



صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاسی

اداره پژوهش های سیاسی

دستاوردهای انقلاب اسلامی

تولد و رشد فناوری نانو (جایگاه درخشان ایران در جهان)



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

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

پژوهشگر: فریفته هدایتی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	* نکات برجسته پژوهش
۴	* مقدمه
۴	* نانو تکنولوژی چیست؟
۴	* نانو تکنولوژی چه اهمیتی و کاربردهایی دارد؟
۶	* تاریخچه دانش نانو در دنیا و در ایران
۷	* سهم ایران از تولید علم نانو در جهان
۸	* روند برق‌آسای رشد مقالات علمی کشور در حوزه نانو
۸	* روند تولید محصولات و تجهیزات فناوری نانو در کشور
۱۰	* سهم صنایع مختلف از دانش نانو در ایران
۱۰	* برخی دستاوردهای کشور در حوزه فناوری نانو
۱۲	* جایگاه کنونی نانو تکنولوژی ایران در میان کشورهای جهان
۱۳	* ثبت ۴ استاندارد بین‌المللی ایزو در حوزه نانو فناوری در کشور
۱۴	* ساخت ۲ داروی ضد سرطان با کمک علم نانو
۱۵	* جمع‌بندی

- ❖ نانوتکنولوژی کاربردهای گسترده‌ای در تمام حیطه‌های زندگی دارد و از این رو توسعه آن می‌تواند به بهبود و تسهیل زندگی کمک فراوان کند.
- ❖ اهمیت این فناوری برای کشورها به جهت ایجاد ثروت و قدرت، همگرایی میان سایر حوزه‌های علم و فناوری و همچنین هم‌افزایی و افزایش اثر بخشی سایر علوم و فنون است.
- ❖ شواهد تاریخی نشان می‌دهد که ایرانیان در قرن‌های چهارم تا هفتم هجری از نانوذرات نقره و مس برای تزئین سفال‌های خود استفاده می‌کرده‌اند.
- ❖ از زمان بروز این فناوری در دنیا به عنوان یک فناوری نوظهور، جمهوری اسلامی ایران به موقع با آن همراه شد
- ❖ بر اساس گزارش رییس ستاد ملی نانو، جمهوری اسلامی ایران که در سال ۲۰۰۱ فقط ۲۲ مقاله جهانی در عرصه نانو به چاپ رسانده بود، در سال ۲۰۱۹ با چاپ بیش از ۱۲ هزار مقاله جهانی در این زمینه، از رتبه ۵۷ به رتبه چهارم جهانی ارتقا یافته و جزو ۷ کشور اول جهان که استانداردهای نانو در سطح جهانی را تعیین می‌کنند، قرار گرفته است.
- ❖ تعداد اختراعات ثبت شده ایران در عرصه نانو از ۲ اختراع در سال ۲۰۰۱، به ۲۶۰ اختراع در سال ۲۰۱۹ افزایش یافته است که ۲۴ درصد اختراعات ثبت شده جهانی را شامل می‌شود.
- ❖ در حوزه نوآوری و ثبت اختراع محصولات نانو رتبه ۲۵ جهان را در اختیار داریم
- ❖ 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 سند 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.
- ❖ حدود ۲۰ درصد از کل مقالات علمی محققان ایرانی در سال ۲۰۲۰ به این حوزه تعلق دارند. ایران از نظر تولید علم برای سومین سال متوالی رتبه چهارم نانو را تثبیت کرده است.
- ❖ اکنون محصولات تولیدی نانو کشور به ۵۰ کشور جهان صادر می‌شود
- ❖ در حال حاضر ۳۰۰ شرکت دانش بنیان در کشور فعالند که تاکنون ۷۱۵ نوع محصول تولید کردند و به بازار رساندند. ۲۰ حوزه صنعتی از نانو استفاده می‌کنند.
- ❖ اکنون ایران از نظر تنوع و تعدد محصولات نانو در رده ۱۰ کشور برتر جهان جای گرفته است.
- ❖ بزرگترین صادر کننده جهان (چین) محصولات نانویی ایرانی وارد می‌کند و کشورهای هم‌سایه خصوصاً عراق و ترکیه مقصدی مهم و درآمدزا برای کشور محسوب می‌شوند.
- ❖ نانو یک فناوری توانمند است که علاوه بر کاهش قیمت‌ها می‌تواند باعث افزایش رقابت‌پذیری در سطح بین‌المللی شود.

مقدمه

دستیابی به دانش‌های نوین و تبدیل آنها به فناوری، تولید محصول و بومی‌سازی آن از مهمترین اهداف برنامه‌های توسعه کشورهای پیشرو در جهان است. امروزه کشوری که به دنبال تعامل و ارتقای جایگاه خود در جهان است، بدون شک سرمایه‌گذاری در حوزه رشد و توسعه دانش‌های نوین را در اولویت برنامه‌های توسعه خود قرار می‌دهد. نانوتکنولوژی یکی از این دانش‌هاست. از نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و فناوری اطلاعاتی به عنوان سه قلمرو علمی نام می‌برند که انقلاب سوم صنعتی را شکل می‌دهد. کشورهای در حال توسعه اغلب می‌کوشند با سرمایه‌گذاری در این سه قلمرو، عقب ماندگی خود را جبران کنند. جمهوری اسلامی ایران از جمله کشورهایی است که در سالهای اخیر نه تنها در تلاش برای حضور در زمره کشورهای پیشرو در دانش و فناوری‌های نوین بوده است، بلکه توانسته است جایگاه علمی برتر خود را با اتکا به دانش بومی و توانمندی متخصصان و دانشمندان خود، آن هم در شرایط تحریم‌های ظالمانه، در جهان تثبیت کند. قله‌های علمی جهان در حوزه‌های مختلف یکی پس از دیگری شاهد صعود افتخارآمیز دانشمندان و فناوران کشورمان هستند. این پژوهش براساس مستندات مجامع علمی معتبر دنیا به معرفی، رشد علمی و رتبه‌های برتر کشورمان در حوزه فناوری نانو، یکی از مهمترین حوزه‌ها که درخشش توان و اندیشه ایرانی را به رخ جهانیان می‌کشد، اختصاص دارد.

نانو تکنولوژی چیست؟

فناوری نانو، توانمندی تولید مواد، ابزار و سیستم‌های جدید در سطح مولکولی و اتمی (۱ تا ۱۰۰ نانومتر) است. نانومتر کلمه‌ای یونانی به معنی کوچک و معادل یک میلیاردم متر یا تقریباً یک هشتاد هزارم قطر مو و یا معادل اندازه ده اتم هیدروژن است که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. چون یک اتم تقریباً ۱۰ نانومتر است، این اصطلاح برای مطالعه عمومی روی ذرات اتمی و مولکولی به کار برده می‌شود. به بیان ساده تر، نانوتکنولوژی، کاربرد ذرات در ابعاد نانو است. در مقیاس نانو خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تک تک اتم‌ها و ملکول‌ها با خواص توده ماده متفاوت است بشر سعی دارد تا با استفاده از فناوری نانو و دستکاری در آرایش کوچکترین اجزاء ماده (یعنی اتم‌ها و مولکول‌ها) و بهره‌گیری از خواصی که در این مقیاس ظاهر می‌شوند، مولکول‌ها را به گونه‌ای تغییر دهد تا وقتی که جسمی از این مولکول‌ها درست شود، تمام خواص این مولکول‌ها و (ماده اصلی) را در خود داشته باشد. به این ترتیب با کوچک‌سازی مواد و تجهیزات، به محصولاتی کوچک‌تر، سبک‌تر، سریع‌تر، باکیفیت‌تر و ارزان‌تر دست می‌یابیم.

نانو تکنولوژی چه اهمیتی و کاربردهایی دارد؟

نانوتکنولوژی یک رشته جدید نیست، بلکه رویکردی جدید در تمام رشته‌هاست. از نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و فناوری اطلاعاتی به عنوان سه قلمرو علمی نام می‌برند که انقلاب سوم صنعتی را شکل می‌دهد. از همین روست که کشورهای در حال توسعه که اغلب از دو انقلاب قبل جا مانده‌اند، می‌کوشند با سرمایه‌گذاری در این سه قلمرو، عقب ماندگی خود را جبران کنند. نانوتکنولوژی کاربردهای گسترده‌ای در تمام حیطه‌های زندگی دارد و از این رو توسعه آن می‌تواند به بهبود و

تسهیل زندگی کمک فراوان کند.^۱ برای نانوتکنولوژی کاربردهایی را در حوزه‌های مختلف از غذا، دارو، تشخیص پزشکی و بیوتکنولوژی تا الکترونیک، کامپیوتر، ارتباطات، حمل و نقل، انرژی، محیط زیست، مواد، هوا فضا و امنیت ملی برشمرده‌اند. نانوتکنولوژی، فناوری جدید است که تمام دنیا را فرا گرفته است و به تعبیر دقیق‌تر نانو تکنولوژی بخشی از آینده نیست بلکه همه آینده است.



از آنجایی که نانوتکنولوژی کاربردهای گسترده‌ای دارد، بسیاری از افراد فکر می‌کنند این علم اهمیتی به مانند برق یا پلاستیک پیدا کند. مطالعات نشان می‌دهد نانو تکنولوژی با بهبود مواد و محصولات و تولید مواد کاملاً جدید بر تمام صنایع تأثیر خواهد گذاشت. افزون بر این، فعالیت در حد کوچکترین مقیاس‌ها به پیشرفت‌های مهم در عرصه‌هایی مانند الکترونیک، انرژی و پزشکی زیستی خواهد انجامید^۲

اهمیت این فناوری برای کشورها به جهت ایجاد ثروت و قدرت، همگرایی میان سایر حوزه‌های علم و فناوری و همچنین هم‌افزایی و افزایش اثر بخشی سایر علوم و فنون است. به گونه‌ای که برای مثال در آمریکا، پس از طرح فرستادن انسان به کره ماه، نانو تکنولوژی بیشترین بودجه را از دولت فدرال دریافت کرده است. در سال ۲۰۰۴، دولت آمریکا ۱/۶ میلیارد دلار صرف نانو تکنولوژی کرد، یعنی دو برابر بودجه طرح ژنوم انسان در اوج انجام آن^۳.

۱. محتشم، رضا، نانو تکنولوژی علم خواص عجیب مواد، وبسایت انجمن علم ایران به نقل از اکونومیست.

۲. همان منبع.

۳. همان منبع.



***تاریخچه دانش نانو در دنیا و در ایران**

ظهور نانو تکنولوژی در دهه ۱۹۸۰ در جامعه علمی جهان آغاز شد و حدوداً از سال ۲۰۰۰ میلادی به صورت جدی از سوی کشورهای پیشرو در این زمینه دنبال شد. در پی توسعه و به کارگیری آن در حوزه های مختلف و حرکت دولت ها به سمت پایه گذاری و توسعه تحقیقات نانو تکنولوژی، نخستین سال های دهه ۲۰۱۰ میلادی شاهد آغاز کاربردهای اقتصادی نانو تکنولوژی بود، هر چند که این کاربردها بیشتر محدود به کاربردهای انبوه در نانومواد بود تا کاربردهای قابل تغییری که نانو تکنولوژی آن را پیش بینی کرده بود.

شواهد تاریخی نشان می دهد که ایرانیان در قرن های چهارم تا هفتم هجری از نانوذرات نقره و مس برای تزیین سفال های خود استفاده می کرده اند. محققانی از کشور ایتالیا به همراه مهندس فرح شکوهی، مهندس پروین اولیایی، دکتر جواد رهیقی و دکتر محمد لامهی رشتی از سازمان انرژی اتمی کشورمان، نتایج تحقیقات صورت گرفته بر روی لعاب های استفاده شده بر روی سفال های ایرانی قرن های ۴ تا ۷ هجری را به صورت مقاله ای منتشر کرده اند. طبق نتایج این تحقیق، وجود نانوذرات نقره و مس در لعاب مورد استفاده در تزئینات سفالی قرون ۴ تا ۷ هجری موجب پیدایش اثرات کروماتیکی مختلفی در این سفالینه ها شده است.^۱

سال ۱۳۷۹ (۲۰۰۱ میلادی) برای اولین بار موضوع نانو در دولت مطرح شد. در ۸۲/۶/۱۶، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو تشکیل شد. در ۵ مرداد ۸۴، سند بلند مدت توسعه فناوری نانو در هیئت دولت تصویب شد. در این سند آمده است که تا سال ۱۳۹۳ ایران باید به رتبه ۱۵ دنیا در زمینه نانو دست یابد و توسعه آن سبب تولید ثروت و ارتقا زندگی مردم شود. پس از آن تاسیس پژوهشکده ها و راه اندازی دوره های تحصیلات تکمیلی، سرمایه گذاران را هم به پیوستن به این حوزه تشویق کرد. به این ترتیب، فناوری نانو از معدود فناوری هایی است که در دوران پیش از انقلاب اسلامی، حتی

^۱ . بهره گیری ایرانیان قدیم از فناوری نانو، پایگاه خبری فناوری نانو، ۸۳/۱۱/۱

در سطح دنیا نیز مطرح نبود؛ اما نکته مورد توجه این است که از زمان بروز این فناوری در دنیا به عنوان یک فناوری نوظهور، جمهوری اسلامی ایران به موقع با آن همراه شد.^۱

*** سهم ایران از تولید علم نانو در جهان**

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 دو دهه از فعالیت فناوری نانو در کشور، در جایگاه چهارم جهان و نخست منطقه از نظر علمی قرار داریم. در حال حاضر ایران بعد از کشورهای چین، آمریکا و هند توانسته به رتبه چهارم برسد و از کشورهای اروپایی، ژاپن و کره جنوبی جلوتر باشد.^۲

بر اساس گزارش رییس ستاد ملی نانو، جمهوری اسلامی ایران که در سال ۲۰۰۱ فقط ۲۲ مقاله جهانی در عرصه نانو به چاپ رسانده بود، در سال ۲۰۱۹ با چاپ بیش از ۱۳ هزار مقاله جهانی در این زمینه، از رتبه ۵۷ به رتبه چهارم جهانی ارتقا یافته و جزو ۷ کشور اول جهان که استانداردهای نانو در سطح جهانی را تعیین می‌کنند، قرار گرفته است. همچنین دانشمندان کشورمان تعداد اختراعات ثبت شده ایران در عرصه نانو را که در سال ۲۰۰۱ فقط ۲ اختراع بود، در سال ۲۰۱۹ به ۲۶۰ اختراع افزایش داده‌اند که ۲۴ درصد اختراعات ثبت شده جهانی را شامل می‌شود.

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 روند رشد جایگاه علمی ایران در جهان و منطقه از سال ۲۰۰۱ تاکنون 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

^۱. ناجی، مهدی، تولید علم در کشور چه روندی را طی کرده است؟، گفتگو با نفیسه عمادی، کارشناس نهاد ریاست جمهوری، وبسایت خبرگزاری صدا و سیما (سرویس پژوهش)، ۹۷/۱۱/۶

^۲. ایران رتبه چهارم در حوزه فناوری نانو، وبسایت شبکه خبر، ۹۹/۲/۹

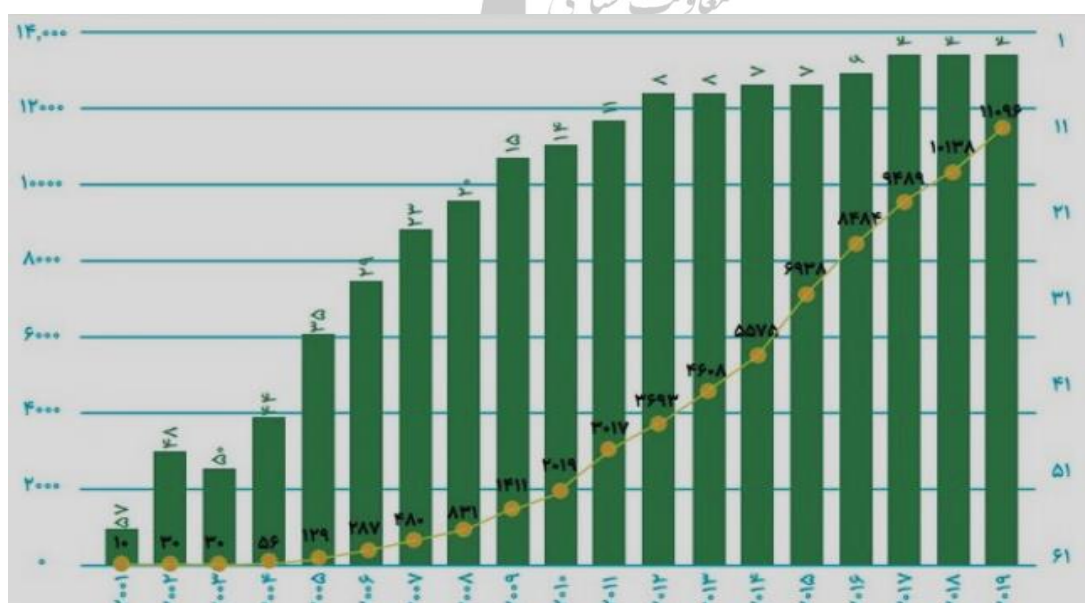
سال	رتبه در جهان	رتبه در منطقه
۲۰۱۲	۸	۱
۲۰۱۳	۸	۱
۲۰۱۴	۷	۱
۲۰۱۵	۷	۱
۲۰۱۶	۶	۱
۲۰۱۷ تاکنون	۴	۱

رشد برق آسای رشد مقالات علمی کشور در حوزه نانو

آغاز حرکت در مسیر نانو از سال ۲۰۰۱ در ایران با انتشار تنها ۱۰ مقاله بود. در همان زمان، ایران رتبه ۵۷ در حوزه نانو را داشت. اما اکنون تولیدات علمی ایران به مرحله‌ای رسیده که از مرز ۱۰ هزار مقاله گذشته است و ۲۵ درصد تولیدات علمی ایران مربوط به حوزه نانو می‌شود.

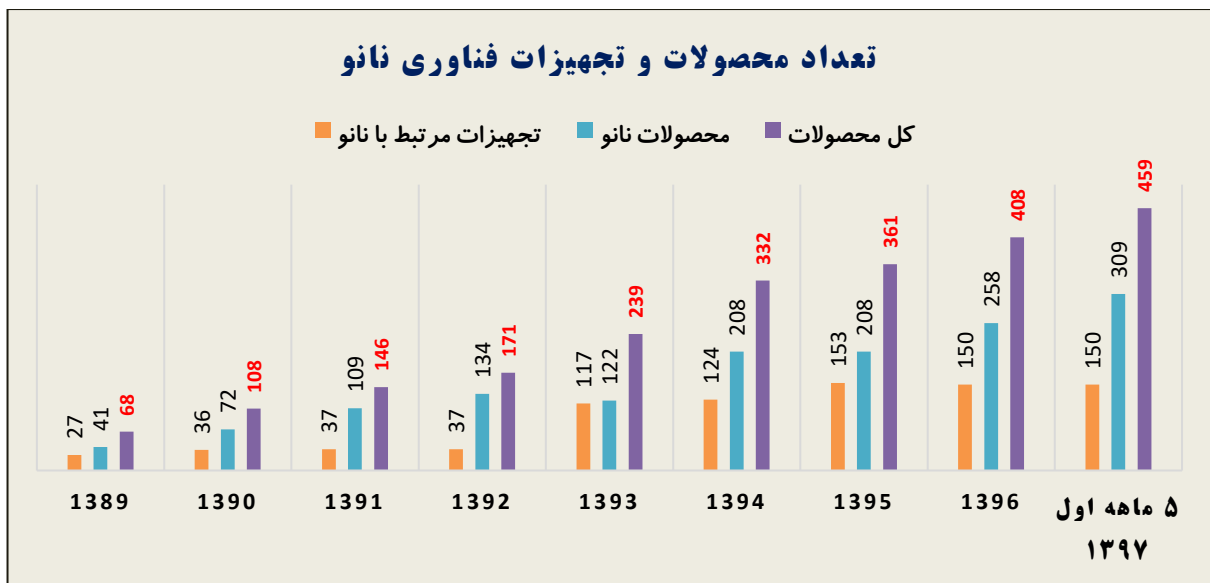
در حال حاضر قدرت‌های علمی جهان در حوزه نانو، کشورهای آمریکا، هند، چین، ایران، کره جنوبی، آلمان، ژاپن، فرانسه، انگلستان، روسیه، اسپانیا، ایتالیا، استرالیا، کانادا، تایوان، عربستان، برزیل، لهستان، سنگاپور و ترکیه هستند.

نمودار رشد مقالات نانویی محققان ایرانی از ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۹:



رشد تولید محصولات و تجهیزات فناوری نانو در کشور

تولید محصولات مبتنی بر فناوری نانو که اواخر دهه ۸۰ به صورت محدود صورت می‌گرفت، از سال‌های ابتدایی دهه ۹۰ به صورت جدی در دستور کار قرار گرفت؛ به طوری که، 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 دست یافته‌ایم و در حوزه نوآوری و ثبت اختراع محصولات نانو نیز رتبه ۲۵ جهان را در اختیار داریم که در نمودار زیر این سیر رشد نشان داده شده است:



تعداد محصولات دارای گواهینامه نانو مقیاس تا نیمه مهر سال ۱۳۹۸

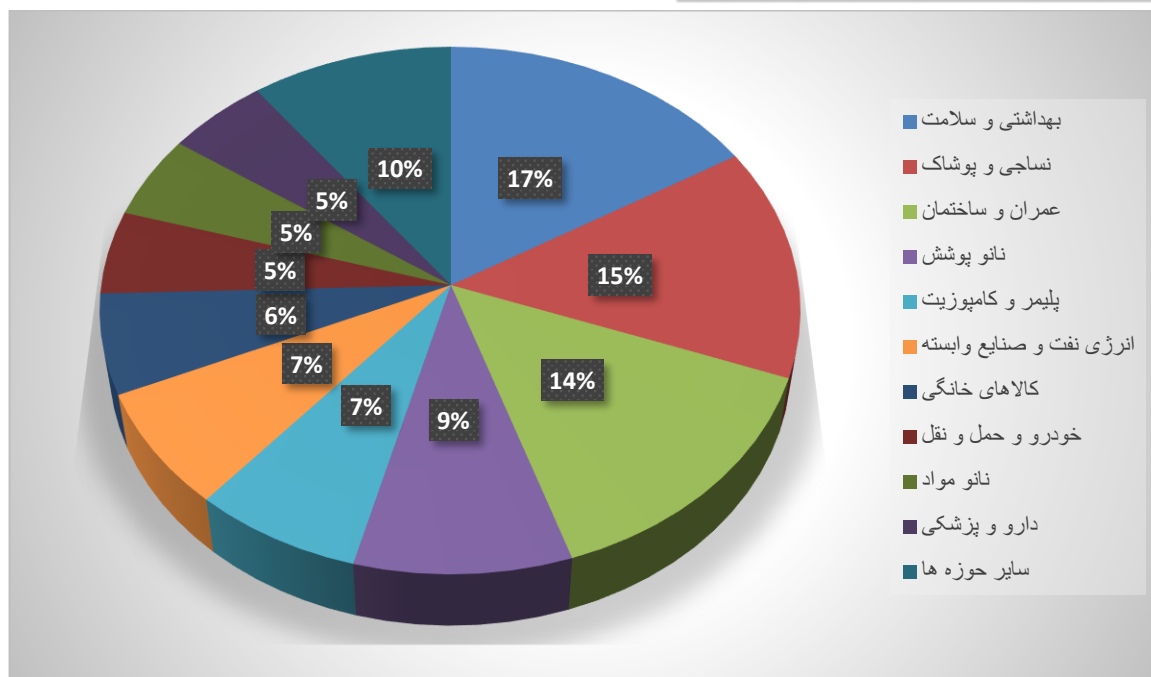


تولیدات نانویی ایران هم اکنون به ۵۰ کشور جهان صادر می‌شود و ۳۰۰ شرکت دانش بنیان فعال در کشور، ۷۱۵ نوع محصول تولید و به بازار عرضه کرده‌اند. ۲۰ حوزه صنعتی از نانو استفاده می‌کنند.

ایران در ابتدای راه حدود ۲۵۰ نوع کالا با فناوری نانو تکنولوژی تولید کرد، اما رفته رفته این تعداد به پانصد رسید و هم اکنون حدود ۷۱۵ نوع کالا به کمک فناوری نانو تکنولوژی تولید می‌شود. **اکنون ایران از نظر تنوع و تعدد محصولات نانو در رده ۱۰ کشور برتر جهان جای گرفته است^۱**

^۱. سعید سرکار، دبیرستاد توسعه فناوری نانو، در گفتگو با پژوهش خبر صداوسیما، ۹۹/۱۱/۱۲

* سهم صنایع مختلف از دانش نانو در ایران^۱



دستاوردهای حاصل از این تلاشها منجر به تولید محصولاتی با تکیه بر توان داخلی شده است که نقش بسزایی در بهبود کیفیت زندگی ایفا می کنند. جدول زیر نمونه هایی از این محصولات را در حوزه های مختلف ارائه می دهد:

* برخی دستاوردهای کشور در حوزه فناوری نانو

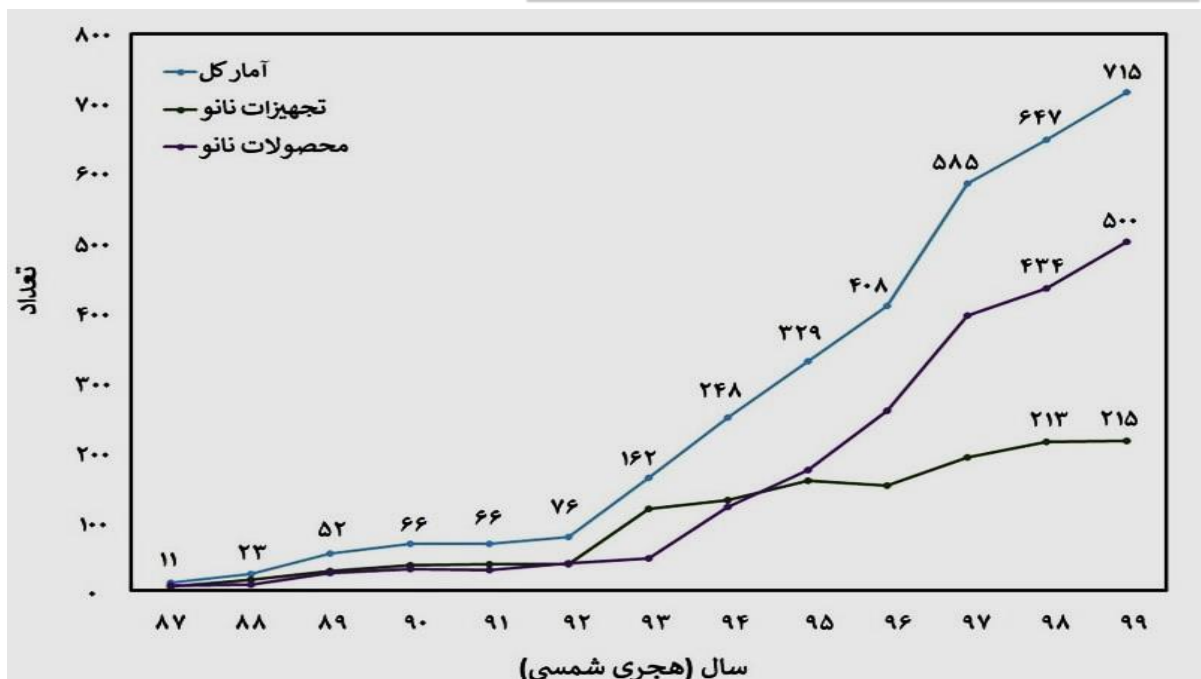
دستاورد	نمونه محصولات	توضیحات
تولید داروهای درمان سرطان	سینادوکسوزوم	این محصول یک داروی ضد تومور است که در رمان سرطان سینه متاساز دهنده به ویژه در بیمارانی که در معرض یا دارای مشکلات قلبی هستند و همچنین، درمان سرطان تخمدان پیشرفته استفاده می شود.
	پاکلی نب	این دارو اثرات جانبی مضر شیمی درمانی را مانند داروهای دیگری که از حلال استفاده می کنند، ندارد و طبق آزمایش های صورت گرفته این نانو دارو مشابه با داروی آمریکایی آبراکسان است.
تولید انواع ماسک های نانو	ماسک تنفسی فیلتر دار	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 جذب گردوغبار	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.

^۱ سهم ۰,۰۲ درصدی ایران از تجاری سازی نانو تکنولوژی در جهان، اکونا پرس، ۹۹/۱۱/۱۴

دستاورد	نمونه محصولات	توضیحات
تولید انواع محصولات خانگی و صنعتی تصفیه آب	سیستم تصفیه آب و پساب به روش کاویتاسیون پلاسمایی	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 آلاینده‌های سمی را در کمتر از ۲ دقیقه حذف می‌کند.
تولید شیشه‌های کنترل‌کننده انرژی	دستگاه خانگی تصفیه آب خاکستری با استفاده از غشاهای نانو ساختار سرامیکی	غشاهای نانو ساختار سرامیکی، اهمیت ویژه‌ای در فرآیندهای تصفیه فاضلاب‌ها و پساب‌های 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 می‌شوند.
تولید انواع بتن سبک	شیشه کنترل‌کننده انرژی (Low-E)	این محصول، حاوی نانولایه‌های فلزی و سرامیکی، با فناوری اسپاترینگ مغناطیسی در حلال تولید شده است که از انتقال حرارت و کاهش هدررفت انرژی ساختمان جلوگیری می‌کند.
تولید انواع کاشی‌های نانو	نانو بتن سبک سازه‌ای (NSLC-1230)	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.
تولید انواع رنگ، رزین و کامپوزیت نانویی	کاشی آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات نقره و تیتانا	ذرات نانوکامپوزیت نقره-تیتانا سازگار با محیط زیست هستند و برای بدن انسان ضرر ندارند. علاوه بر این، این ذرات دارای خواص آنتی‌باکتریال فوق‌العاده هستند و می‌توانند تا ۶۵۰ نوع باکتری را از بین ببرند.
تولید انواع ظروف خانگی	انواع رنگ‌های کاربردی در صنعت خودرو، ساختمان، نساجی و ...	انواع رنگ‌های کاربردی در صنعت خودرو، ساختمان، نساجی و ...
تولید فرش با استفاده از فناوری نانو	ظروف چینی ضدباکتری، ضدقارچ با پوشش آبگیری	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.
تولید فرش با استفاده از فناوری نانو	یخچال و فریزر آنتی‌باکتریال	برای کاهش حضور باکتری‌ها در بدنه یخچال و در نتیجه کاهش فساد مواد غذایی این یخچال‌ها با بدنه آنتی‌باکتریال، با استفاده از فناوری نانو ساخته شده‌اند.
تولید فرش با استفاده از فناوری نانو	فرش ماشینی ضد میکروبی	فرش ضد میکروبی برای جلوگیری از بو گرفتن فرش در اثر تماس عرق بدن در مراکز پررفت‌وآمد مانند مساجد و نواحی مسکونی تولید شده است.
تولید فرش با استفاده از فناوری نانو	فرش دستباف آنتی‌باکتریال	فرش‌های آنتی‌باکتریال به دلیل حضور مواد آنتی‌باکتریال در بافت آن ثبات بالایی در برابر شستشو داشته و از رشد انواع باکتری‌ها در محیط جلوگیری می‌کند.
انواع منسوجات خانگی و پوشاک نانویی	-	محصولات این گروه شامل انواع حوله، پوشاک مادر و نوزاد، پوشاک خانگی، کالای خواب و ... می‌شود.

دست‌آورد	نمونه محصولات	توضیحات
انواع قطعات خودرو	فیلتر هوای خودروی سنگین	این محصول، راندمان فیلتراسیون را از طریق کاهش اندازه سوراخ‌ها ارتقا می‌دهد و باعث افزایش عمر فیلتر می‌شود.
	فیلتر هوای خودرو سواری با فناوری نانوالیاف پلیمری	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 می‌رود.
تولید تجهیزات تولید نانوالیاف	دستگاه الکتروریس صنعتی	با استفاده از این دستگاه پوشش انواع نانوالیاف روی زیرلایه‌های مختلف برای تولید محصولات جدید در مقیاس صنعتی امکان‌پذیر است. این دستگاه در تولید فیلترهای نیروگاهی کاربرد دارد.

* جایگاه کنونی نانوتکنولوژی ایران در میان کشورهای جهان



ایران جزو کشورهایی است که با اولویت‌دهی بالا به علوم نانو، در چند سال اخیر در بین ۵ کشور برتر در این حوزه قرار گرفته و همچنان جایگاه خود را حفظ کرده است. حدود ۲۰ درصد از کل مقالات علمی محققان ایرانی در سال ۲۰۲۰ به این حوزه تعلق دارند. ایران از نظر تولید علم برای سومین سال متوالی رتبه چهارم نانو را تثبیت کرده است و قبل از ایران، امریکا، چین و هند رتبه‌های اول تا سوم در حوزه نانو را از دیدگاه تولید مقالات به خود اختصاص داده‌اند.

سهم ایران از ثبت اختراعات نانویی سال ۲۰۱۹ بر اساس شاخص اچ ایندکس:

رتبه	کشور	اچ-ايندکس
۱	چين	۳۰۳
۲	امريکا	۲۹۰
۳	آلمان	۱۷۳
۴	سنگاپور	۱۶۷
۵	کره جنوبي	۱۶۳
۶	استرالیا	۱۶۰
۷	ژاپن	۱۵۸
۸	انگلستان	۱۵۶
۹	عربستان	۱۴۹
۱۰	کانادا	۱۲۷
۱۱	سوئیس	۱۲۷
۱۲	ایران	۱۲۲
۱۳	هند	۱۲۱
۱۴	فرانسه	۱۱۸
۱۵	اسپانيا	۱۱۸
۱۶	ایتالیا	۱۱۲
۱۷	هلند	۱۰۴
۱۸	سوئد	۱۰۲
۱۹	تايوان	۹۸
۲۰	پاکستان	۸۸

*ثبت ۴ استاندارد بین المللی ایزو در حوزه نانو فناوری در کشور

تاکنون ایران در زمینه استاندارد بین المللی نانو، توانسته ۴ استاندارد بین المللی ایزو را در حوزه نانو تکنولوژی به ثبت برساند. ایران جزو کشورهای پیشگام است و در این زمینه هم‌تراز کشورهای آلمان و چین است. نانو می‌تواند منشأ اقتصاد مقاومتی باشد. با یک برنامه ریزری ۱۰ ساله صادرات نانو می‌تواند از نفت پیشی بگیرد.

تعداد محصولات دارای گواهینامه نانو مقیاس تا نیمه مهر سال ۱۳۹۸



* ساخت ۲ داروی ضد سرطان با کمک علم نانو

دو داروی ضد سرطان ایران که با کمک علم نانو ساخته و هم‌اکنون در دسترس قرار دارد، تنها ۴۰ میلیون دلار نسبت به نمونه‌های خارجی برای کشور صرفه‌جویی ارزی به همراه داشته و این رقم بیشتر از بودجه ستاد نانو از زمان تاسیس تاکنون است. این مسئله نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری اندک روی این حوزه تا چه اندازه موثر بوده است؛ در واقع به خوبی می‌توان دریافت که هرچه بیشتر برای توسعه فناوری نانو سرمایه‌گذاری کنیم، رشد بیشتری را در حوزه دانش‌بنیان خواهیم داشت.

جمع بندی

فن آوری نانو در ایران به همه اثبات کرد که در این کشور به هر بخشی اهمیت داده شود در طی مدت زمان کوتاهی می توان پیشرفت های چشمگیر جوانان را مشاهده کرد. نانو تکنولوژی و فن آوری اطلاعات به همه ما ثابت کرد که ایرانی اگر دارای امکانات هر چند کم باشد می تواند گام های بزرگی بردارد. با پیشرفت های بسیار خوب در نانو تکنولوژی، ایران به عنوان مرکز نانو تکنولوژی در جهان اسلام انتخاب شده است چرا که ایران پیشرفته ترین کشور اسلامی در این علم است. دانشمندان جوان ما با وجود تحریم های کشورهای مستکبر جهان توانسته اند دانش های پیشرفته ای چون نانو تکنولوژی را بومی کرده و افتخار دیگری به دست آوردهای انقلاب اسلامی بیفزایند.

کشورهای غربی در تحریم ایران به این نکته توجه نکردند که جلوی تولید علم را نمی توان گرفت. ایران از تحریم، فرصت ساخت. علم نانو از آن دست علوم است که نشان داد ایران می تواند از جمله کشورهای تراز اول جهان باشد. در حال حاضر بیش از ۱۵ حوزه صنعتی در کشور از فناوری نانو استفاده می کنند. بزرگترین صادر کننده جهان (چین) محصولات نانویی ایرانی وارد می کند و کشورهای همسایه خصوصا عراق و ترکیه مقصدی مهم و درآمدزا برای کشور محسوب می شوند. رسوخ فناوری نانو به صنایعی همچون حوزه های سلامت، ساختمان، نفت، پتروشیمی، خودرو، نساجی، ورزشی، کشاورزی، آب، محیط زیست و لوازم خانگی نشان می دهد که نانو یک فناوری توانمند است که علاوه بر کاهش قیمت ها می تواند باعث افزایش رقابت پذیری در سطح بین المللی شود.

