجاد قابلیت استفاده مجدد از آب تصفیه شده می-شوند.	دستگاه خانگی تصفیه آب خاکستری با استفاده از غشاهای نانوساختار سرامیکی	

مزیت اقتصادی	توضیحات	نمونه محصولات	دستاورد
این محصول باعث صرفه-جویی در مصرف انرژی در فصل سرما و گرما می‌شود. در حال حاضر این محصول به بازارهای اروپا و آمریکا صادر می‌شود.	این محصول، حاوی نانولایه‌های فلزی و سرامیکی، با فناوری اسپاترینگ مغناطیسی در خلاء تولید شده است که از انتقال حرارت و کاهش هدررفت انرژی ساختمان جلوگیری می‌کند.	شیشه کنترل‌کننده انرژی (Low-E)	تولید شیشه‌های کنترل‌کننده انرژی
کاهش هزینه‌های اجرایی، افزایش عمر مفید سازه، کاهش ابعاد سازه و استفاده مناسب‌تر از فضا، افزایش مقاومت سازه در برابر عوامل مخرب محیطی و کاهش نفوذپذیری	از بتن سبک سازه‌ای در کشتی‌سازی، ساخت پل و بازسازی پل، در ساختمان‌سازی و ایجاد مقاومت بیشتر در برابر زلزله، در صنایع پیش ساخته و در ساخت سازه‌های فراساحلی استفاده می‌شود.	نانو بتن سبک سازه-ای (NSLC-1230)	تولید انواع بتن سبک
ایجاد مزیت رقابتی و فرصت‌های صادراتی به کشورهای همجوار	ذرات نانوکامپوزیت نقره-تیتانا سازگار با محیط زیست هستند و برای بدن انسان ضرر ندارند. علاوه بر این، این ذرات دارای خواص آنتی-باکتریال فوق‌العاده هستند و می‌توانند تا ۶۵۰ نوع باکتری را از بین ببرند.	کاشی آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات نقره و تیتانا	تولید انواع کاشی‌های نانو
برخی محصولات این به کشور چین و برخی کشورهای منطقه صادر می‌شود.	انواع رنگ‌های کاربردی در صنعت خودرو، ساختمان، نساجی و ...		تولید انواع رنگ، رزین و کامپوزیت نانویی
کاهش مواد پاک‌کننده و آب مصرفی جهت شستشو	این محصول چینی با قابلیت آبگریزی است که با کمک نانوذرات دارای یک سطح آب‌گریز است که از پخش شدن مایعات بر روی سطوح جلوگیری می‌کند و در نهایت باعث شستشوی آسان ظرف می‌شود.	ظروف چینی ضدباکتری، ضدقارچ با پوشش آبگیری	تولید انواع ظروف خانگی
قیمت پایین‌تر نسبت به نمونه‌های مشابه خارجی	برای کاهش حضور باکتری‌ها در بدنه یخچال و در نتیجه کاهش فساد مواد غذایی این یخچال‌ها با بدنه آنتی-باکتریال، با استفاده از فناوری نانو ساخته شده‌اند.	یخچال و فریزر آنتی-باکتریال	

مزیت اقتصادی	توضیحات	نمونه محصولات	دستاورد
این محصول به کشورهای چین، انگلیس، روسیه، عمان، بحرین، امارات، عربستان و کردستان عراق صادر می-شود.	فرش ضد میکروبی برای جلوگیری از بو گرفتن فرش در اثر تماس عرق بدن در مراکز پررفت و آمد مانند مساجد و نواحی مسکونی تولید شده است.	فرش ماشینی ضدمیکروبی	تولید فرش با استفاده از فناوری نانو
ایجاد مزیت رقابتی در ارائه محصول	فرش های آنتی باکتریال به دلیل حضور مواد آنتی باکتریال در بافت آن ثبات بالایی در برابر شستشو داشته و از رشد انواع باکتری ها در محیط جلوگیری می کند.	فرش دستباف آنتی- باکتریال	
قیمت پایین تر نسبت به محصولات مشابه خارجی	محصولات این گروه شامل انواع حوله، پوشاک مادر و نوزاد، پوشاک خانگی، کالای خواب و ... می شود.	-	انواع منسوجات خانگی و پوشاک نانویی
کاهش مصرف سوخت، افزایش راندمان خودرو، افزایش عمر روغن خودرو	این محصول، راندمان فیلتراسیون را از طریق کاهش اندازه سوراخها ارتقا می دهد و باعث افزایش عمر فیلتر می شود.	فیلتر هوای خودروی سنگین	انواع قطعات خودرو
	این محصول برای محافظت از موتور و جلوگیری از آسیب قطعات موتور توسط ذرات گردوغبار و آلودگی و دیگر ذرات مضر در هوا به کار می رود.	فیلتر هوای خودرو سواری با فناوری نانوالیاف پلیمری	
این محصول به کشورهای کره جنوبی و چین صادر شده است.	با استفاده از این دستگاه پوشش انواع نانوالیاف روی زیرلایه های مختلف برای تولید محصولات جدید در مقیاس صنعتی امکان پذیر است. این دستگاه در تولید فیلترهای نیروگاهی کاربرد دارد.	دستگاه الکتروریس صنعتی	تولید تجهیزات تولید نانوالیاف

□ جمع‌بندی

امروز اهمیت فناوری و نقش آن در توسعه و رشد اقتصادی کشورها بر کسی پوشیده نیست و طی دو دهه گذشته بروز و ظهور فناوری‌های مختلف باعث شده تا برخی کشورها با استفاده حداکثری از ظرفیت فناوری‌های نوظهور، مسیر رشد و پیشرفت اقتصادی خود را در سطح جهانی بیش از پیش توسعه دهند. فناوری نانو یکی از فناوری نوظهوری است که به دلیل اثرات قابل توجهی که در بهبود کیفیت زندگی و سلامت مردم و همچنین ایجاد ثروت و ارزش افزوده بالایی که برای کشورها ایجاد می‌کند، تقریباً مورد توجه بیشتر کشورهای جهان قرار گرفته است. در این راستا، برخی کشورها با برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسب و همچنین، تأمین سرمایه مورد نیاز توسعه فناوری نانو به منظور کاربرد حداکثری آن در بخش‌های مختلف به‌خصوص حوزه پزشکی و صنعتی توانسته‌اند، روند تولید و بهبود سلامت را در کشور خود توسعه بخشند. این در حالی است که در کشور ما اگرچه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مناسبی در راستای توسعه فناوری نانو انجام و همین امر باعث شده تا در حال حاضر جزو کشورهای برتر جهان در حوزه علوم فناوری نانو باشیم، اما تبدیل علم به تولید و ایجاد ثروت از طریق فناوری نانو نیازمند سرمایه‌گذاری و حمایت جدی دولت از طرح‌های تولیدی و صنعتی مبتنی بر این فناوری است که مقایسه میانگین بودجه اختصاص یافته به این فناوری در برخی کشورهای مطرح در این حوزه با کشورمان نشان می‌دهد، نسبت سرمایه‌گذاری‌های دولتی کشور در حوزه نانو بسیار ناچیز است و اگر با همین روند ادامه یابد، اهداف تولید و توسعه بازار محصولات مبتنی بر این فناوری با چالش جدی مواجه خواهد شد. بنابراین، از آنجا که سرمایه‌گذاری دولت در حوزه فناوری نانو منافع اقتصادی زیادی را عاید دولت خواهد کرد، ضروری است، در جهت اهداف تعیین شده در سند دوم توسعه فناوری نانو در کشور از جمله کسب ۲ درصد از بازار جهانی و صادرات یک میلیارد دلاری محصولات نانو ساخت داخل، اختصاص بودجه متناسب با هدف تعیین شده و بحث سرمایه‌گذاری دولتی در این حوزه به صورت جدی مورد توجه سیاست‌گذاران و مسئولان امر قرار گیرد.