



ریاست جمهوری  
معاونت علمی و فناوری  
تأدیسه توسعه فناوری نانو

گزارش عملکرد اجرایی

برنامه پیشرفت فناوری نانو در ایران ۱۴۰۴

(راهبرده سه ساله دوم توسعه فناوری نانو)

سال ۱۳۹۴



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ عنوان اصلی: گزارش عملکرد اجرای «برنامه پیشرفت فناوری نانو در ایران ۱۴۰۴» در سال ۱۳۹۴

﴿ ناشر: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

﴿ مجری طرح: توسعه فناوری مهرویژن

﴿ تلفن: ۶۳۱۰۰

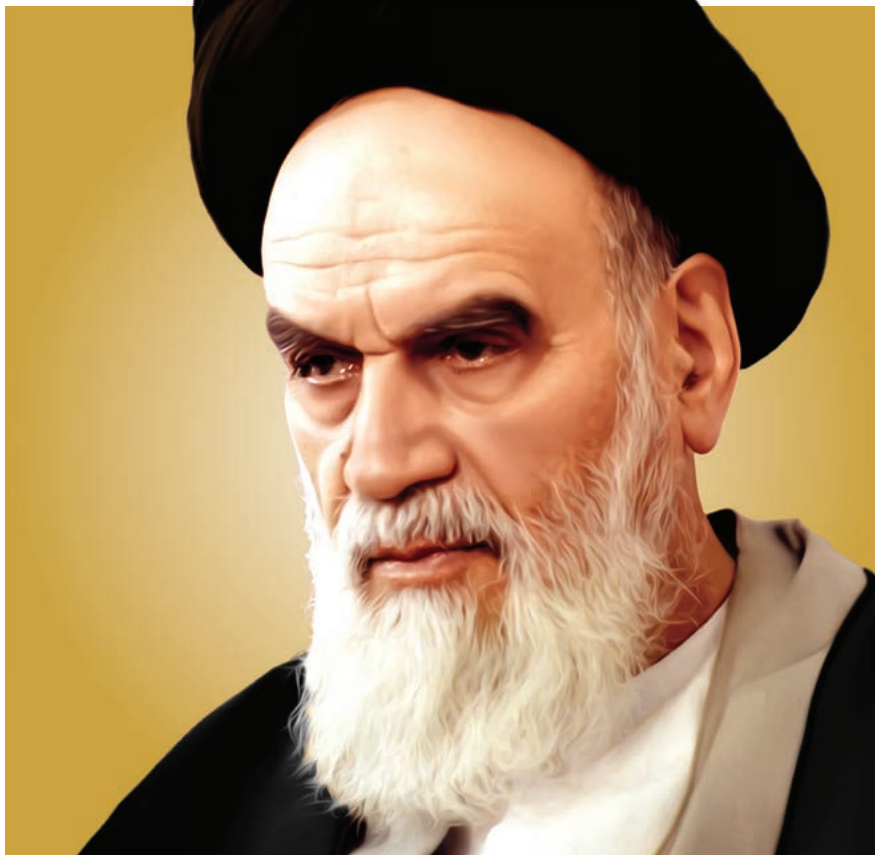
﴿ دورنگار: ۶۳۱۰۶۳۱۰

﴿ نشانی دبیرخانه: تهران – صندوق پستی ۳۴۴-۱۴۵۶۵

﴿ وبگاه: [www.nano.ir](http://www.nano.ir)

﴿ پست الکترونیکی: [policy@nano.ir](mailto:policy@nano.ir)

---



تا این وابستگی فکری هست در ما که همه نظرمان به این است که ما همه چیزمان را از غرب باید بیاوریم، و هر وقت هم که هر عیبی پیدا می‌کنیم غرب باید این را معالجه بکند، تا این وابستگی هست، ما نمی‌توانیم استقلال پیدا کنیم. هیچ نحو استقلالی حاصل نمی‌شود، الا اینکه ما خودمان را بشناسیم که ما خودمان هم فرهنگ داریم؛ خودمان هم همه چیز داریم؛ و احتیاج به غرب در این امور نداریم؛ و آنی که آنها به ما می‌دهند آن نیست که واقعیتِ رشدآوری باشد؛ آن است که ما را می‌خواهند در یک حدی نگه دارند. ما را در یک حدی نگه داشتند نمی‌گذارند تحصیل کنیم؛ نمی‌گذارند بفهمیم. وضع اینطوری بوده است و هست. تا ما فکر کنیم همه چیزمان از غیر است و ما باید وابسته باشیم...



خوشبختانه مسئله‌ی فناوری نانو یک تجربه‌ی موفق است برای کشور ما؛ و نشان‌دهنده‌ی این است که وقتی یک مجموعه‌ی علاقه‌مند و دلسوز و با معرفت به کار متمرکز می‌شوند بر روی یک نقطه‌ی خاصی و کار را با برنامه پیش می‌برند، پیشرفت‌های محسوس و جهش‌واری در آن کار به وجود می‌آید. پیشرفت کار فناوری نانو در واقع برای ما علاوه بر اینکه خودش ارزش دارد، از این جهت هم که یک نمونه‌ای است که ما بتوانیم در همه‌ی کارهای کشور از این نمونه تبعیت کنیم و آن را معیار قرار بدهیم، برای ما ارزش دارد. ...

مهم این است که شما ببینید عوامل این پیشرفت جهشی چه بوده است، این عوامل را بایستی نگه دارید؛ وجود برنامه‌ی خوب، ثبات در مدیریت، اهتمام به فرهنگ‌سازی و گفتمان‌سازی.



حجت‌الاسلام والمسلمین دکتر روحانی، رئیس‌جمهور:

شرکت‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تلاش‌های خود پیش‌تاز فعال کردن فناوری‌های نو در کشور و جبران عقب‌ماندگی در فناوری شوند. ... هر زمان، در هر بخشی حتی در زمینه ترویج دین از علم و دانش استفاده کردیم، سخن ما استوارتر و پایدارتر بوده و موفق بودیم و هر جا مدیریت ما در چارچوب دانش بود در مسیری درست حرکت کرده است. ... هیچ ملتی به قدرت، پیشرفت و ثروت نرسیده مگر اینکه در سایه علم، دانش و فناوری حرکت کرده باشد.



---

دکتر ستاری، معاون علمی و فناوری رییس جمهور:

حمایت از ایده‌ها و پژوهش‌های فناوران، صنعتگران و استعدادهای برتر، لازمه پیشرفت در عرصه اقتصاد دانش بنیان است که در این راستا، بازنگری در حوزه پژوهش، امری ضروری است. از آنجا که اقتصاد کشور همواره متکی بر درآمدهای نفتی بوده است، پژوهش‌های ما نیز با رویکرد اقتصاد نفتی صورت می‌گرفته که متأسفانه کاربردی نبوده و لازم است به سمت پژوهش‌های غیرنفتی و دارای مشتری حرکت کنیم.

سخنرانی در جمع دانشجویان، فناوران، پژوهشگران و صاحبان شرکت‌های دانش بنیان – ۹ اسفند ۱۳۹۳

## فصل نخست. وضعیت دستیابی به اهداف کلان پیشرفت فناوری نانو در ایران

- ۱۱ اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی مردم
- ۲۷ جایگاه جهانی ایران در علم و فناوری نانو
- ۳۱ حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران



## فصل دوم. گزارش عملکرد اجرای برنامه پیشرفت فناوری نانو

### برنامه کلان ۱. ترویج و آموزش عمومی نانو برای افزایش مشارکت ذی نفعان در توسعه و بکارگیری فناوری نانو

- ۳۹ ترویج و آموزش دانش آموزی
- ۵۰ بنیاد آموزش فناوری نانو
- ۵۸ ترویج صنعتی فناوری نانو
- ۶۷ رسانه‌های ترویجی و آموزشی فناوری نانو
- ۷۱ رصد فناوری نانو



### برنامه کلان ۲. ارتقاء کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد

- ۷۴ حمایت افقی هدفمند از تحقیقات فناوری نانو
- ۸۰ حمایت عمودی از محققان سرآمد فناوری نانو
- ۸۲ توانمندسازی سرمایه‌های انسانی



### برنامه کلان ۳. مدیریت توسعه فناوری با هدایت محققان و فناوران مستعد برای شکل‌گیری صنعت نانو

- ۸۸ ترویج گفتمان تولید فناوری در محیط‌های دانشگاهی - تحقیقاتی
- ۹۱ حمایت‌های هدفمند برای ایجاد و توسعه فناوری‌های منتخب



### برنامه کلان ۴. سازماندهی و توسعه خدمات و زیرساخت‌های تجاری‌سازی

- ۹۸ توسعه شبکه خدمات تجاری‌سازی
- ۱۰۱ آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری
- ۱۰۲ تامین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو
- ۱۰۴ به کارگیری زیرساخت‌های تامین مالی کشور برای توسعه صنعت و بازار نانو
- ۱۰۵ حمایت از تولید، حفاظت و به کار گیری دارایی‌های فکری فناوری نانو
- ۱۱۱ ارتقای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو



### برنامه کلان ۵. ارتقاء صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری نانو

- ۱۱۹ حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات
- ۱۲۴ شناسایی، کاربرد و تولید نانومواد دارای بازار
- ۱۲۷ توسعه و تولید تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی
- ۱۳۳ حمایت از ایجاد زیرساخت تولید (نانوفاب) و خدمات فنی
- ۱۳۵ کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو
- ۱۳۷ توسعه شبکه تبادل فناوری به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع



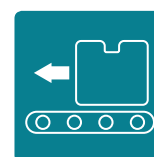


## برنامه کلان ۶. پیاده‌سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری نانو



- ۱۴۴ ○ تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌ها
- ۱۴۷ ○ فعال‌سازی ظرفیت‌های نهادهای تنظیم‌گر برای استفاده حداکثر از محصولات فناوری نانو
- ۱۴۸ ○ پیاده‌سازی و اجرای سیستم جامع ارزیابی، نظارت و مجوزدهی و اعطای نانوماد
- ۱۴۹ ○ پیاده‌سازی نظام ملی نانومترولوژی
- ۱۵۲ ○ ترویج، اطلاع‌رسانی و آموزش درباره استاندارد و ایمنی نانو
- ۱۵۴ ○ راهبری تحقیقات در حوزه استاندارد و ایمنی نانو
- ۱۵۵ ○ تشخیص و مدیریت جنبه‌های اخلاقی و اجتماعی فناوری نانو

## برنامه کلان ۷. توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو



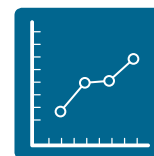
- ۱۵۸ ○ ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات
- ۱۶۰ ○ پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو
- ۱۶۱ ○ ارتقاء توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو

## برنامه کلان ۸. همکاری‌های بین‌المللی



- ۱۶۴ ○ عضویت و حضور فعالانه کشور در مجامع منطقه‌ای و جهانی
- ۱۶۵ ○ ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی و توانمندسازی مراکز و شرکت‌های داخلی برای حضور در عرصه بین‌الملل

## فصل سوم. سیاست‌گذاری توسعه فناوری نانو و ارزیابی سیاست‌ها، برنامه‌ها و نهادها



- ۱۷۱ ○ راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو
- ۱۷۴ ○ پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو و تعیین جایگاه بین‌المللی کشور در علم، فناوری و نوآوری نانو
- شناسایی و بهره‌گیری از زیرساخت‌های نهادی و ساختاری کشور برای پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه فناوری نانو (مهندسی نهادی و ساختاری)
- ۱۸۶ ○ مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو
- ۱۹۴ ○ تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب شده و انتشار الگوها (سیاست‌نگاری)
- ۱۹۶ ○

## فصل چهارم. ارزیابی شاخص‌های برنامه پیشرفت فناوری نانو



- ۲۰۲ ○ شاخص‌های برنامه‌های کلان
- ۲۰۴ ○ شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی
- ۲۱۱ ○ هزینه‌کرد بودجه



## فصل نخست

# وضعیت دستیابی به اهداف کلان پیشرفت فناوری نانو در ایران



در چشم‌انداز بیست‌ساله کشور (۱۴۰۴-۱۳۸۴)، جمهوری اسلامی ایران کشوری توسعه‌یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، با هویت اسلامی و انقلابی، الهام‌بخش در جهان اسلام و با تعامل سازنده و مؤثر در روابط بین‌الملل تصویر شده‌است. در دوره ده ساله اول توسعه فناوری نانو در کشور (۱۴۰۴-۱۳۸۴) برای حرکت در راستای این چشم‌انداز گام‌هایی برداشته شد و تمامی تلاش‌ها بر این پایه استوار بود که الگویی از حرکت علمی و جهادی هدفمند و برنامه‌ریزی‌شده ارائه شود. الگویی که مقام معظم رهبری بعد از بازدید از دستاوردهای کشور در فناوری نانو، مشخصه‌های بارز و عوامل موفقیت آن را «وجود برنامه‌ی خوب»، «ثبات در مدیریت»، «اهتمام به فرهنگ‌سازی و گفت‌وگو»، «تمرکز یک مجموعه علاقه‌مند و دلسوز و با معرفت به کار بر روی یک نقطه خاص» و «دوری از انگیزه‌های سیاسی» دانسته‌اند که موجب «پیشرفت محسوس و جهش‌وار کشور» در این فناوری شده است.

اکنون سند ده ساله دوم پیشرفت فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۴۰۴) بر اساس ارزیابی‌های انجام شده از نحوه اجرای سند ده ساله اول و بازخوردهای حاصل از اجرای آن و همچنین بر اساس رویکردها و سیاست‌های جدید در توسعه علم و فناوری، تدوین شده است. در این سند تلاش شده تا اهداف و نحوه دستیابی به آنها به‌گونه‌ای به‌روزرسانی شود که پیشگامی کشور در عرصه این فناوری نوظهور، شتابان‌تر از گذشته ادامه یابد. بر این اساس رویکرد کلی حاکم بر سند اول که ناظر به توسعه، تامین و تربیت نیروی انسانی و تامین زیرساخت‌ها برای توسعه فناوری بود به مرجعیت علمی، انتخاب و توسعه فناوری‌های کلیدی، استقرار سیستم نانو، ایجاد صنایع نانویی، ارتقاء صنایع موجود از طریق فناوری نانو و توسعه بازار و صادرات محصولات نانو تغییر یافته‌است. بنابراین در دوره جدید، افزایش اقتدار علمی کشور، توسعه صنعت و بازار نانو و نقش‌آفرینی این فناوری در زندگی مردم هدف‌گیری شده‌است. اهدافی که لازمه‌ی دستیابی به آنان، حفظ ویژگی‌های مثبت و مناسب این حرکت تا به امروز، قانع نشدن به پیشرفت‌های حال حاضر و تلاش و حرکت جهادی و با برنامه در راه رسیدن به قله‌هاست.

مبتنی بر این رویکردها، چشم‌انداز و سه هدف کلان برای ده ساله دوم پیشرفت نانو در کشور معین شد. مطابق با این چشم‌انداز، پیشرفت‌های فناوری نانو در ایران اسلامی تا سال ۱۴۰۴ با تاثیرگذاری در آبادانی کشور و تولید ثروت، موجب بهبود زندگی مردم می‌شود. در این سال، کشور ضمن تعامل سازنده با سایر کشورها حرکت به سمت مرجعیت جهانی در فناوری نانو را ادامه می‌دهد و اثر قابل ملاحظه‌ای بر اقتدار علمی کشور خواهد داشت. سه هدف کلان که با حرکت در راستای این چشم‌انداز در نهایت محقق خواهد شد عبارتند از:

- ۱- ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی مردم
- ۲- دستیابی کشور به جایگاه مناسب در علم و فناوری نانو در بین کشورهای جهان
- ۳- کسب سهم مناسبی از بازار جهانی فناوری نانو

هدف اول، میزان اثرگذاری پیشرفت نانو را در سطح جامعه و به طور خاص در بهبود کیفیت محصولات مصرفی توسط مردم و سایر بهبودهای ایجاد شده در اقتصاد و کیفیت زندگی آنها را نشان می دهد. هدف دوم، جایگاه کشور را از نظر کمیت و کیفیت تولید علم و توسعه فناوری در سطح جهانی مشخص می کند و در نهایت با توجه به رویکرد صنعتی و اقتصادی که در ده ساله دوم اتخاذ شده است، موضوع بازار جهانی نانو و سهم کشور از این بازار پیگیری خواهد شد.

برای اندازه گیری هر کدام از اهداف فوق، شاخص های ارزیابی تعریف شده اند که ارتباط این شاخص ها با اهداف در جدول زیر قابل مشاهده است.

شاخص اندازه گیری	هدف
انتشار سالیانه گزارش تاثیرات فناوری نانو در بهبود زندگی مردم	ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی مردم
میزان اشتغال ایجاد شده توسط فناوری نانو	
جایگاه جهانی در تولید علم نانو	دستیابی کشور به جایگاه مناسب در علم و فناوری نانو در بین کشورهای جهان
جایگاه جهانی در شاخص ایچ مقالات نانو	
جایگاه جهانی در ثبت اختراعات نانو (در دفاتر ثبت اختراع معتبر)	
سهم حجم بازار محصولات نانو از بازار جهانی	کسب سهم مناسبی از بازار جهانی فناوری نانو

این اهداف و شاخص ها برای دوره های ۴ ساله (تا سال ۱۳۹۸) در قالب سند تکمیلی چهارم (۱۳۹۸-۱۳۹۴) و ده ساله (تا سال ۱۴۰۴) در سند ده ساله دوم هدفگذاری شده اند. اما طی سال های اجرای سند، وضعیت این شاخص ها در مقاطع زمانی مشخص گزارش خواهد شد. همچنین برای ارزیابی میزان دستیابی به هدف بهبود کیفیت زندگی مردم، گزارش هایی به صورت کیفی در خصوص تاثیرات فناوری ها و محصولات نانو در این زمینه به صورت سالانه تدوین می شود. در این بخش، وضعیت دستیابی به سه هدف فوق با تمرکز بر شاخص های کلان در سال ۹۴ ارائه شده است.

## ۱- اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی مردم

### ۱-۱- بهبود کیفیت زندگی مردم با محصولات نانوی ایرانی



به طور کلی هدف از به کارگیری فناوری نانو در تولید محصولات را می توان «بهبود نقاط ضعف محصولات موجود» با اصلاح فرایندهای تولیدی و یا تولید محصول جدید دانست. بنابراین برای هر یک از فناوری ها و محصولات این حوزه می توان میزان رفع مسائل موجود و همچنین راه حل های ارائه شده با فناوری نانو را بررسی و ارزیابی نمود. در این بخش از گزارش، بهبود کیفیت زندگی مردم با استفاده از محصولات فناوری نانو با چهار نوع شاخص «اقتصادی»، «سلامت»، «محیط زیست» و «آسایش و رفاه» مورد بررسی قرار گرفته است. این فناوری ها در شش دسته شامل آب سالم، درمان موثر، تنفس پاک، صرفه جویی انرژی، بهداشت عمومی و آسایش خانه تقسیم شده اند.

# تنفس پاک

راه حل	مسئله	فیلتر هوای خودرو با فناوری نانو الیاف	اقتصادی
محصول تولید داخل با قیمت پایین	هزینه بالای فیلترهای نانویی وارداتی		
عمر بیشتر فیلترهای نانویی (قابلیت تمیزشوندگی فیلتر در اثر ضربه و تکان شدید)	عمر کم فیلترهای معمولی در اثر کثیف شدن		
فیلتراسیون کامل توسط فیلترهای نانویی و کاهش استهلاک موتور و پیستون‌ها	ورود دوده، گرد و غبار و دیگر ذرات به داخل موتور و افزایش استهلاک آن		
تولید ماسک ایرانی، $\frac{1}{10}$ تا $\frac{1}{5}$ قیمت محصول مشابه وارداتی	قیمت بالای ماسک‌های با کیفیت وارداتی و کارایی پایین ماسک‌های رایج	ماسک نانوالیاف	
<p>توضیحات:                      رتبه ۱ شهر اهواز و رتبه ۷ ایران در لیست شهرها و کشورهای دارای بیشترین آلودگی هوا                      ۹۹٪ اثربخشی در جذب ریزگردها، میکروب‌ها، قارچ‌ها و دیگر عوامل بیماری‌زا                      فروش ۷۵۰,۰۰۰ عدد ماسک نانویی ساخت ایران در سال ۱۳۹۳</p>			

راه حل	مسئله	فیلتر هوای خودرو با فناوری نانو الیاف	سلامت
کاهش چشمگیر تولید مونواکسید کربن و هیدروکربن در فیلترهای نانویی	تولید مونواکسید کربن و هیدروکربن زیاد در فیلترهای معمولی		
فیلتراسیون کامل توسط فیلترهای نانویی و جلوگیری از احتراق ناقص سوخت	ورود ذرات مختلف به موتور و اختلال در احتراق بهینه		
احتراق ناقص سوخت وسایل نقلیه، منشا ۶۰ تا ۷۰ درصد از مونواکسید کربن موجود در محیط‌های باز است.			

## فیلتر هوای خودرو با فناوری نانو الیاف

برخی از آلاینده‌های موجود در هوای استنشاقی در شهرهای صنعتی و پر جمعیت

اکسیدهای ازت

اکسیدهای گوگرد

مونواکسید کربن

هیدروکربن‌ها

ذرات معلق در هوا

هر فرد روزانه

۱۵ کیلوگرم  
هوا نیاز دارد

۲۲۰۰۰ بار  
تنفس می‌کند

از دیگر آلاینده‌های موجود در هوا، می‌توان به گاز ازن اشاره نمود که هر چند وجود آن در لایه‌های بالایی جو زمین بسیار مفید و ضروری است، در سطح زمین کاملاً سمی و کشنده می‌باشد. این گاز از ترکیب هیدروکربن‌ها و اکسید نیتروژن بوجود آمده که منشأ اصلی هردوی آنها احتراق ناقص وسائل نقلیه موتوری است.

منشا بیش از ۷۰-۶۰ درصد از مونواکسید کربن موجود در محیط‌های باز همانند خیابان‌ها و سطح شهر ناشی از احتراق ناقص سوخت وسایط نقلیه است.



در فیلترهای نانو، یک لایه نانوالیاف بر روی سطح کاغذ وجود دارد که دارای نسبت سطح به حجم بالایی بوده و جداسازی فیلتراسیون سطحی را انجام می‌دهد. در نتیجه همه ذرات جداسازی شده در سمت بیرون کاغذ فیلتر باقی می‌مانند و در زمان اعمال پالس به خوبی فیلتر احیا می‌شود. در تست‌های معتبری که از نانوفیلترهای تولیدی در داخل کشور به عمل آمده است، کاهش چشمگیر میزان آلاینده‌های مونواکسید کربن و انواع هیدروکربن‌ها دیده می‌شود.

## ماسک نانوالیاف

بیماری‌های ناشی از قرار گرفتن در معرض ذرات معلق در هوا

آسم کودکان

سرطان

بیماری‌های قلبی ریوی

مرگ و میرزودرس

از بین رفتن بافت ریه

کاهش مقاومت سیستم ایمنی بدن در مقابل بیماری‌ها

اثرات کوتاه‌مدت ناشی از قرار گرفتن در معرض ذرات معلق در هوا

تنگی نفس

سوزش چشم، گلو،  
بینی و ریه

سرفه، عطسه،

آبریزش بینی

در سال ۱۳۹۱ پژوهشگران کشورمان، موفق به تولید ماسک با فناوری نانو شدند. ماسک‌های معمولی تنها قابلیت جذب ۵۰٪ گردوغبار ۲/۵ میکرونی را دارند؛ در حالی که ماسک‌های پوشش داده شده با نانوالیاف قابلیت جذب کامل گردوغبار ۲/۵ میکرونی و قدرت جذب ۹۹٪ ذرات زیر میکرون را دارد. در نتیجه از ورود ریزگردها، باکتری‌ها و قارچ‌ها (عوامل بیماری‌زا) به مجاری تنفسی جلوگیری می‌کند.

کارایی در ۲۵۰-۳۰۰ نانومتر

کارایی در ۳ نانومتر

۹۹%

۹۴/۴%

ماسک نانوالیاف

۵۰%

۲۳%

ماسک معمولی

# آب سالم

راه حل	مسئله	آرسنیک زدایی با کمک نانوحباب‌ها	اقتصادی
امکان تصفیه کامل و اقتصادی آب با درصد بالای آرسنیک با کمک فناوری نانو	تعداد زیاد چاه‌های آب مسدود شده به علت درصد بالای آرسنیک و هزینه بالای انتقال آب از سایر نقاط	توضیحات: - تعداد چاه‌های آب مسدود شده در استان‌های اصفهان، فارس، کرمان، اردبیل و سیستان و بلوچستان به علت غلظت بالای آرسنیک - آسیب بخش کشاورزی مناطق هم‌جوار با استان‌های مذکور به دلیل لزوم تامین بخشی از آب شرب مورد نیاز این مناطق	
امکان تصفیه کامل و اقتصادی آب با درصد بالای نیترات با کمک فناوری نانو	تعداد زیاد چاه‌های آب مسدود شده به علت درصد بالای نیترات و هزینه بالای انتقال آب از سایر نقاط	توضیحات: - تعداد چاه‌های آب مسدود شده در استان‌های خراسان رضوی، فارس و تهران به علت غلظت بالای نیترات - آسیب بخش کشاورزی مناطق هم‌جوار با استان‌های مذکور به دلیل لزوم تامین بخشی از آب شرب مورد نیاز این مناطق	نیترات زدایی با استفاده از نانوغشاء

راه حل	مسئله	آرسنیک زدایی با کمک نانوحباب‌ها	سلامت
کاهش چشمگیر بیماری‌ها، با کاهش میزان آرسنیک آب شرب تا حد استاندارد، با فناوری نانوکویتاسیون استاندارد.	بیماری‌های ناشی از مصرف آب آلوده به آرسنیک	توضیحات: اجرای طرح پایلوت از تابستان ۱۳۹۳ با ظرفیت ۱۸۵۰۰ نفر در روز، استان اردبیل	
کاهش چشمگیر بیماری‌ها، با کاهش میزان نیترات آب شرب تا حد استاندارد، با فناوری نانوغشاء	بیماری‌های ناشی از مصرف آب آلوده به نیترات	توضیحات: اجرای طرح پایلوت از پاییز ۱۳۹۴ با ظرفیت ۲۲۷۴ نفر در روز، اصفهانک، استان تهران	نیترات زدایی با استفاده از نانوغشاء



## آرسنیک زدایی با کمک نانوحباب‌ها

ارتباط پرمعنی بین غلظت بالای آرسنیک در آب آشامیدنی و انواعی از بیماری‌ها وجود دارد

معلولیت ذهنی

فشار خون بالا

قانقاریا

بیماری‌های تنفسی

بیماری‌های قلبی عروقی

سرطان‌های کبد، شش، حفره بینی، پوست، کلیه، مثانه، کبد، پروستات و...

حداکثر آرسنیک مجاز در آب آشامیدنی طبق استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳

۰/۰۱  
میلی‌گرم در لیتر

حذف آرسنیک از آب آشامیدنی با استفاده از فناوری نانوکاویتاسیون، در مقیاس صنعتی توسعه پیدا کرده است. در این روش با طراحی مکانیکی کانال‌های موجود در راکتور، سرعت مایع در داخل کانال‌ها به چندین ماخ (سرعت صوت) رسیده و پس از کاهش فشار ناگهانی در سیال ریزحباب‌های نانومتری به وجود می‌آید. با انفجار هر حباب حجم زیادی از انرژی آزاد شده و امکان انجام بسیاری از واکنش‌های شیمیایی در دمای معمولی با راندمان بالا وجود دارد که کاهش ۲ تا ۳ برابری هزینه عملیاتی واحد تصفیه را به همراه خواهد داشت.

## نیترات زدایی با استفاده از نانوغشاء

بیماری‌هایی که در صورت رسیدن غلظت نیترات به مقدار بحرانی بروز می‌کنند

ناقص الخلقه بودن نوزادان

سرطان

بزرگ شدن تیروئید

التهاب غدد لنفاوی

حداکثر مقدار مجاز نیترات در آب طبق اعلام سازمان ملی استاندارد ایران

۵۰  
میلی‌گرم در لیتر

در سال ۱۳۹۴، محققان ایرانی موفق به ساخت دستگاهی شده‌اند که با فرآیند الکترودیالیز انتخابی (EDR) آب شرب را نیترات زدایی می‌کند. در این روش عبور جریان آب از یک سری از غشا و اعمال جریان الکتریسیته موجب حرکت یون‌های داخل آب از خوراک به سمت بخش تغلیظ شده می‌شود. با انتخاب غشاهای نانو فیلتر بازدهی روش الکترودیالیز بسیار بالا می‌رود و طول عمر غشا بطور چشم‌گیری بهبود می‌یابد.

اثرات منفی نیترات حداقل ۱۵ سال بعد از مصرف آشکار خواهد شد. وجود این ماده خطرناک در آب آشامیدنی خصوصاً برای نوزادان و زنان باردار عوارض جبران‌ناپذیری را در پی خواهد داشت. نیترات در دستگاه گوارش به نیتریت تبدیل می‌شود. نیتریت باعث اکسید شدن آهن موجود در هموگلوبین گلبول‌های قرمز شده و نهایتاً مانع حمل اکسیژن توسط گلوبول‌های قرمز می‌شود که به این حالت متهموگلوبینمی می‌گویند و بعضی آن را به عنوان سندرم کودکان آبی می‌شناسند.

## بهداشت عمومی

راه حل	مسئله	
استفاده از نانوذرات نقره با خاصیت آنتی‌باکتریال در الیاف ملحفه و روبالشی	رشد باکتری‌های بیماری‌زا در محیط بیمارستان و شیوع عفونت‌های بیمارستانی	ملحفه بیمارستانی نانوآنتی‌باکتریال
	توضیحات: بر اساس آزمایش‌ها، آلودگی به باکتری حتی پس از نظافت و پاک‌سازی نهایی باز هم در بیش از نیمی از اتاق‌های بیمارستان وجود دارد.	
ضدعفونی کردن محل زخم بوسیله ذرات نانو نقره موجود در پانسمان	نفوذ مواد ضدعفونی‌کننده پانسمان‌های سنتی در بافت آسیب‌دیده و ایجاد درد و ناراحتی	پانسمان‌های نوین نانوپی
	توضیحات: با خبر شدن از زمان نیاز به تعویض پانسمان با تغییر رنگ الیاف در اثر آزادسازی یون نقره	
استفاده از فناوری نانو نقره و حذف عوارض استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های الکلی و بتادین	وجود عوارض جانبی در استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های رایج زخم بروز مسمومیت حاد تنفسی در اثر استفاده بلندمدت از ضدعفونی‌کننده‌های شیمیایی سطوح	ضدعفونی‌کننده‌های با فناوری نانو نقره
	توضیحات: - عوارض متاثر از استفاده از الکل و بتادین: خشکی پوست، سوزش، ایجاد تاخیر در التیام زخم - عوارض بلندمدت استنشاق بخارات الکلی و ضدعفونی‌کننده‌های شیمیایی بر کارکنان بیمارستان	
جلوگیری از حضور عوامل بیماری‌زا در محیط بیمارستانی و کاهش عفونت‌های بیمارستانی	شیوع عفونت‌های بیمارستانی	کاشی نانوآنتی‌باکتریال
جلوگیری از رشد باکتری و قارچ در رستوران‌ها، صنایع غذایی و ...	شیوع مسمومیت‌های غذایی	
	توضیحات: - از بین بردن ۹۹٫۹٪ باکتری‌های بیماری‌زای بیمارستانی - ابتلای ۶ تا ۱۹ درصد بیماران بستری در بیمارستان‌ها به انواع عفونت‌های بیمارستانی	

## ملحفه بیمارستانی نانو آنتی باکتریال

استفاده از ملحفه، روکش تخت، پرده، پارتیشن‌های پارچه‌ای، لباس‌های بیماران و پرسنل بیمارستانی تهیه شده از نخ‌های حاوی نانو ذرات نقره، راهکاری مناسب جهت حفظ سلامت افراد جامعه و جلوگیری از صرف هزینه گزاف درمان بیماری‌های ناشی از عفونت‌های بیمارستانی می‌باشد.

عفونت بیمارستانی به عفونتی گفته می‌شود که افراد بستری در بیمارستان در مدت زمانی که در بیمارستان به سر می‌برند به آن مبتلا می‌شوند و علائم بیماری ممکن است در حین بستری بودن و یا بعد از مرخص شدن بیمار بروز کند. یکی از راه‌های انتقال بیماری در بیمارستان‌ها از طریق تماس غیرمستقیم به ویژه ملحفه و روبالشی‌ها می‌باشد. کارشناسان بهداشتی دانشگاه مری‌لند آمریکا برای مطالعه در مورد اثر باکتری‌های بیماری‌زا در محیط بیمارستان ۴۸۷ نمونه آزمایشگاهی از اتاق‌های ۳۲ بیمارستان قبل و بعد از نظافت جمع‌آوری کرده و مورد آزمایش و بررسی قرار دادند که بیماران بستری شده در این اتاق‌ها سابقه آلوده شدن به باکتری اسپیتو باکتر بومانی را داشتند. نتایج بررسی اثر نانو نقره بر این باکتری در آزمایشگاه بایوتک ایالت تگزاس آمریکا نشان‌دهنده اثر عالی نانو نقره برای از بین بردن این باکتری می‌باشد.

## پانسمان‌های نوین نانویی

محققان ایرانی به عنوان «سومین تولیدکننده پانسمان‌های نانو کریستال نقره در جهان» موفق به تولید این محصول شده‌اند. این پانسمان از روش احیای شیمیایی نانو نقره بر روی شبکه‌ای از الیاف نایلونی تهیه می‌شود و با آزادسازی آهسته یون نقره، اثرات ضد میکروبی و ضد التهابی خود را اعمال می‌کند. مزایای استفاده از این پانسمان‌ها عبارتند از: عدم نیاز به استفاده از سایر ضد عفونی کننده‌ها مثل بتادین و یا پمادهای آنتی‌بیوتیک، عدم نیاز به تعویض زود هنگام پانسمان، اکسیژن‌رسانی و رطوبت‌رسانی مناسب به زخم.

زخم روی پوست، راهی برای ورود میکروب‌ها و عوامل بیماری‌زا بوده و این امکان را به این عوامل می‌دهد تا به سرعت به لایه‌های عمیق‌تر پوست گسترش یابد. به طور کلی پانسمان‌ها را می‌توان به دو دسته سنتی و نوین تقسیم نمود. پانسمان‌های سنتی همان مشتقات سلولز هستند که معمولاً به همراه یک آنتی‌بیوتیک یا ماده ضد عفونی کننده استفاده می‌شوند و معمولاً با نفوذ در بافت آسیب‌دیده، در هنگام تعویض برای بیمار ایجاد درد و ناراحتی می‌کنند. در طرف مقابل پانسمان‌های نوین با فراهم آوردن محیطی مرطوب در اطراف زخم، محافظت بهتری از آن به عمل آورده و مشکلات پانسمان‌های سنتی را نیز ندارند.

## ضد عفونی کننده‌های با فناوری نانو نقره

محققان ایرانی، موفق به تولید نسل جدید ضد عفونی کننده‌ها با فناوری نانو نقره شده‌اند، که با از بین بردن طیف وسیعی از میکرو ارگانیسم‌های مضر، در زمینه‌های گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است. مزایای ضد عفونی کننده‌های نانویی عبارتند از: قدرت آنتی‌باکتریال بیشتر، نداشتن بوی الکل، عدم ایجاد سوزش، ضد عفونی سریع‌تر، اثر طولانی‌تر

زخم، محل مناسبی برای ورود باکتری‌ها، ویروس‌ها و دیگر عوامل بیماری‌زا است. برای پیشگیری از این پدیده و عوارض و هزینه‌های ناشی از آن، از مواد مختلفی برای ضد عفونی سطوح، دست‌ها، ابزارها و محل زخم استفاده شده است که از پر کاربردترین آن‌ها بتادین و الکل هستند. بتادین در صورت تماس با بافت‌های زنده داخل زخم با تخریب آنها موجب تاخیر در التیام زخم و ایجاد بافت جوشگاهی می‌شود و حساسیت‌های موضعی نیز ایجاد می‌کند. الکل نیز به دلیل دارا بودن ملکول‌های کوچک به راحتی از طریق پوست و مخاطات جذب بدن شده و ممکن است سبب بروز مسمومیت ناشی از الکل شود. برای ضد عفونی کردن سطوح نیز از شوینده‌هایی استفاده می‌شود که دارای الکل و مواد شیمیایی هستند که مسمومیت حاد استنشاقی ایجاد می‌کنند. همچنین ظهور باکتری‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک، به دلیل استفاده بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها مسئله‌ای جدید برای محققان است.

## کاشی نانو آنتی باکتریال

این محصول با استفاده از لایه‌نشانی نانو ذرات نقره بر روی انواع سرامیک و استفاده به صورت کامپوزیت در لعاب روی کاشی و سرامیک تولید می‌شود. هر چند عمده استفاده این محصول، در بیمارستان‌ها و بخش‌های پیوند مغز استخوان، اتاق عمل، ICU، CCU، اورژانس، بخش‌های سوانح سوختگی، ریکاوری و بخش‌های استریل است، اما در هتل‌ها، اماکن ورزشی، کارخانه‌های صنایع غذایی و حتی در تمامی سرویس‌های بهداشتی نیز قابل استفاده است. طبق آزمایش‌های معتبر صورت گرفته، این نوع از کاشی و سرامیک ۹۹/۹٪ باکتری‌های بیماری‌زای بیمارستانی مانند -Enterococcus، Staphylococcus aureus، Pseudomonas aeruginosa، Escherichia coli، faecalis که همگی جز لیست بیشترین حضور در محیط‌های بیمارستانی هستند را در صورت برخورد با سطح خود از بین می‌برد.

میزان ابتلای بیماران به عفونت‌های بیمارستانی طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی





## لباس زیر نانو آنتی باکتریال

لباس های زیر به دلیل ارتباط مستقیم با پوست بدن یکی از عوامل مهم در ایجاد بیماری های پوستی از قبیل حساسیت، قارچ، سوزش بدن و التهابات پوستی هستند. بنابراین این نکته بسیار حائز اهمیت است که در تولید پوشاک زیر از الیاف مناسب و با کیفیت استفاده شود. قارچ کاندیدا به طور طبیعی در محیط واژن وجود دارد. وضعیت رشد قارچ کاندیدا بر اساس میزان رشد و فعالیت باکتری لاکتوباسیلوس در واژن تعیین می شود. این در حالی است که خود باکتری لاکتوباسیلوس تاثیر قابل توجهی در این بیماری و عوارض آن ندارد. بلکه رشد کاندیدا و فعالیت آن است که علامت ها و عوارض آزاردهنده عفونت قارچی واژینال را باعث می شود.

شرکت های ایرانی با استفاده از الیاف حاوی نانوذرات نقره، توانسته اند به تولید لباس های زیر زنانه با خاصیت آنتی باکتریال و ضد قارچ دست یابند. بر اساس آزمایش های صورت گرفته این الیاف قادر به از بین بردن دو قارچ کاندیدا آلیککس و کاندیدا کروزنی هستند. بنابراین استفاده از لباس های زیر زنانه نانویی با خاصیت آنتی باکتریال و ضد قارچ می تواند کمک زیادی به جلوگیری از رشد قارچ کاندیدا در ناحیه تناسلی نماید.

## جوراب های نانویی



نانوذرات نقره قادر به از بین بردن بیش از ۶۵٪ نوع باکتری شناخته شده می باشند

یکی از مشکلات به ظاهر ساده که در محیط های عمومی و خانوادگی آزاردهنده می شوند، بوی نامطبوع پای افراد است. این پدیده بر اثر افزایش میزان باکتری هایی که وجود می آید که در دمای به نسبت بالای محیط کفش از رطوبت موجود در پاها، جوراب و کفش تغذیه می کنند و به مرور زمان بیشتر و بیشتر می شوند. بوی پا زمانی ایجاد می شود که تعریق بیش از حد پا، پوشش کفش و جوراب را خیس کند. عرق، محیط مناسبی برای رشد و ایجاد بوی بد باکتری ها فراهم می آورد. بوی بد پا معمولاً به علت فعالیت باکتری خاصی به نام «بروی باکتری» ایجاد می شود.

امروزه از نانوذرات نقره برای جلوگیری از بوی نامطبوع ایجاد شده توسط باکتری ها در جوراب استفاده می شود. نانوذرات نقره در زمان تماس با باکتری و قارچ های منفی، سوخت و ساز آنها را مختل می کند و باعث مهار رشد سلولی آنها می گردد. این ذرات تنفس باکتری ها و قارچ های منفی را سرکوب می کنند و با تاثیرگذاری مستقیم در غشای سلول میکروبی باعث مهار رشد باکتری و قارچ می گردند. بدین ترتیب با مرگ باکتری بوی نامطبوع ایجاد نمی شود و به کالای خاصیت ضد باکتری داده می شود.

## آفت کش گیاهی نانویی

آفت کش ها شامل تمامی انواع حشره کش ها، علف کش ها، جونده کش ها و قارچ کش ها می باشند که در تولید آنها ترکیبات گوناگون مانند ارگانوفسفرها و ارگانوکلرها و کاربامات ها و ترکیبات سنتز شده از گیاهان، ترکیبات معدنی و بیولوژیکی به کار می روند. مسمومیت با آفت کش های گروه ارگانوفسفره شایع ترین علت مسمومیت و بیشترین آمار بستری را در ارتباط با تمام آفت کش ها در جهان به خود اختصاص داده است. اسانس های گیاهی به دلیل داشتن خواص حشره کشی می توانند جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی بوده و در برنامه های مدیریت تلفیقی آفات مورد استفاده قرار گیرند.

آفت کش گیاهی نانویی در این موارد قابل استفاده است

گل های زینتی و گلخانه ای

انواع کلم، سبزی و صیفی جات

با تلاش محققان ایرانی، نانوامولسیون آفت کش گیاهی، به عنوان یک آفت کش گلخانه ای تولید و روانه بازار شده است. این محصول یک آفت کش گیاهی نانوکپسوله شده است که طبق آزمایش های مختلف صورت گرفته در مراجع ذی صلاح، برای کنترل انواع کنه های گیاهی و آفات برگ خوار قابل استفاده می باشد. اثر دوزکنندگی و کنترلی این محصول بر آفات از جمله شب پره بال الماسی، شپشه آرد، کنه قرمز، شته جالیز و مگس زیتون به اثبات رسیده است.

## درمان موثر

مسئله	راه حل		
هزینه بالای درمان با داروی ضدسرطان وارداتی	کاهش بیش از ۵۰٪ هزینه‌های درمان در فاز متاستاز با استفاده از فناوری نانوداروی ضدسرطان	نانوداروی ضدسرطان	اقتصادی
<p>توضیحات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تولید ۱۰,۰۰۰ ویال در سال، معادل تقریبی نیاز کل کشور</li> <li>- جلوگیری از خروج ارز به میزان ۷,۰۰۰,۰۰۰ دلار</li> </ul>			
ابتلا به بیماری‌های با منشا التهاب	امکان پیشگیری از ابتدا به بیماری‌های ذکر شده با مصرف مکمل دارویی نانوکورکومین	مکمل دارویی کورکومین نانویی	سلامت
درصد جذب پایین مکمل کورکومین معمولی	افزایش ۱۰ برابری جذب کورکومین در بدن با فناوری نانو		
<p>توضیحات:</p> <p>بیماری‌های فراگیر نظیر: التهاب مفاصل، التهاب سیستم گوارشی، التهاب دهان، التهاب پوستی</p>			
نبرد درمان قطعی و موثر برای بیماری سالک	درمان قطعی و موثر برای بیماری سالک با استفاده از داروی سینا آمفولیش	درمان قطعی سالک	
زمان‌بر بودن و دردناک بودن روش‌های بهبود جایگزین	درمان بیماری در یک‌هشتم زمان دوره بهبود و بدون درد با استفاده از داروی سینا آمفولیش		
<p>توضیحات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ۳۰,۰۰۰ نفر مبتلا به بیماری سالک در ایران و ۱۲,۰۰۰,۰۰۰ نفر مبتلا به بیماری سالک در جهان</li> <li>- بهبود ۹۵٪ بیماران طی ۲ هفته ابتدای بیماری (در حجم نمونه مورد آزمایش) با استفاده از داروی سینا آمفولیش</li> </ul>			

## نانوداروی ضدسرطان

یکی از داروهای مورد استفاده برای مقابله با سرطان‌های خونی ALL، ALM، نووربلاستوم، سارکوم استخوان، سرطان‌های پستان، تخمدان، مثانه، تیروئید، و سرطان معده، «دوکسوروبیسین» است. این داروی ضدسرطان در رشد و گسترش سلول‌های سرطانی اختلال ایجاد می‌کند. از عوارض این دارو علاوه بر سمیت قلبی و کبدی، در فرم غیرنانویی دوکسوروبیسین می‌توان به موارد دیگری همچون نارسایی قلبی، تورم محل عمل، تهوع، ریزش مو و کم‌خونی اشاره کرد.

دانشمندان با استفاده از فناوری نانو اقدام به ساخت و تولید این دارو به صورت لیپوزومال کرده‌اند. داروی تولید شده در ایران با عنوان «سینادوکسوزوم» بوده که از خاصیت افزایش طول عمر در بیماری‌های سرطان سینه متاستازدهنده، سرطان تخمدان پیشرفته ملتیبیل میلوما و کاپوسی سارکومای همراه در بیماران مبتلا به ایدز برخوردار است. سینا دوکسوزوم به سبب دارا بودن روکش‌های لیپوزومال و پلی‌اتیلین گلیکول و اندازه ذرات آن از عوارض کمتری برخوردار است.

این دارو سمیت کمتری برای قلب و سرکوبگری کمتری برای مغز استخوان و با درصد پایین‌تری ایجاد عارضه آلوپسی و تهوع و استفراغ در موارد استفاده از فرم لیپوزومال دیده شده است و همین مزیت باعث شده که در افراد مسن، بیماران قلبی و یا با سابقه قلبی تحت درمان شیمی‌درمانی انتخاب مطلوب و ارجحی باشد.

مزایای دوکسوروبیسین لیپوزومال نسبت  
داروی مشابه معمولی

اثر بخشی بهتر

عوارض جانبی کمتر

## مکمل دارویی کورکومین نانویی

زردچوبه یا زَرچوبه با نام علمی Curcuma longa نوعی گیاه است که پودر آن به رنگ زرد تیره، یکی از پرکاربردترین ادویه‌جات به شمار می‌رود. زردچوبه به دلیل خصوصیات آنتی‌اکسیدانی قوی خود یکی از مؤثرترین مواد در جلوگیری از سرطانی شدن سلول‌های بدن است. این گیاه همچنین موجب افزایش ترشح انسولین و کاهش قند خون در بیماران دیابتی می‌شود. اثرات بالقوه کورکومین به عنوان یک ترکیب آنتی‌اکسیدان و ضدالتهاب است که آن را به عنوان یک مکمل ارزشمند در پیشگیری و درمان طیف وسیعی از بیماری‌ها مستعد کرده است.

کورکومین نانویی در مقایسه با کورکومین معمولی



کورکومین (دی فرلوئیل متان)، مهمترین جزء فعال ریشه زردچوبه است. با توجه به ماهیت لیپوفیل کورکومین، جذب خوراکی کورکومین در فرم‌های معمول خوراکی (پودر، کپسول و قرص) بسیار پایین است. ولی در فرآورده سینادوکسوزوم، تمام کورکومین در بخش هیدروفوبیک نانومیسسل‌های کورکومین محبوس است. این نانومیسسل‌های کروی شکل که اندازه‌ای حدود ۱۰ نانومتر دارند و باعث افزایش حلالیت کورکومین در آب به میزان ۱۰۰,۰۰۰ برابر می‌شوند، باعث افزایش جذب کورکومین از راه خوراکی به میزان بیش از ۱۰۰ برابر می‌شوند. در واقع ۸۰ میلی‌گرم کورکومین نانویی معادل استفاده از حداقل ۸ گرم کورکومین معمولی، فراهمی زیستی خواهد داشت.

## درمان قطعی سالک

سالک شکل پوستی بیماری لیشمانیوز است که توسط نیش پشه خاکی انتقال پیدا می‌کند. با گذشت ۲ تا ۸ ماه، در محل گزش پشه، برجستگی به رنگ قرمز در پوست ایجاد می‌شود و پس از چند هفته، این برجستگی سفت شده و اطراف آن ملتهب و به رنگ قرمز در می‌آید. بعد از دو تا سه ماه بر روی برجستگی، فرورفتگی به عمق یک میلی‌متر ایجاد شده که به تدریج به دلمه و زخم سرریز تبدیل می‌شود. این زخم دارای حاشیه نامنظم و برجسته است. درمان اصلی سالک در حال حاضر ترکیبات ۵ ظرفیتی آنتیموان است. این داروها گران‌قیمت‌اند، نیاز به تزریقات مکرر دارند و بعضاً با اثرات جانبی همراه هستند. این دارو با عوارضی از جمله درد عضلات، پانکراتیت، آرتمی قلبی و هیپاتیت همراه است. میزان اثربخشی ترکیبات آنتیموان در درمان لیشمانیوز خیلی پایین است؛ و در مورد درمان موضعی (تزریق داخل ضایعه) دردناک است و نیاز به نیروی متخصص دارد.

با تلاش پژوهشگران کشورمان، برای درمان سالک دارویی موضعی با نام تجاری سیناآمفولیش در فرم نانولیپوزومی تولید شده است که از پوست عبور می‌کند و به قسمت‌های عمقی پوست می‌رسد و بعد از سه هفته سالک را درمان کرده و دارای اثرات موثرتر و عوارض کمتری برای بیمار است. این دارو به طور ساده روزی دو بار به مدت سه تا چهار هفته بر روی زخم استفاده می‌شود.

## صرفه‌جویی انرژی



راه حل	مسئله	
استفاده از شیشه‌های کم‌گسیل در ساختمان‌ها	اتلاف زیاد انرژی توسط شیشه‌های معمولی در ساختمان‌ها	شیشه Low-E
<p>توضیحات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش ضریب انتقال حرارت به <math>\frac{1}{6}</math> ضریب انتقال حرارت شیشه معمولی</li> <li>- صرفه‌جویی معادل ۵۰ میلیون بشکه نفت در سال در صورت استفاده از پنجره‌های استاندارد</li> <li>- تولید روزانه ۲۰,۰۰۰ متر مربع شیشه کم‌گسیل در کشور</li> </ul>		
عایق کاری سطوح داخلی و خارجی ساختمان با استفاده از نانورنگ‌های عایق حرارتی	اتلاف انرژی بالا توسط دیوارها و سقف ناشی از عدم عایق کاری	رنگ نانوعایق
استفاده از نانورنگ‌های عایق حرارتی به جای روش‌های جایگزین پرهزینه	هزینه‌بر بودن روش‌های عایق کاری جایگزین در ساختمان‌های ساخته شده	
<p>توضیحات:</p> <p>زیانی معادل ۱۰۰ میلیون بشکه نفت در سال به دلیل اتلاف انرژی ناشی از عدم عایق کاری دیوارها و سقف</p>		
کاهش مصرف انرژی در اثر کاهش مدت‌زمان روشن بودن مشعل	مصرف بالای گاز برای گرمایش آب خانه	نانوسیال افزایش‌دهنده انتقال حرارت
<p>توضیحات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ۲۲ درصد از مصرف گاز خانگی برای گرمایش آب است.</li> <li>- ۹ درصد کاهش مدت‌زمان روشن بودن مشعل جهت گرمایش آب درون مخزن در مقایسه با استفاده از آب معمولی</li> <li>- در صورت استفاده از نانوسیال: صرفه‌جویی اقتصادی معادل ۴۵۰۰ تومان در ماه برای خانوار</li> </ul>		



## شیشه Low-E

شیشه دوجداره با يك جدار  
شیشه Low-E



شیشه دوجداره ساده



شیشه تك جداره ساده



ضریب انتقال  
حرارت



در خانه‌هایی با پنجره‌های قدیمی و بدون استفاده از فناوری‌های نوین، ۲۰ تا ۳۰ درصد اتلاف انرژی ساختمان، از راه پنجره‌ها رخ می‌دهد.

با بهره‌گیری از فناوری نانو، نسل جدیدی از شیشه‌های کنترل‌کننده انرژی با Low-Emissivity که در فارسی به شیشه کم‌گسیل ترجمه شده، تولید شده است که انتقال حرارت بسیار کمتری نسبت به شیشه معمولی دارد و مانند یک عایق حرارتی شفاف عمل می‌کند. با بهره‌گیری از این فناوری، می‌توان برای هریک از شرایط آب و هوایی کشور، شیشه‌ای متناسب با آن تولید نمود تا در مصرف انرژی حداکثر صرفه‌جویی انجام شود؛ مثلاً در مناطق سردسیر، شیشه‌ای انتخاب کرد که از خروج گرمای داخل ساختمان به بیرون جلوگیری کرده ولی امواج تابشی ورودی را از خود عبور دهد و در مناطق گرمسیر، از نوعی استفاده نمود که علاوه بر اینکه عبور نور مرئی خورشید را (که در مناطق گرمسیر شدت بیشتری دارد) به داخل اتاق تنظیم می‌کند؛ مانع ورود امواج با طول موج‌های گرمازا به داخل شود.

## رنگ نانو عایق

عایق کاری نقش بسیار مهمی در گرم نگه داشتن ساختمان در فصل‌های سرد سال و خنک نگه داشتن آن در فصل‌های گرم دارد. به این ترتیب علاوه بر کم شدن مصرف انرژی، از آلودگی محیط زیست نیز کاسته می‌شود.

فناوران ایرانی با بهره‌مندی از فناوری نانو، عایقی به صورت رنگ وارد بازار کرده‌اند. رنگ نانو عایق برای عایق‌کاری دیوارها، سقف، تاسیسات، لوله‌ها، مخازن و غیره به کار می‌رود. این رنگ به روش‌های بسیار ساده اسپری، رول و یا قلم‌مو اعمال می‌شود و این امکان را برای ما مهیا نموده است که منزل و دفتر کار خود را با رنگ زدن عایق‌کاری کنیم و در نهایت هزینه بسیار کمتری برای سرمایش و گرمایش بپردازیم.



از طریق سقف  
۲۵-۳۰٪



از طریق دیوارها  
۳۵-۴۰٪

اتلاف انرژی در ساختمان‌ها، طبق تحقیقات صورت گرفته توسط سازمان نظام مهندسی ساختمان

## نانوسیال افزایش دهنده انتقال حرارت

مزایای استفاده از نانوسیال افزایش دهنده انتقال حرارت در موتورخانه ساختمان‌ها

کاهش مدت زمان روشن بودن مشعل  
۹٪

صرفه‌جویی اقتصادی معادل ۴۵۰۰ تومان در ماه برای خانوار

بنا بر اعلام سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، ۲۵٪ از کل انرژی کشور در بخش خانگی مصرف می‌شود که سهم عمده آن مربوط به گاز است. نحوه استفاده از این سوخت و کاربردهای مختلف خانگی نشان می‌دهد که ۷۱ درصد برای گرمایش محیط (موضعی)، ۲۲ درصد برای گرمایش آب و ۷ درصد برای پخت و پز می‌باشد.

محققان ایرانی در سال ۱۳۸۹ موفق به تولید نانوسیال افزایش دهنده میزان انتقال حرارت شده‌اند که دارای کاربردهای بسیاری در بخش‌های مختلف صنعتی و خانگی می‌باشد. به طور کلی این محصول در هر مکانی که نیاز به انتقال حرارت، چه برای خنک کردن و چه برای گرم کردن، توسط مایعات وجود دارد، کاربرد خواهد داشت. این محصول علاوه بر امکان استفاده به عنوان سیال واسطه، به صورت اسپری نیز به عنوان نانو پوشش بر روی انواع سطوح از جمله مبدل‌های حرارتی قابل استفاده می‌باشد.

با توجه به امکان استفاده از این محصول در سیستم‌های گرمایش خانگی، در نگاه کلان و با در نظر گرفتن این مساله که حجم مصرف گاز طبیعی کل کشور در فصل‌های سرد و در بخش خانگی، روزانه حدود ۵۰۰ میلیون متر مکعب است، می‌توان پیش‌بینی کرد که در صورت استفاده از این محصول نانویی در سطح وسیع، صرفه‌جویی وسیعی در مصرف گاز طبیعی کشور صورت می‌پذیرد که منجر به کاهش چشم‌گیر هزینه‌های اقتصادی در حوزه انرژی خواهد شد.

## آسایش خانه

راه حل	مسئله	لوله بی صدا	آسایش و رفاه
استفاده از فناوری لوله‌های پوش فیت بی صدا	آلودگی صوتی ناشی از عبور فاضلاب در لوله‌های فاضلابی ساختمانی	توضیحات: - آلودگی صوتی ایجاد شده بر اثر عبور فاضلاب حدود ۵۰ دسی بل (همه‌مه بلند فروشگاه) - حد مجاز عبور صدا طبق استاندارد کمتر از ۳۰ دسی بل - عدم عبور صدای بالای ۱۵ دسی بل توسط لوله‌های بی صدا به استناد گواهی‌نامه موسسه فرانئوفر آلمان (صدای نفس کشیدن)	
جلوگیری از جذب شدن گرد و غبار توسط سطوح با نانوشوینده‌های آنتی‌استاتیک	زمان بر بودن گردگیری سطوح در منزل	پاک کننده‌های نانوبیولوژیک خانگی	
	توضیحات: صرفه‌جویی در وقت با کاهش تعداد دفعات لازم برای گردگیری منزل		

راه حل	مسئله	پاک کننده‌های نانوبیولوژیک خانگی	سلامت
تولید شوینده‌های بیولوژیک با پایه آبی	بروز مسمومیت در کودکان و افراد حساس ناشی از تماس با شوینده‌های شیمیایی رایج	توضیحات: - سهم ۷ درصدی مسمومیت با شوینده‌ها و فرآورده‌های دارویی در میزان فوت کودکان ۱ تا ۵۹ ماهه - عدم بروز هیچ‌گونه مسمومیت و عوارض در استفاده از شوینده‌های بیولوژیک حتی در صورت شرب کامل	

راه حل	مسئله	کف پوش نانویی مقاوم به خراش	اقتصادی
استفاده از کفپوش‌های نانویی اپوکسی مقاوم به خراش	آسیب دیدگی، خراش و فرورفتگی در کفپوش‌های اپوکسی	توضیحات: سه برابر مقاومت بیشتر در برابر خراش نسبت به دیگر کفپوش‌ها	

## لوله‌بی صدا

میزان مجاز انتشار صوت سیستم‌های لوله‌کشی طبق استاندارد DIN 4109



زندگی مدرن امروز بشر باعث به وجود آمدن بسیاری از ناهنجاری‌های جدید در جوامع شده که آلودگی صوتی یکی از این موارد می‌باشد. کوچک شدن فضای زیستی در شهرهای بزرگ و استفاده از مصالح سبک و بادوام باعث به وجود آمدن و اجباری شدن استانداردهای جدیدی جهت کنترل صدا در محیط زندگی انسان‌ها در جوامع مدرن شده است. در این میان وسایل و تجهیزات تاسیساتی داخل ساختمان مثل فن‌ها، فن‌کوئل‌های سقفی و دیواری، سیستم‌های لوله‌کشی آب سرد و گرم و سیستم لوله‌کشی فاضلاب از عوامل موثر تولید صدا در فضای زیستی می‌باشند. از بین این تجهیزات لوله‌ها انتقال فاضلاب به علت این که به صورت غیرمدفون و در داخل فضای مسکونی بکار برده می‌شوند نقش مهمی در انتقال صوت ناخواسته به محیط زیست انسان دارند.

به طور میانگین و در سیستم‌های لوله‌کشی معمولی، میزان صدای تولیدی توسط لوله‌های فاضلابی در هنگام عبور فاضلاب، بین ۳۰ الی ۵۰ دسیبل بوده که با توجه به استانداردهای بین‌المللی، غیرقابل قبول می‌باشد. محققان ایرانی در سال ۱۳۸۹ پس از ماه‌ها تحقیقات علمی و تجربی و با استفاده از فناوری نانو موفق شدند لوله‌های سه‌لایه پوش فیت بی‌صدا را تولید و روانه بازار نمایند که تا آن زمان فقط در کشور آلمان مشابه آن محصول تولید می‌شد. این لوله با استناد به تست‌های صورت گرفته در معتبرترین موسسات تست آکوستیک دنیا نظیر Fraunhofer آلمان، اجازه عبور صداهای بالای ۱۵ دسیبل را نداده و آرامش و آسایش مصرف‌کنندگان را به همراه خواهند داشت.

## پاک‌کننده‌های نانوبیولوژیک خانگی

شرکت‌های نانویی ایرانی، در فرمولاسیون پاک‌کننده‌های خود با استفاده از فناوری نانو، از منابع گیاهی و حلال در آب استفاده نموده و در نتیجه شوینده‌ها و پاک‌کننده‌های بیولوژیک خانگی را تولید و به بازار عرضه نموده‌اند. به کارگیری ترکیبات سورفکتانت کاتیونی با استفاده از فناوری نانو در فرمولاسیون این پاک‌کننده‌ها، سبب ایجاد قابلیت آنتی‌استاتیکی در سطوح تمیز شده با این شوینده‌ها شده که جذب گرد و غبار بعد از پاک کردن سطوح را به شدت کاهش می‌دهد. همچنین ضمن پاک کردن تمامی لکه‌های چربی و گرد و غبار، هیچ‌گونه خاصیت خوردگی نیز ندارند.

محیط خانه همه روزه با آلودگی‌ها و گرد و خاک وارد شده از محیط بیرون مواجه است و نیاز به گردگیری و شستشوی منظم دارد که سبب تولید و گسترش انواع مواد شوینده و پاک‌کننده شده است. سطوح چوبی، سطوح فلزی، شیشه‌ها، نمایشگرهای الکترونیکی و... سطوحی هستند که مدام با مواد شوینده در تماس هستند.

بسیاری از شوینده‌ها باعث خوردگی، خراش برداشتن و از بین بردن درخشندگی سطوح می‌شوند. هنگامی که سطوح مات و زبر شوند، سریع‌تر لکه‌دار و دیرتر تمیز می‌شوند. بیشتر شوینده‌ها نه تنها شیمیایی هستند و می‌توانند به پوست و چشم و دستگاه تنفسی آسیب برسانند، بلکه قابل اشتعال بوده و باید دور از حرارت، جرقه و شعله آتش قرار بگیرند.

## کفپوش نانویی مقاوم به خراش



مقاومت در مقابل خراشیدگی کفپوش نانویی نسبت به انواع غیرنانویی

در محیط‌های پررفت‌وآمد مانند سینماها، فروشگاه‌های بزرگ، فرودگاه‌ها و همچنین محیط‌هایی نظیر آزمایشگاه‌ها که در معرض مواد شیمیایی و خورنده قرار دارند، برای جلوگیری از سایش و از بین رفتن سنگ، کاشی، سرامیک و دیگر سطوح از کفپوش‌های یکپارچه اپوکسی استفاده می‌شود. این کفپوش‌ها به شکل مایع و بسته به شرایط در ضخامت‌های مختلف روی سطوح ریخته می‌شوند که بعد از گذشت مدت زمان مشخصی خشک شده و به حالت جامد در می‌آیند. این کفپوش‌ها علاوه بر سهولت ضدفونی کردن سطوح و حفاظت در مقابل ساییدگی و خورده شدن سطح زیرین، درخشندگی و زیبایی چشم‌نوازی دارند.

کفپوش نانویی مقاوم به سایش، یک کفپوش یکپارچه و بدون درز بوده که به دلیل استفاده از نانوذرات در فرایند تولید، از سایش و کنده شدن لایه اپوکسی در برابر عوامل خشن فیزیکی و شیمیایی حفاظت می‌کند. افزودن نانوذرات باعث افزایش سختی و در نتیجه افزایش طول عمر کف پوش می‌شود. طی تست‌های صورت گرفته ثابت شد که این کفپوش نانویی سه برابر کفپوش‌های غیرنانویی در مقابل خراشیدگی مقاومت دارند که باعث افزایش طول عمر سطوح و صرفه‌جویی اقتصادی می‌شود.

## ۲-۱- میزان اشتغال ایجاد شده توسط فناوری نانو

یکی از شاخص‌های مولد بودن فناوری نانو و تاثیر این فناوری در بهبود کیفیت زندگی مردم، میزان اشتغال ایجاد شده توسط این فناوری در کشور است. در استاندارد بین‌المللی ایزو به شماره ISO/TS 18110:2015، شغل فناوری نانو (nanotechnology job) به شغلی اطلاق شده است که تکالیف و وظایف اصلی آن با بهره‌گیری از تخصص فناوری نانو انجام شود. در این استاندارد، تخصص فناوری نانو شامل موارد زیر است:

- تخصص استفاده از ابزارهای فناوری نانو؛
- تخصص کار با نانومواد؛
- تخصص تولید کالای فناوری نانو، خدمت فناوری نانو یا ابزار فناوری نانو.



### Nanotechnology Job ISO/TS 18110:2015

با توجه به ظرفیت فناوری نانو برای تأسیس شرکت‌های جدید، می‌توان شاخصی را با عنوان «مشاغل ایجاد شده با فناوری نانو» اندازه‌گیری کرد. این شاخص شامل مشاغل تخصصی فناوری نانو و همچنین سایر فرصت‌های شغلی در مؤسسات و شرکت‌های فعال در نانو است که لزوماً به صورت تخصصی از فناوری نانو استفاده نمی‌کنند. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با توجه به اهمیت این موضوع، این شاخص را در شاخص‌های کلان سند ده ساله دوم قرار داده است. طبق برآورد صورت گرفته، میزان این شاخص در پایان سال ۱۳۹۳، ۵ هزار نفر برآورد شده و دستیابی به اشتغال ۲۵ هزار نفری تا سال ۱۳۹۸ هدف‌گذاری شده است.

در سال ۱۳۹۴، اجرای طرح ایجاد بانک اشتغال متخصصان و مشاغل حوزه فناوری نانو برای پایش نظام‌مند و به هنگام این شاخص آغاز شده است که اولین داده‌های این شاخص با بهره‌گیری از این بانک در سال ۱۳۹۵ منتشر خواهد شد.

## ۲- جایگاه جهانی ایران در علم و فناوری نانو



همان‌طور که بیان شد، بهبود جایگاه جهانی ایران در علوم و فناوری نانو از اهداف کلان سند ده ساله دوم است. بنابراین رصد و پایش شاخص‌های کلان علم و فناوری نانو در سایر کشورها ضرورت می‌یابد. این جایگاه به وسیله سه شاخص کلان ارزیابی می‌شود که به ترتیب به کمیت و کیفیت مقالات و تعداد اختراعات فناوری نانو می‌پردازند.

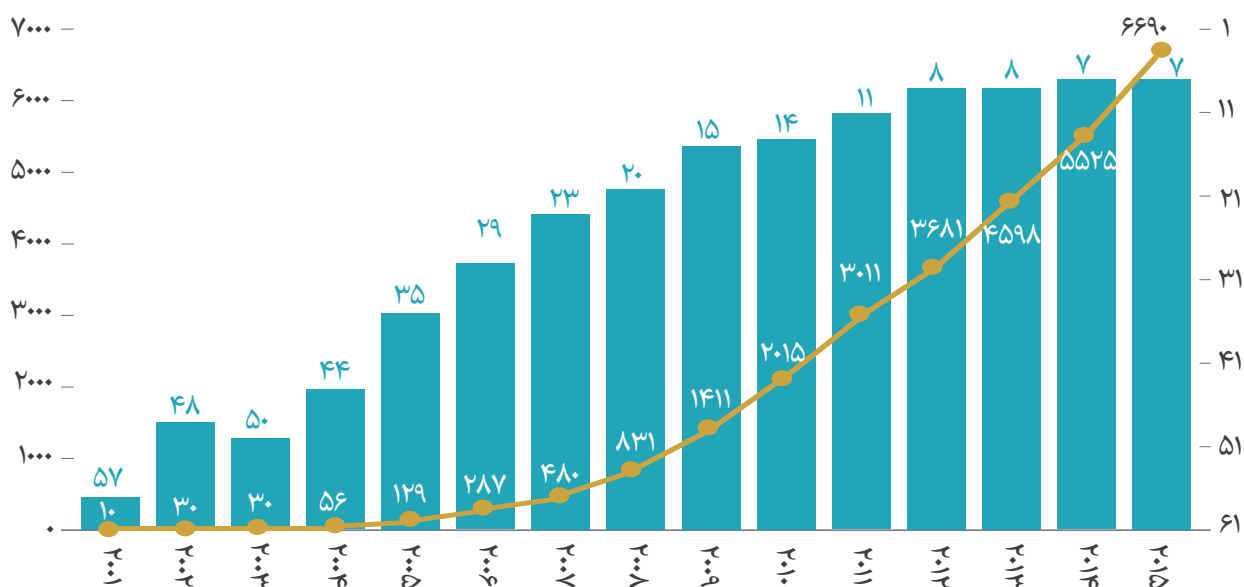
برای ارزیابی جایگاه ایران در علم نانو از پایگاه داده Web of Science (WoS) به عنوان منبع آمار و اطلاعات استفاده می‌شود و مقالات پژوهشی مرتبط با فناوری نانو با استفاده از یک عبارت جستجوی معتبر استخراج و اندازه‌گیری می‌شوند. در بحث نوآوری نیز تعداد اختراعات فناوری نانو در دفاتر ثبت پتنت معتبر دنیا از جمله اداره ثبت پتنت آمریکا (USPTO) و اداره ثبت پتنت اروپا (EPO) اندازه‌گیری می‌شوند.

### ۲-۱- جایگاه جهانی کشور در تولید علم نانو

در سال ۲۰۱۵ میلادی ۶۶۹۰ مقاله مرتبط با فناوری نانو توسط محققان ایرانی در WoS نمایه شد که معادل ۴/۷۲ درصد از کل مقالات نانوی منتشر شده در سال ۲۰۱۵ است. ایران با این سهم از تولید علم نانو همانند سال ۲۰۱۴ در رتبه هفتم دنیا قرار گرفت. این جایگاه در حالی بدست آمده که کشور در سال ۲۰۰۱ و قبل از تاسیس ستاد فناوری نانو که تعداد معدودی از محققان و دانشمندان ایرانی با این فناوری نوظهور آشنا بودند با انتشار ۱۰ مقاله نانو در رده پنجاه و هفتم دنیا و ششم منطقه غرب آسیا قرار داشت. در سال‌های بعد، ایران همواره یک روند صعودی را در تولید علوم نانو طی کرد به طوری که از انتشار سالانه ۱۰ مقاله نانو به انتشار روزانه ۱۸ مقاله رسید. متوسط درصد رشد سالانه مقالات نانوی ایران در این ۱۵ سال حدود ۵۱ درصد بوده است. این تعداد از مقالات نانو حدود یک پنجم از کل مقالات علمی ایران در WoS را شامل می‌شوند، در حالی که سهم مقالات نانو از کل مقالات دنیا در سال ۲۰۱۵ میلادی ۹ درصد بوده است. این امر نشان دهنده اولویت‌دهی ویژه جمهوری اسلامی ایران به علوم و فناوری نانو است. همچنین رتبه ایران از لحاظ سرانه مقاله نانو به جمعیت، بیست و چهارم و از لحاظ تعداد مقاله به ازای مقدار GDP براساس نرخ برابری قدرت پول (PPP) چهارم دنیا است. جدول ۱ رده‌بندی بیست کشور برتر در تولید علوم نانو را در سال ۲۰۱۵ نشان می‌دهد و روند تعداد مقالات نانو و رشد رتبه ایران نیز در نمودار ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- فهرست بیست کشور برتر در انتشار مقالات نانو در سال ۲۰۱۵

رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم (%)	رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم (%)
۱	چین	۴۷۵۱۹	۳۳/۵۲	۱۱	ایتالیا	۴۰۹۵	۲/۸۹
۲	ایالات متحده	۲۳۷۱۰	۱۶/۷۳	۱۲	اسپانیا	۴۰۸۶	۲/۸۸
۳	هند	۱۰۷۱۲	۷/۵۶	۱۳	استرالیا	۳۵۴۳	۲/۵
۴	کره جنوبی	۸۸۳۷	۶/۲۳	۱۴	کانادا	۳۲۴۸	۲/۲۹
۵	آلمان	۸۲۰۶	۵/۷۹	۱۵	تایوان	۳۱۹۳	۲/۲۵
۶	ژاپن	۷۳۵۹	۵/۱۹	۱۶	سنگاپور	۲۴۵۶	۱/۷۳
۷	ایران	۶۶۹۰	۴/۷۲	۱۷	عربستان	۲۴۵۳	۱/۷۳
۸	فرانسه	۵۶۳۳	۳/۹۷	۱۸	لهستان	۲۲۷۶	۱/۶۱
۹	انگلستان	۴۸۳۹	۳/۴۱	۱۹	برزیل	۲۲۲۰	۱/۵۷
۱۰	روسیه	۴۳۲۳	۳/۰۵	۲۰	ترکیه	۱۸۷۲	۱/۳۲



نمودار ۱- روند رشد مقالات نانو و رتبه ایران در سال‌های گذشته

## ۲-۲- جایگاه جهانی کشور در کیفیت علم نانو

دو شاخص «میانگین ارجاع به هر مقاله نانو» و شاخص «اچ (h-index)» به ترتیب معیاری از کیفیت و تعداد مقالات پراستناد به حساب می‌آیند. ایران در شاخص میانگین ارجاع به مقالات نانوی سال ۲۰۱۵ با وجود ارتقای رتبه نسبت به سال‌های گذشته، در رتبه سی و چهارم قرار دارد. در شاخص h-Index رتبه ایران برای مقالات سال ۲۰۱۵، یازدهم است. ایران در این شاخص نیز رشد خوبی داشته و از رتبه ۱۹ برای مقالات سال ۲۰۱۱ به رتبه ۱۱ رسیده است. با مقایسه وضعیت ایران در این دو شاخص می‌توان نتیجه گرفت که گرچه جایگاه ایران در تولید مقالات باکیفیت و پراستناد نسبتاً خوب است ولی سهم نسبتاً زیاد مقالاتی که در مجلات با ضریب تأثیرپذیری پایین و اعتبار کمتر منتشر می‌شوند منجر به کاهش رتبه ایران در ارزیابی کلی کیفیت مقالات نانو شده است. در این امر میزان همکاری بین‌المللی در تولید علوم نانو نیز می‌تواند موثر باشد. بررسی‌های آماری نشان داده است که کشورهایی که از میزان مشارکت بین‌المللی بیشتری در انتشار مقالات نانو سود می‌برند، بخصوص اگر با کشورهای برتر و با توانمندی علمی بالا مشارکت داشته باشند، از ارجاعات بیشتری برخوردارند. سهم مقالات نانو مشترک ایران با کشورهای دیگر در سال ۲۰۱۵ حدود ۱۸ درصد بود که کمترین سهم مشارکت بین‌المللی در بین ۳۰ کشور اول نانو به حساب می‌آید؛ درحالی‌که میانگین همکاری بین‌المللی در تولید علوم نانو در دنیا حدود ۶۵ درصد است. جدول ۲ فهرست ۳۰ کشور اول دنیا در شاخص h-Index برای مقالات نانو منتشر شده در سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ را نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقدار و رتبه شاخص h-Index مقالات نانوی منتشر شده در ۵ سال اخیر

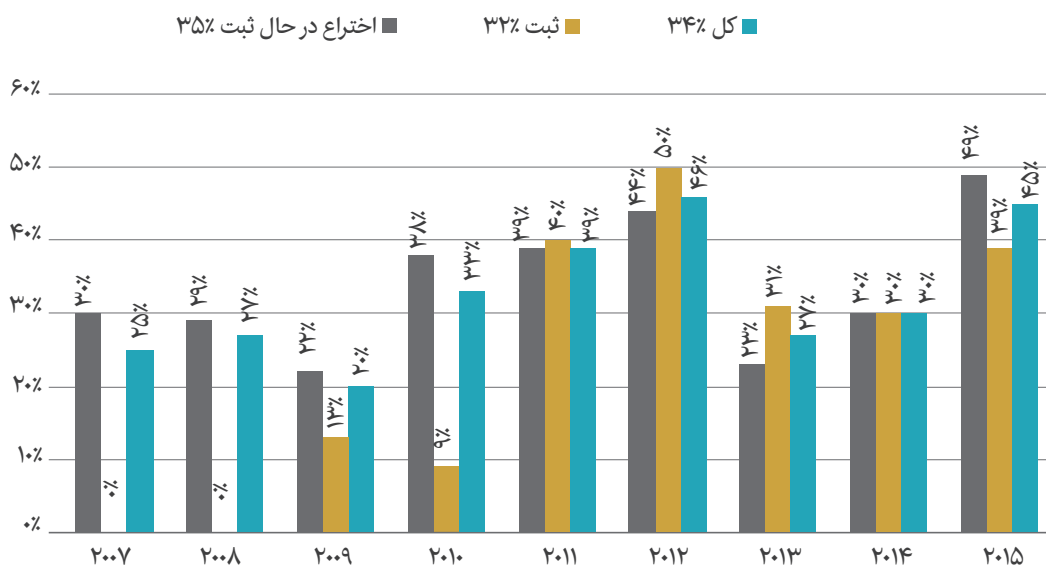
رتبه	کشور	h-index (مقالات ۲۰۱۱-۲۰۱۵)	رتبه	کشور	h-index (مقالات ۲۰۱۱-۲۰۱۵)
۱	امریکا	۲۶۴	۱۶	هند	۹۳
۲	چین	۲۳۷	۱۷	سوئد	۸۶
۳	آلمان	۱۵۳	۱۸	عربستان	۸۱
۴	سنگاپور	۱۴۷	۱۹	ایران	۷۵
۵	کره جنوبی	۱۴۲	۲۰	بلژیک	۷۲
۶	انگلستان	۱۳۸	۲۱	دانمارک	۷۲
۷	ژاپن	۱۳۳	۲۲	ایرلند	۷۲
۸	استرالیا	۱۱۶	۲۳	اتریش	۷۱
۹	فرانسه	۱۱۴	۲۴	فنلاند	۶۶
۱۰	کانادا	۱۱۳	۲۵	روسیه	۶۶
۱۱	اسپانیا	۱۱۱	۲۶	پرتغال	۵۸
۱۲	سوئیس	۱۱۱	۲۷	ترکیه	۵۷
۱۳	ایتالیا	۹۹	۲۸	برزیل	۵۵
۱۴	هلند	۹۹	۲۹	جمهوری چک	۵۵
۱۵	تایوان	۹۷	۳۰	مکزیک	۵۴

### ۲-۳- جایگاه جهانی کشور در ثبت اختراعات نانو

ایران در مجموع حدود ۱۶۵ اختراع مرتبط با فناوری نانو در دفاتر ثبت اختراعات آمریکا و اروپا دارد. تعداد ثبت اختراعات نانوی ایران در USPTO در سال ۲۰۱۵، ۱۲ پتنت بوده است. علاوه بر این، در همین سال ۲۳ اختراع نانویی دیگر در حال ثبت در این دفتر هستند که تعداد پتنت‌های ایران در مجموع به ۳۵ پتنت می‌رسد. بر این اساس رتبه ایران در پتنت‌های ثبت شده در USPTO در سال ۲۰۱۵ بیست و پنجم است (جدول ۳). اما نسبت تعداد پتنت‌ها به تعداد مقالات نانو نشان می‌دهد که ایران در زمینه نوآوری و تولید فناوری نانو همانند تولید علم موفق نبوده است. ۰/۵۲ پتنت نانو در ازای هر ۱۰۰ مقاله موید این ادعا است. با این حال باید توجه داشت که همین تعداد اختراعات مرتبط با فناوری نانو سهمی حدود ۴۵ درصد از کل پتنت‌های ثبت شده ایران در ادارات ثبت پتنت آمریکا و اروپا را شامل می‌شوند. لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که رشد وضعیت نوآوری و اختراعات فناوری نانو در ایران نیاز به توجه بیشتری به زیرساخت‌های اساسی مالکیت فکری در کشور دارد.

جدول ۳- فهرست ۳۰ کشور اول در ثبت پتنت نانو در USPTO در سال ۲۰۱۵

رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو	رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو
۱	آمریکا	۴,۳۶۵	۱۶	بلژیک	۴۵
۲	ژاپن	۹۰۲	۱۷	ایتالیا	۴۱
۳	کره جنوبی	۸۳۹	۱۸	فنلاند	۳۷
۴	تایوان	۵۰۰	۱۹	اسپانیا	۲۷
۵	چین	۳۹۳	۲۰	استرالیا	۱۹
۶	آلمان	۳۰۷	۲۱	دانمارک	۱۸
۷	فرانسه	۲۴۲	۲۲	اتریش	۱۶
۸	هلند	۱۵۶	۲۳	ایرلند	۱۴
۹	انگلستان	۱۰۹	۲۴	لوکزامبورگ	۱۳
۱۰	کانادا	۱۰۹	۲۵	ایران	۱۲
۱۱	سنگاپور	۶۵	۲۶	برزیل	۸
۱۲	سوئیس	۶۴	۲۷	لهستان	۸
۱۳	سوئد	۵۷	۲۸	روسیه	۸
۱۴	عربستان	۵۳	۲۹	مکزیک	۷
۱۵	هند	۵۰	۳۰	مصر	۶



نمودار ۲- سهم ثبت اختراعات نانوی ایران از کل ثبت اختراعات ایران (۲۰۰۷-۲۰۱۵)



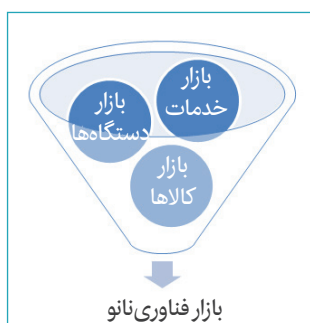
### ۳- حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران

یکی از اهداف اصلی کشور در دوره دوم سیاست‌گذاری فناوری نانو، کسب سهم مناسبی از بازار جهانی فناوری نانو توسط محصولات ایرانی در نظر گرفته شده است. در برنامه ده ساله دوم پیشرفت فناوری نانو دستیابی به سهم دو درصدی از بازار جهانی فناوری نانو توسط محصولات نانو ساخت ایران در سال ۱۴۰۴ هدف‌گذاری شده است.

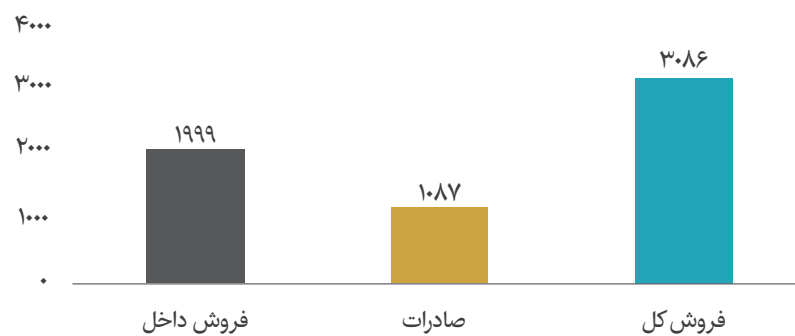
با توجه به اینکه آمار و اطلاعات معتبر، شفاف و یکپارچه از بازار نانو در سطح بین‌المللی وجود ندارد؛ در سه ساله اول این برنامه تا سال ۱۳۹۸ اندازه‌گیری حجم بازار محصولات ساخت ایران و روند رشد آن در سال‌های مختلف در دستور کار قرار گرفته است و دستیابی به حجم بازار ۳۰ هزار میلیارد ریال تا سال ۱۳۹۸ هدف‌گذاری شده است.

طبق تعریف بازار فناوری نانو که در استاندارد بین‌المللی ایزو به شماره ISO/TS 18110:2015 به تصویب رسیده است؛ بازار فناوری نانو شامل سه بخش ذیل است:

- بازار کالاهای نانو
- بازار دستگاه‌های نانو
- بازار خدمات فناوری نانو

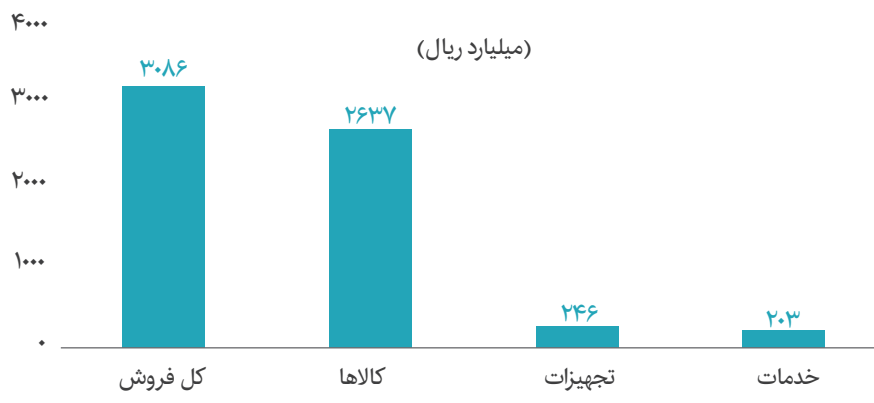


در این گزارش، آماری از حجم بازار فناوری نانو در سال ۹۴ و توزیع آن در سه بخش فوق تشریح می‌شود. در پایان سال ۹۴ در مجموع ۱۹۴ شرکت در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو فعال بودند. که از داده‌های جمع‌آوری شده از آنها، رقم کلی فروش معادل ۳۰۸۶ میلیارد ریال بدست آمده است.



نمودار ۳- آمار کلی فروش ۹۴ (میلیارد ریال)

با توجه به ورود برخی شرکت‌های فعال در حوزه نساجی و پلیمر در حوزه فناوری نانو نسبت به سال قبل معادل ۹۸ درصد رشد را نشان داده است. افزایش فروش در سال ۱۳۹۴ به دلیل ادامه فعالیت‌های ستاد نانو برای به کارگیری محصولات و فناوری‌های این حوزه در بخش‌های مختلف صنعتی و همچنین توسعه توان صادراتی شرکت‌ها است. قابل ذکر است که ۷۰ درصد حجم بازار متعلق به ۱۰ شرکت است. آمار به دست آمده در سه حوزه کالاها، دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی و همچنین خدمات ارائه شده در حوزه فناوری نانو جمع‌آوری شده است. اطلاعات فروش به تفکیک در زیر آمده است.

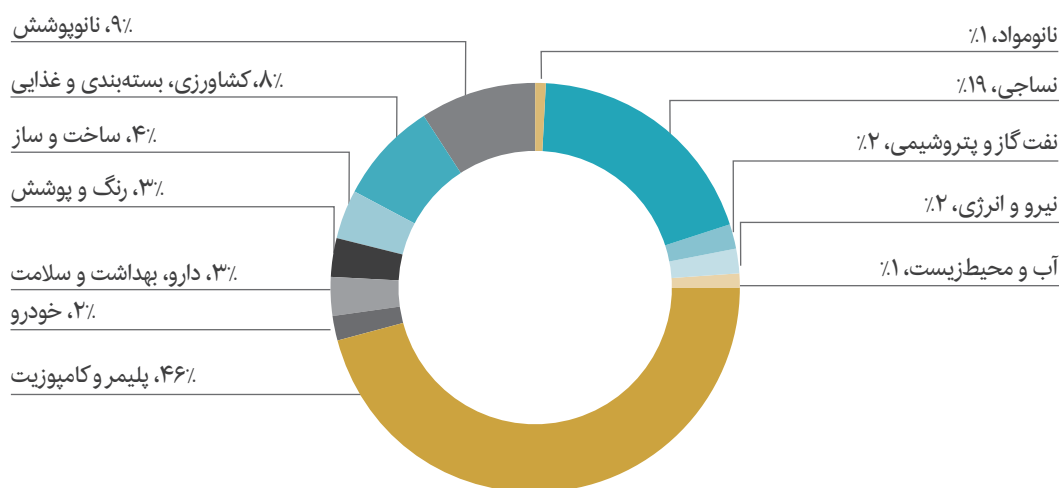


نمودار ۴- آمار کل فروش به تفکیک محصولات، تجهیزات و خدمات

همانطور که در سال‌های گذشته هم مشاهده شده است بیشترین حجم بازار متعلق به کالاها است. بخش خدمات نیز با رشد ۲۰ درصدی افزایش چشم‌گیری نسبت به سال قبل از خود نشان می‌دهد که هم به دلیل حجم بازار خدمات تجاری‌سازی و هم خدمات شبکه آزمایشگاهی این افزایش مشاهده شده است. فروش تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی در سال ۱۳۹۴، هرچند رشد ۱۴ درصدی را به همراه داشته است ولی با ساخت و به کارگیری تجهیزات صنعتی در سال ۱۳۹۵ پیش‌بینی رشد بالاتری برای فروش تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی وجود دارد.

### ۳-۱- حجم بازار کالاهای نانو

با توجه به کاربرد فناوری نانو در حوزه‌های مختلف، داده‌های به دست آمده به تفکیک حوزه‌های کاربردی مشخص شده است. البته بعضی کالاها و فناوری‌ها در بیشتر از یک حوزه صنعتی کاربرد دارد که با توجه به حجم مصرف برای آن یک کاربرد متصور شده است.

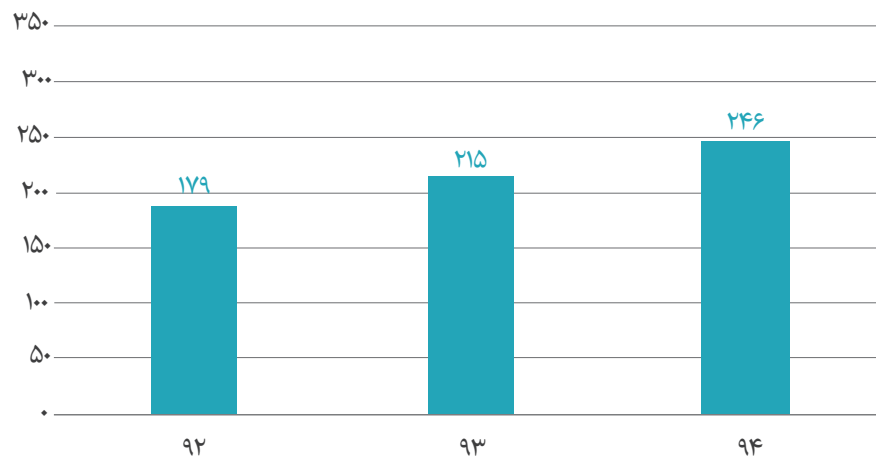


نمودار ۵- آمار فروش کالاها بر حسب سهم حوزه‌های صنعتی (%)

در نمودار بالا نشان داده شده است که درصد قابل توجهی از حجم بازار متعلق به محصولات حوزه پلیمر است، که غالباً مواد اولیه و واسطه پلیمری مانند انواع نانو کامپاند و مستریج‌های پلیمری را شامل می‌شود.

### ۲-۲- حجم بازار دستگاه‌ها و تجهیزات نانو

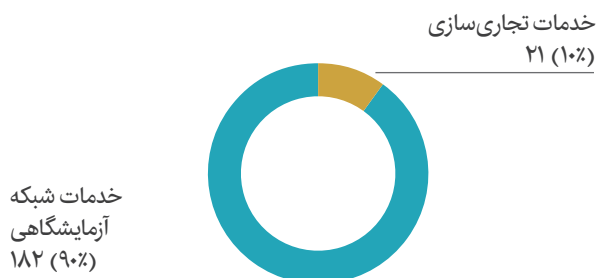
تجهیزات آزمایشگاهی و ماشین‌آلات صنعتی به دلیل ماهیت و نوع کاربرد از دیگر کالاهای نانویی جدا شده و بازار مختص خود را دارا است. در حال حاضر بخش بیشتر از حجم فروش این تجهیزات متعلق به دستگاه‌های آزمایشگاهی بوده و مشتریان اصلی این تجهیزات دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی است. میزان افزایش فروش این تجهیزات به دلیل شکل‌گیری بازار اختصاصی آن در نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران است.



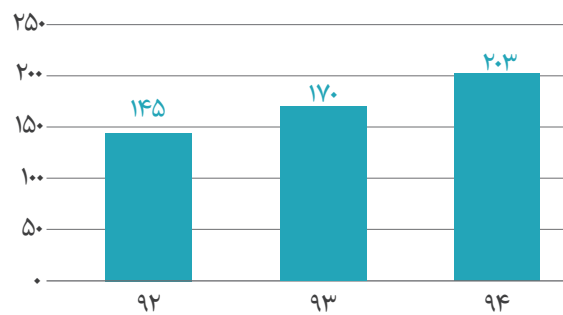
نمودار ۶- روند فروش سالیانه تجهیزات (میلیارد ریال)

### ۳-۳- حجم بازار خدمات نانو

خدمات اندازه‌گیری شده در سال ۱۳۹۴ شامل خدمات تجاری‌سازی و تخصصی حوزه فناوری‌نانو مانند انواع تحلیل پتنت، تحقیقات بازار و خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌نانو (خدماتی مانند انواع تست‌های اندازه‌گیری و مشخصه‌یابی) می‌باشد. بخش اعظم بازار خدمات متعلق به خدمات شبکه آزمایشگاهی است.



نمودار ۸- حجم خدمات به تفکیک (میلیارد ریال)



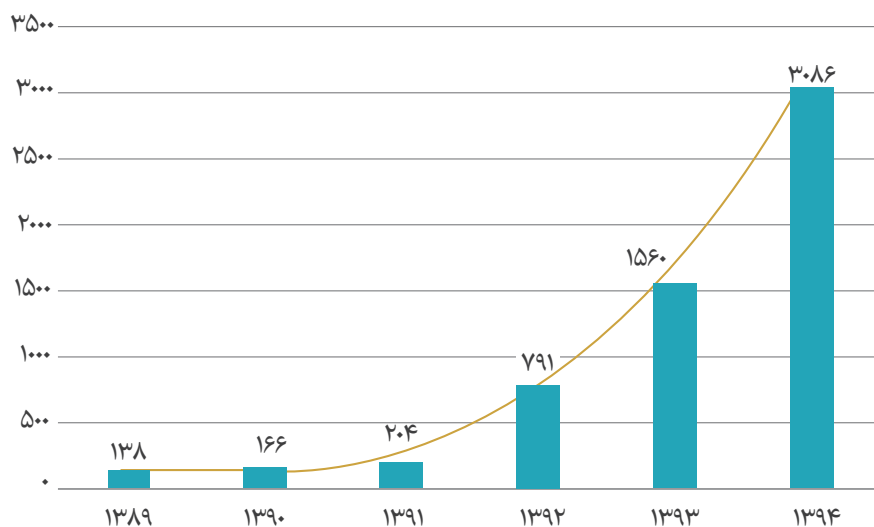
نمودار ۷- بازار متعلق به خدمات (میلیارد ریال)

### ۳-۴- حجم صادرات محصولات نانو

نکته قابل ذکر در فروش شرکت‌های داخلی نانویی در سال ۱۳۹۴، افزایش میزان صادرات آنها نسبت به سال‌های گذشته است؛ هر چند عدد دقیقی از میزان صادرات سال ۱۳۹۳ شرکت‌ها جمع‌آوری نشده است ولی با نگاه به حجم بالای صادرات (حدود ۱۰۰۰ میلیارد ریال) این موضوع قابل برداشت است که برخی از شرکت‌ها، حرکت به سمت ورود به بازارهای جهانی را شروع کرده‌اند، هر چند تعداد این شرکت‌ها درصد کمی از کل شرکت‌ها است.

بازارهای هدف صادراتی		
○ تاجیکستان	○ انگلیس	○ ترکیه
○ افغانستان	○ روسیه	○ آلمان
○ ازبکستان	○ عربستان	○ اسپانیا
○ ایتالیا	○ آذربایجان	○ عمان
○ عراق	○ امارات	○ بحرین
		○ استرالیا

در نمودار زیر میزان رشد سالیانه بازار فروش محصولات نانویی ساخت داخل آورده شده است. برای سومین سال متوالی حجم بازار حدوداً دوبرابر شده است. بر طبق سند ۱۰ ساله دوم ستاد نانو میزان حجم بازار تا سال ۱۳۹۸ رقم ۳۰ هزار میلیارد ریال هدف‌گذاری شده است که تا به اینجا بر اساس هدف از پیش تعیین شده پیش رفته است.

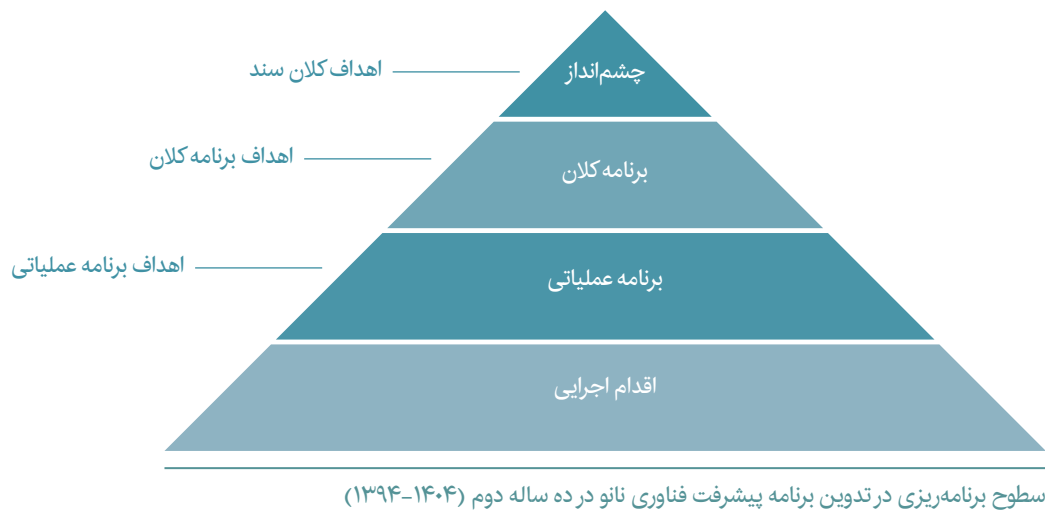


نمودار ۹- میزان رشد سالیانه بازار فروش محصولات نانویی ساخت داخل

فصل دوم

گزارش عملکرد اجرای برنامه  
پیشرفت فناوری نانو

برنامه ده ساله دوم پیشرفت فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴-۱۴۰۴) با تکیه بر تجربیات سیاستی در ده ساله اول و با توجه به هدف گذاری‌های صورت گرفته، در چهار سطح اشاره شده در شکل زیر، تنظیم و تدوین شده است. به عبارت دیگر و بر اساس مفهوم مدل منطقی<sup>۱</sup>، مرتبط با چشم‌انداز ده ساله دوم و اهداف در سطوح مختلف، ۳ سطح برنامه کلان، برنامه عملیاتی و اقدام اجرایی تعریف می‌شود.



در فصل ۱، آخرین وضعیت دستیابی به اهداف کلان توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۹۴ گزارش شد. در این فصل، گزارشی از عملکرد اجرای برنامه‌های کلان به تفکیک هر یک از برنامه‌های عملیاتی و اقدامات اجرایی و همچنین خروجی‌های مرتبط با آنها ارائه می‌شود. عناوین کامل و اختصاری برنامه‌های کلان که برای تمامی اجزای زنجیره علم تا ثروت تدوین شده‌اند، در جدول زیر آمده است:

ردیف	عنوان کامل برنامه کلان	عنوان اختصاری
۱	ترویج و آموزش عمومی نانو برای افزایش مشارکت ذی‌نفعان در توسعه و بکارگیری فناوری نانو	ترویج و فرهنگ سازی
۲	ارتقاء کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد	توسعه سرمایه انسانی و کیفیت علمی
۳	مدیریت توسعه فناوری با هدایت محققان و فناوران مستعد برای شکل‌گیری صنعت نانو	توسعه فناوری‌های کلیدی
۴	سازماندهی و توسعه خدمات و زیرساخت‌های تجاری سازی	خدمات و زیرساخت‌های تجاری سازی
۵	ارتقای صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری نانو	توسعه صنعت نانو
۶	پیاده سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری نانو	استاندارد و ایمنی
۷	توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو	توسعه و مدیریت بازار نانو
۸	ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین المللی	همکاری‌های بین المللی

<sup>۱</sup> Logic Chart

## برنامه کلان ۱

# ترویج و آموزش عمومی نانو برای افزایش مشارکت ذی نفعان در توسعه و بکارگیری فناوری نانو (ترویج و فرهنگ سازی)

---

« ترویج و آموزش دانش آموزی

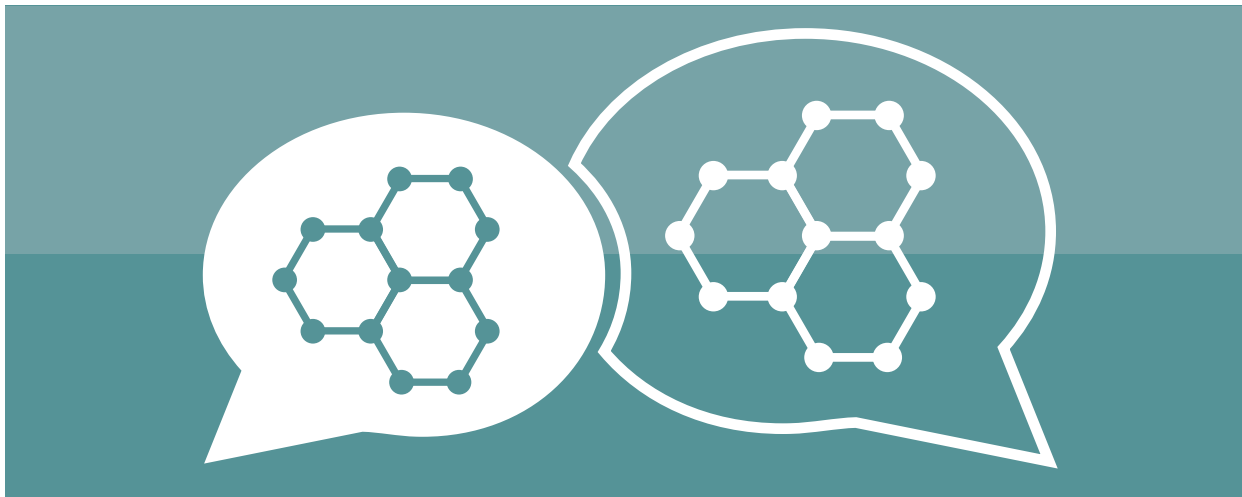
« بنیاد آموزش فناوری نانو

« ترویج صنعتی فناوری نانو

« رسانه‌های ترویجی و آموزشی فناوری نانو

« رصد فناوری نانو

---



با توجه به نقشی که برنامه‌های ترویجی در همه اجزای نظام توسعه فناوری ایفا می‌کند، این برنامه‌ها به صورت مستمر و توسعه‌یابنده در طول سال‌های گذشته دنبال شده است. عمده اهدافی که برنامه ترویج فناوری نانو دنبال می‌کند عبارتند از:

- توسعه ظرفیت نیروی انسانی برای توسعه فناوری نانو
- فرهنگ‌سازی و تقویت گفت‌وگو توسعه درون‌زای فناوری نانو
- تسهیل ورود فناوری نانو به صنایع کشور

ترویج فناوری نانو در سال ۹۴ با تداوم برنامه‌ها و اقدامات قبلی و تقویت بخش ترویج صنعتی دنبال شد. از جمله خروجی‌های اصلی این برنامه‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- برگزاری ششمین المپیاد دانش‌آموزی، برگزاری دو جشنواره دانش‌آموزی، آغاز به کار کانون برگزیدگان باشگاه نانو، تداوم تجهیز و بهره‌برداری از آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو، آغاز به کار رویکرد بین‌المللی این آزمایشگاه‌ها
- برگزاری پنجمین مسابقه ملی فناوری نانو، توسعه محتوایی و فنی سایت آموزش فناوری نانو، حمایت از برگزاری ۱۱۷۸ رویداد دانش‌آموزی و دانشجویی

- معرفی فناوری نانو در ۱۳ نمایشگاه صنعتی، انتشار حدود ۱۴۰ عنوان گزارش صنعتی نانو
- کمک به تأمین محتوا برای ۶۳۴۰ دقیقه برنامه در صداوسیما و ۳۲۳۳ مطلب در نشریات و خبرگزاری‌های رسمی
- برگزاری ۳ دوره از برنامه «هفته استانی نانو» در سطح صنعتی، دانشجویی و دانش‌آموزی
- برگزاری ۱۱ دوره آموزشی برای مروجان نانو در سطوح دانش‌آموزی، دانشجویی، صنعتی و رسانه‌ای
- انتشار ۱۸ عنوان گزارش تحلیل و رصد فناوری

در این گزارش، خلاصه عملکرد برنامه ترویج در سال ۹۴ در چند سرفصل زیر ارائه شده است:

- ترویج دانش‌آموزی
- ترویج دانشجویی
- ترویج صنعتی
- رسانه
- رصد فناوری



## ۱-۱-۱- ترویج و آموزش دانش آموزی



برنامه ترویج دانش آموزی فناوری نانو در سال ۹۴ ضمن تداوم روند توسعه کمی و کیفی فعالیت‌های جاری، با آغاز همکاری اجرایی شبکه آزمایشگاهی توانا با کشور چین، به مرحله صدور الگوی ایرانی ترویج فناوری نانو به سایر کشورها نزدیک شد. این گزارش، به ارائه عملکرد و نتایج برنامه‌های باشگاه دانش آموزی فناوری نانو در سال ۹۴، در چند محور ذیل می‌پردازد:

- حمایت از برگزاری سمینارهای ترویجی و آموزشی
- المپیاد دانش آموزی فناوری نانو
- کانون برگزیدگان باشگاه نانو
- تجهیز و بهره‌برداری از آزمایشگاه‌های دانش آموزی در قالب شبکه توانا

### ۱-۱-۱-۱- المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو

ششمین المپیاد دانش آموزی فناوری نانو، همانند دوره‌های گذشته در دو مرحله آزمون تئوری و رقابت علمی برگزار گردید. در این آزمون ۲۸۴۷۹ نفر ثبت‌نام کردند و در ۱۳۲ شهرستان به رقابت پرداختند. حدود ۹۹ درصد داوطلبان به‌وسیله ۲۰۸ نهاد ترویجی (که عمدتاً پژوهش‌سراهای دانش آموزی بودند) ثبت‌نام شده بودند.

جدول ۱- اطلاعات آماری برگزاری آزمون مرحله اول ششمین المپیاد نانو

عنوان	توضیحات
زمان برگزاری آزمون مرحله اول	۴ اردیبهشت ۱۳۹۴
تعداد ثبت‌نام	۲۸۴۷۹
تعداد حوزه‌های آزمون	۱۳۲
تعداد نهادهای ترویجی همکار	۲۰۸
تعداد عوامل اجرایی آزمون	۱۵۴ ناظر ۲۰ عامل اجرایی باشگاه ۱۵۰۰ همکار آموزش و پرورش
درصد ثبت‌نام‌های گروهی (توسط نهادهای ترویجی)	۹۸٫۳ درصد
تعداد پذیرفته‌شدگان مرحله اول	۳۸ نفر
تعداد آزمون‌های مجازی آزمایشی برگزار شده	۳
میانگین تعداد داوطلبان حاضر در آزمون‌های مجازی آزمایشی	۵۰۰

۳۸ برگزیده آزمون که به مرحله دوم راه یافتند، ضمن فراگیری روش‌های ساخت و کاربرد نانومواد در آزمایشگاه و حضور در کارگاه‌های شبیه‌سازی نانو، از مراکز فعال کشور در حوزه فناوری نانو نیز بازدید کردند. آزمون پایانی در دو بخش سوالات کتبی و ارائه دستاوردهای علمی طی این دوره، در قالب مقاله علمی و ارائه شفاهی با حضور داوران متخصص علوم و فناوری نانو برگزار گردید.



جدول ۲- خلاصه اطلاعات مرحله دوم ششمین المپیاد دانش آموزی نانو

جزئیات					توضیحات	عنوان
۱۰ شهریور اختتامیه برگزار شد					۳۱ مرداد تا ۱۰ شهریور	تاریخ برگزاری
سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران						محل برگزاری
۲۳ پسر و ۱۵ دختر					۳۸ نفر	تعداد برگزیدگان
تحصیلات حوزوی	کارشناسی ارشد	دانشجوی دکتری	دکتری	مقطع تحصیلی	۱۷ نفر	تعداد مدرسان و سرپرستان (حاضر در دوره)
۱	۵	۱۰	۱	نفر		
در دو حوزه نانوفیزیک و نانوشیمی					۱۳	تعداد گروهها
ورزش و تفریح	بازدید علمی	کلاس شبیه سازی نانو	کلاس تئوری علمی	آزمایشگاه	کار در آزمایشگاه، کلاس تئوری، کلاس شبیه سازی، بازدید علمی، تفریح و ورزش، امتحان کتبی، ارایه شفاهی و اختتامیه (در مدت ۱۱ روز)	برنامه کلی دوره
بین برنامه	۱ روز	۵ جلسه	۵ جلسه	۵ روز		
بررسی خواص آشکارسازی نور فرابنفش به وسیله ساختار دیودی لایه های هیبرید نانوساختار اکسید مس / اکسید روی					نانوفیزیک	عناوین پروژه های آزمایشگاهی
بررسی خواص فوتوکاتالیستی لایه های هیبرید نانوساختار اکسید مس / اکسید روی به منظور تصفیه آب					نانوشیمی	
۲ داور از اعضای هیئت علمی دانشگاه امام علی (ع) و دانشگاه علم و صنعت ایران						تعداد داوران روز پایانی (ارایه نتایج پروژهها)
برنز	نقره	طلا	مدال	تعداد افراد	۲۳ مدال و ۱۵ دیپلم افتخار	تعداد مدالها
۱۵	۵	۳				

مراسم اختتامیه سه شنبه دهم شهریور ماه با حضور معاون آموزش متوسطه وزارت آموزش و پرورش، قائم مقام ستاد توسعه فناوری نانو و جمعی دیگر از مدیران ستاد نانو و آموزش و پرورش برگزار شد. استان های بوشهر، فارس، مازندران، تهران و همدان برترین امتیاز را کسب کردند، همچنین بر اساس نتایج آیین نامه ارزیابی نهادهای ترویجی، پژوهش سرای متقین برازجان، پژوهش سرای شهید خوشبخت بوشهر، پژوهش سرای دامغان، پژوهش سرای کنگان و پژوهش سرای پروفیسور نظامی فسا از بین ۲۰۸ نهاد ترویجی، به ترتیب حائز رتبه های یکم تا پنجم شدند.

### ۱-۲- کارگاه یک روزه مقدماتی ویژه برگزیدگان سطح اول (کشوری)

به همت ۱۵ نفر از اعضای کانون برگزیدگان باشگاه نانو (برگزیده‌های دوره‌های پیشین المپیاد) در نیمه دوم مردادماه و پیش از شروع دوره عملی، کارگاهی یک روزه به منظور آمادگی هرچه بیشتر برگزیدگان و یکسان‌سازی اطلاعات آن‌ها، در شهرهای تهران، یزد، مشهد، شیراز و سنج برگزار شد. تمامی ۳۸ نفر برگزیده مرحله اول المپیاد در این دوره حاضر شدند.

### ○ کارگاه یک روزه برگزیدگان سطح دوم (استانی)

این کارگاه‌های هشت ساعته با حضور ۲۴۸ نفر از میان ۳۲۰ برگزیده استانی المپیاد، در محل ۱۱ آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو (شبکه توانا) در استان‌های تهران، بوشهر، زنجان، یزد، کردستان، البرز، خراسان رضوی، فارس، هرمزگان، اصفهان و مازندران برگزار شد.

### ۱-۳- جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

دانش‌آموزانی که علاوه بر فراگیری مفاهیم تئوری فناوری نانو، اقدام به اجرای یک پروژه عملی می‌کنند، هر سال در رقابتی شرکت کرده و برگزیدگان آن‌ها این فرصت را می‌یابند که نتایج تحقیقات خود را در معرض دید علاقمندان قرار دهند. پنجمین و ششمین دوره این جشنواره در سال ۹۴ برگزار شد.



### ○ جشنواره پنجم

زمان: ۱۰ و ۱۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۴

تعداد طرح‌ها: ۲۵۰ طرح

میزبان: پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام جعفر صادق (ع) در شهرستان نور استان مازندران  
استان‌های حائز رتبه برتر: کرمان و خراسان شمالی، تهران، البرز، سمنان و آذربایجان شرقی

### ○ جشنواره ششم

زمان: ۱۳ الی ۱۶ مهر ماه ۱۳۹۴

تعداد طرح‌ها: ۱۰۳ طرح

مکان: نمایشگاه بین‌المللی تهران (سالن خلیج فارس)

استان‌های حائز رتبه برتر: تهران، البرز، اصفهان، آذربایجان غربی، خراسان شمالی، مرکزی، همدان، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی و فارس  
از سال آینده، جشنواره دانش‌آموزی نانو در دو مرحله برگزار خواهد شد و طرح‌های برگزیده مرحله اول، پس از گذراندن یک فرآیند رشد، در جشنواره فناوری نانو عرضه خواهند شد.



### ۱-۱-۴- کانون برگزیدگان باشگاه نانو

پس از اقدامات اولیه‌ای که در سال‌های گذشته برای ارتباط‌گیری با دانش‌آموزان برگزیده‌ی فعالیت‌ها و مسابقات باشگاه صورت گرفت، این اقدامات در سال ۹۴ در قالب کانون برگزیدگان انسجام یافت و برنامه‌ریزی‌های اولیه برای رصد، تعامل، همگرایی و رشد ظرفیت‌های کشف شده آغاز شد. نسخه اولیه نقشه راه این کانون تنظیم و پس از چند جلسه کارشناسی، در ۸ بهمن ۱۳۹۴ با حضور اعضای کانون مورد نقد و بررسی قرار گرفت. تکمیل و اصلاح این سند به موازات انجام فعالیت‌های کانون به صورت جاری در دستور کار قرار دارد. برخی از فعالیت‌های کانون در سال ۹۴ شامل موارد زیر است:

- حمایت از حضور اعضای کانون در کارگاه‌های علمی در نمایشگاه فناوری نانو
- فراهم شدن شرایط حضور ۱۱ نفر از اعضا در دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی با همکاری کارگروه توسعه منابع انسانی ستاد نانو.
- تخصیص ۱۱ میلیون تومان اعتبار خدمات آزمایشگاهی برای برگزیدگان ششمین المپیاد نانو با حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی
- مشارکت ۱۵ نفر از اعضای کانون در برخی پروژه‌های باشگاه‌نانو، از جمله:
  - طراحی، تهیه محتوا و اجرای دوره آموزش مقدماتی برای برگزیدگان المپیاد ششم در پنج مرکز استان، به‌وسیله‌ی ۱۵ عضو کانون
  - مشارکت ۲ نفر در طراحی آزمایش‌های بسته آموزشی توانا
  - همکاری در طراحی سوالات المپیاد
  - همکاری در برگزاری اردوی مرحله عملی ششمین دوره المپیاد نانو
  - همکاری در تهیه محتوای علمی شبکه‌های اجتماعی باشگاه‌نانو
  - همکاری ۱۴ عضو کانون در تهیه، بازنگری و به‌روزرسانی ۱۲۰ مقاله سایت باشگاه‌نانو



### ۱-۱-۵- تجهیز آزمایشگاه‌های دانش آموزی فناوری نانو (طرح توانا)

طرح تجهیز و بهره‌برداری از آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در پژوهش‌سراها، در سال ۹۴ با تجهیز ۲۳ آزمایشگاه، برگزاری ۲۵۴ رویداد آموزشی و آشناسازی حدود ۳۸۰۰۰ دانش‌آموز با تجهیزات فناوری نانو، کار خود را پیش برد. خلاصه عملکرد این طرح در ادامه ارائه شده است.

#### ○ تجهیز و راه‌اندازی آزمایشگاه‌ها

در سال ۱۳۹۴، ۱۸ مرکز آزمایشگاهی جدید به تعداد آزمایشگاه‌های قبلی اضافه شد، همچنین پنج مرکز نیز که از قبل راه‌اندازی شده بودند، نسبت به توسعه تجهیزات خود اقدام کردند. در جدول ۳ فهرست آزمایشگاه‌های شبکه توانا که در سال ۹۴ تجهیز شده یا توسعه یافته‌اند ارائه شده است.

جدول ۳- آزمایشگاه‌های جدید و توسعه یافته شبکه توانا در سال ۹۴

محل استقرار آزمایشگاه	شهرستان	استان
آزمایشگاه‌های جدید؛ راه اندازی شده در سال ۹۴		
دانش‌آموزی بناب	بناب	آذربایجان شرقی
پژوهش‌سرای متقین برازجان	برازجان	بوشهر
پژوهش‌سرای رباتیک دانش‌آموزی	مشهد	خراسان رضوی
پژوهش‌سرای اسرار	سبزوار	خراسان رضوی
مهندس سینا مسیح آبادی	نیشابور	خراسان رضوی
ثامن الائم	تربت جام	خراسان رضوی
دانش‌آموزی دامغان	دامغان	سمنان
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی نواندیشان سیرجان	سیرجان	کرمان
اندیشه ناحیه ۲	کرمانشاه	کرمانشاه
دکتر شمسی پور ناحیه ۳	کرمانشاه	کرمانشاه
پژوهش‌سرای بهشهر	بهشهر	مازندران
پژوهش‌سرای شهید علیمحمدی ناحیه ۲	ساری	مازندران
شهید حسن رضایی	محلات	مرکزی
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ولایت (ناحیه ۲)	بندرعباس	هرمزگان
خوارزمی	بندرلنگه	هرمزگان
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی جاسک	جاسک	هرمزگان
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی سیریک	سیریک	هرمزگان
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی میناب	میناب	هرمزگان
آزمایشگاه‌های قبلی؛ توسعه یافته در سال ۹۴		
مرکز آموزش فنی‌حرفه‌ای شماره ۳	تبریز	آذربایجان شرقی
پژوهش‌سرای فارابی	اهواز	خوزستان
آزمایشگاه مرکزی اداره کل قزوین	قزوین	قزوین
پژوهش‌سرای جابرین حیان	جیرفت	کرمان
پژوهش‌سرای شهید اصغر قاسمی	بندرعباس	هرمزگان

#### ○ آموزش کارشناسان آزمایشگاه‌ها

تجهیز آزمایشگاه‌های سال ۹۳ تا اواخر آن سال ادامه داشت و فعالیت‌های شبکه توانا در آن سال عموماً بر فرآیند تجهیز ۴۲ آزمایشگاه متمرکز داشته است. در سال ۹۴ برنامه‌ی جامعی برای آموزش کارشناسان آزمایشگاه‌ها و بهره‌برداری آموزشی از این زیرساخت تدوین و اجرای آن شروع شد که برخی از اقدامات آن در ادامه گزارش شده است:

### ● نشست مدیران پژوهش‌سراهای توانا

تاریخ: ۱۷ مرداد ۹۴

مکان: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران

مخاطبان: ۴۰ نفر از مدیران پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی شبکه آزمایشگاهی توانا

محتوا: در این نشست سیاست‌های کلی شبکه توانا و راهکارهای هم‌افزایی همکاران آموزش و پرورش و باشگاه‌نانو به مشورت گذاشته شد و در پایان نشست نیز پرسش و پاسخ از مسئولان شبکه توانا انجام شد و اولین بسته آموزشی توانا در این نشست تحویل مدیران آزمایشگاه‌ها شد.



### ● دومین دوره مهارت آزمایشگاهی فناوری نانو برای کارشناسان شبکه آزمایشگاهی توانا

تاریخ: ۷ تا ۱۰ شهریور ۹۴

مکان: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

مخاطبان: ۱۲۶ نفر از کارشناسان ۴۹ آزمایشگاه شبکه توانا

محتوا: تبیین مفاهیم فناوری نانو، آموزش تئوری عملکرد دستگاه‌های اسپاترینگ، التراسونیک، اسپین کوتر و انفجار الکتریکی سیم، اسپکتروفتومتر و الکتروریسی و انجام کار عملی با این دستگاه‌ها از برنامه‌های اصلی دوره بود. این دوره در روز آخر با برگزاری آزمون کتبی پایان یافت. این دوره دارای کد آموزش ضمن خدمت به شماره ۹۳۳۰۰۱۰۱ به صورت از سوی آموزش و پرورش بود.



### ● سومین دوره مهارت آزمایشگاهی فناوری نانو ویژه کارشناسان شبکه آزمایشگاهی توانا

تاریخ: ۱۶ و ۱۷ دی ماه ۹۴

میزبان: مشهد - پژوهشکده تعلیم و تربیت عباس‌زادگان

مخاطبان: ۷۰ نفر از کارشناسان شبکه توانا

محتوا: تدریس مبانی و تاریخچه نانو، آموزش تئوری کار با دستگاه‌های الکتروریسی و التراسونیک و آزمایش‌های عملی با دستگاه‌های الکتروریسی و التراسونیک از بخش‌های مهم این دوره بود. آزمون این دوره در تاریخ ۲۰ بهمن‌ماه ۱۳۹۴ به صورت آنلاین برگزار شد.



## ● برگزاری سه‌وبینار آموزشی

### ○ برگزاری دوره‌های کارگاهی در آزمایشگاه‌های توانا



دوره‌های کارگاهی و نمایشگاهی استانی توانا با هدف توسعه‌ی بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های نانو در پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی طراحی و در طول سال ۹۴ در ۳۲ آزمایشگاه اجرا شد. این برنامه که با همکاری باشگاه‌نانو و آموزش و پرورش در دو بخش سمینار و بازدید از آزمایشگاه‌نانو اجرا می‌شود، شش مدرس به معرفی کارکرد و ویژگی‌های تجهیزات موجود در آزمایشگاه‌ها پرداخته و برای هر گروه از بازدیدکنندگان، نحوه‌ی کار با یکی از دستگاه‌ها را به صورت عملی آموزش می‌دهند. همچنین برای آشنا نمودن دانش‌آموزان با موضوعات و ایده‌های پژوهشی فناوری نانو و ترغیب آن‌ها به حضور در آزمایشگاه‌ها، ضمن

نمایش تعدادی از محصولات تجاری شده در این حوزه، ایده‌های تحقیقاتی دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار می‌دهند.

تا پایان سال ۹۴، این دوره‌ها در ۲۱ استان و ۳۳ مرکز آزمایشگاهی برپا شده و زمینه‌آشنایی مقدماتی ۱۶۶۸۴ دانش‌آموز را با تجهیزات نانو فراهم کرده است. اطلاعات این کارگاه‌ها در جدول ۴ آمده است:

جدول ۴- دوره‌های توانا در استان‌ها

ردیف	نام استان	نام شهرستان	نام پژوهش‌سرا	تاریخ برگزاری	تعداد دانش‌آموز
۱	یزد	یزد	باشگاه علمی پژوهشی جوان	۴ و ۵ آذر	۱۰۵۰
۲	مازندران	نور	امام صادق	۲۷ و ۲۸ دی	۷۰۰
۳	مازندران	بابلسر	شهید میرزاده	۲۹ و ۳۰ دی	۴۰۰
۴	کرمان	کرمان	عیسی ماهانی	۴ و ۵ بهمن	۷۳۰
۵	کرمان	جیرفت	جابر بن حیان	۶ و ۷ بهمن	۳۵۰
۶	کهگیلویه و بویراحمد	یاسوج	امام صادق	۱۱ و ۱۲ بهمن	۵۰۰
۷	بوشهر	بوشهر	شهید خوشبخت	۱۳ تا ۱۵ بهمن	۳۰۰
۸	فارس	گراش	شهدای فرهنگی	۱۷ و ۱۸ بهمن	۳۱۴
۹	فارس	فسا	پرفسور نظامی	۱۷ و ۱۸ بهمن	۶۰۰
۱۰	فارس	شیراز	رازی	۱۹ و ۲۰ بهمن	۴۸۰
۱۱	فارس	استهبان	باقرالعلوم	۱۹ و ۲۰ بهمن	۳۵۰
۱۲	ایلام	ایلام	فرهیختگان	۲۴ تا ۲۶ بهمن	۹۰۰
۱۳	همدان	ملایر	شهید احدی	۲۴ و ۲۵ بهمن	۴۲۰
۱۴	همدان	همدان	پرفسور حسابی	۲۶ و ۲۷ بهمن	۴۰۰
۱۵	کرمانشاه	کرمانشاه	ناحیه ۱ کرمانشاه	۲۷ و ۲۸ بهمن	۳۹۰
۱۶	لرستان	درود	اشراق	۲۸ و ۲۹ بهمن	۱۱۵۰
۱۷	کردستان	قروه	امام خمینی	۱ و ۲ اسفند	۱۲۴۰

ادامه جدول ۴- دوره‌های توانا در استان‌ها

ردیف	نام استان	نام شهرستان	نام پژوهش سرا	تاریخ برگزاری	تعداد دانش آموز
۱۸	البرز	کرج	ملاصدرا	۱ و ۲ اسفند	۴۵۰
۱۹	کردستان	سنندج	تیزهوشان	۳ و ۴ اسفند	۹۸۰
۲۰	قزوین	قزوین	آزمایشگاه مرکزی	۳ و ۴ اسفند	۳۲۰
۲۱	زنجان	زنجان	دکتر غضنفریان	۸ و ۹ اسفند	۷۵۰
۲۲	زنجان	خرمدره	فرهیختگان	۱۰ و ۱۱ اسفند	۳۸۰
۲۳	مرکزی	اراک	خلیج پارس	۱۰ و ۱۱ اسفند	۲۵۰
۲۴	اردبیل	اردبیل	باباصفری	۱۵ و ۱۶ اسفند	۲۸۰
۲۵	آذربایجان شرقی	تبریز	پژوهش سرای آذربایجان	۱۵ و ۱۶ اسفند	۴۰۰
۲۶	سمنان	سمنان	دانش آموزی سمنان	۱۶ اسفند	۲۹۰
۲۷	آذربایجان شرقی	میانه	عین القضاة	۱۷ و ۱۸ اسفند	۳۴۰
۲۸	سمنان	دامغان	دانش آموزی دامغان	۱۷ اسفند	۱۳۰
۲۹	چهارمحال بختیاری	شهرکرد	شهید چمران	۱۷ و ۱۸ اسفند	۴۰۰
۳۰	سمنان	شاهرود	باشگاه نانو	۱۸ اسفند	۳۰۰
۳۱	آذربایجان شرقی	مراغه	پژوهش سرای مراغه	۱۹ و ۲۰ اسفند	۳۳۰
۳۲	اصفهان	شهرضا	استاد طاهر	۱۹ و ۲۰ اسفند	۴۶۰
۳۳	گلستان	بندرترکمن	رازی	۱۹ و ۲۰ اسفند	۳۵۰

کارشناسان باشگاه نانو، علاوه بر مشاوره و بازخورد به شرکت‌های سازنده تجهیزات در جهت بهبود کیفیت دستگاه‌های تولیدی، هم‌زمان با برگزاری برنامه استانی توانا، تجهیزات آزمایشگاه‌ها را نیز بررسی و گزارش فنی و تحلیلی برای هر تجهیز تنظیم نمودند.

#### ○ تأمین محتوای آموزشی برای آزمایشگاه‌ها

در سال ۹۴، دو کیت آزمایشگاهی شامل دستور کار انجام آزمایش‌های مختلف با سرفصل‌های مشخص، کتابچه ایمنی و مواد لازم برای انجام آزمایشات به مقدار لازم برای چند بار تکرار، برای تمامی مراکز شبکه توانا ارسال شده است.

سایر محتوای آموزشی ارسال شده برای آزمایشگاه‌ها شامل موارد زیر است:

۱. کتاب ایمنی جامع برای آزمایشگاه‌های توانا
۲. کتاب پژوهش در دنیای نانو (آزمایش‌های تخصصی برای کار با دستگاه‌ها)
۳. کتابچه‌های آموزشی ساده برای کار با دستگاه‌های اسپکتروفتومتر، التراسونیک، اسپاترینگ و میکروسکوپ STM به همراه آزمایش‌های مقدماتی





۴. فیلم آموزش کار با دستگاه‌های الکترونیسی، انفجار الکتریکی سیم، اسپاترینگ و میکروسکوپ STM

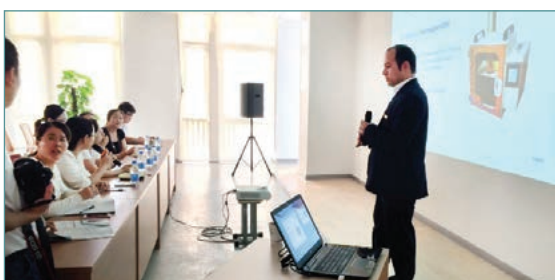
### ○ ارزیابی فعالیت آزمایشگاه‌ها

در سال ۹۴ آیین‌نامه ارزیابی و رتبه‌بندی آزمایشگاه‌های توانا تنظیم و دریافت اطلاعات عملکرد هر آزمایشگاه به صورت ساختارمند آغاز شد. فرآیند ارزیابی و رتبه‌بندی از سال آینده اجرا خواهد شد. آزمایشگاه‌ها در سال ۹۴ صرفاً بر اساس برگزاری سمینار و کارگاه آموزشی، به چند سطح زیر دسته‌بندی شده‌اند.

جدول ۵- سطح‌بندی آزمایشگاه‌ها بر اساس برگزاری سمینار و کارگاه آموزشی در سال ۹۴

ردیف	میزان فعالیت	تعداد آزمایشگاه‌ها	نام شهرستان محل آزمایشگاه‌ها
۱	خوب	۱۳	زاهدان- شهرضا- تهران- شهرری- نور- بندرتکمن- زنجان- درود- کرمانشاه- ملایر- سنندج- شهرکرد- بوشهر
۲	متوسط	۱۸	بابلسر- ارومیه- فسا- بیرجند- قزوین- بندرعباس- بجنورد- استهبان- تبریز- شیراز- قروه- کرمان- سمنان- خرمدره- مراغه- اراک- اردبیل- مشهد
۳	کم	۱۱	یزد- شاهرود- گراش- جیرفت- کرج- اصفهان- میانه- یاسوج- قم- ایلام- همدان
۴	غیر فعال	۶	اهواز- سلماس- رشت- مشهد- شیروان- تبریز

### ۱-۱-۶- توانا در عرصه بین‌الملل



الگوی موفق جمهوری اسلامی ایران در آموزش نانو به دانش‌آموزان و ارائه این تجربه در کنفرانس‌ها و ملاقات‌های مسئولان ستاد با هم‌تایان خارجی، علاقه‌مندی تعدادی از کشورها برای الگوبرداری و استفاده از توانمندی‌های ایران در این زمینه را به دنبال داشت. ستاد فناوری‌نانو در سال ۹۴ مجموعه باشگاه دانش‌آموزی نانو را عهده‌دار صادرات این خدمات و تجهیزات در قالب بسته‌های آموزشی به دیگر کشورها کرد. در این راستا، اقداماتی در این سال انجام شد که گزارش اجمالی آن در ادامه ارائه شده است.

### ○ اولین کارگاه بین‌المللی توانا

اولین کارگاه بین‌المللی توانا، روزها جمعه و شنبه ۲۷ و ۲۸ شهریور ماه ۱۳۹۴ در مدرسه Dushu Lake school of SIP در شهر سوژو در کشور چین، برای مدیران و دبیران ۲۰ مدرسه برگزار گردید. در این کارگاه که با سخنرانی مدیر آموزش پارک علم و فناوری شهر سوژو و دبیر ستاد فناوری‌نانو همراه بود، شرکت‌کنندگان ضمن آشنایی مقدماتی با فناوری‌نانو، به طور عملی با تجهیزات نانو و به طور خاص لیتوگرافی آشنا شدند.



### ○ حضور شبکه آزمایشگاهی توانا در جشنواره نانوی چین Chinano2015

شبکه آموزشی آزمایشگاه‌های توانا به منظور ارائه تجهیزات و خدمات آموزشی دانش‌آموزی، ششم تا هشتم آبان ماه ۹۴، در جشنواره نانوی چین ۲۰۱۵ حضور پیدا کرد و به معرفی مدل آموزشی خود و برخی تجهیزات آموزشی پرداخت. دانش‌آموزان چینی از غرفه توانا بازدید کردند و کارگاه آموزشی با هدف آشنایی با مفاهیم و تجهیزات فناوری نانو و با عنوان «آیا خواص با تغییر اندازه تغییر می‌کند؟» برای آن‌ها برگزار شد.



### ○ امضای تفاهم‌نامه همکاری مشترک با شرکت Nanosurf در کشور چین

در نمایشگاه chinano2015 تفاهم‌نامه همکاری بین شبکه توانا و شرکت چینی Suzhou HZS-Nanosurf Nanotechnology Co در زمینه همکاری مشترک جهت بازاریابی و فروش بسته‌های تجهیزات آموزشی توانا امضا شد.

### ○ بازدید نمایندگان کشورهای خارجی از آزمایشگاه دانش‌آموزی نانو

در سال ۹۴ درخواست‌هایی از طرف چند کشور برای بازدید از آزمایشگاه‌های توانا مطرح شد که با همکاری آموزش و پرورش شهر تهران، چهار مورد بازدید به شرح زیر از پژوهش‌سرای ابن‌سینا در منطقه ۱۵ تهران به اجرا رسید.

- هیئت تجاری از کشور مالزی؛ ۲۵ خرداد ۹۴
- نمایندگان شهرداری پرتوریای آفریقای جنوبی؛ ۱۳ آبان ۹۴
- نماینده سفارت اروگوئه و استاد دانشگاه ایگوآ؛ ۲۳ آذر ۹۴
- نمایندگانی از دانشگاه سلطان قابوس عمان؛ ۱۸ اسفند ۹۴

دانش‌آموزان در این بازدیدها، کارهای علمی خود و روند کار در آزمایشگاه نانو را به زبان انگلیسی برای بازدیدکنندگان ارائه کردند. همچنین در جریان برگزاری جشنواره نانو در مهر ماه نیز نمایندگانی از کشورهای ونزوئلا، انگلیس، برزیل، مالزی، ترکیه، عمان، عراق، و هند از غرفه توانا بازدید و برخی برای راه‌اندازی آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی نانو و برگزاری دوره‌های آموزشی در کشورشان درخواست‌هایی را ثبت کرده‌اند. در ادامه این تعاملات، تفاهم‌نامه‌هایی با شرکت آیین تجارت و رزان و شرکت نیکان آرمان، به ترتیب برای توسعه بازار تجهیزات طرح توانا در کشورهای ترکیه و هندوستان امضا شد.



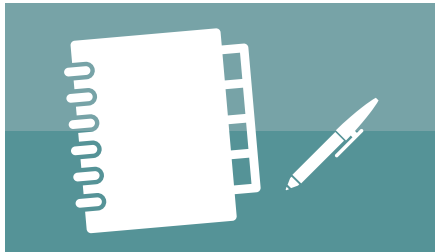
همچنین محتواهای آموزشی و اطلاع‌رسانی در قالب کلیپ ویدئویی و بروشورهای معرفی طرح به زبان‌های چینی، انگلیسی، اسپانیولی و عربی تولید و سایت انگلیسی شبکه توانا نیز به نشانی [www.tavanalab.com](http://www.tavanalab.com) راه‌اندازی شد.

## ۱-۱-۷- رسانه‌های باشگاه‌نانو

در سال ۱۳۹۴ تولید و به‌روزرسانی رسانه‌های باشگاه با عملکرد ذیل دنبال شد:

- انتشار ۱۰ شماره از ماهنامه «زنگ نانو» با شمارگان ۴۰۰۰ نسخه و ارسال به مراکز آموزش و پرورش و پژوهش‌سراها. مطالب این ماهنامه عمدتاً به‌وسیله‌ی پژوهش‌سراهای فعال در آموزش نانو تأمین می‌شود.
- توسعه سایت باشگاه با تولید و به‌روزرسانی بیش از ۱۰۰ مقاله، انتشار ۳۰۷ خبر، ۲۵ گفتگو و ۷۸۰ تصویر. اخبار این سایت با میانگین ۵۲۱ بازدید، در مجموع ۱۳۹۶۲۴ بار مورد بازدید کاربران قرار گرفت.





## ۱-۲- بنیاد آموزش فناوری نانو

برنامه ترویج، آموزش و گفت‌وگو سازی فناوری نانو در دانشگاه‌ها در سال ۹۴ با مدیریت بنیاد آموزش فناوری نانو تداوم یافت. این گزارش، به ارائه عملکرد و نتایج برنامه‌های بنیاد آموزش فناوری نانو در سال ۹۴، در چند محور ذیل پرداخته است:

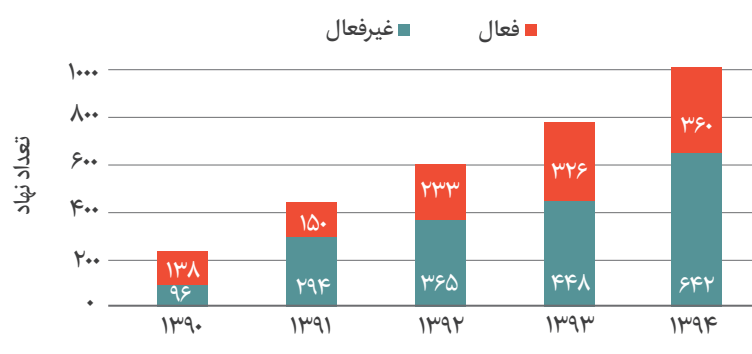
### ۱-۲-۱- شبکه مروجین فناوری نانو

یک رویکرد اصلی در برنامه‌های ترویجی فناوری نانو، توسعه و تقویت ظرفیت‌های علمی و اجرایی شبکه مروجین فناوری نانو است. مسابقه نانو، برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی، برنامه‌های استانی، انتشار نشریات دانشجویی و حضور در جشنواره فناوری نانو از جمله برنامه‌هایی است که با مشارکت این نهادها اجرا می‌شود.

در سال ۹۴ تعداد نهادهای ثبت شده در بانک اطلاعات نهادهای ترویجی به ۱۰۰۲ نهاد رسیده است. ۳۶۰ نهاد که در این سال در مسابقه ملی یا المپیاد دانش آموزی نانو مشارکت داشته، حداقل یک رویداد آموزشی برگزار کرده یا یک نشریه دانشجویی منتشر کرده‌اند، در فهرست نهادهای فعال قرار گرفته‌اند. آمار نهادها به تفکیک سال در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- آمار نهادهای ترویجی در پایان سال ۱۳۹۴

نوع نهاد ترویجی	کل نهادهای ثبت شده	فعال	غیرفعال
گروه دانشجویی	۲۸۰	۸۹	۱۹۱
شرکت آموزشی	۱۳۲	۳۶	۹۶
آموزش و پرورش	۴۵۹	۲۱۰	۲۴۹
سایر	۱۳۱	۲۵	۱۰۶
مجموع	۱۰۰۲	۳۶۰	۶۴۲



نمودار ۱- روند ثبت و فعالیت نهادهای ترویجی فناوری نانو

در روزهای برگزاری جشنواره هشتم فناوری نانو در مهرماه، با همکاری نهادهای ترویجی، ۱۸ گروه از دانشجویان مقاطع و رشته‌های تحصیلی مختلف، از جشنواره نانو بازدید کردند. در این بازدیدها بالغ بر ۶۶۳ نفر دانشجو حضور داشتند که شامل ۲۷ نفر از مقطع دکتری (۴ درصد)، ۱۹۷ نفر از مقطع کارشناسی ارشد (۳۰ درصد) و ۴۳۹ نفر از مقطع کارشناسی (۶۶ درصد) بودند.



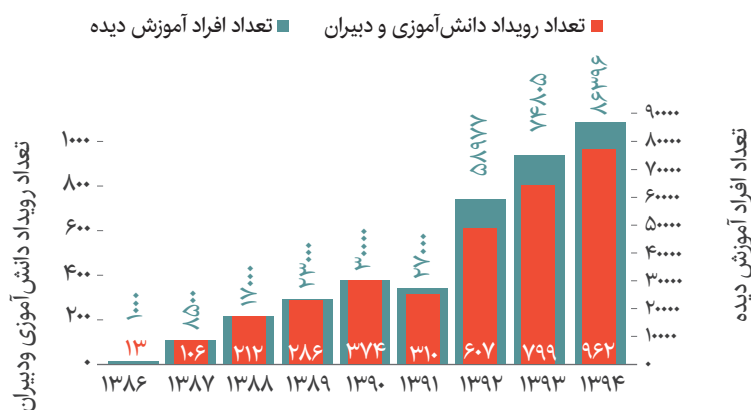
نهادهای ترویجی دانشگاه پیام نور در سال ۹۴ اقدام به برگزاری دومین جشنواره ترویج نانو در دانشگاه پیام نور نمودند. این جشنواره در ۱۶ و ۱۷ اسفند ماه با حضور دانشجویانی از ۱۰ استان و به میزبانی استان کرمان برگزار شد.

### ۱-۲-۲- حمایت از رویدادهای ترویجی و آموزشی فناوری نانو

ستاد نانو از سال ۱۳۸۶ از برگزارکنندگان سمینارهای ترویجی و کارگاههای آموزشی فناوری نانو حمایت می‌کند. این رویدادها در حال حاضر به پنج دسته زیر تقسیم می‌شوند:

- سمینارهای ترویجی دانش آموزی
- سمینارهای ترویجی دبیران
- کارگاههای آمادگی المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو
- سمینارهای ترویجی دانشجویی
- کارگاههای آمادگی مسابقه ملی فناوری نانو

جزئیات و آیین‌نامه‌های این برنامه‌ها در سایت ستاد توسعه فناوری نانو قابل دستیابی است. عملکرد این برنامه‌ها در سال ۱۳۹۴ در جدول و نمودار زیر ارائه شده است:



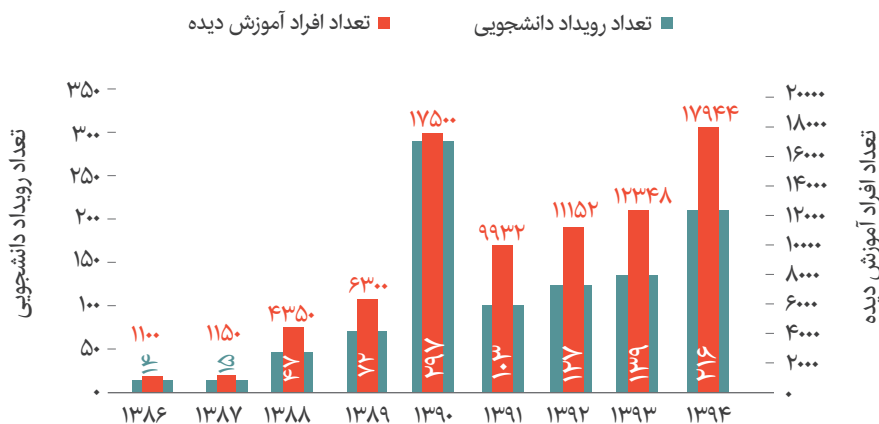
نمودار ۲- تعداد رویدادهای دانش آموزی و دبیران مورد حمایت و تعداد نفرات آموزش دیده

جدول ۷- رویدادهای آموزشی- ترویجی دانش آموزی و دبیران مورد حمایت در سال ۹۴

نوع دوره	تعداد دوره	تعداد نفرات آموزش دیده	مبلغ حمایت (ریال)
سمینار ترویجی دانش آموزی	۶۵۷	۶۲,۵۰۵	۲,۰۲۷,۳۲۰,۰۰۰
کارگاه آمادگی المپیاد دانش آموزی	۱۵۳	۱۳,۶۶۶	۹۶۴,۶۱۰,۰۰۰
سمینار ترویجی دبیران	۱۵۲	۱۰,۲۲۵	۵۱۵,۸۲۰,۰۰۰
مجموع	۹۶۲	۸۶,۳۹۶	۳,۵۰۷,۷۵۰,۰۰۰

جدول ۸- رویدادهای آموزشی- ترویجی دانشجویی مورد حمایت در سال ۹۴

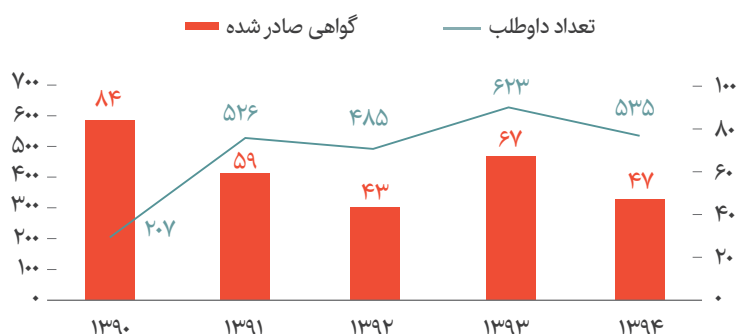
نوع دوره	تعداد دوره	تعداد نفرات آموزش دیده	مبلغ حمایت (ریال)
سمینار ترویجی دانشجویی	۱۷۸	۱۵,۴۳۵	۹۱۳,۱۲۰,۰۰۰
کارگاه آمادگی مسابقه دانشجویی	۳۸	۲,۵۰۹	۱۶۸,۱۸۰,۰۰۰
مجموع	۲۱۶	۱۷,۹۴۴	۱,۰۸۱,۳۰۰,۰۰۰



نمودار ۳- تعداد رویدادهای دانشجویی مورد حمایت و تعداد نفرات آموزش دیده (۱۳۸۶-۱۳۹۴)

### ۱-۲-۳- گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو

آزمون توانمندی تدریس فناوری نانو از سال ۱۳۹۰ برگزار شده و افرادی که موفق به کسب حد نصاب علمی و آموزشی شوند، در سه سطح مدرسان تراز «الف»، «ب» و «ج» معرفی می‌شوند. این مدرسان با برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی می‌توانند از حمایت‌های ستاد بهره‌مند شوند. همچنین به منظور افزایش توان علمی و مهارت‌های آموزشی آنها، دوره‌های آموزشی برای مدرسان برگزار می‌شود. سال ۱۳۹۴ تعداد ۹۸ نفر در سه آزمون توانمندی تدریس شرکت کردند و ۱۷ نفر از آنها موفق به دریافت گواهی شدند. همچنین ۴۳۷ داوطلب در پنجمین مسابقه ملی فناوری نانو متقاضی دریافت گواهی تدریس نانو بوده‌اند که از این تعداد ۳۰ نفر موفق به دریافت گواهی شده‌اند.



نمودار ۴- تعداد داوطلبان آزمون‌های توانمندی تدریس فناوری نانو و تعداد گواهی‌های صادر شده (۱۳۹۰-۱۳۹۴)

### ۱-۲-۴- حمایت از نشریات دانشجویی فناوری نانو

ستاد فناوری نانو با هدف کمک به شکل‌گیری کار تیمی و ارتقای محتوایی و کیفی نهادهای ترویجی، از نشریات دانشجویی با محوریت فناوری نانو حمایت می‌کند. در سال ۹۴ از ۸ نشریه برای انتشار ۲۰ شماره (شامل ۱۶ شماره نشریه چاپی و ۴ مورد نشریه الکترونیکی) حمایت صورت پذیرفت. در جدول زیر آمار مجلات حمایت شده به تفکیک استان آمده است.

جدول ۹- آمار حمایت از نشریات دانشجویی به تفکیک استان‌ها

استان	تعداد حمایت	مبلغ حمایتی (ریال)
تهران	۶	۹۱,۹۲۰,۰۰۰
زنجان	۳	۱,۸۲۰,۰۰۰
سمنان	۴	۲۹,۹۹۰,۰۰۰
سیستان و بلوچستان	۴	۶,۸۸۰,۰۰۰
قزوین	۱	۳,۶۸۰,۰۰۰
یزد	۲	۱,۰۲۰,۰۰۰
مجموع	۲۰	۱۳۵,۳۱۰,۰۰۰



## ۱-۲-۵- آموزش و ارتقای مروجان و نشست‌های هم‌اندیشی

به‌منظور افزایش توان علمی و اجرایی مروجین، هم‌افزایی بین اعضای نهادهای انتقال تجربه و کسب ایده‌های نو و آشنایی آن‌ها با سیاست‌ها و برنامه‌های ستاد فناوری نانو، برنامه‌های توان‌افزایی و نشست‌های هم‌اندیشی با همکاری نهادهای ترویجی فناوری نانو، برگزار می‌شود. در سال ۹۴ دو برنامه هم‌اندیشی و دو دوره توان‌افزایی برگزار شده است.

جدول ۱۰- جلسات هم‌اندیشی نهادهای ترویجی در سال ۹۴



عنوان جلسه	تاریخ برگزاری	تعداد حاضران	میزبان
نوزدهمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۳۱ مرداد ماه	۵۰ نفر از ۳۵ نهاد ترویجی	سازمان مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی
بیستمین هم‌اندیشی نهادهای ترویجی	۱۵ آبان ماه	۱۰۱ نفر از ۸۸ نهاد ترویجی	سازمان مرکزی دانشگاه پیام‌نور

عنوان	چهارمین دوره توان‌افزایی مروجین نانو (ویژه نهادهای ترویجی)
تاریخ	۱۳ تا ۱۵ آبان ۹۴
میزبان	سازمان مرکزی دانشگاه پیام نور
حاضران	۱۰۱ نفر از ۸۸ نهاد ترویجی
برنامه آموزشی	آشنایی با سیاست‌ها و کارگروه‌های ستاد فناوری نانو و کارگاه‌های فنون مذاکره و آداب معاشرت، مدیریت در اجرای فعالیت مؤثر و ارتباطات



عنوان	پنجمین دوره توان‌افزایی مروجین نانو (ویژه مدرسان)
تاریخ	۹ تا ۱۱ دی ۹۴
میزبان	اردوگاه شهید باهنر
حاضران	۹۳ نفر از مدرسان فناوری نانو
برنامه آموزشی	آشنایی با سیاست‌ها و کارگروه‌های ستاد فناوری نانو و کارگاه‌های فنون مذاکره و آداب معاشرت، آشنایی با مباحث سنجش و اندازه‌گیری، تولید آزمون به استفاده از جدول مشخصات، طراحی انواع آزمون، اصول طراحی سوال مسابقه ملی فناوری نانو، معرفی فناوری‌های همگرا (NBICS)، طراحی برنامه‌های درسی، فنون تدریس، فناوری‌های آموزشی و کاربرد آن در آموزش نانو، اصول طراحی چندرسانه‌ای آموزشی

## ۱-۲-۶- مسابقه ملی فناوری نانو

پنجمین مسابقه نانو روز جمعه ۲۵ اردیبهشت ماه ۹۴ در ۳۸ مرکز آزمون در ۲۳ استان برگزار گردید. از ۶۳۲۰ داوطلب این آزمون، ۹۳ درصد به‌وسیله ۱۰۹ نهاد ترویجی ثبت‌نام شده بودند. ترکیب داوطلبان مسابقه شامل ۷ درصد مقطع دکتری، ۲۱ درصد کارشناسی ارشد و ۷۲ درصد





مقاطع کارشناسی و پایین‌تر بوده‌اند. در راستای افزایش سطح آمادگی داوطلبان پنجمین مسابقه ملی فناوری‌نانو، شش آزمون آزمایشی به صورت مجازی و از طریق پایگاه اینترنتی آموزش فناوری‌نانو (edu.nano.ir) برگزار گردید.

اختتامیه این مسابقه ملی فناوری‌نانو روز شنبه ۳۱ مردادماه در محل دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات برگزار گردید و برگزیدگان مسابقه شامل ۱۰ نفر برتر کشور، ۱۰ نفر برتر مقطع کارشناسی، ۱۵ نفر برتر رشته‌های تحصیلی، مدرسان و نهادهای ترویجی برتر مورد تقدیر قرار گرفتند و جوایز نقدی

و اعتبار استفاده از خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌نانو به آن‌ها اهدا شد. شرکت پویا پژوهان پرنیان، مرکز فناوری‌نانو شهید چمران (استان تهران)، هسته فناوری‌نانو بسیج دانشجویی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین - پیشوا، سه نهاد برتر این مسابقه بودند.



نمودار ۵- آمار شرکت‌کنندگان در مسابقه ملی فناوری‌نانو از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴

## ۱-۲-۷-سایت آموزش فناوری‌نانو

سایت آموزش فناوری‌نانو (edu.nano.ir) از سال ۱۳۹۰ فعالیت خود را آغاز نموده و تاکنون، چند مرحله توسعه ساختاری و محتوایی را طی کرده است.

خلاصه عملکرد این سایت در سال ۹۴ به شرح زیر است:

- انتشار نسخه اندروید کتاب صوتی «نانوصدا» شامل متن و صوت مقالات با موضوع الهام از خلقت در فناوری‌نانو.
- تولید و انتشار دو نرم‌افزار ویژه اندروید شامل: ۱- محتوای سایت آموزش در قالب نرم‌افزار «نانوهمراه»
- ۲- نسخه اندروید نرم‌افزار «نانو کاوش».
- تألیف و انتشار ۶۲ مقاله آموزشی جدید و انتشار ۱۲۰ مقاله آموزشی از مقالات ماهنامه فناوری‌نانو و بخش‌هایی از کتاب مجموعه مقالات سایت باشگاه‌نانو و کتاب علوم و فناوری‌نانو(۱).



## ترویج و فرهنگ سازی

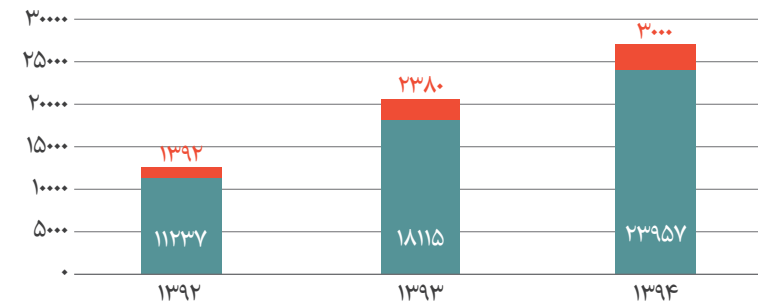
- ویرایش و به روز رسانی درخت آموزش و سطح بندی مقالات در پنج سطح.
- برگزاری دو دوره و سه سمینار آموزشی آنلاین با ۶۹۳ داوطلب.
- برگزاری ۱۵ آزمون آزمایشی آنلاین جهت ارتقای آمادگی داوطلبان المپیاد و مسابقه نانو و ۷ آزمون تراز یابی مسابقه و المپیاد.
- برگزاری نشست هم اندیشی و تقدیر از برترین های سایت آموزش در اردیبهشت ۹۴ با حضور ۳۳ نفر از برگزیدگان.
- انتشار مجموعه نرم افزارهای نانو و صنعت، انیمیشن کاربرد فناوری نانو در صنعت خودرو، اینفوگرافیک های آموزشی و غیره در بخش دانلود سایت.
- فعالیت سایت آموزش در شبکه های تلگرام، اینستاگرام، آپارات، گوگل پلاس؛ مجموعاً با بیش از ۲۰۸۰ عضو.



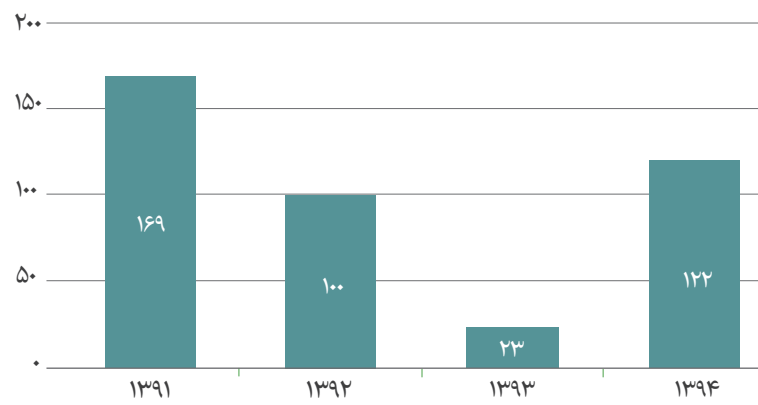
جدول ۱۱- خلاصه عملکرد سایت آموزش فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۳۹۱)

شاخص	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳ (تجمعی)	۱۳۹۴ (تجمعی تا پایان بهمن)
تعداد کل کاربران	-	۱۱۲۳۷	۱۸۱۱۵	۲۳۹۵۷
تعداد کل مقالات سایت	۱۶۹	۲۶۹	۲۹۲	۴۱۴
تعداد کل آزمون های مقالات	۳۵۳	۳۸۶۰	۶۷۲۰۷	۹۲۹۸۶
تعداد کل شرکت کننده یکتا در آزمون مقالات	۹۱	۱۳۹۲	۲۳۸۰	۳۰۰۰
متوسط آزمون مقاله برگزار شده در هر روز	۴/۵۸	۵۰	۵۰	۸۵
آزمون های آزمایشی ویژه مسابقه ملی؛ تعداد آزمون - تعداد داوطلب	۵ - ۱۲۰۰	۸ - ۳۲۱۵	۱۹ - ۴۳۷۲	۳۱ - ۵۱۹۴
آزمون های آزمایشی ویژه المپیاد دانش آموزی؛ تعداد آزمون - تعداد داوطلب	۳ - ۱۹۹۷	۳ - ۴۵۰۸	۹ - ۶۲۵۷	۱۲ - ۷۰۹۰
آزمون های تراز یابی مسابقه ملی؛ تعداد آزمون - تعداد داوطلب	-	-	۲ - ۹۹۹	۴ - ۱۴۹۹
تعداد آزمون های تراز یابی المپیاد دانش آموزی؛ تعداد آزمون - تعداد داوطلب	-	-	۲ - ۱۴	۴ - ۷۶۴
تعداد کل فایل های بخش دانلود	-	-	~۴۵۰	~۴۵۰
تعداد کل دانلودهای سایت	-	-	۲۸۱۹۹	۸۴۵۵۶
تعداد اعضای شبکه های اجتماعی	-	-	-	~۱۶۰۰
تعداد دوره ها و سمینارهای آموزشی آنلاین - تعداد کاربران	-	-	-	۵ - ۶۹۳

■ تعداد کاربران یکتا شرکت‌کننده در آزمون مقالات ■ تعداد اعضای سایت آموزش



نمودار ۶- نمودار تجمعی فعالیت کاربران سایت آموزش



نمودار ۷- تعداد مقالات افزوده شده به سایت آموزش

### ۱-۲-۸- حمایت از خرید کتب و محصولات آموزشی فناوری نانو

از ابتدای خردادماه ۱۳۸۹، طرح حمایت از خرید کتاب‌های فناوری نانو با هدف تسهیل دسترسی علاقمندان به کتب فناوری نانو آغاز شده است. در سال ۹۴ مبلغ ۶۲۸ میلیون ریال بابت حمایت از خرید ۱۲۸۲۴ جلد کتاب، به طرح حمایت از خرید کتب فناوری نانو اختصاص یافت. در این طرح، کتب مرتبط با فناوری نانو با ۴۰ درصد تخفیف در اختیار علاقه‌مندان قرار می‌گیرد.



نمودار ۸- عملکرد طرح حمایت از خرید کتب فناوری نانو



### ۱-۳- ترویج صنعتی فناوری نانو



برنامه ترویج صنعتی فناوری نانو با هدف تسهیل ورود فناوری نانو به صنایع کشور طراحی شده و در حال اجراست. در این راستا در سال ۹۴ برنامه عملیاتی توسعه «خانه نانو و صنعت» در دستور کار قرار داشت. در ادامه، گزارش عملکرد این برنامه در سال ۹۴ در چهار محور زیر ارائه شده است:

- ایجاد و توسعه‌خانه نانو و صنعت
- ترویج صنعتی در استان‌ها
- حمایت از مروجین صنعتی فناوری نانو
- حمایت از تولید و انتشار محتوا در حوزه ترویج صنعتی

#### ۱-۳-۱- ایجاد و توسعه خانه نانو و صنعت

به منظور ارتباط مداوم و پایدار با صنعتگران و نهادهای اثرگذار در پیشرفت صنعتی فناوری نانو، خانه نانو و صنعت راه‌اندازی گردیده است. به واسطه تنوع کارکردهای این نهاد، کارگزاران مختلفی نسبت به ارائه خدمات فناوری اقدام می‌نمایند. در حال حاضر بیش از ۱۲ کارگزار ترویج صنعتی در حال فعالیت در این نهاد هستند.

یکی از اهداف برنامه ترویج صنعتی این است که متولیان ترویج صنعتی، ضمن آشناسازی صنایع، با توانمندی‌های فناوری نانو در آن حوزه صنعتی، بتوانند به عنوان کارگزار ورود فناوری نانو به آن صنایع نیز همکاری کنند. در این راستا پنج مورد از متولیان ترویج صنعتی در سال ۹۴ کار خود را به عنوان کارگزار رسوخ صنعتی با کارگروه صنعت و بازار ستاد نانو آغاز کرده‌اند.

حوزه‌های فعالیت این نهادها به شرح زیر است:

- آب و فاضلاب و محیط‌زیست
- نانوپوشش حوزه‌های کشاورزی، نفت، ساختمان، خودرو و نساجی
- پلاσμα در کشاورزی
- نساجی
- نانوپوشش در نساجی

#### ۱-۳-۲- معرفی فناوری‌ها و محصولات فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی

نمایشگاه‌های صنعتی بستر مناسبی جهت ارائه محصولات و فناوری‌ها به فعالان حوزه‌های مختلف صنعتی و اقتصادی به شمار می‌روند. کارگزاران ترویج صنعتی با برپایی غرفه‌ی فناوری نانو در این نمایشگاه‌ها اقدام به ارائه بسته‌های ترویج صنعتی به شرکت‌ها و صنایع فعال در هر



صنعت می‌نمایند و تقاضاهای آنها را برای استفاده از فناوری نانو دریافت می‌کنند. این تقاضاها در قالب فرم‌های تبادل فناوری، ثبت و در اختیار کارگروه صنعت و بازار ستاد فناوری نانو قرار می‌گیرد.

کارگزاران ترویج صنعتی در سال ۹۴ با حضور در ۱۳ نمایشگاه، نسبت به معرفی ۴۸ فناوری و دریافت و ثبت ۱۶۳۹ تقاضای صنعتی اقدام کردند. اطلاعات این نمایشگاه‌ها در جدول صفحه بعد آمده است.

جدول ۱۲- فهرست نمایشگاه‌های صنعتی میزبان کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو

عنوان نمایشگاه	زمان برگزاری	عنوان فناوری عرضه شده	تعداد دریافت و ثبت تقاضای فناوری
سومین نمایشگاه بین‌المللی حمل و نقل و صنایع ریلی	۲۷ تا ۳۰ اردیبهشت ماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>نانوبتن الیافی فوق مقاوم</li> <li>کفپوش‌های رزینی مقاوم در برابر سایش</li> <li>پلاسمای سرد</li> <li>نانوپوشش‌های سخت و مقاوم</li> <li>منسوجات ضد لک و ضد آب</li> </ul>	۲۸
نمایشگاه جنبی دومین همایش ملی غشا و فرآیندهای غشایی	۵ تا ۸ خرداد ماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>۸ فناوری نانو مرتبط با حوزه آب و فاضلاب</li> </ul>	-
بیست و دومین نمایشگاه بین‌المللی صنایع کشاورزی، مواد غذایی، ماشین‌آلات و صنایع وابسته	۵ تا ۶ خرداد ماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>نانوپوشش‌های سخت و مقاوم</li> <li>پلاسمای سرد</li> <li>بسته‌بندی مواد غذایی و محصولات کشاورزی مبتنی بر نانوکامپوزیت‌های پلیمری</li> <li>کفپوش‌های رزینی مقاوم در برابر سایش</li> <li>نانوکویتاسیون</li> <li>تصفیه آب و پساب با استفاده از سیستم نانوفیلتراسیون غشایی به روش هارمودینامیکی</li> </ul>	۸۹
نمایشگاه کاشی و سرامیک	۲۹ تیر ماه تا ۱ مرداد ماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>ورق‌های استنلس استیل با خواص ویژه</li> <li>کاشی، سرامیک، چینی و شیشه با خواص ویژه</li> </ul>	۷۰
پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت ساختمان	۱۸ تا ۲۱ مرداد ماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>کفپوش‌های رزینی مقاوم در برابر سایش</li> <li>ورق‌های استنلس استیل با خواص ویژه</li> <li>کاشی، سرامیک، چینی و شیشه با خواص ویژه</li> <li>نانوسیل الوان</li> <li>بتن سبک سازه‌ای</li> <li>رنگ ضد خش ترفائیک</li> <li>اتصالات PVC</li> <li>پروفیل نانویی PVC</li> <li>لوله و اتصالات ساختمانی از جنس UPVC</li> <li>لوله‌های سه‌لایه فاضلابی بی‌صدا</li> <li>شیشه کنترل‌کننده انرژی</li> </ul>	۱۱۹
بیست و یکمین نمایشگاه بین‌المللی ماشین‌آلات، مواد اولیه، منسوجات خانگی، ماشین‌های گلدوزی و محصولات نساجی	۱۳ تا ۱۶ شهریور ماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>گرانول نانوکامپوزیتی پلی‌اتیلن ترفتالات</li> <li>مستر بیچ نانوکامپوزیتی پلی‌پروپیلن</li> <li>منسوجات محافظ امواج</li> <li>پلاسمای سرد</li> <li>نانوپوشش‌های سخت و مقاوم</li> </ul>	۹۷
یازدهمین نمایشگاه بین‌المللی آب و تأسیسات فاضلاب	۴ تا ۷ مهرماه	<ul style="list-style-type: none"> <li>تصفیه آب و پساب با استفاده از سیستم نانوفیلتراسیون غشایی به روش هارمودینامیکی</li> <li>غشاهای سرامیکی نانو ساختار</li> <li>نانوفیلتر تصفیه آب خانگی و دستگاه تصفیه آب دستی (Lifesaver)</li> <li>نانوکویتاسیون</li> <li>الکترودیالیز انتخابی</li> <li>تصفیه پساب صنعتی برپایه پلاسما</li> </ul>	۳۰۷

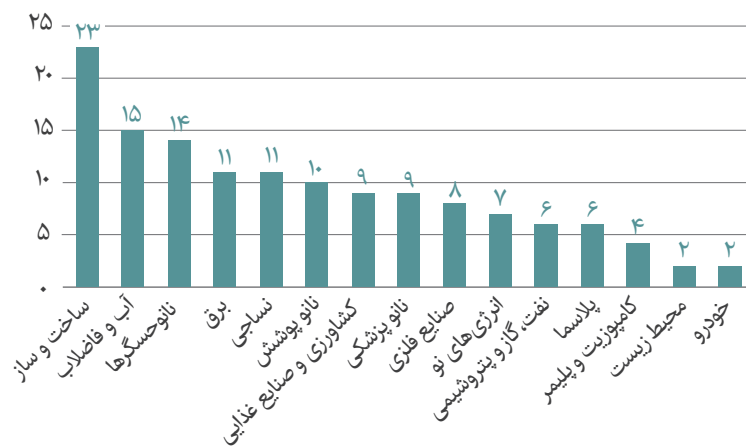
ادامه جدول ۱۲- فهرست نمایشگاه‌های صنعتی میزبان کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو

تعداد دریافت و ثبت تقاضای فناوری	عنوان فناوری عرضه شده	زمان برگزاری	عنوان نمایشگاه
۱۶۸	اطلاعات ۹ حوزه صنعتی فناوری نانو	۱۴ تا ۱۷ مهرماه	هشتمین نمایشگاه فناوری نانو
۵۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>نانوفیلترنیروگاهی</li> <li>نانوپوشش‌های سخت و مقاوم</li> <li>نانوسیال خنک‌کننده و افزایش‌دهنده سطح</li> <li>پوشش‌های آنتی‌استاتیک و آب‌گریز</li> <li>حذف آلاینده‌های گازی به‌وسیله پلاسما (گازهای سمی NOx)</li> </ul>	۱۷ تا ۲۰ آبان ماه	پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت برق
۱۳۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>گرانول و مستریج‌های آنتی‌باکتریال</li> <li>نانوفیلترها برای خودروهای سنگین</li> <li>نانوفیلتر هوا برای خودروهای سبک</li> <li>الکتروود نقطه جوش</li> <li>پلاسمای سرد</li> <li>نانوپوشش‌های سخت و مقاوم</li> </ul>	۲۵ تا ۲۸ آبان ماه	دهمین نمایشگاه بین‌المللی قطعات خودرو، لوازم و مجموعه‌های خودرو
۲۰۹	<ul style="list-style-type: none"> <li>کفپوش‌های رزینی مقاوم در برابر سایش</li> <li>گرانول و مستریج‌های آنتی‌باکتریال</li> <li>نانوپوشش‌های سخت و مقاوم</li> <li>رنگ ضد خش ترفیکی</li> <li>رنگ خودتمیزشونده</li> <li>پلاسمای سرد</li> <li>سیستم رنگ‌سنجی اسپکترومتری / اسپکتروفوتومتری</li> <li>پوشش نانوزیرکونیوم جایگزین پوشش‌های فسفات و کروماته</li> <li>آئروژل</li> </ul>	۱۵ تا ۱۸ آذرماه	پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی رنگ رزین، پوشش‌های صنعتی و کامپوزیت
۱۷۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>پوشش‌های آنتی‌استاتیک و آب‌گریز</li> <li>رنگ‌های عایق حرارتی</li> <li>صفحات جاذب گرمایی</li> <li>نانوباتری لیتیومی</li> <li>نانوسیال خنک‌کننده و افزایش‌دهنده سطح</li> </ul>	۱۰ تا ۱۳ اسفندماه	هشتمین نمایشگاه بین‌المللی انرژی‌های نو
۱۸۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>سامانه نانوکامپوزیت-فتوکاتالیست پلیمری نوین جهت حذف آلاینده‌های صنعتی و میکروبی</li> <li>مدول غشایی پیچشی صنعتی نانوکامپوزیتی اولترافیلتراسیون</li> <li>دستگاه خانگی تصفیه آب خاکستری با استفاده از غشاهای نانوساختار سرامیکی</li> <li>ماسک نانوالیاف</li> <li>کیسه زباله نانوکامپوزیت آنتی‌باکتریال با رایحه گیاهان دارویی</li> <li>نانوفیلتر هوا برای خودروهای سبک</li> </ul>	۱۰ تا ۱۳ اسفندماه	پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی محیط‌زیست



### ۱-۳-۳- انتشار گزارش‌های صنعتی فناوری نانو

کارگزاران ترویج صنعتی در سال ۱۳۹۴ تعداد ۱۳۸ عنوان گزارش صنعتی در ۱۶ حوزه صنعتی را تهیه و منتشر کردند. در این گزارش‌ها، ابتدا فناوری نانو به اختصار معرفی شده و سپس کاربرد فناوری نانو در آن موضوع تشریح می‌شود و مکانیزم عملکرد فناوری نانو به اختصار توضیح داده می‌شود. در ادامه نمونه‌های تجاری‌سازی شده و فناوری‌ها در ایران و جهان و اطلاعاتی از کلیت بازار این حوزه ارائه می‌گردد. ترکیب انتشار گزارش‌ها در حوزه‌های صنعتی مختلف در نمودار ۹ آمده است.



نمودار ۹- تعداد گزارش‌های صنعتی حوزه‌های مختلف



### ۱-۳-۴- انتشار مجموعه کتاب‌های محصولات فناوری نانو ساخت ایران

به منظور آشنایی با محصولات و تجهیزات تجاری سازی شده فناوری نانو، در مهرماه سال ۱۳۹۴، ویرایش دوم کتاب محصولات فناوری نانو با شمارگان ۲۰۰۰ نسخه منتشر و در اختیار علاقه‌مندان به فناوری نانو قرار گرفت. در این کتاب علاوه بر محصولات و تجهیزات فناوری نانو، برخی حمایت‌های صنعتی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو نیز معرفی شده است. برای آگاهی مخاطبان هر حوزه صنعتی، محتوای کتاب مذکور، متناسب با حوزه‌های صنعتی مختلف، خلاصه‌سازی و در قالب کتابچه‌های محصولات فناوری نانو در آن صنایع ارائه شده است. در هریک از این کتاب‌ها علاوه بر معرفی کاربردهای فنی و تجاری فناوری نانو در صنعت مورد نظر، محصولات و فناوری‌های تجاری شده‌ی ایرانی در آن حوزه، جهت آشنایی صنعتگران معرفی شده است.



### جدول ۱۳- عناوین کتاب‌های محصولات فناوری نانو در حوزه‌های صنعتی

تاریخ انتشار	نام کتاب
آذر ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در حوزه رنگ، رزین، کامپوزیت و پلیمر
شهریور و آذر ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در صنعت نساجی
آبان ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در صنعت برق
شهریور ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در صنعت خودرو
مرداد ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در صنعت ساخت و ساز
مهرماه ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در صنعت آب و فاضلاب
اردیبهشت ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در صنعت حمل و نقل ریلی
خرداد ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در حوزه کشاورزی و صنایع غذایی
اسفند ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در حوزه انرژی‌های نو و تجدید پذیر
اسفند ۱۳۹۴	محصولات فناوری نانو در حوزه محیط زیست



### ۱-۳-۵- تدوین و انتشار درخت‌های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۴، درخت کاربردهای فناوری نانو در شش حوزه صنعتی زیر تهیه و در رویدادهای صنعتی در اختیار صنعتگران و علاقه‌مندان قرار گرفته است:

- نفت و گاز و پتروشیمی
- نساجی
- کشاورزی و صنایع غذایی
- صنعت برق
- حمل و نقل ریلی
- انرژی‌های نو و تجدیدپذیر

ویرایش دوم درخت‌های صنعت نساجی و کشاورزی و صنایع غذایی در سال ۹۴ منتشر شده‌اند. فایل این درخت‌ها در نشانی [www.nano.ir/trees](http://www.nano.ir/trees) قابل دسترسی است.



### ۱-۳-۶- راه‌اندازی صفحات صنعتی فناوری نانو در سایت ستاد نانو

به منظور دسترسی سریع مخاطبان صنعتی به گزارش‌ها و محتواهای تولید شده در برنامه ترویج صنعتی فناوری نانو، صفحات ویژه هر صنعت در سایت ستاد فناوری نانو راه‌اندازی شده و گزارش‌ها و کتاب‌های محصولات فناوری نانو بر روی آن‌ها بارگذاری گردید.

جدول ۱۴- عناوین صفحات اینترنتی ویژه صنایع در سایت ستاد توسعه فناوری نانو

حوزه صنعتی	آدرس اینترنتی
ساختمان	<a href="http://www.nano.ir/civil">www.nano.ir/civil</a>
نساجی	<a href="http://www.nano.ir/textile">www.nano.ir/textile</a>
پزشکی	<a href="http://www.nano.ir/medicine">www.nano.ir/medicine</a>
برق	<a href="http://www.nano.ir/epower">www.nano.ir/epower</a>
کشاورزی و صنایع غذایی	<a href="http://www.nano.ir/agrofood">www.nano.ir/agrofood</a>
کامپوزیت و پلیمر	<a href="http://www.nano.ir/composite">www.nano.ir/composite</a>
آب و فاضلاب	<a href="http://www.nano.ir/water">www.nano.ir/water</a>
صنایع فلزی	<a href="http://www.nano.ir/metals">www.nano.ir/metals</a>
انرژی‌های نو	<a href="http://www.nano.ir/renewable">www.nano.ir/renewable</a>
نفت، گاز و پتروشیمی	<a href="http://www.nano.ir/oil">www.nano.ir/oil</a>
پلازما	<a href="http://www.nano.ir/plasma">www.nano.ir/plasma</a>
خودرو	<a href="http://www.nano.ir/automotive">www.nano.ir/automotive</a>
کویتاسیون	<a href="http://www.nano.ir/cavitation">www.nano.ir/cavitation</a>
حسگرها	<a href="http://www.nano.ir/sensor">www.nano.ir/sensor</a>
محیط‌زیست	<a href="http://www.nano.ir/environment">www.nano.ir/environment</a>

ادامه جدول ۱۴- عناوین صفحات اینترنتی ویژه صنایع در سایت ستاد توسعه فناوری نانو

آدرس اینترنتی	حوزه صنعتی
www.nano.ir/report	گزارش‌های فناوری نانو
www.nano.ir/industries	صنایع
www.nano.ir/trees	درخت‌ها
www.nano.ir/presentation	فایل‌های ارائه
www.nano.ir/indreports	گزارش‌های صنعتی
www.nano.ir/indfairs	نمایشگاه‌های صنعتی
www.nano.ir/indmag	نشریات صنعتی
www.nano.ir/maharat	مهارت

### ۱-۳-۷- برگزاری هفته‌های استانی فناوری نانو

هفته‌های فناوری نانو در استان‌های مختلف کشور با همکاری ستاد نانو، استانداری، دانشگاه‌ها و سایر ادارات استان برگزار می‌شود. این برنامه، در سه سطح ترویج دانش‌آموزی، دانشجویی و صنعتی طراحی و اجرا می‌شود. برنامه هفته استانی نانو، اهدافی همچون شناسایی قابلیت‌های استان‌ها، نمایش دست‌آوردهای فناوری نانو کشور، انتقال فناوری نانو و تجارب موفق این حوزه به صنایع استان‌ها و معرفی آیین‌نامه‌ها و حمایت‌های ستاد نانو، شناسایی تقاضاهای صنعتی و موانع توسعه این فناوری در استان‌ها را دنبال می‌کند. مخاطبان این برنامه دانش‌آموزان، دانشجویان، استادان، مراکز رشد، شرکت‌های علم و فناوری، شرکت‌های آموزشی، مسئولان دانشگاه‌ها، ادارات و سازمان‌ها، مراکز بسیج، مراکز تحقیقاتی و استانداری هستند. اقدامات برنامه هفته استانی شامل برپایی نمایشگاه عکس دست‌آوردهای فناوری نانو کشور، برگزاری سمینارهای ترویجی عمومی و صنعتی و همچنین برگزاری نشست‌های هم‌اندیشی مختلف ویژه استادان، دانشجویان تحصیلات تکمیلی و صاحبان شرکت‌ها و صنایع استان است. در سال ۱۳۹۴ سه برنامه هفته استانی فناوری نانو برگزار شد.



جدول ۱۵- فهرست استان‌های میزبان برنامه هفته استانی فناوری نانو

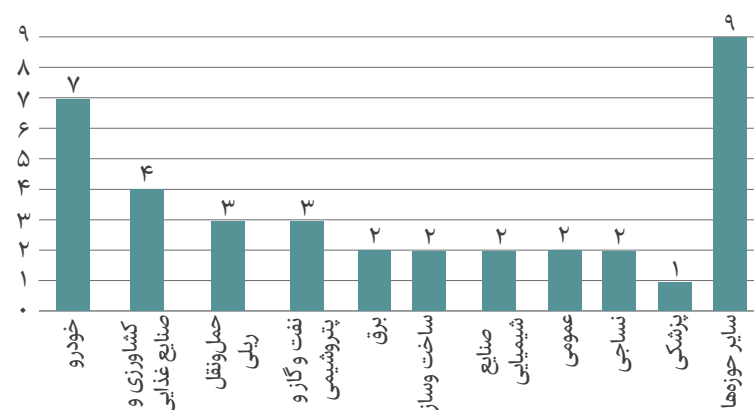
فعالیت‌ها	تاریخ	استان
<ul style="list-style-type: none"> <li>● برگزاری ۸ سمینار ترویج صنعتی در حوزه‌های برق و انرژی‌های نو؛ کشاورزی و صنایع غذایی؛ صنعت آب؛ بهداشت و سلامت؛ نساجی؛ کاشی و سرامیک</li> <li>● دریافت و ثبت ۸۴ تقاضای فناوری از صنایع مختلف</li> </ul>	فعالیت‌های صنعتی	یزد
<ul style="list-style-type: none"> <li>● برگزاری ۱۷ سمینار ترویجی با حضور ۱۵۰۰ دانشجو</li> <li>● ایجاد ۳ نهاد ترویجی فناوری نانو</li> <li>● برپایی نمایشگاه عکس دست‌آوردهای نانو ایران در ۱۲ محل متفاوت</li> </ul>	فعالیت‌های دانشجویی	۳۰ آبان الی ۵ آذر

فعالیت‌ها	تاریخ	استان
<ul style="list-style-type: none"> <li>برگزاری ۷ سمینار ترویج صنعتی در حوزه های صنعت آب و فاضلاب؛ برق؛ کشاورزی و صنایع غذایی؛ صنعت ساختمان</li> <li>دریافت و ثبت ۸۱ تقاضای فناوری از صنایع مختلف</li> </ul>	۱۴ الی ۱۸ آذر	آذربایجان غربی
<ul style="list-style-type: none"> <li>برگزاری ۱۴ سمینار ترویجی با حضور ۱۱۰۰ دانشجو</li> <li>ایجاد ۸ نهاد ترویجی فناوری نانو</li> <li>برپایی نمایشگاه عکس دستاوردهای نانو ایران در ۱۰ محل متفاوت</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>برگزاری ۶ سمینار ترویج صنعتی در حوزه های صنعت آب و فاضلاب؛ نساجی؛ برق؛ کشاورزی و صنایع غذایی؛ صنعت ساختمان؛ صنعت خودرو</li> <li>دریافت و ثبت ۲۵ تقاضای فناوری از صنایع مختلف</li> </ul>	۱۵ الی ۲۱ اسفند	سمنان
<ul style="list-style-type: none"> <li>برگزاری ۷ سمینار ترویجی با حضور ۵۶۰ دانشجو</li> <li>ایجاد ۲ نهاد ترویجی فناوری نانو</li> <li>برپایی نمایشگاه عکس دستاوردهای نانو ایران در ۶ محل متفاوت</li> </ul>		

### ۱-۳-۸- حمایت از مروجان صنعتی فناوری نانو

#### ○ حمایت از برگزاری سمینارهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو

از خردادماه ۱۳۹۳ ستاد ویژه توسعه فناوری نانو از برگزاری سمینارهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو حمایت می‌کند. در این سمینارها به معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنعت مورد نظر، معرفی شرکت‌ها و فناوری‌های توسعه یافته داخلی در آن صنعت و همچنین معرفی سیاست‌های توسعه صنعتی فناوری نانو در ایران پرداخته می‌شود. آیین نامه و اطلاعات مربوطه در [www.nano.ir/ips](http://www.nano.ir/ips) آمده است. ۱۴ نهاد ترویجی در سال ۱۳۹۴ اقدام به برگزاری ۳۷ سمینار صنعتی در شرکت‌ها و نهادهای صنعتی نمودند که حمایتی معادل ۲۴۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال به آن‌ها پرداخت گردید.



نمودار ۱۰- توزیع صنعتی سمینارهای صنعتی برگزار شده

### ۱-۳-۹- دوره‌های آموزش مروجان صنعتی

پس از ارزیابی محتوای سمینارهای ترویج صنعتی، به منظور افزایش سطح کیفی و محتوای این برنامه‌ها، سه دوره آموزشی برای افزایش توانمندی مدرسین و نهادهای ترویجی فعال برگزار گردید.

عناوین و سرفصل‌های دوره‌ها عبارتند از:

- آشنایی با حمایت‌ها و بخش‌های مرتبط با توسعه صنعتی در ستاد ویژه توسعه فناوری نانو



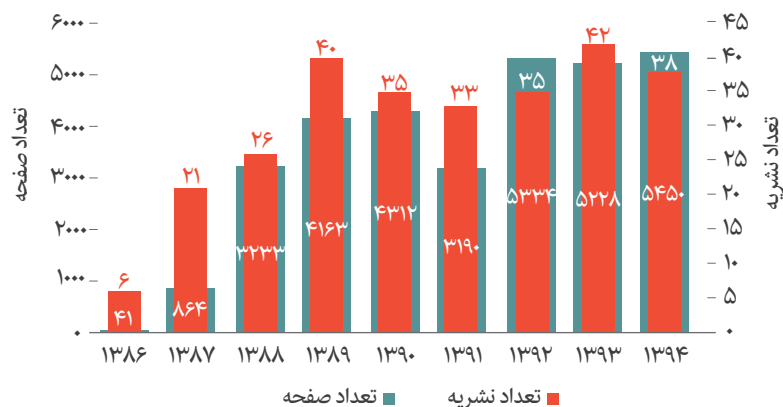
- آشنایی با نقش و عملکرد واحدهای R&D شرکت‌های صنعتی و مبانی مدیریت تحقیق و توسعه
- آشنایی با مبانی و مفاهیم ابزارهای مالی
- آشنایی با مفاهیم پایه پیرامون طرح و مدل کسب و کار
- اصول ارتباط و ارائه محتوای فناوری نانو به سرمایه‌گذاران، شرکت‌های صنعتی و فعالین اقتصادی
- اصول کار تیمی

جدول ۱۶- دوره‌های آموزشی مروجان صنعتی برگزار شده در سال ۹۴

نوع دوره	زمان	تعداد مدرسین / نهاد ترویجی شرکت‌کننده
آموزشی ترویج صنعتی ویژه مدرسان فناوری نانو	۲۹ دی تا ۲ بهمن ماه	۱۵ نفر
آموزشی ترویج صنعتی ویژه مدرسان فناوری نانو	۱۳ تا ۱۶ بهمن ماه	۳۲ نفر
آموزشی ترویج صنعتی ویژه نهادهای ترویجی فناوری نانو	۱۸ بهمن ماه	۲۳ نهاد ترویجی

### ۱-۳-۱- حمایت از انتشار محتوای مرتبط با فناوری نانو در نشریات صنعتی

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو از سال ۱۳۸۶ به نشریات صنعتی که مطالب صنعتی مرتبط با فناوری نانو منتشر می‌کنند، مبلغی به عنوان حمایت تشویقی پرداخت می‌کند. در سال ۱۳۹۴ ویرایش دوم آیین‌نامه حمایت از نشریات صنعتی منتشر شد. در ویرایش جدید تلاش شده است تا مطالب و محتواهایی که جنبه صنعتی بیشتری دارند و به معرفی توانمندی‌های صنعتی کشور می‌پردازند، از حمایت بیشتری برخوردار شوند. در سال ۱۳۹۴ حدود ۱,۵۶۶,۱۴۵,۰۰۰ ریال حمایت برای انتشار ۵۴۵۰ صفحه به ۳۸ نشریه صنعتی پرداخت شد. ویرایش دوم آیین‌نامه حمایت از نشریات صنعتی در نشانی [www.nano.ir/indmag](http://www.nano.ir/indmag) قابل دسترسی است.



نمودار ۱۱- تعداد صفحات نشریات صنعتی مورد حمایت ستاد نانو از سال ۸۶ تا ۹۴

## ۱-۴- رسانه‌های ترویجی و آموزشی فناوری نانو



واحد رسانه ستاد فناوری نانو در سال ۹۴، فعالیت‌هایی در چند محور زیر را دنبال کرد:

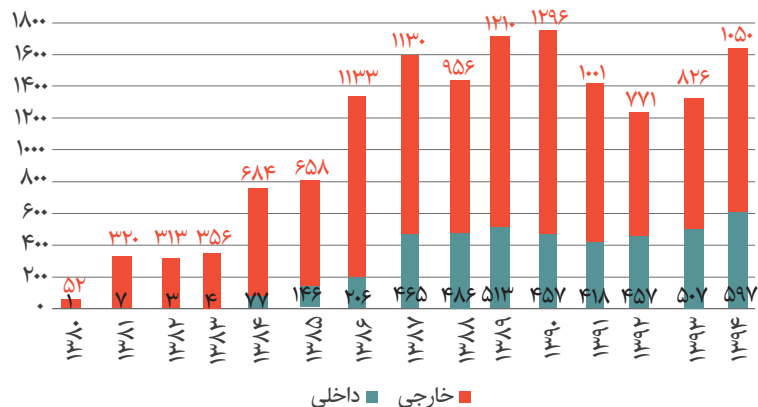
- انتشارات رسانه‌ای
  - تأمین محتوای رسانه‌های عمومی
  - آموزش و توانمندسازی کارشناسان رسانه
- گزارش آماری و خلاصه عملکرد برنامه‌های این واحد در ادامه ارائه می‌شود.

### ۱-۴-۱- انتشارات رسانه‌ای

• انتشار ۱۲ شماره ماهنامه فناوری نانو با شمارگان ۶۰۰۰ نسخه و انتشار آنلاین در سایت ستاد نانو



- انتشار ۱۶۴۷ خبر در هفت دسته اصلی و ۷۵ موضوع فرعی در سایت ستاد فناوری نانو (news.nano.ir); شامل ۵۹۷ خبر داخلی با میانگین ۱۰۰۵ بازدید برای هر خبر و ۱۰۵۰ خبر خارجی با میانگین ۵۵۴ بازدید برای هر خبر.
- انتشار ۱۴۱ مقاله در سایت ستاد فناوری نانو.
- مستندسازی و انتشار ۲۳ فیلم و ۲۴۴۲ تصویر در سایت رسانه تصویری نانو (nano.ir/multimedia).
- تهیه و به‌روزرسانی اینفوگرافیک نانو در ایران.
- تهیه و انتشار نرم افزار گزارش فناوری نانو در ایران؛ این نرم‌افزار آمار مربوط به شاخص‌های سرمایه‌های انسانی، ترویج، تولید علم، تولید فناوری و صنعت فناوری نانو را به صورت ماهانه در اختیار مخاطبین خود قرار می‌دهد.
- راه‌اندازی و به‌روزرسانی کانال تلگرام فناوری نانو به آدرس [www.telegram.me/irannano](http://www.telegram.me/irannano) در مهرماه سال ۹۴. (تعداد اعضای این کانال تا پایان سال به ۶۰۰۰ نفر رسید).



نمودار ۱۲- اخبار منتشر شده در سایت خبری فناوری نانو (news.nano.ir) (۱۳۸۰-۱۳۹۴)



نمودار ۱۳- تعداد مستندات تصویری منتشر شده بر روی رسانه تصویری فناوری نانو (nano.ir/multimedia)

#### ۱-۴-۲- ایجاد بخش فناوری نانو در کلام رهبری

بخشی با عنوان فناوری نانو در کلام رهبر با آدرس leader.nano.ir روی سایت ستاد نانو ایجاد شده است. دست‌نوشته و سخنان مقام معظم رهبری در نمایشگاه فناوری نانو در ایران که در روز ۱۱ بهمن ۹۳ در محل حسینیه امام خمینی برگزار شده بود، تصاویر و بازتاب رسانه‌ای این دیدار و نیز کلیه سخنرانی‌ها از سال ۱۳۸۳ تاکنون که در آن‌ها در خصوص فناوری نانو صحبت فرموده بودند، به همراه تصاویر، صوت، فیلم و خبرهای مربوطه در این سایت در دسترس کاربران قرار دارد.

صفحه نخست کلام رهبری اخبار معرفی ستاد آموزش جنبش‌های تنوعی بانک‌های اطلاعاتی وبه بندی اندک‌تفاوت ویرانداها شامل با کاربران ورود نگرام

### فناوری نانو در کلام رهبری

حضرت آیت الله خامنه‌ای، روز شنبه مورخ ۱۱ بهمن ماه ۱۳۹۳ و در آستانه دهه مبارک فجر، از نمایشگاه پیشرفت‌های جمهوری اسلامی ایران در فناوری نانو، که در محل حسینیه حضرت امام خمینی (ره) برگزار شد، بازدید نمودند. رهبر معظم انقلاب اسلامی، پس از بازدید از نمایشگاه و سخنرانی برای فعالان عرصه فناوری نانو، طی دست‌نوشته‌ای نظر خود را درباره توسعه این فناوری مرقوم فرمودند...

مشاهده تصویر و متن دست‌نوشته مقام معظم رهبری

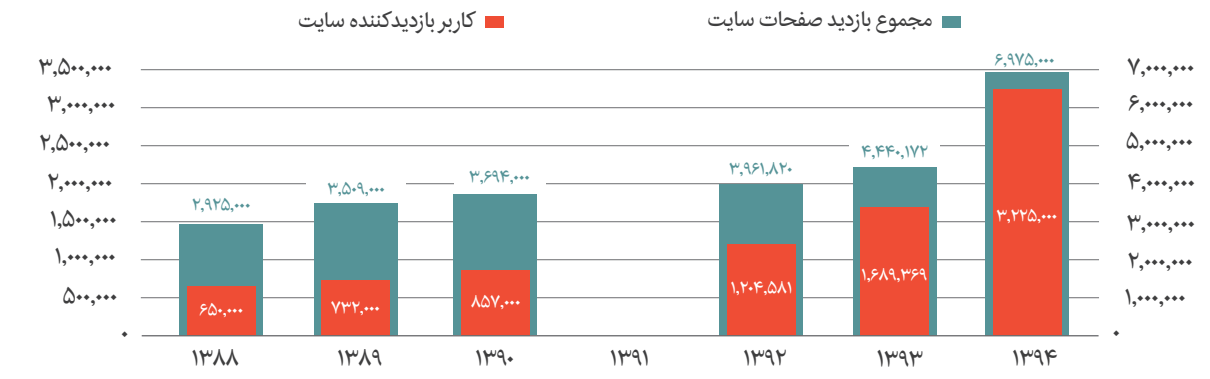
#### نمایشگاه پیشرفت های فناوری نانو در ایران

پيام‌الله رحيم لرحيم  
امروز روز بسیار خوب و منظومی بود برای من به‌خاطر مشاهده کار برجسته‌ای که در زمینه فناوری نانو پدیده در کشور شکل گرفته و پیش می‌رود. البته بکامک این کارهایی که انجام گرفته و انجان محترمی که این زحمات را...

مشاهده متن کامل

### ۳-۴-۱- کاربران و رتبه سایت ستاد نانو

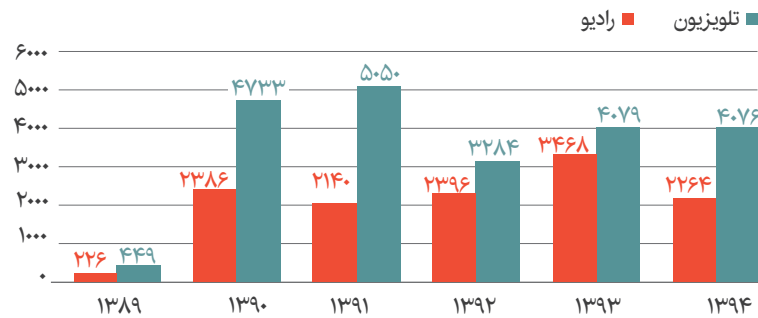
سایت ستاد فناوری نانو (www.nano.ir) تا پایان سال ۹۴، در رتبه‌بندی Alexa در رتبه ۸۳,۷۶۰ سایت‌های جهان قرار گرفت که در میان سایت‌های مرتبط با فناوری نانو، در جایگاه اول جهان قرار دارد. تعداد بازدید کاربران از سایت ستاد فناوری نانو در سال‌های اخیر (استخراج شده از سایت google analytics)، در نمودار ۱۴ آمده است.



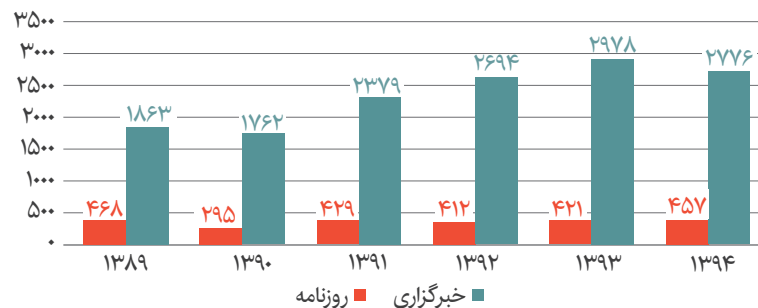
نمودار ۱۴- تعداد بازدیدکنندگان و مجموع بازدید از صفحات سایت در سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۴

### ۴-۴-۱- فناوری نانو در رسانه‌های عمومی

در سال ۱۳۹۴ نیز کمک به تأمین محتوای فناوری نانو برای رسانه‌ها ادامه یافت و مجموعاً ۱۰۵/۶ ساعت برنامه مرتبط با نانو در صدا و سیما و ۳۲۳۳ خبر و مطلب در روزنامه‌ها و خبرگزاری‌های رسمی منتشر شد. تلاش بر این است تا محتوای ارائه شده به رسانه‌ها به سمت توانمندی‌های فناوران و شرکت‌های دانش‌بنیان فناوری نانو سوق یابد.

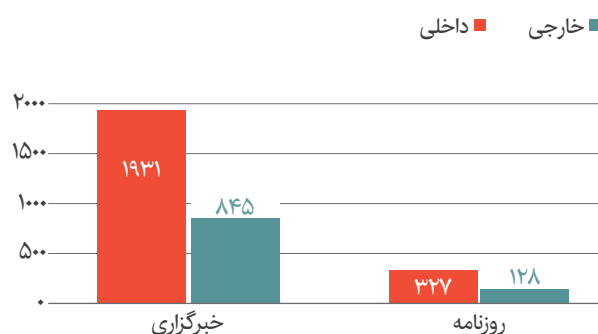
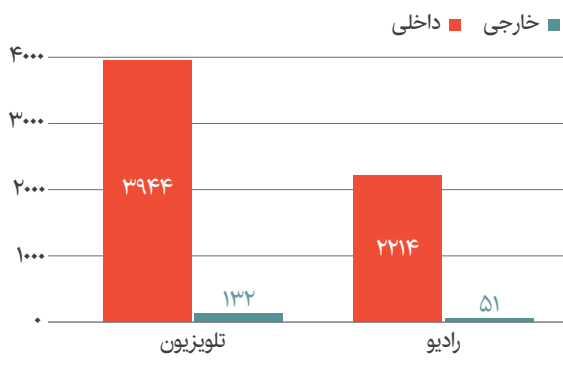


نمودار ۱۵- پوشش فناوری نانو در صدا و سیما (دقیقه)



نمودار ۱۶- پوشش فناوری نانو در خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها

## ترویج و فرهنگ سازی



نمودار ۱۷- عملکرد رسانه‌ها به تفکیک اخبار داخلی و خارجی

## ۱-۴-۵- دوره توان افزایی کارشناسان رسانه‌ای فناوری نانو



کارگاه دو روزه‌ای با عنوان دوره توان افزایی کارشناسان رسانه‌ای فناوری نانو در شهر یورماه سال ۱۳۹۴ و با حضور ۴۰ نفر از خبرنگاران و کارشناسان رسانه‌های مختلف مکتوب از جمله خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها و همچنین صداوسیما برگزار گردید و این افراد با موضوعاتی مانند گذری بر فناوری نانو در ایران، مبانی فناوری نانو، تجربیات موفق صنعت گران فناوری نانو، سطوح و مراحل توسعه فناوری آشنا شدند. به منظور دسترسی آسان کارشناسان رسانه به معنی اصطلاحات تخصصی این فناوری، نرم افزار تلفن همراه فرهنگ نانو نیز تهیه و در اختیار آنان قرار گرفت.

## ۱-۴-۶- کارگاه توان افزایی خبرنگاران نانو

با هدف ارتقای اخبار منتشر شده در سایت ستاد نانو و سایر رسانه‌های مرتبط، یک کارگاه آموزشی چهار روزه طی روزهای ۱۷ و ۲۴ دی ماه و ۸ و ۱۳ بهمن ماه ۱۳۹۴ برای ۳۰ نفر از خبرنگاران و کارشناسان رسانه‌ای فناوری نانو برگزار شد. در این دوره، اصول خبرنگاری علمی تدریس شد و تعدادی از خبرهای فناوری نانو به صورت کارگاهی مورد تحلیل قرار گرفت.





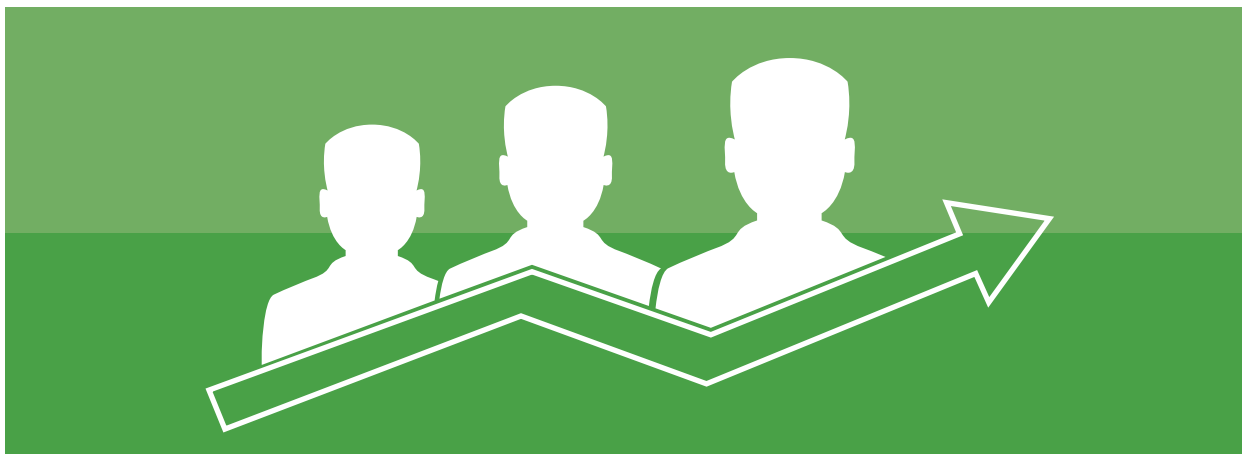




## برنامه کلان ۲

# ارتقاء کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد (توسعه سرمایه انسانی و کیفیت علمی)

- 
- ◀ حمایت افقی هدفمند از تحقیقات فناوری نانو
  - ◀ حمایت عمودی از محققان سرآمد فناوری نانو
  - ◀ توانمندسازی سرمایه‌های انسانی
-



برنامه توسعه سرمایه انسانی اهداف زیر را در سند ده ساله دوم پیشرفت فناوری نانو پیگیری می‌کند:

- حرکت به سمت مرجعیت علمی در حوزه‌های منتخب
- افزایش متناسب کمی و کیفی دستاوردهای علمی
- ارتقاء آموزش برنامه محور سرمایه انسانی متناسب با نیاز

در این زمینه، عملکرد اجرایی سه برنامه عملیاتی در سال ۱۳۹۴ در ادامه تشریح شده است.

## ۲-۱- حمایت افقی هدفمند از تحقیقات فناوری نانو



کارگروه توسعه سرمایه‌های انسانی در سال ۱۳۹۴ در ادامه روند اعطای حمایت تشویقی از فعالیت‌های پژوهشی فناوری نانو که از سال ۱۳۸۳ آغاز شده است؛ از پایان‌نامه‌ها، مقالات، کتاب‌ها و سایر مدارک بر اساس آیین‌نامه‌های تشویقی، حمایت به‌عمل آورد. در این سال، تعداد ۱۷۱۹۰ درخواست برای دریافت حمایت در سیستم حمایت تشویقی این کارگروه ثبت شد. همچنین تعداد ۱۳۱۷۳ درخواست حمایت در کمیته داوری ستاد مورد تأیید و حمایت قرار گرفتند.

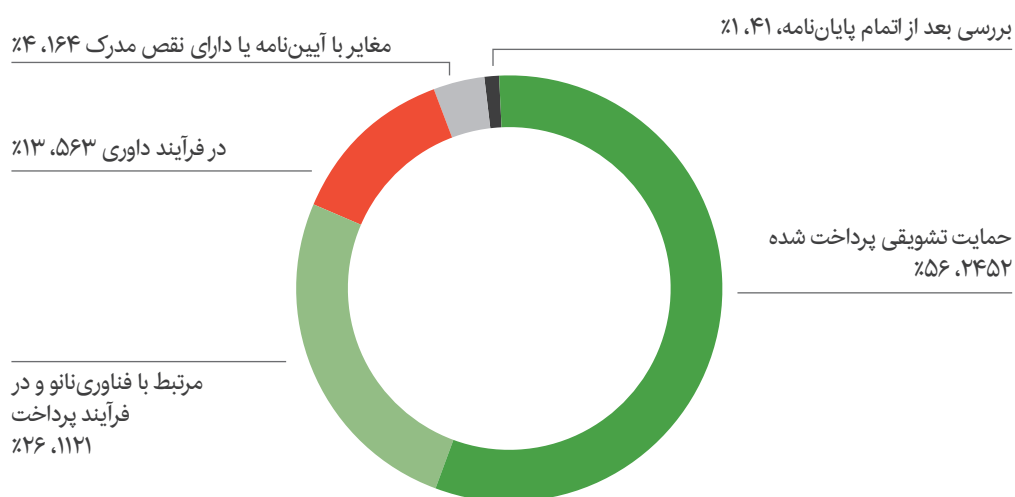
### ۲-۱-۱- حمایت تشویقی هدفمند از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای حاصل از آن‌ها

به منظور حمایت از فعالیت‌های پژوهشی دانشگاهی، به پایان‌نامه‌های دانشجویی مقاطع تحصیلات تکمیلی بر اساس آیین‌نامه گام به گام، حمایت تشویقی پرداخت می‌شود. در این آیین‌نامه براساس شاخص‌های برنامه و متناسب با دستاوردهای هر پایان‌نامه، میزان تشویقی افزایش خواهد یافت.

#### ○ حمایت از پروپزال‌ها و پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری

در سال ۱۳۹۴، تعداد ۴۳۴۱ درخواست حمایت برای پروپزال‌های کارشناسی ارشد و دکتری ثبت شده است. از ۴۳۴۱ ثبت درخواست ۳۵۷۳ (۸۲درصد) در داوری کمیته علمی ستاد، مرتبط با فناوری نانو تشخیص داده شده و مبالغ تشویقی ۲۴۵۲ درخواست (۵۶ درصد) واریز و ۱۱۲۱ (۲۶درصد) در دست پرداخت است. ۴۱ مورد در مرحله پروپوزال مرتبط با نانو شناخته نشد و بررسی مجدد آن‌ها به بعد از ارسال پایان‌نامه دفاع شده موکول گردید و ۵۶۳ مورد درخواست نیز در فرآیند داوری است. همچنین ۱۸ درخواست قبل از داوری مغایر با آیین‌نامه بوده و ۱۴۶ درخواست دارای نقص در مدارک ارسالی بود.

در سال ۱۳۹۴، کمیته داوری ۱۱۱۹ درخواست حمایت پایان نامه دفاع شده در مقطع کارشناسی ارشد و ۴۲۶ درخواست حمایت پایان نامه در مقطع دکتری را مرتبط با فناوری نانو تشخیص داده است.



نمودار ۱- وضعیت حمایت از پروپزال‌های کارشناسی ارشد و دکتری

### ○ حمایت از دستاوردهای پایان‌نامه‌ها بر اساس آیین‌نامه حمایت گام به گام

معیارهای اصلی ارزیابی در آیین‌نامه حمایت گام به گام از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی شامل مساله‌محور بودن، کیفیت علمی و کیفیت کاربردی (دستیابی به نتیجه مشخص) است. برای هر کدام از این معیارها، شاخص‌هایی در نظر گرفته شده که دانشجویان و اساتید با دستیابی به آن‌ها، می‌توانند حمایت تشویقی بیشتری دریافت کنند. این شاخص‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- معیارها و شاخص‌های آیین‌نامه حمایت گام به گام از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی

شاخص	معیار
مبتنی بر نیاز صنعت	مساله‌محور بودن
ثبت اختراع	کیفیت علمی
مقاله ISI مستخرج از پایان‌نامه	
مطالعه مروری پتنت	کیفیت کاربردی
نمونه اولیه (پروتوتایپ)	
پایلوت	
استقرار در مرکز رشد	

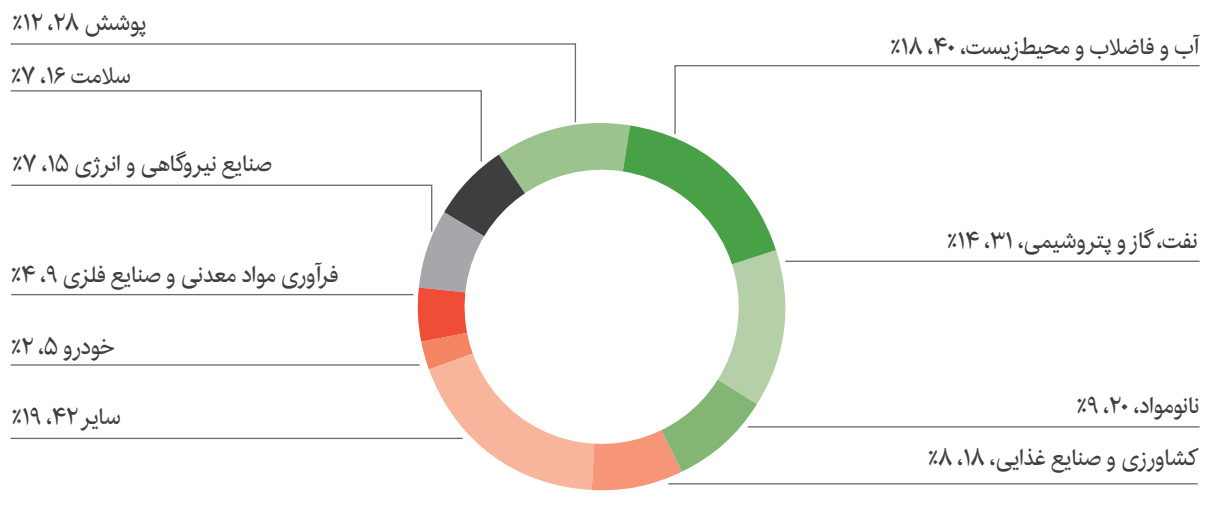
آمار تعداد درخواست‌ها و موارد تایید شده دستاوردهای پایان‌نامه‌ها بر اساس آیین‌نامه گام به گام در جدول ۲ آورده شده است. لازم به ذکر است که تفاوت تعداد کل درخواست‌ها با مجموع تعداد درخواست تایید و مردود شده مربوط به مدارک در دست داوری یا مدارک دارای نقص است.

جدول ۲- آمار و وضعیت درخواست‌های حمایت بر اساس آیین‌نامه حمایت گام به گام

مردودی	تایید شده	کل درخواست‌ها	نوع درخواست
۷	۶۴۲	۸۲۷	مقاله ISI منتج از پایان‌نامه
۶۶	۱۱۹	۲۸۰	پروپوزال مبتنی بر نیاز صنعت
۵۳	۳۰	۱۸۴	پایان‌نامه به نمونه رسیده
۸	۸۶	۱۵۸	مطالعه مروری ثبت اختراعات
۱۲	۴۵	۹۸	پایان‌نامه مبتنی بر نیاز صنعت
۱	۶۲	۷۴	ثبت اختراع داخلی
۱۳	۴	۴۲	تجهیزات
۱۷	۷	۳۱	مراکز رشد
۱۴	۳	۲۱	تولید نانومواد در مقیاس پایلوت
۰	۲	۲	ثبت اختراع خارجی
۱۹۱	۱۰۰۰	۱۷۱۷	جمع

بر اساس آیین‌نامه حمایت گام به گام از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به پایان‌نامه‌هایی که در راستای نیازهای تحقیقاتی شرکت‌های فناوری نانو و یا صنایع کشور تعریف یا انجام می‌شوند، حمایت تشویقی اعطاء می‌نماید. این حمایت با هدف رفع نیاز، توسعه یا ارتقاء محصولات صنایع و یا شرکت‌های دانش بنیان در حوزه فناوری نانو، تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه، تقویت بنیه علمی شرکت‌های دانش بنیان و جهت‌دهی تحقیقات به سمت فعالیت‌های کاربردی، پرداخت می‌شود.

در سال ۱۳۹۴ تعداد ۵۳۶ درخواست پایان‌نامه صنعتی ارائه شده که ۲۲۴ مورد، توسط کمیته داوری تایید شد. پایان‌نامه‌های صنعتی تاییدی از ۵۰ دانشگاه مختلف کشور از جمله دانشگاه‌های تهران، تربیت مدرس، صنعتی امیرکبیر، شیراز، صنعتی شریف، علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و غیره اند. این تعداد پایان‌نامه تاییدی در ۷۵ شرکت و صنعت مختلف مانند صا ایران، شرکت ملی گاز ایران، مبتکران پاک فن، نانونوین پلیمر، گرگان ماهی، مجتمع مس سرچشمه، نانساختار نماد، پالایشگاه نفت اصفهان و غیره تعریف شده‌اند. زمینه کاربردی پایان‌نامه‌های تاییدی در نمودار ۲ آورده شده است.



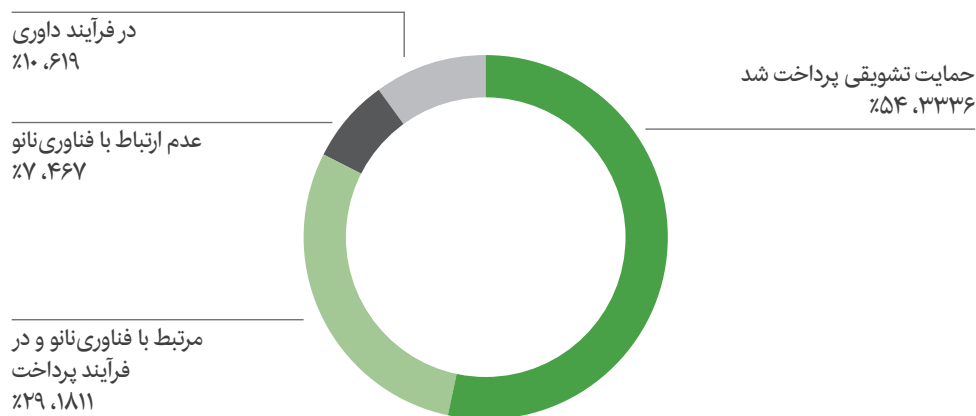
نمودار ۲- زمینه کاربردی پایان‌نامه‌های تاییدی مبتنی بر نیاز صنعت

## ۲-۱-۲- حمایت تشویقی از انتشار مقالات علمی نانو در نشریات معتبر داخلی و خارجی

### ○ حمایت از مقاله های چاپ شده در مجلات معتبر ISI

در سال ۹۴، تعداد ۶۹۴۱ درخواست حمایت از مقالات ISI در سامانه دریافت حمایت تشویقی ستاد، ثبت و بررسی شده اند. از این تعداد ۵۱۴۷ درخواست (۷۴ درصد) تأیید و مبلغ حمایت تشویقی ۳۳۳۶ مقاله (۴۸ درصد) واریز شده است؛ همچنین تعداد ۱۸۱۱ مقاله (۲۶ درصد) تأیید شده در دست پرداخت است.

همچنان که از نمودار ۳ مشخص است، کمیته علمی ستاد کمتر از ۷ درصد درخواستها را مرتبط با فناوری نانو ندانست. ۶۱۹ مقاله؛ (حدود ۱۰ درصد) نیز در فرآیند داوری است. علیرغم اعلام شفاف آیین نامه ها در سایت ستاد نانو، حدود ۶۴۳ درخواست ارسالی به ستاد (تقریباً ۹ درصد) مغایر آیین نامه های حمایت تشویقی بود.



نمودار ۳- آمار و وضعیت حمایت از مقاله های چاپ شده در مجلات معتبر ISI

### ○ حمایت از چاپ مقاله در مجلات علمی پژوهشی داخلی

این حمایت به نویسندگان مقالاتی پرداخت می شود که مقاله آنها در مجلات دارای اعتبار علمی - پژوهشی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی یا دانشگاه آزاد اسلامی چاپ شوند.

در سال ۹۴، تعداد ۹۳۰ درخواست حمایت برای مقالات علمی - پژوهشی ثبت شده است؛ همچنین، در این سال ۶۵۷ درخواست حمایت از مقالات علمی - پژوهشی تأیید شد که شامل ۲۷۸ مقاله فارسی و ۳۷۹ مقاله انگلیسی است.

### ○ حمایت از ارائه مقاله در کنگره های بین المللی خارجی

ستاد توسعه فناوری نانو، به منظور حمایت از حضور مؤثر متخصصان فناوری نانو در کنگره ها و مجامع بین المللی، از مقالات ارائه شده در کنگره های معتبر خارجی حمایت و به ارائه کنندگان مقاله، حمایت تشویقی پرداخت می کند. ستاد، طبق آمار و ارقام، بر اساس تعداد مقالات ISI، سالانه کشورها را رتبه بندی می کند. این حمایت تشویقی به دانشجویان دکتری و یا اعضای هیأت علمی پرداخت می شود که در کنگره های برگزار شده در ۳۰ کشور اول این رتبه بندی شرکت کرده باشند.

در سال ۹۴، تعداد ۴۴۴ درخواست حمایت برای کنگره های خارج از کشور ثبت شده است؛ از این تعداد ۲۰۶ درخواست حمایت در کمیته داوری ستاد تأیید شد که شامل ۱۱۷ مورد ارائه شفاهی و ۸۹ مورد ارائه پوستر بوده است.

### ۲-۱-۳- حمایت از ترجمه و تدوین کتب علمی

این ستاد به منظور قدردانی و حمایت از مولفان، گردآورندگان و مترجمان کتاب در حوزه فناوری نانو، به آن‌ها جایزه تشویقی اعطا می‌کند. در سال ۹۴، تعداد ۵۵ درخواست حمایت تشویقی برای چاپ کتاب در کمیته علمی تأیید شده است که از میان آن‌ها، ۱۶ مورد ترجمه، ۳۸ مورد تألیف و یک مورد گردآوری بوده است.

### ۲-۱-۴- حمایت از مجلات علمی - پژوهشی داخلی



ستاد با هدف حمایت از انتشار مجلات علمی - پژوهشی داخلی فناوری نانو و ارتقای کیفیت آن‌ها برای کسب جایگاه بین‌المللی، به این مجلات حمایت تشویقی پرداخت می‌کند. این حمایت به مجلات علمی - پژوهشی داخلی انگلیسی با عنوان فناوری نانو پرداخت می‌شود که مقالات این حوزه را چاپ می‌کنند.

در حال حاضر، انجمن‌ها و مراکز علمی کشور ۱۰ مجله علمی - پژوهشی فناوری نانو انگلیسی منتشر می‌کنند که ستاد علاوه بر حمایت‌های مادی، با ایجاد گروه فنی

متخصص در حوزه انتشار مجلات بین‌المللی از این مجلات حمایت می‌کند. این گروه متخصص برای انجام امور فنی مجلات مثل صفحه‌آرایی، تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی، اصلاح سایت مجلات و بروزرسانی قسمت‌های مختلف آن، ویرایش زبان انگلیسی مقالات پذیرفته شده در آن و همچنین مشاوره برای نمایه‌سازی و استانداردسازی مجلات نانویی، تشکیل شده است. در سال ۹۴، مبلغ ۷۸۸,۵۰۰,۰۰۰ ریال به ۱۰ مجله علمی - پژوهشی پرداخت شده است.

### ۲-۱-۵- کمک به جذب فارغ‌التحصیلان دکتری مرتبط با فناوری نانو (پسادکتری)

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، به منظور ایجاد فرصت جذب و ورود فارغ‌التحصیلان دکتری فناوری نانو به مراکز آموزشی و پژوهشی، ایجاد انگیزه برای فارغ‌التحصیلان داخلی و ترغیب فارغ‌التحصیلان خارج از کشور برای بازگشت، از این محققان حمایت می‌کند. این حمایت شامل فارغ‌التحصیلان داخلی و خارجی مورد تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت می‌شود. در این برنامه، فارغ‌التحصیلان دکتری مرتبط با فناوری نانو، چنانچه به عنوان محقق فناوری نانو در یک مرکز جذب شوند، می‌توانند از این حمایت استفاده کنند.

میزان حمایت از فارغ‌التحصیلان دکتری داخل، ماهانه ۶ میلیون ریال برای فارغ‌التحصیلان رشته فناوری نانو و ۵ میلیون ریال برای فارغ‌التحصیلان سایر رشته‌های مرتبط و دارای پایان‌نامه مبتنی بر فناوری نانو است. همچنین میزان حمایت از فارغ‌التحصیلان دکتری خارج از کشور که پایان‌نامه آنها در حوزه فناوری نانو باشد، ماهانه مبلغ ۱۱ میلیون ریال است. این حمایت‌ها حداکثر به مدت یک‌سال و تا زمان جذب محقق در یک مرکز پرداخت می‌شود. در سال ۱۳۹۴ تعداد ۵۳ فارغ‌التحصیل (شامل ۴۶ فارغ‌التحصیل داخلی و ۷ فارغ‌التحصیل خارجی) تأیید و حمایت شدند.

در انتهای این سال ستاد ویژه توسعه فناوری نانو فعالیت خود را به عنوان یکی از پایگاه‌های تخصصی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در طرح «همکاری با متخصصان و دانشمندان برجسته ایرانی غیرمقیم» آغاز کرد. این طرح به منظور انتقال دانش، تجربه و ایده‌های فناورانه به کشور با همکاری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، بنیاد ملی نخبگان و مراکز پژوهشی برگزیده کشور (پایگاه‌های تخصصی همکار) در حوزه‌های منتخب اجرا می‌گردد تا در قالب حمایت از انجام دوره‌های علمی و پژوهشی شامل پسادکتری، فرصت مطالعاتی، تعریف پروژه‌های فناوری کوتاه مدت و بلندمدت و انجام سخنرانی‌ها و برگزاری کارگاه‌های تخصصی به ارتباط موثر دانشمندان و متخصصان ایرانی غیرمقیم و مراکز پژوهشی برگزیده کشور یاری نماید.



## ۲-۱-۶- حمایت از برگزاری کنگره‌ها و کارگاه‌های علمی



با توجه به اهمیت نقش کنگره‌ها در ایجاد تعامل بین محققان، انتشار دستاوردهای علمی و آشنایی محققان با فعالیت‌های علمی کشور، ستاد از کنگره‌ها و کارگاه‌های آموزشی تخصصی فناوری‌نانو که مراکز آموزشی و انجمن‌های علمی سراسر کشور مطابق با آیین‌نامه ستاد برگزار می‌کنند، حمایت می‌کند. در سال ۱۳۹۴ از ۲۰ کنگره که در حوزه‌های شیمی، فیزیک، مهندسی مواد، علوم دارویی و غیره برگزار شد، حمایت به عمل آمد. از جمله این همایش‌ها می‌توان ششمین کنفرانس بین‌المللی نانو ساختارها (دانشگاه صنعتی شریف جزیره کیش)، پنجمین کنفرانس مواد فوق ریزدانه (دانشگاه تهران)، هجدهمین کنگره شیمی ایران (دانشگاه سمنان)، دومین همایش ملی و کارگاه‌های تخصصی علوم و فناوری نانو (دانشگاه خوارزمی (پردیس کرج))، کنفرانس فیزیک ایران (دانشگاه فردوسی مشهد) و غیره را نام برد.

## ۲-۱-۷- حمایت‌های تشویقی پرداخت شده

به طور کلی، حمایت‌های تشویقی پرداخت شده در سال ۱۳۹۴ ستاد نانو مبلغ ۱۱۶,۰۵۹,۷۸۰,۰۰۰ ریال حمایت تشویقی به بیش از ۱۶,۴۳۳ نفر پرداخت کرده است. لازم به ذکر است، این تشویقی‌ها به صورت مستقیم و طبق آیین‌نامه مصوب حمایت تشویقی به حساب محققان پرداخت می‌شوند. این حمایت‌ها و مبلغ پرداختی در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- پرداخت‌های حمایت تشویقی در سال ۱۳۹۴

ردیف	نوع حمایت	تعداد محققان	مبلغ
۱	مقاله ISI	۶۶۳۵	۶۴,۹۲۱,۱۸۰,۰۰۰
۲	پایان‌نامه کارشناسی ارشد (پروپوزال)	۴۷۷۵	۱۸,۰۵۱,۵۰۰,۰۰۰
۳	پایان‌نامه دکتری (پروپوزال)	۱۵۰۵	۱۲,۰۲۱,۵۰۰,۰۰۰
۴	پایان‌نامه دکتری (دفاع شده)	۴۴۰	۵,۲۳۹,۰۰۰,۰۰۰
۵	پایان‌نامه کارشناسی ارشد (دفاع شده)	۱۱۱۹	۳,۶۰۶,۰۰۰,۰۰۰
۶	مقاله ISI منتج از پایان‌نامه	۷۲۹	۲,۷۵۲,۵۰۰,۰۰۰
۷	مقاله علمی - پژوهشی	۴۶۱	۲,۱۱۷,۱۰۰,۰۰۰
۸	پسادکتری	۱۰۳	۱,۸۸۹,۰۰۰,۰۰۰
۹	پایان‌نامه مبتنی بر نیاز صنعت	۱۶۲	۱,۵۷۴,۰۰۰,۰۰۰
۱۰	ارائه مقاله در کنگره خارجی	۱۷۶	۹۹۹,۵۰۰,۰۰۰
۱۱	سایر حمایت‌ها (چاپ کتاب، دستاوردهای پایان‌نامه، حمایت از مجلات و غیره)	۳۲۸	۲,۸۸۸,۵۰۰,۰۰۰
	کل	۱۶۴۳۳	۱۱۶,۰۵۹,۷۸۰,۰۰۰

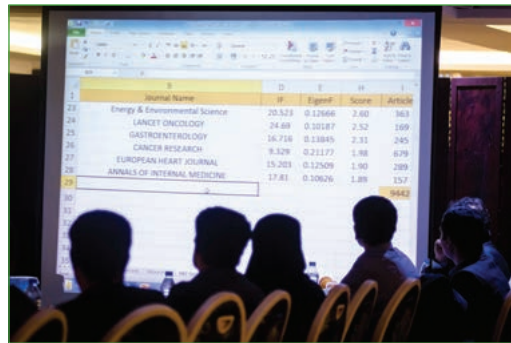
## ۲-۲- حمایت عمودی از محققان سرآمد فناوری نانو



به منظور حمایت از محققان سرآمد علمی کشور، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، «فدراسیون سرآمدان علمی ایران» را تاسیس و شاخص‌هایی را برای انتخاب سرآمدان علمی کشور اعلام نمود. بر اساس اطلاعات و شاخص‌های اعلام شده توسط این فدراسیون، در سال ۱۳۹۴ تعداد ۱۰۰ سرآمد علمی کشور را انتخاب و با اعطای گرنت‌های پژوهشی و آزمایشگاهی از آنها حمایت کرده است.

این فدراسیون محققان سرآمد را به دسته‌های «الف» و «ب» تقسیم کرده که به محققان گروه «الف» مبلغ ۵۰۰ میلیون ریال و محققان گروه «ب» مبلغ ۳۵۰ میلیون ریال گرنت پژوهشی و همچنین به گروه «الف» ۲۰۰ میلیون ریال و گروه «ب» ۱۵۰ میلیون ریال گرنت آزمایشگاهی پرداخت شده است. اطلاعات بیشتر از جمله سایر حمایت‌ها در سامانه فدراسیون به نشانی [www.isef.ir](http://www.isef.ir) آورده شده است.

از میان سرآمدان علمی ایران، ۴۸ نفر در حوزه فناوری نانو فعالیت می‌کنند. از این محققان ۲۷ نفر در گروه «الف» و ۲۱ نفر نیز در گروه «ب» قرار دارند. پراکندگی این افراد در رشته‌های مختلف علمی در نمودار ۴ آورده شده است.



مهندسی مکانیک

۲۲،۱٪

برق

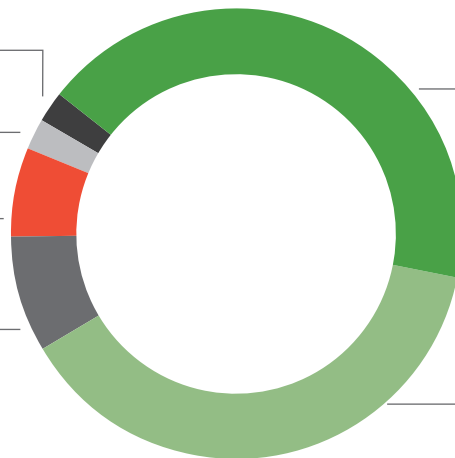
۲۲،۱٪

بیو و پزشکی

۶،۳٪

مهندسی مواد

۹،۴٪

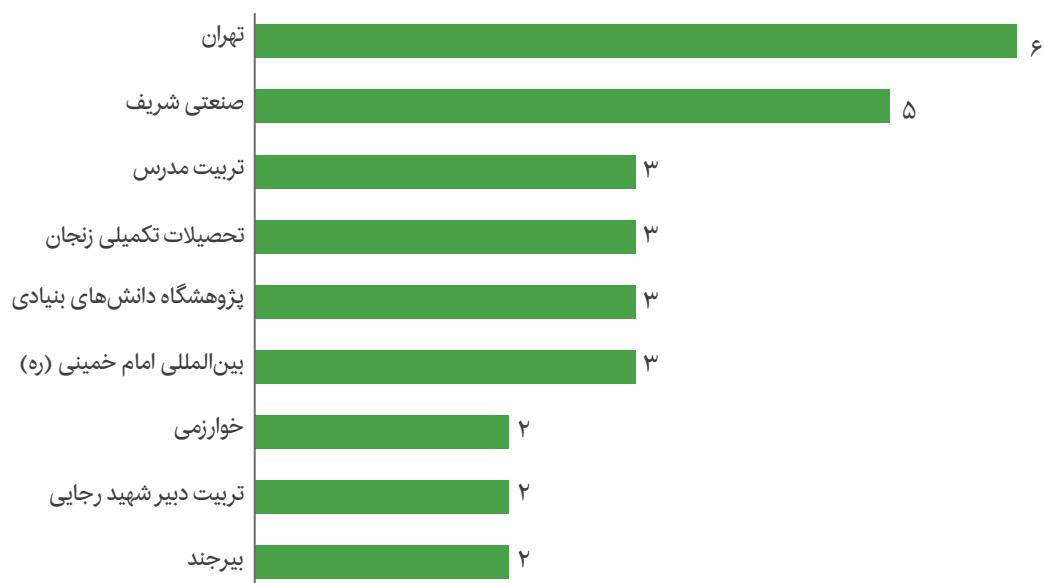


شیمی  
۴۳،۲۰٪

فیزیک  
۳۸،۱۸٪

نمودار ۴- پراکندگی رشته‌های سرآمدان فناوری نانو

سرآمدان انتخاب شده از دانشگاه‌های مختلف کشور بوده‌اند که در نمودار ۵ دانشگاه‌های با بیشترین سرآمد آورده شده است. همچنین ۱۹ دانشگاه از سراسر کشور نیز دارای یک سرآمد بوده که فهرست آنها به شرح زیر است: خواجه نصیرالدین طوسی، اصفهان، بوعلی سینا همدان، پیام نور تهران، تبریز، حکیم سبزواری، رازی کرمانشاه، زابل، شهید بهشتی، شیراز، صنعتی اصفهان، علوم پزشکی تهران، علوم پزشکی شیراز، کاشان، کردستان، لرستان، مالک اشتر، مراغه، موسسه پاستور.



نمودار ۵- دانشگاه‌ها با بیش از دو محقق سرآمد فناوری نانو (مجموع محققان سرآمد فناوری نانو ۴۸ نفر)

## ۲-۳- توانمندسازی سرمایه‌های انسانی

یکی از پیش‌نیازهای اصلی توسعه فناوری نانو در کشور، فراهم کردن شرایط و در پیش گرفتن سیاست‌ها، برنامه‌ها و حمایت‌هایی برای توسعه و بهره‌مندی از سرمایه‌های انسانی متخصص فناوری نانو در جایگاه مناسب است. در ادامه به فعالیت‌هایی که در طول سال ۹۴ و در جهت آموزش سرمایه‌های انسانی فناوری نانو و فراهم کردن زمینه اشتغال آنان انجام شده، اشاره شده است.

### ۲-۳-۱- کاربایی و حمایت از اشتغال سرمایه‌های انسانی فناوری نانو

با توجه به لزوم ایجاد اشتغال پایدار و توسعه مهارت‌های شغلی فارغ‌التحصیلان حوزه فناوری نانو، لازم است برنامه‌هایی حمایتی و تشویقی برای استفاده از منابع انسانی متخصص فناوری نانو در این مشاغل در نظر گرفته شود. این برنامه‌ها شامل حمایت از اشتغال متخصصان فناوری نانو و کاربایی ویژه شرکت‌های نانویی و متخصصان نانو است که در ادامه تشریح شده است.

#### ○ کاربایی

یکی از خدماتی که کارگروه توسعه منابع انسانی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به متخصصان و شرکت‌های فعال علاقه‌مند به فعالیت در حوزه فناوری نانو ارائه می‌دهد، خدمات معرفی شغل یا نیروی کار مناسب است. در سال ۹۴، ۵۶ نفر از طریق خدمات کاربایی، در شرکت‌های نانویی استخدام شده‌اند.

جدول ۴- افراد استخدام‌شده از طریق خدمات کاربایی در سال ۱۳۹۴

عنوان	تعداد
کاربایی	۵۶ نفر
فرصت شغلی	۸۰
نهاد متقاضی نیرو	۵۵ نهاد

#### ○ حمایت از اشتغال متخصصان فناوری نانو

اجرای برنامه حمایت از اشتغال متخصصان فناوری نانو، از سال ۱۳۸۸ آغاز شده است. بر این اساس، نهادهای فعال در حوزه فناوری نانو که فارغ‌التحصیلان رشته‌های نانو یا سایر رشته‌ها با پایان‌نامه مرتبط با فناوری نانو را استخدام کنند، ماهانه مبلغی به عنوان بخشی از حقوق و بیمه این افراد دریافت می‌کنند. همچنین نهادهای تولیدی غیرنانویی، با استخدام این افراد، به مدت سه سال، مبلغی تشویقی به عنوان حق بیمه فرد و کارفرما دریافت می‌کنند. برخی از این نهادهای تولیدی، پس از استخدام متخصصان نانو، فعالیتی در حوزه نانو آغاز کرده و به شرکت فعال در این حوزه تبدیل شده‌اند.

در سال ۹۴، ۱۱۷ نفر به جمع افرادی که از تسهیلات حمایت اشتغال بهره می‌برند، افزوده شد و مجموع افرادی که از این حمایت استفاده می‌کنند، به ۴۵۴ نفر رسید. همچنین در این سال، ۷۲ نهاد برای مرتبه اول استفاده از حمایت اشتغال اقدام کرده‌اند و تعداد کل آنها به ۳۰۱ نهاد رسیده است.

تعداد / مبلغ		عنوان
۱۱۷ نفر		مجموع نفرات حمایت شده
دکتری: ۳۳	ارشد: ۸۴	توزیع حمایت از اشتغال
پایان نامه مرتبط با نانو: ۹۸	رشته نانو: ۱۹	
۷۲ نهاد		تعداد نهادهای جدید استفاده کننده از حمایت
۲۶	آزمایشگاه و پژوهشگاه	توزیع نهادهای جدید استفاده کننده از حمایت
۳	خدماتی	
۲۰	تولیدی غیر نانو	
۲۳	فعال در حوزه نانو	
۵,۵۶۶,۸۰۰,۰۰۰ ریال		مبلغ پرداخت شده حمایت از اشتغال

به منظور بررسی تاثیر طرح حمایت از اشتغال، بر تداوم شغلی افرادی که در سال‌های ۸۸ تا ۹۲ از خدمات حمایت اشتغال بهره برده‌اند پایشی انجام شد. این پایش با مشارکت ۷۷ درصدی مشمولین این طرح همراه بود و از جمله نتایج بررسی این بود که ۶۲ درصد این افراد در همان نهاد و ۲۲ درصد در نهاد دیگر مشغول فعالیت بوده و ۱۶ درصد نیز شاغل نبودند.

## ۲-۳-۲- برگزاری رویدادها و دوره‌های توانمندسازی سرمایه انسانی فناوری نانو

دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو، تور فناوری نانو و هم‌اندیشی محققان پایان‌نامه‌های کاربردی - صنعتی فناوری نانو از جمله فعالیت‌های انجام شده در حوزه توانمندسازی سرمایه انسانی فناوری نانو بوده است که در ادامه توضیحاتی در این خصوص ارائه شده است.

### ○ دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی



توسعه فناوری نانو در کشور به منابع انسانی توانمند نیاز دارد. بخشی از آموزش‌های تخصصی لازم، در دانشگاه‌ها به دانشجویان ارایه می‌شود ولی دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو، مقطعی برای ایجاد تغییر نگرش دانشجویان رشته‌های نانو نسبت به اشتغال و کارآفرینی بوده و در آن‌ها فهم نیازهای کشور در حوزه نانو و سوق دادن دانشجویان به سمت تحقیقات کاربردی، سرلوحه کار قرار می‌گیرد. همچنین این دوره‌ها، رابطه دوجانبه‌ای را بین ستاد و دانشجویان نانو برقرار نموده و ضمن نمایش وضعیت و نیازهای دانشجویان به ستاد نانو، آنان را در جریان فعالیت‌های ستاد قرار داده و امکان بهره‌برداری دانشجویان از خدمات ستاد در جهت ایفای نقش بهتر در توسعه نانو را فراهم نماید.

در سال ۹۴، با رویکرد توسعه منابع انسانی، افزایش تعداد دوره‌های توانمندسازی در برنامه کاری قرار گرفت. بر همین اساس، شش دوره توانمندسازی با حضور ۵۲۶ نفر برگزار گردید. همچنین با توجه به اهمیت موضوع کارآفرینی در حوزه فناوری نانو و پیشبرد اهداف این دوره‌ها در دیگر مناطق کشور، دو دوره نیز در دانشگاه‌های کاشان و شهید باهنر کرمان برگزار شد که سبب مشارکت موثر و هر چه بیشتر دانشجویان دیگر شهرها در این دوره‌ها گردید.



فهرست دوره‌های سال ۹۴:

- ۱- دوره نهم ۶ تا ۸ خردادماه در دانشگاه کاشان
- ۲- دوره دهم ۷ تا ۹ مردادماه در مرکز تربیت مربی کرج
- ۳- دوره یازدهم ۶ تا ۸ آبان ماه در مرکز تربیت مربی کرج
- ۴- دوره دوازدهم ۲۰ تا ۲۲ آبان ماه در دانشگاه شهید باهنر کرمان
- ۵- دوره سیزدهم ۲۵ تا ۲۷ آذرماه در مرکز تربیت مربی کرج
- ۶- دوره چهاردهم ۲۸ تا ۳۰ بهمن ماه در مرکز تربیت مربی کرج

جدول ۶- توزیع شرکت‌کنندگان در دوره‌های توانمندسازی سال ۱۳۹۴

تعداد		عنوان
۵۲۶ نفر		تعداد شرکت‌کنندگان
دکتر: ۱۰۱ نفر	ارشد: ۴۲۵ نفر	توزیع آماری شرکت‌کنندگان در دوره ۶ سال ۹۴
تصویب پروپوزال: ۲۴۶ نفر	انتخاب پروپوزال: ۲۸۰ نفر	
۷۰ دانشگاه		تعداد دانشگاه‌ها



در این دوره‌ها کارگاه‌هایی با عناوین «نانو در ایران»، «آشنایی با مباحث مالکیت فکری»، «معرفی مدل کسب و کار»، «تجاری‌سازی فناوری نانو»، «جستجوی عملی پتنت» و «انتقال تجارب کارآفرینان موفق» برگزار شد. در این دوره‌ها سعی بر این است که با استفاده از تجارب مدرسان مجرب، ذهنیت دانشجویان از فضای تحقیقات بنیادی به سمت تحقیقات کاربردی سوق داده شود. لازم به ذکر است، این دوره‌ها با مشارکت سازمان فنی و حرفه‌ای کشور استاندارد شده است.

## ○ تور فناوری نانو

تور فناوری نانو با هدف معرفی دستاوردهای کشور در حوزه فناوری نانو، ایجاد انگیزه و افزایش روحیه خودباوری دانشجویان و معرفی خدمات و تسهیلات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برای دانشجویان جدیدالورود تحصیلات تکمیلی رشته‌ها و گرایش‌های فناوری نانو به همراه اساتید آنها



در هشتمین جشنواره فناوری نانو (۱۳ لغایت ۱۶ مهرماه ۱۳۹۴) برگزار گردید که با استقبال دانشجویان و اساتید همراه شد. در این رویداد ۱۳ دانشگاه از استان تهران و ۸ دانشگاه از دیگر استان‌های کشور شرکت نمودند. دانشگاه‌های تهران، صنعتی شریف، تربیت مدرس، مالک اشتر، صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت ایران، خواجه نصیرالدین طوسی، علوم پزشکی تهران، آزاد واحد علوم دارویی، آزاد واحد علوم و تحقیقات، الزهرا (س)، امام حسین (ع)، پژوهشگاه مواد و انرژی، کاشان، اراک، تحصیلات تکمیلی زنجان، سمنان، شیراز، زنجان، نوشیروانی بابل و شهید باهنر کرمان در تور فناوری نانو شرکت داشتند.

## جدول ۷- توزیع شرکت‌کنندگان در اولین تور فناوری نانو

عنوان	تعداد
تعداد شرکت‌کنندگان	۸۰۰
تعداد دانشگاه‌ها	۲۱
تعداد اساتید	۵۹
تعداد تور	۵۰
توزیع دانشجویان شرکت‌کننده	دانشجویان شهرستان: ۲۰۱
	دانشجویان تهران: ۵۹۹

## ○ هم‌اندیشی محققان پایان‌نامه کاربردی - صنعتی فناوری نانو

در راستای حمایت از پایان‌نامه‌های مبتنی بر نیاز صنعت، در سال ۹۴ «هم‌اندیشی محققان پایان‌نامه کاربردی - صنعتی فناوری نانو» در سوم دی‌ماه ۹۴ در دانشگاه صنعتی امیرکبیر برگزار شد. در این هم‌اندیشی ۸۸ نفر از محققانی شرکت کردند که دارای پایان‌نامه تایید شده کاربردی-صنعتی حوزه فناوری نانو بر اساس آیین‌نامه حمایت گام‌به‌گام بودند.

این هم‌اندیشی به منظور آشنایی محققان پایان‌نامه‌های صنعتی با مفاهیم تجاری‌سازی، برنامه‌ها و فعالیت‌های ستاد فناوری نانو و همچنین تعامل با کارشناسان ستاد برگزار گردید.

در این دوره کارشناسان کارگروه صنعت و بازار ستاد نانو ضمن تعامل با این محققان، به ارائه مشاوره‌های تخصصی بر اساس حوزه‌های کاربردی مربوطه در ۸ گروه پلاسما، تجهیزات و پوشش، دارو، متالورژی، آب، نفت، خودرو، پلیمر و انرژی، کشاورزی و نساجی به مخاطبان پرداختند و در نهایت ۱۶ دستورالعمل کاربردی-صنعتی منتخب محققان فناوری نانو ارائه و برخی از طرح‌ها توسط کمیته داورى برگزیده شد.







## برنامه کلان ۳

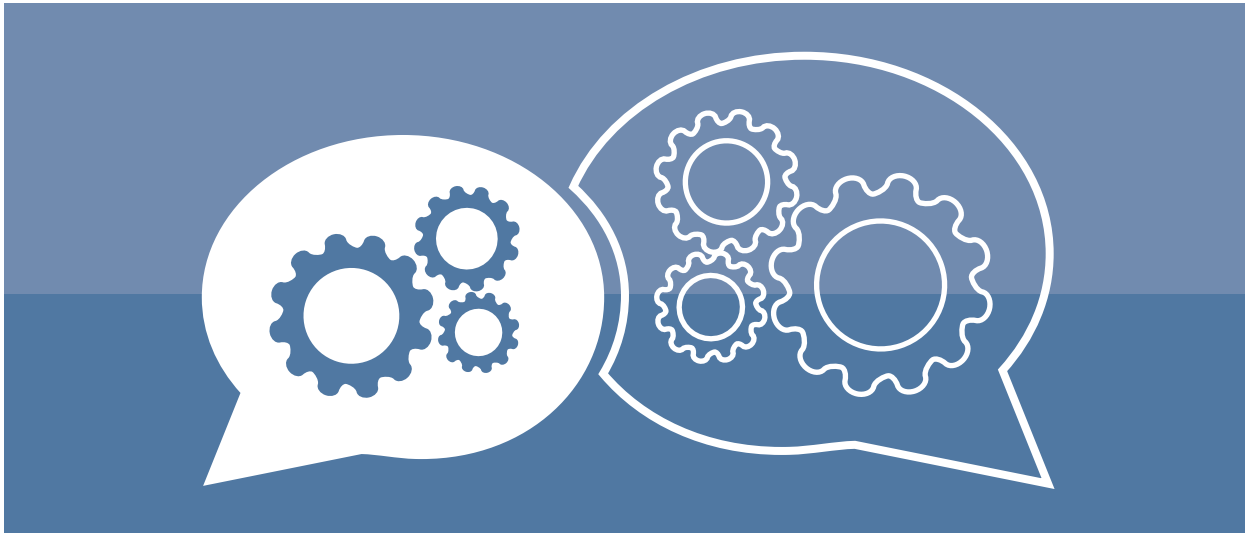
# مدیریت توسعه فناوری با هدایت محققان و فناوران مستعد برای شکل‌گیری صنعت نانو (توسعه فناوری‌های کلیدی)

---

« ترویج گفتمان تولید فناوری در محیط‌های دانشگاهی - تحقیقاتی  
« حمایت‌های هدفمند برای ایجاد و توسعه فناوری‌های منتخب

---

### ۳-۱- ترویج گفتمان تولید فناوری در محیط‌های دانشگاهی - تحقیقاتی



با عنایت به اینکه توسعه فناوری، بدون فراهم بودن زیرساخت‌های اطلاعاتی - دانشی و انسانی لازم، میسر نخواهد شد، این برنامه عملیاتی، در سند ده ساله دوم، به عنوان دو بخش اصلی فعالیت‌های کارگروه توسعه فناوری در نظر گرفته شد. سال ۱۳۹۴، سال اضافه شدن این برنامه به سند ۱۰ ساله دوم و تفکر، بحث و تبادل نظر برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در این خصوص بود. «دستیابی به فناوری‌های منتخب» از طریق جهت‌دهی فعالیت‌های محققان برای دستیابی به فناوری‌های منتخب و افزایش کمی و کیفی دستاوردهای فناورانه در محیط‌های علمی از طریق آماده‌سازی سرمایه انسانی لازم برای توسعه فناوری‌های منتخب، به عنوان دو هدف اصلی این برنامه معین شده است و مجموعه‌ای از اقدامات اجرایی برای رسیدن به این اهداف طراحی شده‌اند که برخی از آنها در سال ۱۳۹۴ به مرحله اجرا هم رسیدند و برخی دیگر پس از طی مراحل طراحی، آماده عملیاتی شدن هستند. در ادامه گزارش عملکرد برنامه‌های عملیاتی و اقدامات اجرایی زیرمجموعه آنها ارائه شده است.

#### ۳-۱-۱- تدوین و انتشار اطلاعات درباره فناوری‌های کلیدی

در راستای توسعه فناوری‌های کلیدی تلاش بر آن است که موضوع اصلی در همه برنامه‌ها، تعدادی از «فناوری‌های منتخب» باشد. این فناوری‌ها با توجه به شرایط و نیازهای داخلی کشور و وضعیت و جهت فناوری نانو در جهان، انتخاب می‌شوند. نخستین گام برای فعالیت حول تعدادی از فناوری‌ها، رصد، شناخت درست و انتشار اطلاعات درباره آنهاست.

##### ○ رصد مستمر فناوری‌های کلیدی

به منظور بررسی و رصد دائمی و اطلاع از آخرین تحولات در حوزه فناوری‌های منتخب، یک رصد کننده، سعی می‌کند روندها و رویدادهای مهم در جهان و کشور را تحت نظر داشته تا بتواند چشم‌اندازی صحیح از حوزه رصد خود ارایه دهد. کار رصد توسط افراد متخصص و دارای توانایی جست و جو و تحلیل، در داخل و خارج ستاد انجام می‌شود. رصد کننده لزوماً بهترین دانشمندان در آن حوزه نیست، بلکه فردی با توانایی جست و جو، تحلیل و شبکه‌سازی است. در سال ۹۴، رصدکنندگانی در فناوری‌های «نانو الکترونیک»، «نانودارو» و «الماس‌واره» کار رصد را آغاز کردند.

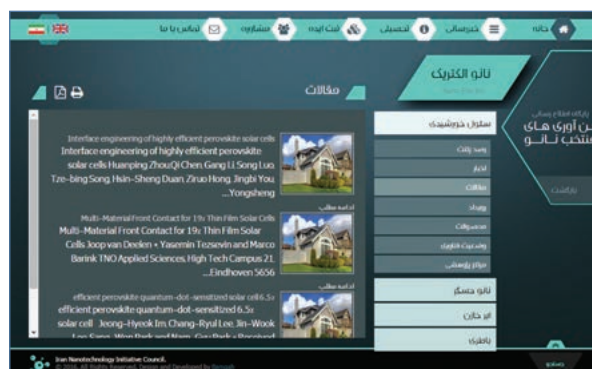
##### ○ تدوین گزارش‌های فناوری

یکی از ابزارهای انتشار اطلاعات درباره فناوری‌های منتخب، گزارش‌های فناوری است. در این گزارش‌ها سعی می‌شود، وضعیت فناوری در جهان و ایران با بررسی روند رشد مقالات و اختراعات، شرکت‌های فعال در دنیا، محصولات و بازار جهانی و داخلی و سرمایه‌گذاری‌های جهانی به خوبی تشریح

شود. در سال ۹۴ گزارش‌هایی با موضوع «نانو سلولز»، «الماس‌واره»، «سیالات مگنتورئولوژیک» تدوین شدند. همچنین برای بررسی اولیه وضعیت فناوری‌های کلیدی گزارش‌هایی مختصر درباره «نانو کاتالیست‌ها»، «کاربرد نانو ذرات طلا در پزشکی»، «سلول‌های خورشیدی پروسکایتی»، «نانو بیوحسگرها در تصفیه آب»، «کاربرد الماسواره‌ها در پزشکی» و «نانو سیلیکا» تهیه شد که ویرایش آن‌ها برای انتشار در حال انجام است.

### ○ سایت فناوری‌های کلیدی

برای گفتمان‌سازی در شرایط فعلی، نمی‌توان از فضای مجازی غفلت کرد. لذا استفاده از فضای مجازی و ایجاد وبگاه، یکی از وسایل اصلی برای تامین هدف ایجاد زیرساخت اطلاعاتی-دانشی و جهت‌دهی محققان است. بنابراین وبگاه Nanotechnologies.ir با هدف فعالیت متمرکز درباره فناوری‌های کلیدی برای مخاطب دانشگاهی طراحی شد. این وبگاه قصد دارد که به صورت تحلیلی، اخبار، رویدادها، مقالات و اختراعات در حوزه فناوری‌های کلیدی را بررسی کند. در حال حاضر کار طراحی و تکمیل محتوای وبگاه در حال تکمیل است و تابستان ۹۵، زمان آغاز به کار رسمی آن تعیین شده است.



### ۳-۱-۲- شناسایی افراد مستعد برای فعالیت در حوزه فناوری

بدون برخورداری از سرمایه انسانی لازم، توسعه فناوری با کمیت و کیفیت مورد نظر ستاد، محقق نمی‌شود. نمی‌توان جریان توسعه فناوری را به تعداد محدودی از فناوران که به دلیل حضور در دانشگاه‌های برتر یا انجام برخی از فعالیت‌های علمی یا فناورانه ویژه بیشتر از دیگران در معرض دید قرار می‌گیرند، محدود کرد. بنابراین در این اقدام سعی می‌شود با وسیع کردن دامنه بررسی، افراد با استعداد و توانمند در دانشگاه‌های مختلف، به خصوص کسانی که ممکن است در شرایط عادی کمتر دیده شده و مورد توجه قرار بگیرند، شناسایی، جهت‌دهی و حمایت شوند.

### ○ شناسایی افراد مستعد با تعامل فعال در دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی نانو

از آنجا که دوره‌های توانمندسازی به صورت یک اردوی سه روزه برگزار شده است و شرکت‌کنندگان در آن به یک کار گروهی جذاب مشغول می‌شوند، این دوره‌ها موقعیت مناسبی برای شناسایی ویژگی‌های شخصیتی افراد است. برای استفاده از این فرصت، یکی از کارگزاران ستاد که در زمینه شناسایی و توانمندسازی سرمایه انسانی صاحب تجربه است، با حضور در آخرین دوره برگزار شده در سال ۹۴، فرایندی را برای غربال مرحله به مرحله تا رسیدن با افراد مورد نظر کارگروه اجرا کرد.

### ○ شناسایی افراد مستعد با تعامل فعال در ششمین کنفرانس نانو ساختارهای کیش

این رویداد به عنوان یکی از رویدادهای علمی در زمینه فناوری نانو کشور، محل مناسبی برای آشنایی با جمع کثیری از متخصصان فناوری نانو است که به عنوان شرکت‌کننده یا ارایه‌کننده مقاله یا پوستر در این برنامه بین‌المللی شرکت کرده‌اند. در این همایش، کارگروه توسعه فناوری ضمن تشکیل نشست‌هایی صمیمانه با برخی از شرکت‌کنندگان و هم‌فکری برای اجرای بهتر برنامه‌های در حال طراحی، با کسب شناسایی بیشتر از برخی از شرکت‌کنندگان، زمینه همکاری مشترک برای تعریف پروژه‌های توسعه فناوری را ایجاد کرد.

### ۳-۱-۳- تشویق و ترغیب فعالان فناوری به توسعه و تعمیق فعالیت‌های فناورانه

در کنار ایجاد بستر اطلاعاتی و شناسایی افراد مستعد، در نظر گرفتن برنامه‌هایی برای جهت‌دهی و حمایت از متخصصان، فرایند توسعه فناوری را تسریع خواهد کرد. در این راستا فعالیت‌های زیر پی‌گیری شده است.

#### ○ انتقال تجربه اساتید فعال در حوزه توسعه فناوری

چنانچه تجربه‌های موفق و ناموفق در حوزه توسعه فناوری در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به خوبی در اختیار افرادی که تازه در مسیر قدم نهاده‌اند، قرار داده شود، فناور جوان می‌تواند مسیر را با سرعت بیشتر طی کرده و نیازی به آزمودن مجدد آنچه قبلاً به بونه آزمایش گذاشته شده است، نداشته باشد. علاوه بر این استاد نانو می‌تواند برای طراحی برنامه‌های موثر و دقیق، از نظرات افرادی استفاده کند که این حوزه را از نزدیک و به خوبی می‌شناسند.



بنابراین مصاحبه با اساتید باتجربه، به عنوان یکی از اقدامات برای جهت‌دهی متخصصان و برنامه‌ریزی صحیح در نظر گرفته شد. در سال ۹۴ با شش نفر از این اساتید مصاحبه شد.

#### ○ هسته‌های توسعه ایده نانویی تا تکنولوژی (ایناتک)

ستاد نانو برای حمایت از پایان‌نامه‌ها و نمونه اولیه محصولات، برنامه‌هایی حمایتی را در دستور کار دارد. اما فاصله زیادی بین انجام پایان‌نامه تا رسیدن به یک فناوری یا نمونه اولیه محصول، وجود دارد که باید به آن نیز توجه شود. لذا ستاد تصمیم گرفت، تا به شناسایی افرادی که ویژگی‌های تخصصی و شخصیتی لازم برای توسعه یک ایده نانویی تا فناوری را دارند پرداخته و حمایت و هدایت لازم را از آنها به عمل آورد. در برنامه ایناتک، یک گروه به همراه یک ایده و نقشه توسعه ایده تا فناوری، پس از بررسی‌های اولیه که بخش مهم آن به مستعد بودن گروه بازمی‌گردد، حمایت‌هایی را در قالب حمایت اشتغال اعضای گروه، اعتبار استفاده از خدمات آزمایشگاهی، خرید مواد و خدمات مشاوره‌ای دریافت می‌کنند. این حمایت‌ها در صورت تایید کار در مراحل ارزیابی، حداکثر تا یک سال ادامه خواهد داشت. در حال حاضر، اجرای آزمایشی طرح در چند مورد تا رسیدن به یک فرایند حمایتی مطلوب در حال انجام است.

#### ○ مشاوره پایان‌نامه

سالانه مقدار زیادی از زمان و توان دانشجویان و اساتید تحصیلات تکمیلی حوزه نانو، صرف انجام پایان‌نامه‌ها می‌شود. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از ورودی به مجموعه این برنامه خروجی پایان‌نامه‌ها است، برنامه‌ای برای تحلیل پایان‌نامه‌های انجام شده در فناوری‌های منتخب و ارایه پیشنهاد برای انجام پایان‌نامه‌های جدید طراحی شده است. این کار در سال ۹۴ آغاز شده و در سال ۹۵، خروجی‌های اولیه آن منتشر می‌شود.

### ۳-۱-۴- برگزاری رقابت‌های فناورانه

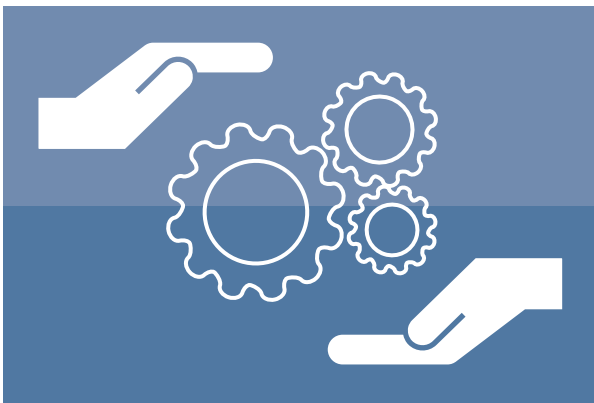
یکی از روش‌های ایجاد انگیزه برای مشارکت مخاطبان در فرایند توسعه فناوری، استفاده از رقابت است. در این برنامه عملیاتی، سعی می‌شود از روش رقابت برای ایجاد انگیزه، شناسایی افراد مستعد و انجام کارهای با کیفیت استفاده شود.

#### ○ برگزاری مسابقه «پیشرو»

این مسابقه با هدف بهره‌گیری از توانایی موجود در متخصصان نانو برای حل مسایل فناورانه، شناسایی افراد توانمند و ترویج فناوری‌های منتخب طراحی و اجرا شد. در این مسابقه برای حل تعدادی از مسایل فناورانه شرکت‌های توسعه فناوری جمعی از متخصصان نانو به رقابت می‌پردازند. مرحله اول این مسابقه در زمستان سال ۹۴ برگزار شد و شرکت‌کنندگان برای تهیه گزارش‌های خلاقانه و تحلیلی درباره سه موضوع فناورانه یکی از شرکت‌های نانویی رقابت کردند.



## ۳-۲- حمایت‌های هدفمند برای ایجاد و توسعه فناوری‌های منتخب



در این برنامه ضمن انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار، با استفاده از ظرفیت‌های انسانی ایجاد شده، پروژه‌های توسعه فناوری تعریف و مدیریت خواهند شد. توسعه این فناوری‌ها از طریق انتخاب چند فناوری مشخص و اثرگذار و اجرای فرایندهای مدیریت توسعه فناوری امکان‌پذیر می‌شود. استفاده از روش‌های خلاقانه برای مدیریت توسعه این قبیل فناوری‌ها با کمک جامعه محققان و فناوران موجود و مشارکت متخصصان هر حوزه‌ی فناوری و با استفاده از فرایند مرحله‌ای در توسعه فناوری‌های پیچیده انجام می‌شود؛ فرایندی که ضمن انجام حمایت‌های مورد نیاز، امکان دستیابی کامل به فناوری‌های مورد نظر و توسعه کاربردها را نیز فراهم می‌نماید. «جهت‌دهی به تحقیقات با تهیه و انتشار اطلاعات مورد نیاز

در حوزه فناوری‌های منتخب»، «دستیابی به فناوری و دانش فنی قابل اتکای بومی برای تضمین رشد پایدار فناوری‌نانو در کشور (بانک اطلاعاتی و پایش)» و «راه اندازی نظام توسعه فناوری‌های منتخب و مورد نیاز نانو در کشور (ایجاد رقابت، ایجاد شرکت‌های مدیریتی، ایجاد و توسعه زیر ساخت)» سه هدف اصلی این برنامه تعیین شده و اقداماتی برای رسیدن به این اهداف مشخص شدند که برخی از آن‌ها به مرحله اجرا هم رسیدند و بعضی دیگر پس از مشخص شدن آیین‌نامه‌های حمایتی، وارد مرحله اجرا می‌شوند.

### ۳-۲-۱- تدوین و ترسیم نقشه راه مدیریت و اجرای توسعه فناوری‌های منتخب نانو در کشور

جهت شناخت حوزه‌های اولویت‌دار در ابتدا نیاز است که فاکتورهای علم و فناوری از دو منظر آماری و تحلیلی در هر حوزه خاص مورد بررسی قرار گیرد. در این راستا ستاد نانو بررسی دو حوزه «نانوالکترونیک» و «نانوبیوسنسور» از حوزه‌های منتخب را در دستور کار قرار داده و در سال ۹۴ گزارش‌هایی در زمینه بررسی پایان‌نامه‌ها، مقالات، پتنت‌ها، کشورها و شرکت‌های فعال در هر حوزه شروع شده که این اقدامات توسط کارشناسان کارگروه توسعه فناوری و کارگزاران فعال ستاد و تعریف کار برای کارگزاران جدید صورت گرفته و در سال ۹۵ منتشر خواهد شد و در مراحل تکمیلی به صورت نقشه راه تدوین خواهند شد.

### ۳-۲-۲- هدایت طرح‌های توسعه فناوری هدفمند در قالب شرکت‌های فناوری محور در مراکز تحقیقاتی کشور



شرکت توسعه فناوری نماد به عنوان کارگزار اصلی کارگروه توسعه فناوری در قالب شرکت فناور محور اقداماتی در سال‌های اخیر انجام داده است که دستاوردهای بارز آن در سال ۹۴ مشخص شده‌اند:

#### ○ تولید و توسعه نسل سوم فولادهای پیشرفته با استحکام بالا:

دستاوردهای سال ۹۴:

- دستیابی به فولادهایی نانو ساختار با خواص مکانیکی قابل مقایسه با فولادهای مرسوم نسل سوم
- دستیابی به فولادهایی با قابلیت ازدیاد طول بالا در یک مقدار استحکام قابل قبول

#### ○ ایجاد پوشش‌های سخت و مقاوم به سایش فولادی نانو ساختار به روش جوشکاری با سیم جوش‌های توپودری؛

دستاوردهای سال ۹۴:

- توسعه دانش فنی تولید سیم جوش‌های توپودری نانو ساختار
- تولید آزمایشگاهی موفق به همراه ارزیابی دقیق خواص

- ساخت و راه اندازی دستگاه تولید نیمه‌صنعتی
- ساخت دستگاه اندازه‌گیری نرخ سایش قطعات در برابر مواد معدنی خشک
- تامین مواد اولیه مورد نیاز برای تولید نیمه‌صنعتی و صنعتی (خرید داخلی و خارجی)
- کسب گواهی رضایت از خدمات سخت‌پوشی

#### ○ تولید ورق‌های فولادی نانو ساختار دگرگون شده با روش RCSR:

دستاوردهای سال ۹۴:

- دستیابی به فولادهای نسل سوم و تلفیق استحکام و داکتیلیتی با انجام فرآیند RCSR بر روی فولاد ۳۰۴
- آغاز آماده‌سازی طرح‌های جدید برای ساخت غلتک جدید

#### ○ توسعه دانش فنی تولید کامپوزیت‌های پلیمری تقویت شده با نانولوله کربنی و گرافن؛

دستاوردهای سال ۹۴:

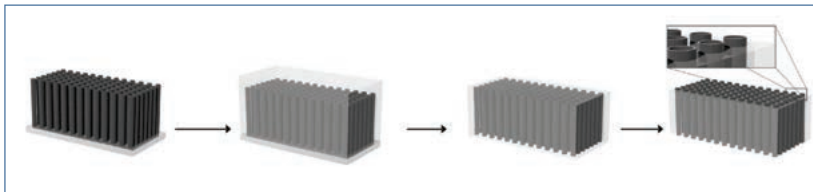
- مطالعات پایه و طراحی روش آزمایش

### ۳-۲-۳- هدایت طرح‌های هدفمند توسعه فناوری بر اساس نیازهای فناورانه بخش‌های تولیدی و صنعتی کشور به کمک محققان در مراکز علمی کشور

در این راستا همچون سال‌های گذشته پروژه‌های مورد نیاز بخش صنعت تعریف و از مراحل ابتدایی هدایت شده‌اند. از پروژه‌های سال‌های گذشته که همچنان در مراحل اجرا هستند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

#### ○ عنوان طرح: ساخت ۱۰ غشاء نانولوله کربنی در ابعاد ۵ سانتی‌متر مربع با خواص تکرارپذیر و با قابلیت افزایش مقیاس برای تصفیه و شیرین‌سازی آب

- خلاصه طرح: این طرح شامل ساخت دستگاه‌ها، آماده‌سازی پایه، رشد نانولوله‌های کربنی و تهیه لایه فعال غشاء آرایه عمودی نانولوله‌های کربنی است.

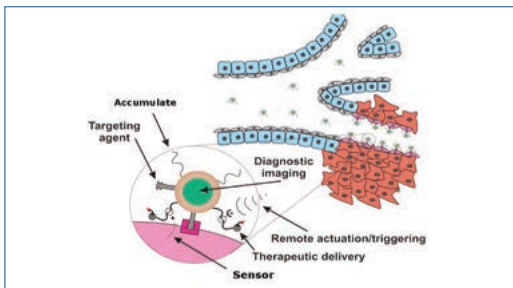


در سال ۹۴ طراحی و ساخت غشای نانولوله‌های کربنی با عامل‌های کنترل‌شده آب‌دوست لایه بیرونی و آب‌گریز لایه داخلی جهت حذف یون‌های فلزی و تصفیه و شیرین‌سازی آب انجام شده است. در ادامه پروژه می‌بایست

آرایه‌های نانولوله‌های کربنی براساس توزیع اندازه قطر و خلل و فرج حاصله مشخصه‌یابی گردد.

#### ○ عنوان طرح: طراحی و ساخت نانو بیوسنسورها برای تصویربرداری نوری با دقت و حساسیت بالا از سلول‌های سرطانی

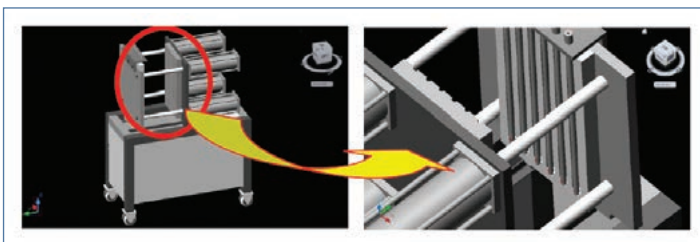
سینه



- خلاصه طرح: سنتز و پوشش‌دهی نانو ذرات هسته - پوسته  $\text{SiO}_2/\text{Au}$ ،  $\text{Au}/\text{SiO}_2$ ،  $\text{Si}/\text{Au}$  و  $\text{SiO}_2/\text{Au}$ ،  $\text{Au}/\text{SiO}_2/\text{Ag}$ ،  $\text{CdSe}/\text{ZnS}$  با المان‌های زیستی همانند  $\text{PEG}+\text{ICG}+\text{Biotin}$   $\text{Streptavidin}+\text{antibody}$  و انجام تست‌های تکمیلی خواص تقویت‌کنندگی فلورسانس مواد رنگی برای افزایش کنتراست تصویربرداری نوری (خواص تقویت‌کنندگی نوری نانوبیوسنسور)، در سال ۹۴ صحت نتایج بدست آمده مورد بررسی قرار گرفت. انجام مجدد تست‌های سمیت و اتصال اختصاصی نانو

ذرات سنتز شده به سلول‌های سرطانی برای اطمینان از تکرار پذیری و امکان ورود به مرحله بعدی، توسط مشاور در دستور کار قرار گرفته و تاکنون یک مرحله انجام شده است.

### ● عنوان طرح: غشاهای سرامیکی با منافذ نانو مقیاس برای تصفیه آب



خلاصه طرح: با اتمام پروژه از طرف مجری و ساخت و تکمیل سامانه شکل‌دهی، قالب، سینترینگ، ماشین‌کاری و آماده‌سازی خط تولید غشای سرامیکی لوله‌ای نانو ساختار به طول ۳۰ سانتی‌متر، بررسی خواص دستگاهی و موضوع نانومقیاس در دستور کار قرار گرفت. نتایج و دستاورد طرح برای تجاری‌سازی به برنامه «طرح‌های نوآورانه» ستاد ارجاع شد.

### ● عنوان طرح: نانورنگدانه ضد خوردگی

خلاصه طرح: در این طرح، نانورنگدانه ضد خوردگی بر پایه اکسید روی دوپ شده با کبالت، با روش هم‌رسوبی و با استفاده از مواد صنعتی سنتز شده و سپس خاصیت ضد خوردگی آن بررسی شده است. این نانورنگدانه‌ها غیرسمی بوده و برای پوشش‌های بر پایه حلال و آب مناسب هستند. با مقایسه میزان کارایی این رنگدانه‌ها با رنگدانه‌های فسفاتی، مشخص شده است که کارایی اکسید روی دوپ شده با کبالت، به عنوان رنگدانه ضد خوردگی، به مراتب از فسفات روی بیشتر است. همچنین نتایج آزمایش‌های خوردگی نشان دادند که می‌توان ۵۰ درصد از رنگدانه فسفات روی را حذف کرد و آن را با یک تا دو درصد از نانورنگدانه سنتز شده در طرح، جایگزین کرد؛ این امر خواص ضد خوردگی بسیار خوبی به محصول نهایی می‌بخشد. در سال ۱۳۹۴ نتایج نهایی طرح شامل ارایه محصول مورد نظر از طرف فناور ارایه شده و بررسی تکرارپذیری و خواص در دستور کار قرار گرفت.

### ● عنوان طرح: فرمولاسیون جدید چسب دی‌اکسید تیتانیوم نانو ساختار برای کنترل مورفولوژی الکتروود فتو آند سلول‌های خورشیدی فعال شده با رنگ با بازده ۱۰ درصد

خلاصه طرح: این طرح با هدف دستیابی به فرمولاسیون جدید بر پایه نانو ذرات دی‌اکسید تیتانیوم با بازده ۱۰ درصد برای استفاده در سلول‌های خورشیدی رنگدانه‌ای تعریف شد. در سال ۱۳۹۴ گزارش نهایی طرح به همراه نمونه‌های تولید شده، تحویل ستاد گردید و بررسی تکرارپذیری نتایج و نانو مقیاس در دستور کار قرار گرفت. همچنین دو پروژه جدید در سال ۹۴ به شرح زیر تعریف شده است.

### ● عنوان طرح: نانو کامپوزیت‌های واکس/کلی برای تولید پوشش‌ها و فیلم‌ها

- مجری طرح: دکتر الهه معتمدی، استادیار گروه نانوفناوری مواد غذایی پژوهشکده علوم و صنایع غذایی
- بودجه طرح: ۱۴۰ میلیون ریال، از محل منابع ستاد توسعه فناوری نانو
- خلاصه طرح: استفاده از پوشش‌های خوراکی به عنوان راهکاری نوین جهت کنترل نرخ تنفس، افزایش طول عمر و جلوگیری از آلودگی‌های میکروبی محصولات کشاورزی در ضمن سازگاری با محیط زیست، مورد نظر است. نانو کامپوزیت‌های واکس/کلی دارای خواص بهبودیافته مقاومت شیمیایی و مانع در برابر نفوذ گازها هستند. حضور نانوکلی در ماتریس واکس با کنترل نرخ تبخیر آب از میوه‌ها و جلوگیری از کاهش آب آن‌ها، شادابی، طعم و بوی طبیعی و کیفیت ظاهری و داخلی میوه را حفظ می‌کند و باعث می‌شود میوه‌ها دچار چروکیدگی نشوند، قارچ نزنند و تازه بمانند. همچنین فعالیت تنفسی میوه بدون تحت تاثیر قرار گرفتن دمای معمولی انبارداری ادامه یافته و با جلوگیری از کاهش از دست دادن آب، میوه سفت‌تر و شفاف باقی بماند و بدلیل کاهش تعرق، پیری میوه نیز به تأخیر می‌افتد و در نتیجه طعم، شکل و شفافیت میوه در مدت طولانی‌تری حفظ می‌گردد.

متعاقب مزایای فوق با انجام این طرح اهداف زیر نیز محقق می‌شود:

- دستیابی به دانش فنی تهیه نانو کامپوزیت‌های واکس/کلی با کاربری پوشش و فیلم
- کمک به رشد و توسعه کاربرد نانو کلی در کشور
- کمک به ایجاد یک بازار مصرف گسترده برای نانو کلی
- بهبود و ارتقای محصول واکس میوه تولیدی کشور

#### ○ عنوان طرح: طراحی فرمولاسیون و ساخت مولد گاز مبتنی بر فناوری نانو جهت کاربرد در کیسه هوای خودرو

- مجری طرح: شرکت مشاوره مهندسی رهاورد پایدار
- بودجه طرح: ۶۵۰ میلیون ریال، از محل منابع ستاد توسعه فناوری نانو
- خلاصه طرح: باتوجه به توسعه فناوری مولد گاز و کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف از قبیل کیسه‌ی هوای ایمنی خودروها، کمربندهای ایمنی، خروج اضطراری سرنشینان هواپیما، پرتاب صندلی خلبان در هواپیماهای جنگی، تامین گاز در سیستم‌های اطفای حریق و غیره می‌توان اشاره نمود. فرمولاسیون ترکیبات مولد گاز عمدتاً شامل سه جزء اصلی سوخت، اکسیدکننده و کاتالیست است که با تغییر در نسبت مواد اولیه و اندازه ذرات می‌توان سرعت واکنش احتراق را تنظیم نمود ولی با بررسی‌های انجام شده در حالت استفاده از مواد با اندازه ذرات میکرو امکان کاهش سرعت واکنش احتراق به کمتر از ۷۰ میلی ثانیه جهت کاربرد در کیسه هوای ایمنی خودروها میسر نیست. در این طرح پیشنهادی هدف کاهش مدت زمان واکنش احتراق به ۶۰ میلی ثانیه با استفاده از کاهش اندازه ذرات اجزاء تشکیل دهنده فرمولاسیون مولد گاز می‌باشد. بر این اساس با انجام این طرح اهداف زیر محقق می‌شود:

- دستیابی به دانش فنی فرمولاسیون مولد گاز
- ارتقا عملکرد مولد گاز مبتنی بر فناوری نانو
- اقدام به ثبت پتنت خارجی

#### ۳-۲-۴- برگزاری مسابقات توسعه فناوری نانو

برای این اقدام پیش نویس آیین‌نامه عملیاتی آن در سال ۹۴ تدوین شده است که شامل اهداف برگزاری، مخاطبان، سازوکارهای اجرایی و نحوه سرمایه‌گذاری این گونه مسابقات است و در سال ۹۵ اجرا خواهد شد.

#### ۳-۲-۵- کمک به تشکیل شرکت‌های مدیریت پروژه‌های توسعه فناوری

شرکت‌های حامیان علم و فناوری پارس و توسعه فناوری بارمان دو شرکت تاسیس شده در سال ۹۴ هستند که اجرای تعدادی از اقدامات اجرایی برنامه پیشرفت فناوری نانو به همراه پروژه‌های مطالعاتی برای آن‌ها تعریف شده است.



## اهداف اصلی برنامه

جهت‌دهی فعالیت‌های محققان



آماده کردن سرمایه انسانی لازم برای توسعه فناوری

اقدامات و برنامه‌های اصلی

تدوین و انتشار اطلاعات درباره فناوری‌های منتخب

- نشست‌های «عصرانه فناوری»
- بررسی «وضعیت فناوری در ایران»
- انتشار در پایگاه اینترنتی Nanotechnologies.ir

شناسایی افراد مستعد برای فعالیت‌های توسعه فناوری

- بررسی مداوم پایان‌نامه‌ها و مقالات
- حضور در رویدادهای مرتبط
- شناسایی ویژگی‌های شخصیتی و تخصصی
- شبکه‌سازی متخصصان در فناوری‌های منتخب

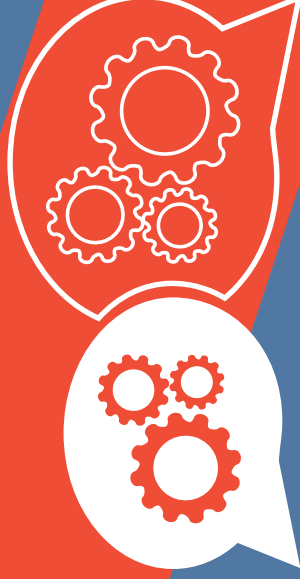
جهت‌دهی و حمایت از متخصصان برای تعمیق فعالیت‌های فناورانه

- انتقال تجربیات افراد با تجربه
- مشاوره پایان‌نامه
- حمایت از اساتید دارای برنامه تحقیقاتی

رقابت‌های فناورانه

- حل مسائل فناورانه
- شناسایی افراد توانمند
- ترویج فناوری‌های منتخب

گفتمان‌سازی ایجاد و توسعه فناوری در محیط‌های دانشگاهی - تحقیقاتی



سطح آمادگی فناوری



- مرحله بعد از پژوهش
- نمونه اولیه
- فناوری
- محصول

تمرکز بر فناوری‌های منتخب



ناظر به آینده بودن



تلاش برای دستیابی به فناوری‌های آینده به جای فناوری‌هایی با نیاز و مشتری بالفعل

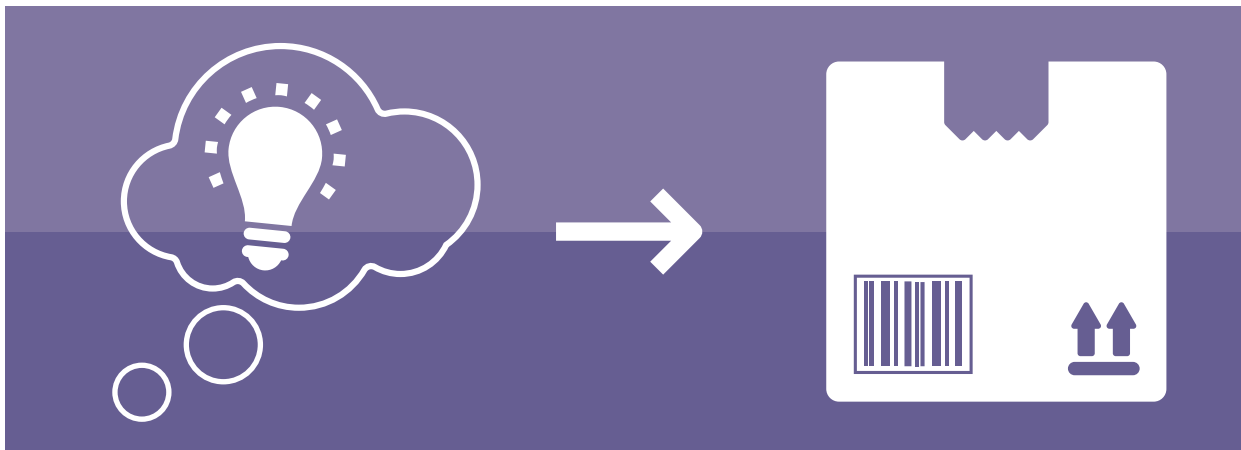


## برنامه کلان ۴

# سازماندهی و توسعه خدمات وزیرساخت‌های تجاری سازی

- 
- ◀ توسعه شبکه خدمات تجاری سازی
  - ◀ آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری
  - ◀ تامین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو
  - ◀ به کارگیری زیرساخت‌های تامین مالی کشور برای توسعه صنعت و بازار نانو
  - ◀ حمایت از تولید، حفاظت و به کارگیری دارایی‌های فکری فناوری نانو
  - ◀ ارتقاء سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو
-

## ۱-۴- توسعه شبکه خدمات تجاری سازی



شناسایی خدمات تجاری سازی و به تبع آن گسترش ارتباط با کارگزاران و نهادهای ارائه کننده خدمات و نظارت بر کیفیت خدمات ارائه شده از اهداف اصلی این برنامه در سال ۹۴ بوده است. بر همین اساس، موسسه خدمات فناوری تا بازار به واسطه زیرساخت شبکه توانمند کارگزاران و مشاوران خدمات تجاری سازی خود و با حمایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، توانست نقش مناسبی را در توانمندسازی کسب و کار شرکت‌های نانو ایفا نماید. دستاوردهای این برنامه در قالب دو هدف و شاخص‌های مرتبط با آنها در جدول زیر ارائه شده است.

هدف ۱- ارتقا کمی و کیفی خدمات تجاری سازی مورد نیاز فناوران و شرکت‌های نانو

شاخص	سال ۹۳	عملکرد سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۱۳۹۸
تعداد خدمات ارائه شده توسط کارگزاران ارائه خدمات توسعه فناوری	۹۴	۲۴۴	۴۵۰
حجم بازار ارائه خدمات تجاری سازی در حوزه نانو	۱۱,۲۰۰ میلیون ریال	۶,۶۹۵ میلیون ریال	۴۲,۰۰۰ میلیون ریال
تعداد خدمات استاندارد شده از نظر کیفی	۴۰ درصد	۴۷ درصد	۸۰ درصد

هدف ۲- تسهیل دسترسی فناوران و شرکت‌های نانو به خدمات تجاری سازی

شاخص	سال ۹۳	عملکرد سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۱۳۹۸
تعداد خدمات تحت پوشش	۵۴	۶۵	۸۵
تعداد کارگزاران دارای صلاحیت جذب شده	۴۵	۷۳	۱۶۰

اهم اقدامات اجرایی صورت گرفته در این برنامه عملیاتی را می‌توان در سه سرفصل کلی زیر خلاصه نمود:

- ارائه خدمات و توسعه کارگزاران خدمات تجاری سازی
- شناسایی و فعال سازی خدمات جدید تجاری سازی
- استانداردسازی خدمات تجاری سازی موجود

#### ۴-۱-۱- ارائه خدمات و توسعه کارگزاران خدمات تجاری سازی

##### ○ ارائه خدمات تجاری سازی

در سال ۹۴، مجموعاً ۲۴۴ خدمت در ۲۱ عنوان کلی از طریق کارگزاران و مشاوران موسسه خدمات فناوری تا بازار و با حمایت مالی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به شرکت‌های نانویی ارائه شد. جمع هزینه اختصاص یافته به این بخش، مبلغی در حدود ۶/۷ میلیارد ریال بوده است. جدول ۱ به تفکیک خدمات و هزینه حمایت از ارائه هر یک از آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- آمار خدمات ارائه شده و حجم ریالی هر یک در سال ۹۴

نوع خدمت	تعداد خدمات ارائه شده	حجم ریالی خدمات ارائه شده (میلیون ریال)
مشاوره	۶۸	۱۶۸
ارزیابی سایت	۲۵	۸۸
حسابداری	۲۷	۵۹۶
آموزش (تعداد دوره)	۲۰	۱۳۶
مجوز استاندارد	۷	۴۳۵
مطالعه فرصت	۱۷	۶۳۲
استقرار در مراکز رشد	۱۴	۲۹۰
ارزیابی طرح کسب و کار	۱۳	۸
ارزیابی اقلام تبلیغاتی	۱	۲
طراحی سایت	۲	۲۰
رصد بازار	۱۰	۱۱۰۸
طرح کسب و کار	۱۰	۵۰۰
تهیه اقلام تبلیغاتی	۵	۸۰
وام طراحی صنعتی	۲	۵۱۵
ارزیابی طراحی صنعتی	۰	۰
آزمون‌های کارایی	۳	۱۳۹
طراحی صنعتی	۳	۲۰۵
نمایشگاه‌های تخصصی	۳	۶۵
پژوهانه جشنواره برترین‌ها	۲	۴۵۳
حمایت از مراکز رشد در ازای محصول نانویی	۲	۲۰
تحلیل پتنت	۱۰	۱۲۵۳
حضور در نمایشگاه‌های بین‌المللی به صورت پابویون ایران	۳	۴۵۰۰
مجموع	۲۴۷	۱۱۱۹۵

علاوه بر موارد جدول ۱، ۴۰۵ مورد بررسی و ارزیابی اختراعات داخلی و خارجی با هزینه‌ای بالغ بر ۱۶۰۰ میلیون ریال در این سال انجام گرفت. همچنین جهت حمایت از استقرار چهار کارگزار خدمات در یک ساختمان جدید، مبلغ ۸۰۰۰ میلیون ریال تسهیلات ارائه شد.

#### ○ تأمین اطلاعات تحلیلی در حوزه تجاری سازی

بسیاری از موانع در مسیر تجاری سازی ناشی از دسترسی نداشتن صاحبان فناوری به اطلاعات شفاف، به روز و کارآمد است. در سال ۹۴، تعداد ۳۷ طرح کسب و کار، مطالعه فرصت و رصد بازار سعی در شفاف سازی بازار و ظرفیت فناوری‌های مختلف تهیه و تدوین شده است. این گزارش‌ها براساس نیازهای شرکت‌ها و فناوران داخلی و بعد از بررسی فنی کارشناسان ستاد، توسط کارگزاران خدمات تجاری سازی تعریف و انجام شده است.

#### ۴-۱-۲- شناسایی و فعال سازی خدمات جدید تجاری سازی

مجموع کارگزاران و مشاورانی که در سال ۹۴ در شبکه کارگزاران تجاری سازی مشغول به فعالیت بوده‌اند، ۷۳ کارگزار خدماتی هستند که ۵۵ مورد به صورت شخص حقوقی و ۱۸ مورد به صورت شخص حقیقی در حوزه‌های مختلف تجاری سازی با موسسه خدمات فناوری تا بازار همکاری داشته‌اند. در این بین بیش از ۴۰ درصد از کارگزاران برای اولین بار در سال ۹۴ آغاز به همکاری کرده‌اند و البته تعداد قابل توجهی درخواست کارگزاری نیز به دلیل عدم احراز شرایط کیفی لازم برای ورود به شبکه کارگزاران، مورد پذیرش واقع نشد.

جدول ۲- تعداد کارگزاران فعال در هر خدمت در سال ۹۴

تعداد کارگزار فعال	خدمت	تعداد کارگزار فعال	خدمت
۷	اخذ مجوزهای سیستمی	۲	مطالعه فرصت
۴	اخذ مجوزهای محصول	۶	رصد بازار
۱	عارضه‌یابی	۱	طرح کسب و کار
۱	ارزش گذاری فناوری	۹	طراحی سایت
۴	مالکیت فکری	۷	طراحی اقلام تبلیغاتی
۴	نانومقیاس	۱	ارزیابی سایت
۱۸	مشاوران حوزه‌های مختلف کسب و کار	۱	ارزیابی اقلام تبلیغاتی
۷۳	جمع کارگزاران	۴	طراحی صنعتی
		۳	حسابداری

در سال ۹۴، پنج خدمت جدید شامل مطالعه فرصت، ارزیابی سایت، ارزیابی اقلام تبلیغاتی، ارزیابی طراحی صنعتی و ارزش گذاری فناوری برای اولین بار طراحی و ارائه آن به شرکت‌های متقاضی آغاز شد. از آنجایی که جریان ارائه خدمات ارزیابی طراحی صنعتی و ارزش گذاری فناوری به شرکت‌های متقاضی در سال ۹۴ تکمیل نشد و به مرحله پرداخت نرسید، آمار این دو خدمت در جدول تعداد خدمات ارائه شده در سال ۹۴ (جدول ۱) ذکر نشده است.

#### ۴-۱-۳- استانداردسازی خدمات تجاری سازی

در ادامه فعالیت‌های سال ۹۳ در جهت استانداردسازی کیفی خدمات، در سال ۹۴ سه خدمت طراحی صنعتی، طراحی سایت و طراحی اقلام تبلیغاتی استانداردسازی شده و شاخص‌های مد نظر برای ارزیابی کیفی آن‌ها استخراج شدند.

## ۴-۲- آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری

به منظور آموزش و توانمندسازی شرکت‌ها و فناوران در راستای افزایش میزان موفقیت آن‌ها در فضای کسب و کار، از ابتدای سال ۹۴ تلاشی نظام‌مند برای طراحی دوره‌های آموزشی برای این گروه از مخاطبان انجام شد که حاصل آن برگزاری ۲۰ دوره مختلف و ۲۹۲۸ نفر-ساعت آموزش بوده است. جدول ۳ عناوین دوره‌های آموزشی مختلف برگزار شده در این سال را نشان می‌دهد.

جدول ۳- دوره‌های آموزشی برگزار شده در سال ۹۴

قانون تجارت	اصول و ادبیات مالی
قوانین تأمین اجتماعی	آشنایی با انواع سرمایه‌گذاران
قانون دانش‌بنیان	آشنایی با مراحل صادرات کالا
بازاریابی	آشنایی با نشان CE
مدل کسب و کار (۲ بار)	الزامات اخذ نشان CE تجهیزات پزشکی
مباحث مالکیت فکری	آشنایی با اهمیت و لزوم طراحی صنعتی
طرح کسب و کار (۲ بار)	آشنایی با قوانین مالیاتی
اصول مذاکره با سرمایه‌گذار	مدیریت کسب و کارهای نوپای دانش‌بنیان
مدل‌های حقوقی مشارکت با سرمایه‌گذار	الزامات اخذ نشان CE تجهیزات آزمایشگاهی



سمینار تخصصی و کاربردی «مدیریت صادرات کالا و خدمات»



سمینار آموزشی مدیریت کسب و کارهای شرکت‌های نوپا دانش‌بنیان

بحث دیگری که به عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی فعالیت‌های آموزش فناوران و شرکت‌ها در سند ۱۰ ساله دوم پیشرفت نانو مطرح شده است، میزان مشارکت مخاطبان در برنامه‌های آموزشی بوده است. در شرایطی که میزان ۴۰ درصد به عنوان وضعیت سال ۹۳ این شاخص مطرح شده بود، عملکرد سال ۹۴ نشان داد که میزان مشارکت شرکت‌ها در برنامه‌های آموزشی به طور متوسط بین ۴۰ تا ۴۵ درصد بوده است که نشان‌دهنده روندی مثبت در قیاس با سال قبل است.

همچنین از دیگر فعالیت‌های مرتبط با آموزش در سال ۹۴، می‌توان به ادامه دادن برخی روندها و فعالیت‌های آغاز شده در سال ۹۳ اشاره کرد که کامل‌تر کردن بانک مدرسان معتبر و با کیفیت، طراحی دوره‌های جدید آموزشی، اعطای گزنت آموزشی به شرکت‌ها جهت گذراندن دوره‌های آموزشی و استانداردسازی محتواهای آموزشی کار شده از جمله این فعالیت‌هاست.

### ۳-۴- تامین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو



ایجاد بسترهای فیزیکی لازم برای تولید صنعتی را باید یکی از اساسی‌ترین پیش‌نیازهای توسعه صنایع و فناوری‌ها دانست. این در حالی است که اکثر شرکت‌های دانش‌بنیان به دلیل ضعف مالی قادر به تأمین فضای استقرار و تولید کافی نیستند. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به عنوان متولی توسعه این فناوری در کشور در اولین گام در سال ۹۴ با تهیه فرم‌هایی سعی در ایجاد شناسنامه زیرساخت فیزیکی برای هر یک از شرکت‌ها نمود تا علاوه بر رصد وضعیت فعلی آن‌ها از منظر دارا بودن فضاهای فیزیکی لازم، تقریب مناسبی از فضای مورد نیاز این صنعت را طی سالیان آینده داشته باشد. بدیهی است این شناخت می‌تواند نقش بسزایی در برنامه‌ریزی اصولی جهت اختصاص فضاهای

لازم داشته باشد. بر همین اساس و طبق نیازسنجی‌های اولیه به عمل آمده، ستاد نانو در سال ۹۴، با ساخت سوله‌ای با زیر بنای ۱۲۰۰ مترمربع و فضای مفید ۲۴۰۰ مترمربع در مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، اقدام به توسعه فضاهای نیمه‌صنعتی مورد نیاز شرکت‌های نانویی نمود. فعالیت‌های ستاد در سال ۹۴ تنها به توسعه فضاهای نیمه‌صنعتی منحصر نشد، بلکه در راستای تسهیل امکان استفاده شرکت‌های نانویی از پایلوت‌های موجود، سال گذشته این ستاد در تعامل با مدیریت پایلوت‌های موجود توانست استقرار هشت شرکت و فناوری را در مرکز رشد پلیمر و پتروشیمی ایران، مرکز رشد دانشگاه الزهرا (س) و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تسهیل نماید (جدول ۴).

جدول ۴- شرکت‌های نانویی و افراد معرفی شده از سوی ستاد نانو جهت استقرار در مراکز رشد در سال ۹۴

ردیف	نام شرکت/فناور	واحد معرفی شده جهت استقرار	نوع فضای اختصاص داده شده	متراژ
۱	واحد فناور (شخص حقیقی)	مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	کارگاهی	۱۱۵ مترمربع
۲	توسعه نانو فناوری آوید	مرکز رشد پلیمر و پتروشیمی	اداری	۶ متر مربع
۳	کاوا صنعت پایور	مرکز رشد دانشگاه الزهرا (س)	اداری	۲۰ متر مربع
۴	حامیان علم و فناوری ایرانیان	مرکز رشد دانشگاه الزهرا (س)	اداری	۱۶ متر مربع
۵	شرکت نیکان آرمان	مرکز رشد دانشگاه الزهرا (س)	اداری	۳۰ متر مربع
۶	توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو ساختار نماد	مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	پذیرش شده، در صف انتظار فضای خالی	-
۷	نانو فناوران زاگرس ایرانیان	مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	پذیرش شده، در صف انتظار فضای خالی	-
۸	آدیکو	مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	در حال انجام پذیرش	-

همچنین شرکت‌ها و فناوری‌ها که در سال‌های قبل جهت استقرار به مراکز رشد معرفی شده‌اند در جدول ۵ مشاهده می‌شود. قابل ذکر است که تمامی این شرکت‌ها در مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران استقرار یافته‌اند (جدول ۵).



جدول ۵- شرکت‌های نانویی معرفی شده از سوی ستاد نانو جهت استقرار در مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

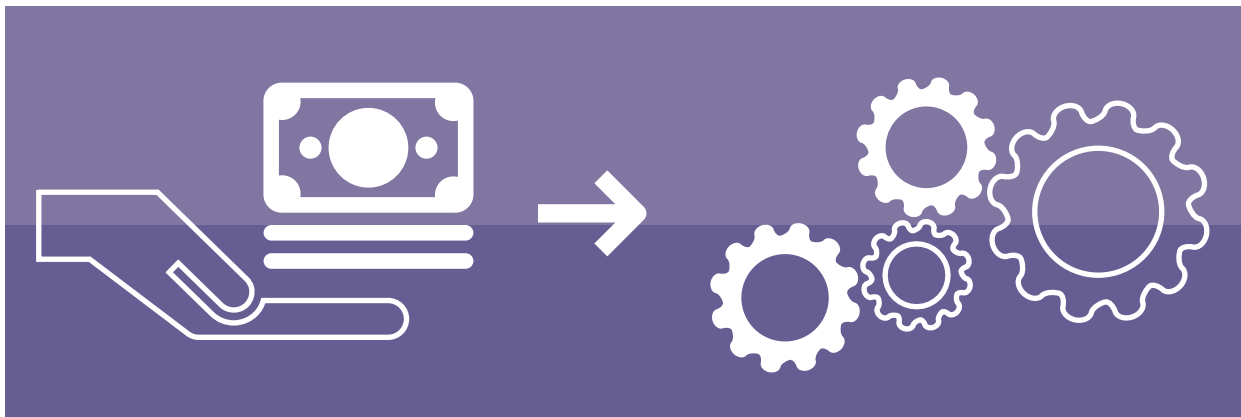
ردیف	نام شرکت
۱	شرکت خلاء پوشان فلز
۲	شرکت تأمین نانو ساختار آویژه
۳	شرکت فراذوب خلاء
۴	شرکت توسعه فناوری مافوق صوت
۵	شرکت امین آسیا فناور پارس
۶	شرکت بسپارپیشرفته شریف
۷	شرکت فناوران سخت‌آرا
۸	شرکت پیام آوران فناوری فردانگر
۹	شرکت گسترش نانو فناوری زاگرس ایرانیان



#### ۴-۳-۱- ارائه تسهیلات برای استقرار شرکت‌های خدمات تجاری سازی

تجربه نشان داده است که رشد و توسعه شرکت‌های فناور بدون ارائه خدمات تجاری سازی فرآیندی بسیار پیچیده و پر ریسک خواهد بود. این در حالی است که فضای ارائه خدمت به کسب و کارهای فناور با فضای سایر کسب و کارها متفاوت بوده و نیازمند مقتضیات خاص خود است. لذا با توجه به این مهم، ستاد نانو حمایت از استقرار شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات را نیز در دستور کار خود قرار داده است. در همین راستا در سال گذشته به چهار شرکت ارائه‌دهنده خدمات تجاری سازی، تسهیلات دو میلیارد ریالی (مجموعاً ۸ میلیارد ریال) اختصاص داده شده تا به صورت متمرکز در ساختمانی استقرار یافته و به ارائه خدمت بپردازند.

## ۴-۴- به کارگیری زیرساخت‌های تامین مالی کشور برای توسعه صنعت و بازار نانو



### ۴-۴-۱- شناسایی و جذب منابع نهادهای مالی و بانکی

با توجه به محدودیت منابع ستاد نانو، مسلماً تحقق اهداف توسعه فناوری نانو در کشور بدون استفاده از منابع و ظرفیت‌های سایر نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری امکان‌پذیر نیست. لذا تلاش شده است تا با استفاده از سازوکارهای مختلف نظیر سرمایه‌گذاری مشترک و ایجاد اعتبار برای طرح‌های نانویی در نهادهای مالی و بانکی، منابع نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری در حوزه نانو بکار گرفته شود. بر این اساس در سال ۱۳۹۴ ستاد طی همکاری با دو صندوق پژوهش و فناوری ایرانیان و صندوق پژوهش و فناوری دانشگاه تهران، حدود ۲۵ میلیارد ریال از منابع دو صندوق مذکور را جذب نمود که به کمک این منابع، مبلغی در حدود ۷۰ میلیارد ریال تسهیلات به فناوران و شرکت‌های حوزه نانو (در قالب انواع مختلف عقود تسهیلات قرض‌الحسنه، لیزینگ، خرید دین و غیره) اعطا شد.

### ۴-۴-۲- ارائه مشوق‌های سرمایه‌گذاری به نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای سرمایه‌گذاری در نانو

یکی از مهم‌ترین روش‌های تامین مالی و تجاری‌سازی فناوری‌های پیشرفته سرمایه‌گذاری خطرپذیر است که در این حوزه نهادهای مرتبط نقشی کلیدی را بر عهده دارند. لیکن با توجه به ماهیت پرریسک فناوری‌های پیشرفته و انگیزه کم نهادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای ورود به حوزه‌هایی نظیر فناوری نانو، ضرورت مداخله و حمایت دولت در این حوزه وجود دارد. لذا ستاد نانو در برنامه ۱۰ ساله دوم پیشرفت نانو، سعی می‌نماید با ساز و کارهای حمایتی متنوع به کاهش ریسک نهادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر فعال در حوزه نانو کمک نماید. این ساز و کارها می‌تواند طیف متنوعی از اقدامات شامل تامین اطلاعات تا کمک‌های مالی و ارائه تسهیلات را شامل گردد. بر این اساس ستاد در سال ۱۳۹۴ مجموعاً در حدود ۹ میلیارد ریال و با ساز و کارهای متنوع به کاهش ریسک نهادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر فعال در حوزه نانو کمک نموده است.

## ۴-۵- حمایت از تولید، حفاظت و به کارگیری دارایی‌های فکری فناوری نانو



هر آنچه را که ناشی از فکر، خلاقیت و ابتکار بشر بوده و دارای ارزش اقتصادی و قابلیت داد و ستد باشد، مالکیت فکری گویند. این آثار مورد حمایت قوانین مالکیت فکری قرار می‌گیرند و به پدید آورندگان آنها حقوق مادی محدود به زمان و حقوق معنوی دائم، اعطا می‌شود. پژوهشگران و شرکت‌ها با بهره‌گیری از نظام حقوقی مالکیت فکری، قادر خواهند بود تا چتر حقوقی کارآمدی برای فرایند خلق ایده تا تجاری‌سازی فراهم آورند. از سوی دیگر، پژوهشگران و صنعتگران برای ورود به عرصه جهانی اقتصاد باید با ادبیات خاص دنیای تجارت که یکی از مباحث کلیدی آن حقوق مالکیت فکری است، آشنا باشند.

در حقیقت، آگاهی نداشتن به مباحث حقوق مالکیت فکری برای پژوهشگران و شرکت‌های دانش‌بنیان یک تهدید جدی و آگاهی از این مباحث برای آنها یک فرصت بزرگ خواهد بود. بر اساس چنین اهمیتی، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به حمایت از ثبت، حفاظت و به کارگیری دارایی‌های فکری فناوری نانو به صورت ویژه توجه می‌کند. در ادامه، گزارش فعالیت‌های واحد مالکیت فکری ستاد نانو در سال ۹۴ تشریح می‌شود.

### ۴-۵-۱- تسهیل ثبت اختراعات خارجی

#### ○ حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوران برای ثبت اختراع (Patent) در ادارات معتبر بین‌المللی

یکی از برنامه‌های عملیاتی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۹۴، حمایت از ثبت اختراعات مرتبط با فناوری نانو در ادارات ثبت اختراع معتبر دنیا بوده است. در جدول ذیل، آمار اختراعات منتشر شده و گزین شده (ثبت نهایی) نانو در این ادارات به تفکیک سال ثبت آورده شده است.

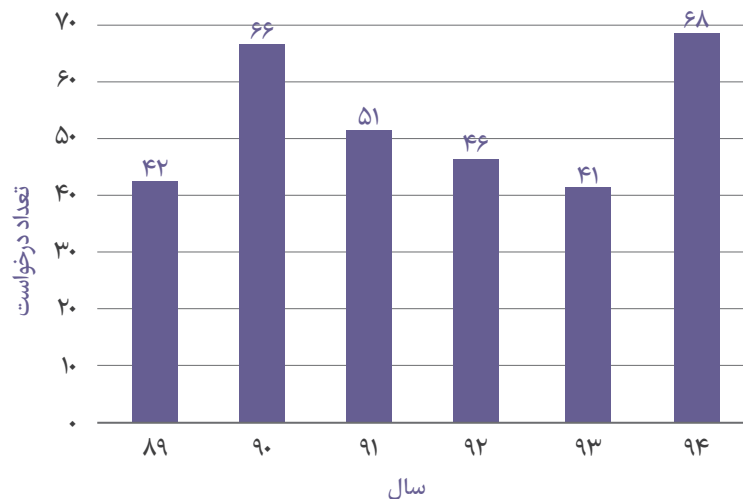
جدول ۶- مقایسه اختراعات گزین شده ایران (در کلیه حوزه‌های علم و فناوری) با اختراعات در حوزه فناوری نانو در ادارات معتبر ثبت اختراع دنیا

سال میلادی	اختراعات خارجی کل فناوران ایرانی	اختراعات خارجی فناوران ایرانی در حوزه نانو	نسبت اختراعات نانو به کل اختراعات خارجی ایران
۲۰۱۳	۳۹	۱۲	۳۱ درصد
۲۰۱۴	۳۰	۹	۳۰ درصد
۲۰۱۵	۳۱	۱۲	۳۹ درصد

جدول ۷- مقایسه اختراعات منتشر شده ایران (در کلیه حوزه‌های علم و فناوری) با اختراعات در حوزه فناوری نانو در ادارات معتبر ثبت اختراع دنیا

سال میلادی	اختراعات خارجی فناوران ایرانی	اختراعات خارجی فناوران ایرانی در حوزه نانو	نسبت اختراعات نانو به کل اختراعات خارجی ایران
۲۰۱۳	۳۵	۸	۲۳ درصد
۲۰۱۴	۴۴	۱۳	۳۰ درصد
۲۰۱۵	۴۷	۲۳	۴۹ درصد

تعداد درخواست‌های ثبت اختراع خارجی که جهت ارزیابی به واحد مالکیت فکری ستاد نانو ارسال شده در نمودار ۱ آمده است.



نمودار ۱- تعداد درخواست‌های ثبت اختراع خارجی ارجاع شده به ستاد نانو

#### ○ ثبت اختراع در قالب Provisional

ثبت Provisional نوعی ثبت موقت ایده به مدت یکسال است. کاربرد اصلی این نوع ثبت برای ایده‌هایی است که یا در مراحل اولیه توسعه هستند و یا اختراعاتی که در مرحله نگارش و آماده‌سازی اولیه قرار دارند. این ثبت می‌تواند از اختراع آن‌ها در برابر ثبت اختراع توسط سایرین، تا زمان فایل کردن نهایی حفاظت کند. به دلیل هزینه‌های کم، این نوع ثبت اختراع موقت می‌تواند برای مخترعانی که در حال تکمیل ایده خود هستند بسیار راه‌گشا باشد. در سال ۹۴ تعداد اختراعات ثبت شده به صورت موقت یکساله، ۱۸ مورد بوده است که کل فرایند آن توسط واحد مالکیت فکری ستاد نانو و بدون همکاری فرد یا افراد متخصص خارجی صورت پذیرفت.

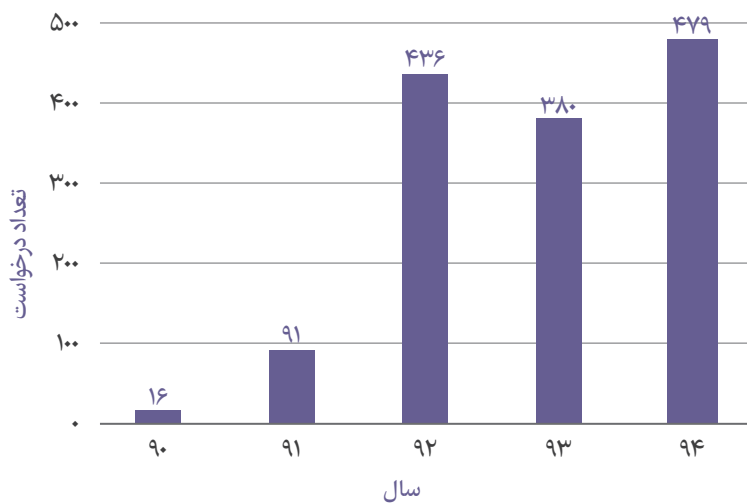
#### ۴-۵-۲- اعتباربخشی و تسهیل ثبت اختراعات داخلی

##### ○ بررسی و ارزیابی درخواست‌های ثبت اختراع ارجاع شده از مرکز مالکیت معنوی ایران به ستاد نانو

طبق آیین‌نامه اجرایی قانون ثبت اختراعات، علائم تجاری و طرح‌های صنعتی مصوب سال ۱۳۸۶ و تعاملات انجام شده با اداره ثبت اختراعات ایران از سال ۹۱، درخواست‌های ثبت اختراع مرتبط با فناوری نانو، برای داوری به ستاد نانو ارسال می‌شود؛ بر این اساس، پس از اینکه متقاضیان حقیقی یا حقوقی ثبت اختراع در داخل کشور مدارک و مستندات اختراع خود را به اداره ثبت اختراعات ایران ارائه می‌کنند، اداره ثبت اختراع پرونده‌هایی را که مرتبط با حوزه فناوری نانو باشد به این ستاد ارجاع می‌دهد.

مواردی که اداره ثبت اختراعات ایران برای استعمال از ستاد نانو برای هر پرونده درخواست می‌کند عبارتند از:

- جدید بودن در سطح دنیا؛
  - دارا بودن گام ابتکاری (دارای گام خلاقانه بودن و بدیهی نبودن اختراع نزد شخصی که دارای مهارت فنی عادی در آن رشته است)؛
  - داشتن کاربرد صنعتی (دارا بودن قابلیت ساخت و استفاده در صنعت).
- آمار درخواست‌های ثبت اختراع داخلی برای ارزیابی و استعمال (ارجاع شده از مرکز مالکیت معنوی ایران به ستاد ویژه توسعه فناوری نانو) در سال‌های اخیر در نمودار ۲ آمده است.



نمودار ۲- تعداد درخواست‌های اختراعات داخلی ارجاع شده به ستاد نانو

با توجه به افزایش تعداد ارجاعات داوری اختراعات داخلی، فرایند ارزیابی و بررسی پرونده‌ها را کارگزاران متخصص در این حوزه انجام می‌دهند. گزارش داوری و ارزیابی هر پرونده را این کارگزاران تهیه می‌کنند که پس از بررسی مجدد توسط واحد مالکیت فکری ستاد نانو، به صورت مکتوب و مستند به مرکز مالکیت معنوی ایران ارسال می‌شود. آن مرکز، براساس نتیجه داوری ستاد نانو، اقدام به تأیید و یا رد درخواست ثبت اختراع متقاضیان می‌کند. ضمناً، بنا به صلاحدید اداره ثبت اختراعات و نیز ستاد نانو، قابلیت بررسی و داوری مجدد پرونده‌ها در صورت اعتراض متقاضی وجود دارد.

#### ۴-۵-۳- حمایت از ثبت علامت تجاری



علامت تجاری، نشانی است (شامل حرف، عدد، عکس، شکل، رسم و یا ترکیبی از آنها، اشکال سه‌بعدی، همچنین اصوات و حتی شعارهای تبلیغاتی و نشان‌های قابل استشمام نظیر بو) که قادر است محصولات یا خدمات یک شرکت را از شرکت‌های دیگر متمایز سازد. اهمیت علائم تجاری وقتی مشخص می‌شود که مشتریان حاضر باشند برای به دست آوردن کالا یا خدمات تحت یک علامت تجاری خاص، هزینه بیشتری پرداخت کنند.

به منظور ترویج و فرهنگ‌سازی در زمینه ثبت علامت تجاری و همچنین آشنایی شرکت‌های نانویی با اهمیت علامت و نام تجاری، ستاد نانو ۵۰ درصد هزینه‌های ثبت علامت تجاری در داخل کشور را متقبل می‌شود.

جدول ۸- تعداد خدمات حمایت از ثبت علامت تجاری در حوزه فناوری نانو در سال ۹۴

ردیف	نام متقاضی ثبت علامت تجاری	تعداد علامت تجاری	وضعیت
۱	پارس زیست پرتو	۱	جاری
۲	سامانه جراحی هوشمند پارسه	۱	جاری
۳	نانو روانکار ایرانیان	۱	جاری
۴	توسعه فناوری‌های نوین سلامت سینا	۱	جاری

#### ۴-۵-۴- تحلیل اختراع (پتنت) و رصد فناوری

استفاده از اطلاعات پتنت‌ها و تحلیل این داده‌ها بسیار حائز اهمیت است. به طور کلی، تحلیل پتنت اطلاعات مفیدی به دست می‌دهد که از طریق تحلیل و بررسی این اطلاعات، می‌توان یک فناوری را به‌خوبی شناخت و با دیدی مناسب، برنامه‌های آتی را در آن زمینه تدوین کرد. دستاوردهای حاصل از فرایند تحلیل پتنت‌های ثبت‌شده در حوزه یک فناوری را می‌توان در سه رده استراتژیک، رقابتی و فنی دسته‌بندی و بررسی کرد.

با تحلیل پتنت می‌توان اطلاعات مفیدی از فعالیت‌های فعلی پژوهشی و جهت‌گیری‌های آینده شرکت‌های دیگر به دست آورد. این اطلاعات بسیار دقیق‌تر و قابل اطمینان‌تر از اطلاعاتی است که این شرکت‌ها در بروشورهای معرفی و تبلیغاتی خود می‌آورند. بدین منظور، برای کمک به شرکت‌های نانویی جهت کاهش ریسک، برنامه‌ریزی بلندمدت، برنامه‌ریزی راهبردی، شناسایی رقبای اجتناب از دوباره‌کاری، پیش‌گیری از پرداخت غرامت و غیره، ستاد نانو از تحلیل پتنت و رصد فناوری برای این شرکت‌ها حمایت می‌کند.

جدول ۹- پروژه‌های تحلیل پتنت و رصد فناوری در سال ۹۴

ردیف	عنوان پروژه	وضعیت
۱	کاربرد نانوفناوری در صنعت مقرر سازی	اتمام یافته
۲	کاربرد نانوفناوری در پوشش‌های ساختمان	اتمام یافته
۳	پوشش‌های نانو ساختار مقاوم به درجه حرارت بالا در صنایع نیروگاهی	اتمام یافته
۴	نانوداروها (داروهای ضد سرطان)	اتمام یافته
۵	رنگ‌های خود تمیز شونده	اتمام یافته
۶	سیالات مگنتورئولوژیکال (MRF)	اتمام یافته
۷	پلاسمای سرد اتمسفری	اتمام یافته

#### ۴-۵-۵- آموزش، ترویج و اطلاع رسانی مالکیت فکری

##### ○ توانمندسازی دفاتر مالکیت فکری در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی

دفاتر مالکیت فکری، می‌توانند در رشد، ترویج و آموزش مباحث مالکیت فکری در فضای دانشگاهی، نقش بسزایی ایفا نمایند. با وجود آن‌که سال‌هاست دانشگاه‌های کشور در ذیل معاونت پژوهشی خود، دفتری را برای امور مرتبط با مالکیت فکری و ثبت اختراع، فعال نموده‌اند، اما دلایل مختلفی از جمله: عدم برنامه‌ریزی مناسب برای آن‌ها، ناکافی بودن اطلاعات کارشناسان دفاتر درباره مالکیت فکری، تغییر پرسنل و کارشناسان دفاتر، عدم توجه لازم از سوی مدیران به مباحث مالکیت فکری و نبود زیرساخت‌های لازم، موجب شده است تا این دفاتر آن‌چنان که انتظار می‌رود، در حوزه مالکیت فکری تمرکز لازم را نداشته باشند.

واحد مالکیت فکری ستاد نانو، به منظور تقویت و ارتقای دفاتر مالکیت فکری و ثبت اختراع دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، در سال ۹۴ اقدام به برگزاری سلسله نشست‌های آموزشی با محوریت مباحث مرتبط با مالکیت فکری و ثبت اختراع با حضور اساتید مجرب کرد. هدف از این کارگاه‌های آموزشی، بهبود عملکرد کارشناسان دفاتر مالکیت فکری و به‌کارگیری آن‌ها به عنوان بازوهای اجرایی واحد مالکیت فکری در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، به خصوص در زمینه‌ی فرهنگ‌سازی مقوله‌ی ثبت اختراع و ترغیب محققان دانشگاهی به ثبت اختراع خارجی است. این دوره در قالب ۲۰ جلسه‌ی دو ساعته و در طول هشت ماه از خرداد تا دی ماه سال ۹۴، به صورت کارگاه آموزشی و در محل ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برگزار شد که سرفصل‌های آن شامل موارد ذیل بوده است:

۱. معرفی مفاهیم مالکیت فکری و مصادیق آن
۲. معرفی پتنت، اجزای پتنت، انواع پتنت، آشنایی با شرایط پتنت

۳. اصول جستجو و مطالعه پتنت
۴. نحوه‌ی نگارش پتنت و گزارش نوآوری
۵. انواع روش‌های طبقه‌بندی اختراعات در دنیا
۶. جستجوی پتنت در پایگاه‌های داده‌ی رایگان و غیر رایگان
۷. روش‌های ارزش‌گذاری و تجاری‌سازی اختراعات در داخل و خارج از کشور
۸. بحث‌های حقوقی مالکیت فکری در کشور
۹. معرفی قراردادهای بین‌المللی در حوزه پتنت

دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی شهر تهران در این دوره شرکت نمودند. این دوره آموزشی، دستاوردهایی را در پی داشت، به‌گونه‌ای که تا پایان سال ۹۴، دفتر تهران ۲۴ مورد درخواست ثبت اختراع خارجی را (از سمت محققان دانشگاه‌ها و مراکز علمی محل اشتغال خود) به واحد مالکیت فکری ارسال نموده‌اند. از سویی دیگر، ۱۴ مرکز آموزش عالی و پارک علم و فناوری از سراسر کشور، کارشناسان مالکیت فکری خود را به کانون پتنت ایران معرفی کرده‌اند. برای کارشناسان این دفاتر نیز آموزش‌های کوتاه مدتی ارائه گردید که منجر به ارسال پنج مورد درخواست ثبت اختراع خارجی توسط آنها (از سمت محققان دانشگاه‌ها و مراکز علمی محل اشتغال خود) به واحد مالکیت فکری تا پایان سال ۹۴ شد.



### ○ گسترش فعالیت‌های سایت واحد مالکیت فکری

اواخر سال ۹۳ سایت واحد مالکیت فکری ستاد نانو (<http://patentoffice.ir>) با هدف آموزش، ترویج، اطلاع‌رسانی، دسترسی آسان و عمومی علاقه‌مندان به مطالب مرتبط با حوزه مالکیت فکری از جمله اخبار، مقالات، تعاریف، آیین‌نامه‌ها، خدمات، چکیده اختراعات ثبت شده و غیره، طراحی و راه‌اندازی شد. از ابتدای سال ۹۴، به طور پیوسته مطالب مذکور در این سایت انتشار یافت، به‌گونه‌ای که تا پایان سال ۹۴، تعداد ۸۰ خبر داخلی و خارجی و ۱۵ مقاله آموزشی با محوریت موضوع مالکیت فکری، نوآوری و فناوری، در سایت قرار گرفت. همچنین شرح خدمات و آیین‌نامه‌های واحد مالکیت فکری نیز از این طریق اطلاع‌رسانی گردید. در این سایت، تمامی اختراعات گزین شده مخترعان ایرانی در ادارات معتبر ثبت اختراع دنیا با موضوعات فیزیک، شیمی، الکترونیک، IT، پزشکی، مکانیک، متالورژی، کشاورزی، انرژی، محیط‌زیست، رفاه و سرگرمی، حمل و نقل، ساختمان و صنایع دفاعی دسته‌بندی شده و قابل مشاهده هستند.

یکی دیگر از مهم‌ترین قسمت‌های جدید سایت، اطلاعات کارشناسان دفتر مالکیت فکری دانشگاه‌ها، مراکز آموزش عالی و پارک‌های علم و فناوری است که مورد تأیید واحد مالکیت فکری قرار گرفته‌اند. از سوی دیگر درگاه ورود به پرتال ارسال درخواست ثبت اختراع خارجی و داخلی

برای افراد حقیقی، شرکت‌ها و دفاتر مالکیت فکری، در این سایت قرار گرفت. همگی این موارد موجب گردید تا در سال ۹۴، متوسط بازدید ماهانه سایت به حدود ۲۰۰ هزار بازدید برسد.

#### ۴-۵-۶- اعطای تسهیلات مالی به شرکت‌های دارای ثبت اختراع معتبر

در راستای ترویج ثبت نوآوری‌های شرکت‌ها در قالب ثبت اختراع در ادارات معتبر ثبت اختراع دنیا و در قالب حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان اختراع محور، در سال ۹۴ به شرکت‌هایی که ثبت اختراع خارجی تأیید نهایی شده (گرننت شده) داشتند، وام قرض‌الحسنه اعطا شد.

از جمله شرایط لازم جهت اخذ وام مذکور به موارد ذیل می‌توان اشاره نمود:

- ثبت و گرننت شدن اختراع در یکی از ادارات ثبت اختراع معتبر دنیا
- از اعضای اصلی شرکت بودن مخترع یا مخترعان
- مالکیت اختراع توسط شرکت
- مطابقت اختراع ثبت شده با حوزه فعالیت شرکت و بهره‌برداری از آن اختراع توسط شرکت

در این خصوص به ازای هر اختراع گرننت شده که شرایط فوق را دارا باشد، مبلغ ۵۰۰ میلیون ریال وام قرض‌الحسنه به شرکت‌های نانویی پرداخت شد. در سال ۹۴ تعداد وام‌های پرداختی ۱۲ مورد بوده که به ۱۰ شرکت اعطا شده است.



## ۴-۶- ارتقاء سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو



به منظور توسعه خدمات آزمایشگاهی، بهبود کیفیت نتایج آزمون‌ها و تسهیل در دسترسی پژوهشگران و صنایع فعال در حوزه فناوری نانو، شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو اجرای برنامه‌ها و سیاست‌های متنوعی را در برنامه کاری خود قرار داده است. در این گزارش، خلاصه‌ای از فعالیت‌های انجام شده و دستاوردهای این برنامه‌ها در سال ۱۳۹۴ ارائه شده است. در سند راهبرد ۱۰ ساله دوم توسعه فناوری نانو، دو هدف کلی برای برنامه شبکه آزمایشگاهی بیان شده است:

- توسعه زیرساخت خدمات آزمایشگاهی علم، فناوری و صنعت نانو
- ارتقای نقش شبکه آزمایشگاهی در تحقیقات و توسعه نانو

به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده، شبکه آزمایشگاهی اقدامات زیر را در دستور کار قرار داده است که در ادامه گزارش نتایج حاصل از اجرای این اقدامات در سال ۱۳۹۴ ارائه می‌شود.

### ۴-۶-۱- توسعه شبکه آزمایشگاهی نانو با تأکید بر حوزه‌های اولویت‌دار و مشارکت حداکثری بخش خصوصی

پوشش جغرافیایی مراکز عضو شبکه از ۱۴ استان به ۱۶ استان کشور در سال ۹۴ افزایش یافته است. اطلاع‌رسانی گسترده‌تر به جامعه هدف با کمک کارگروه‌های ترویج و توسعه منابع انسانی ستاد، تأثیر قابل توجهی در تشویق مراکز آزمایشگاهی برای عضویت در شبکه داشته است. پراکندگی جغرافیایی مراکز عضو شبکه در شکل ۱ نشان داده شده است.

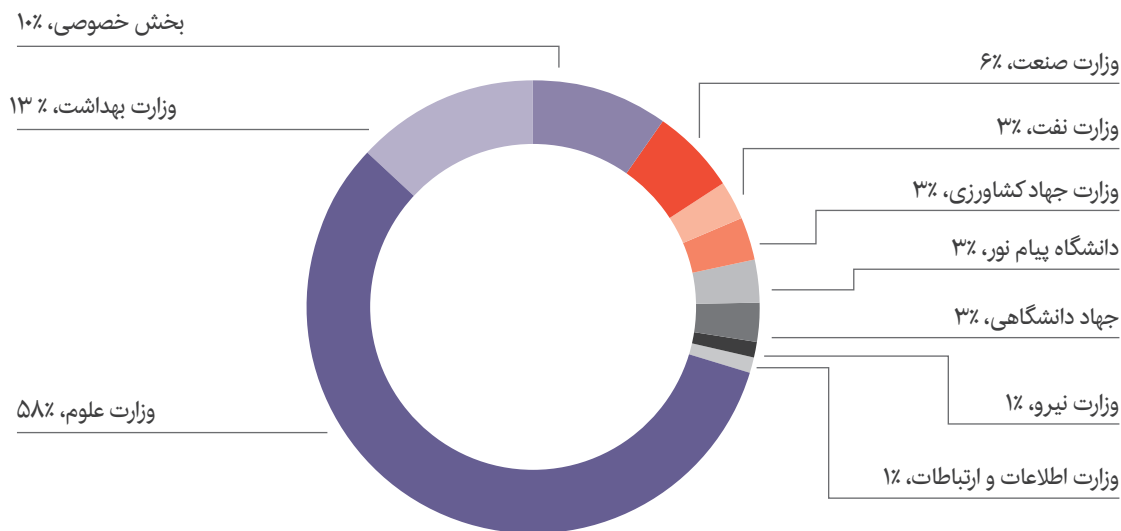


شکل ۱- پراکندگی جغرافیایی مراکز عضو شبکه

با وجود اینکه بیشتر مراکز آزمایشگاهی فعال در حوزه فناوری نانو در کشور در شبکه آزمایشگاهی حضور دارند، شبکه آزمایشگاهی تلاش می‌کند سایر مراکز توانمند کشور را در این زمینه شناسایی و برای عضویت در شبکه تشویق کند. در این مسیر، در سال ۱۳۹۴، ۴ عضو جدید به شبکه پیوسته‌اند و تعداد اعضای شبکه به ۷۴ عضو رسید.

از ابعاد توسعه شبکه آزمایشگاهی، تنوع سازمانی اعضای شبکه است که سعی شده آزمایشگاه‌های سازمان‌های مختلف کشور که در زمینه فناوری نانو نیز فعالیت دارند عضو شبکه شوند تا امکان توسعه زیرساخت آزمایشگاهی حوزه نانو در کشور با کاربرد در زمینه‌های مختلف پژوهشی

و صنعتی، فراهم شود. تنوع سازمانی اعضای شبکه در پایان سال ۹۴ در نمودار ۳ نشان داده شده است. همانطور که مشخص است، پس از وزارتخانه‌های علوم و بهداشت، بخش خصوصی، بیشترین عضو را در شبکه آزمایشگاهی دارد.



نمودار ۳- تنوع سازمانی اعضای شبکه آزمایشگاهی

بُعد دیگر توسعه شبکه، توسعه تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده در شبکه است و شبکه با سیاست‌های مختلف سعی می‌کند آزمایشگاه‌ها را تشویق کرده تا تجهیزات معیوب خود را تعمیر کنند و به چرخه خدمات‌دهی برگردانند. همچنین شبکه با توجه به عملکرد آزمایشگاه‌ها در ارائه خدمات و بهره‌برداری از تجهیزاتشان، برنامه‌های حمایتی را برای کمک به آن‌ها اجرا می‌کند تا آزمایشگاه‌های فعال با خرید تجهیزات جدید و یا لوازم تکمیلی تجهیزات موجود، دامنه خدمات خود را به‌روز و گسترده‌تر نموده و در نتیجه تنوع خدمات قابل ارائه در شبکه را افزایش دهند. در پایان سال ۹۴، تعداد دستگاه آزمایشگاهی توسط اعضای شبکه در پایگاه اینترنتی شبکه ثبت و به اشتراک گذاشته شده است که نسبت به سال ۹۳، ۲۷/۸ درصد رشد داشته است. میزان حمایت‌های شبکه در سال ۹۴ در این زمینه نیز ۴,۷۹۰ میلیون ریال بوده که به ۲۵ مرکز عضو پرداخت شده است.

یکی دیگر از اقدامات شبکه به منظور توسعه زیرساخت آزمایشگاهی، حمایت از مراکز دارای شرایط، برای خرید تجهیزات جدید و توسعه خدمات است. بر اساس نتایج ارزیابی عملکرد مراکز عضو که هر سال انجام می‌شود، مراکزی که از توانمندی موجود خود بهتر استفاده کرده باشند، می‌توانند از حمایت شبکه برای خرید دستگاه استفاده نمایند. این حمایت برای خرید دستگاه‌های ایرانی، به میزان ۱۰ درصد قیمت یک دستگاه نوع اول یا نوع دوم (به انتخاب آزمایشگاه) است که علاوه بر حمایت معمول ارائه شده در نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران، پرداخت می‌گردد. در سال ۹۴، این حمایت برای ۸ آزمایشگاه و به مبلغی در حدود ۸۰۶ میلیون ریال انجام شده است.

از طرف دیگر، در صورتی که دستگاه مورد نظر آزمایشگاه، سازنده داخلی نداشته باشد و در صورتی که آزمایشگاه بر اساس دستورالعمل حمایتی شبکه شرایط لازم را داشته باشد، شبکه بخشی از هزینه خرید دستگاه را حمایت می‌کند. این حمایت برای مراکز دولتی به صورت بلاعوض و برای مراکز خصوصی عضو شبکه، در قالب تسهیلات قرض الحسنه با شرایط مناسب، پرداخت می‌شود. در سال ۹۴، تعداد سه مرکز دولتی و یک مرکز خصوصی از این حمایت برخوردار شدند که در کل مبلغ ۱۱/۲ میلیارد ریال برای این منظور پرداخت شده است.

لازم به ذکر است که برنامه تأمین زیرساخت آزمایشگاهی مورد نیاز حوزه‌های اولویت‌دار در دست تهیه است که در گام اول، گردآوری اطلاعات در دست انجام است. در این برنامه، شبکه بر اساس نیاز بخش‌های مختلف به ویژه کارگروه صنعت و بازار، واحد نانومقیاس و کارگروه استانداردسازی

و ایمنی، نسبت به تأمین آزمون‌های موردنیاز بررسی مواد و محصولات، اقدام می‌کند.

## استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاهی

# ISO/IEC 17025

کارگروه تخصصی استاندارد و کالیبراسیون با حضور مدیران کیفیت مراکز عضو شبکه تشکیل شده است. شبکه از یک سو مراکز عضو را به پیاده‌سازی استانداردهای آزمایشگاهی تشویق می‌کند و تلاش می‌کند با برگزاری دوره‌های آموزشی مختلف، انتشار

مقاله و ارایه مطالب در نشست‌های مدیران، اهمیت و منافع رعایت استاندارد و ایمنی را فرهنگ‌سازی نماید. از سوی دیگر، شبکه در سه مرحله از پیاده‌سازی استاندارد در آزمایشگاه (به‌ویژه استاندارد ISO/IEC17025) حمایت می‌کند. در مرحله اول، یکی از کارشناسان مجرب کارگروه تخصصی استاندارد و کالیبراسیون شبکه به عنوان مشاور و ناظر از سوی شبکه به مرکز متقاضی معرفی می‌شود که با برگزاری دوره‌های آموزشی اولیه، مراکز را در تهیه مستندات و برقراری شرایط استاندارد در آزمایشگاه راهنمایی کرده و در مراحل بعد نیز تا دریافت اعتبارنامه نهایی، بر فرایند استقرار استاندارد نظارت دارد. هزینه‌های مرتبط با این بخش، از سوی شبکه به صورت کامل پرداخت می‌شود. در مرحله دوم، پس از تعیین شرکت مشاور و تأیید آن از سوی ناظر شبکه، تا ۵۰ درصد هزینه قرارداد مشاوره آن نیز از سوی شبکه به آزمایشگاه کمک می‌شود. در مرحله سوم، پس از آن که آزمایشگاه آماده ارزیابی نهایی می‌شود، شبکه تا ۵۰ درصد هزینه قرارداد ارزیابی آزمایشگاه را نیز حمایت می‌کند. در سال ۱۳۹۴، فرایند استقرار استاندارد در ۱۰ مرکز عضو شبکه شروع شده‌است که شبکه نیز در حدود ۱۰۰ میلیون ریال نیز برای این منظور حمایت پرداخت کرده است. مدیریت فرایندهای آزمایشگاهی، زمانی که دامنه خدمات آزمایشگاه گسترده می‌شود و مشتریان آن افزایش می‌یابد، یکی از چالش‌هایی است که آزمایشگاه‌ها با آن روبه‌رو هستند. به منظور مدیریت صحیح و بر خط این فرایندها، نرم‌افزارهای مختلفی تولید می‌شود که به «سامانه مدیریت اطلاعات آزمایشگاهی» (LIMS) معروف هستند. بر اساس نیاز مراکز آزمایشگاهی عضو شبکه به این دسته از نرم‌افزارها، شبکه از تولید چنین نرم‌افزاری که منطبق با سازوکارها و فرایندهای آزمایشگاه‌های کشور باشد و بتواند تنوع فعالیت‌های اعضای شبکه را پوشش دهد، حمایت کرده است. در همین راستا، فرهنگ‌سازی مختلف برای ترغیب مراکز آزمایشگاهی به منظور تهیه و استقرار نرم‌افزار به صورت مستمر از سوی شبکه انجام می‌شود. همچنین، شبکه به منظور تهیه این نرم‌افزار را به آزمایشگاه‌های عضو، کمک می‌کند. در سال ۹۴، ۲ مرکز نسبت به خرید این نرم‌افزار که با نام تجاری LabLead عرضه می‌شود اقدام کرده‌اند و شبکه نیز برای این منظور، مبلغ ۱۵۲/۶ میلیون ریال حمایت پرداخت کرده است. یکی از نتایج مهم استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاه، دستیابی به نتایجی مطمئن است. از سویی، زمانی نتایج صحیح و قابل اعتماد به دست می‌آید که علاوه بر این که آزمون‌ها بر اساس روش استاندارد انجام شود، دستگاه مورد استفاده نیز کالیبره باشد. به منظور بررسی کالیبره بودن دستگاه، لازم است نتایج خروجی دستگاه برای آزمون یک نمونه مورد اعتماد با مشخصات معین، بررسی شود. این نمونه‌ها با عنوان نمونه مرجع<sup>۱</sup> شناخته می‌شوند که تولیدکنندگان انگشت‌شماری دارد و با قیمت بالایی فروخته می‌شوند. شبکه آزمایشگاهی به منظور تسهیل در دسترسی مراکز آزمایشگاهی به نمونه‌های مرجع مورد اعتماد با قیمت مناسب و جلوگیری از سوء استفاده بعضی شرکت‌ها در فروش نمونه‌های تقلبی و یا گران‌فروشی، برنامه تهیه این نمونه‌ها از مراکز معتبر تولیدکننده را در قالب برون‌سپاری به شرکت خصوصی «کیفیت گستر هوپاد» سپرده است. این شرکت که فعالیت اصلی خود را در سال ۹۴ آغاز کرده است، پس از دریافت فهرست نیازمندی آزمایشگاه‌ها، تولیدکننده مربوطه را شناسایی نموده و نسبت به خرید نمونه مورد نظر اقدام می‌کند. شبکه نیز حمایت از آزمایشگاه‌ها برای خرید نمونه‌های مرجع را صرفاً از طریق خرید از این شرکت انجام می‌دهد که بر اساس درخواست آزمایشگاه، اعتباری را به آزمایشگاه اختصاص می‌دهد تا بتواند خرید خود را انجام دهد. در سال ۹۴، تعداد ۱۲ مرکز عضو شبکه از این حمایت استفاده کرده‌اند که شبکه برای این منظور در کل مبلغ ۷۰۲/۵ میلیون ریال حمایت پرداخت کرده است.

<sup>۱</sup> Laboratory Information Management System

<sup>۲</sup> Reference Material (RM, CRM, SRM)

### ○ درآمدزایی و توسعه بازار خدمات آزمایشگاهی

یکی دیگر از برنامه‌های توسعه‌ای شبکه، هدایت منابع مالی مختلف تخصیص داده شده برای انجام آزمون‌ها و دریافت خدمات آزمایشگاهی در کشور به سوی مراکز عضو شبکه است تا هم موجب افزایش درآمد آنها شود و هم دامنه خدمات‌دهی آنها را گسترده‌تر کند. بر همین اساس، سامانه ارایه خدمات اعتباری در شبکه راه‌اندازی شده است. در این سامانه، برای اشخاص حقیقی و حقوقی معرفی شده به شبکه، اعتباری تعیین می‌شود و این اشخاص با مراجعه به مراکز عضو شبکه، بدون نیاز به انجام فرایندهای مالی و پرداخت وجه، تا سقف اعتبار خود، خدمات دریافت می‌کنند. وجود این سامانه موجب شده است که سازمان‌های حمایت‌کننده از طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی، بجای پرداخت مستقیم وجه به مجریان طرح، آن‌ها را به شبکه آزمایشگاهی معرفی می‌کنند تا معادل آن مبالغ را از شبکه خدمات دریافت کنند و هزینه‌ها را طی قراردادی به شبکه پرداخت می‌کنند تا به آزمایشگاه‌ها پرداخت شود.

در سال ۱۸،۹۴ مرکز عضو شبکه به ۵۹۴ مشتری خدمات آزمایشگاهی اعتباری ارایه کرده‌اند که در مجموع، مبلغ ۱،۹۵۰ میلیون ریال درآمد برای آن‌ها به همراه داشته است.

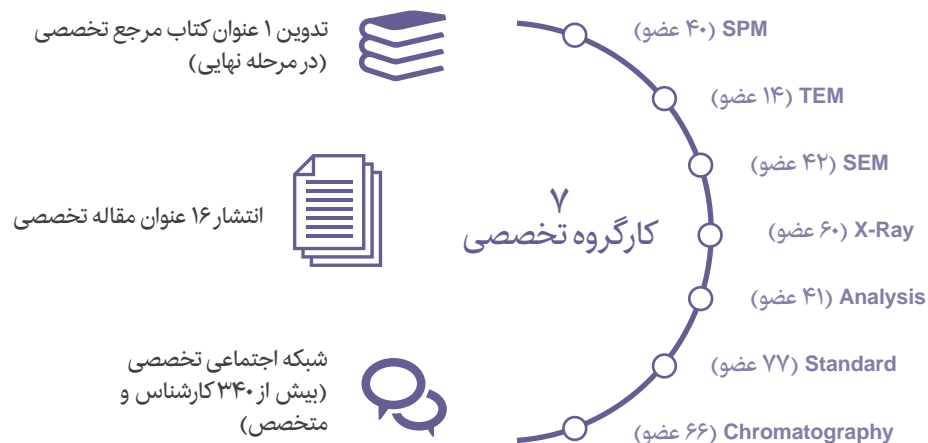
شبکه آزمایشگاهی به منظور تشویق مراکز عضو به توسعه خدمات، ارتقای مشتری‌مداری و همچنین افزایش همکاری‌های شبکه‌ای، سالانه عملکرد آن‌ها را ارزیابی، امتیازدهی و رتبه‌بندی می‌کند. همچنین حمایت‌های سالانه شبکه از آزمایشگاه‌ها نیز به امتیاز کسب شده در این ارزیابی وابسته است و هرچه امتیاز آزمایشگاه بیشتر باشد، از سید حمایتی کامل‌تر و بزرگتری برخوردار خواهد شد. بر همین اساس، درآمد آزمایشگاه‌های عضو شبکه در سال ۹۴ مبلغ ۱۸۲ میلیارد ریال بوده است که در مقایسه با سال ۹۳، ۲۶ درصد رشد داشته است. در همین مدت، تعداد ۴۷۰،۰۰۰ خدمت آزمایشگاهی توسط این مراکز ارایه شده که رشد ۱۹ درصدی را نسبت به سال ۹۳ نشان می‌دهد.

### ۴-۶-۲- آموزش و ارتقای خدمات آزمایشگاهی و به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات

شبکه آزمایشگاهی سعی می‌کند به شیوه‌های مختلف، کارشناسان آزمایشگاه‌ها را تشویق کند تا دانش خود را به‌روز کنند و تجربیات خود را در اختیار سایر کارشناسان مراکز عضو شبکه نیز قرار دهند. برای این منظور برنامه‌ها و سیاست‌های مختلفی به کار گرفته می‌شود که در ادامه اقدامات انجام شده در این زمینه در سال ۱۳۹۴ آورده شده است.

### ○ تشکیل و فعالیت کارگروه‌های تخصصی

طی این برنامه کارشناسان یک دسته از دستگاه‌ها از مراکز مختلف عضو شبکه در قالب یک کارگروه تخصصی فعالیت می‌کنند. به اشتراک‌گذاری تجربیات و دانش با سایر کارشناسان در قالب برگزاری دوره‌های آموزشی، نشست‌های تخصصی، شبکه اجتماعی تخصصی و یا مکتوب کردن این تجربیات در قالب انتشار مقاله و کتاب، از جمله فعالیت‌های کارگروه‌های تخصصی شبکه آزمایشگاهی است. عملکرد سال ۱۳۹۴ این کارگروه‌ها در شکل ۲ نمایش داده شده است.



## ○ انتشار فصلنامه تخصصی

به منظور انتشار منسجم و منظم تجربیات و دانش به اشتراک گذاشته شده و یا تولید شده در کارگروه‌های تخصصی، فصلنامه تخصصی دانش آزمایشگاهی ایران به صورت الکترونیکی از سوی شبکه آزمایشگاهی منتشر می‌شود. انتشار این فصلنامه از سال ۱۳۹۲ آغاز شده‌است و تنها نشریه تخصصی آزمایشگاهی غیرپزشکی در کشور است. مقالات این فصلنامه با هدف معرفی تجهیزات آزمایشگاهی، توانمندی‌های تجهیزات و تنوع خدمات و کاربردهای آنها تهیه می‌شود. این فصلنامه به صورت الکترونیکی با قالب‌های مختلف و از طریق نشانی اینترنتی [www.IJLK.ir](http://www.IJLK.ir) در دسترس علاقمندان قرار دارد. دوازدهمین شماره این فصلنامه، در زمستان ۱۳۹۴ منتشر شده‌است. شبکه بابت انتشار این فصلنامه در سال ۹۴، مبلغی در حدود ۶۰ میلیون ریال حمایت پرداخت کرده است.



شکل ۳- فصلنامه تخصصی دانش آزمایشگاهی ایران (شماره ۱۲)

## ○ برگزاری دوره‌های آموزشی

حضور تعداد قابل توجهی کارشناس خبره در آزمایشگاه‌های عضو شبکه که تجربه کاربری حرفه‌ای تجهیزات مختلف پیشرفته آزمایشگاهی را دارند، موجب شده‌است شبکه آزمایشگاهی برنامه‌های آموزشی متنوعی در قالب دوره‌های آموزش تئوری و کارگاه‌های عملی و همچنین دوره‌های غیرحضور به صورت وینار را در شبکه طرح‌ریزی و اجرا نماید. به دلیل استقبال گسترده دانشجویان، اعضای هیئت علمی و همچنین کارشناسان مراکز خصوصی و شرکت‌های دانش‌بنیان از این دوره‌ها، برنامه‌ریزی و برگزاری این دوره‌ها به موسسه خصوصی «آزما فناور پژوهان وندا» برون‌سپاری شده‌است. این موسسه، دوره‌های آموزشی متنوعی در سطوح مختلف (عادی تا تخصصی) را برنامه‌ریزی و اجرا می‌کند. در سال ۱۳۹۴، تعداد ۵۰ دوره آموزشی برگزار شده‌است که ۱۷۳ نفر از کارشناسان مراکز عضو شبکه در این دوره‌ها حضور داشته‌اند که در مجموع مبلغ ۲۳۲ میلیون ریال حمایت آموزشی از سوی شبکه برای این منظور پرداخت شده‌است.



## برنامه کلان ۵

# ارتقاء صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری نانو (توسعه صنعت نانو)

---

◀ حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات

◀ شناسایی و تولید نانومواد دارای بازار

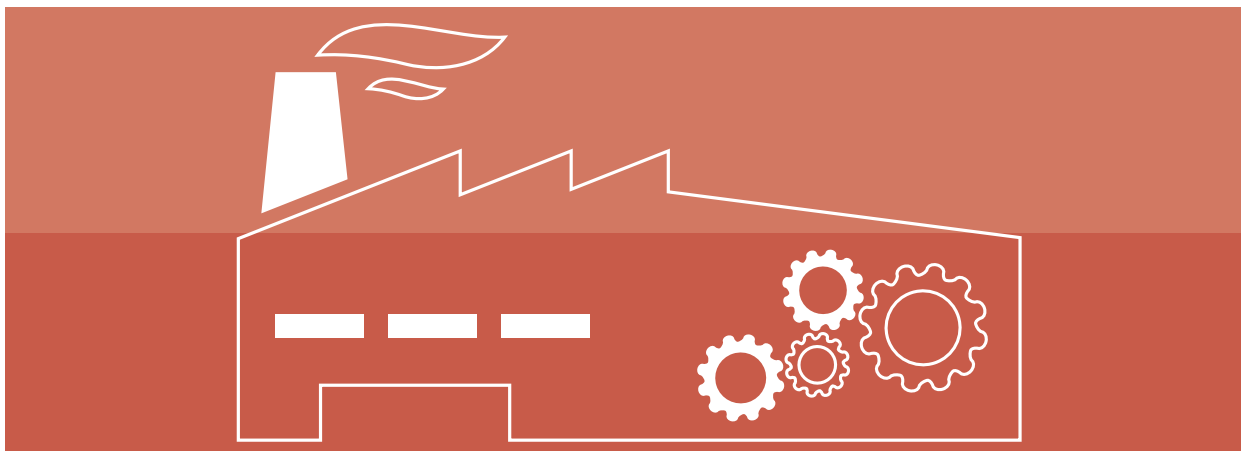
◀ توسعه و تولید تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی

◀ حمایت از ایجاد زیرساخت تولید (نانوفاب) و خدمات فنی

◀ کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو

◀ توسعه شبکه تبادل فناوری به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع

---



هدف این برنامه آشنا کردن شرکت‌ها و فعالان کسب‌وکار کشور با کاربردهای فناوری نانو و ترغیب آنها به ورود به این عرصه از فناوری است. در این راستا تعداد شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات و محصولات نانو از ۱۵۰ شرکت در ابتدای سال ۹۴ به ۱۸۷ شرکت در انتهای این سال افزایش یافت. این شرکت‌ها مجموعاً ۳۸۹ محصول را تولید می‌کنند. این مقدار در ابتدای سال ۹۴ برابر با ۲۲۲ محصول بود. تا پایان سال ۹۳، ۸ خط تولید با دانش طراحی و ماشین‌آلات ایرانی راه‌اندازی شده بود که این مقدار در پایان سال ۹۴ به ۱۵ خط افزایش یافت. همچنین تعداد بنگاه‌های صنعتی غیرنانو که فناوری نانو سبب بهبود بهره‌وری/ارتقای زیست‌محیطی آنها شده است، از ۱۰ بنگاه در پایان سال ۹۳ به ۱۷ بنگاه در پایان سال ۹۴ رسید. جدول زیر اهداف این برنامه و وضعیت هر کدام از شاخص‌های مرتبط با اهداف را طی سال‌های ۹۳ و ۹۴ نشان می‌دهد.

## هدف ۱- ایجاد و توسعه بنگاه‌های صنعتی تولیدکننده محصولات نانو

هدف‌گذاری سال ۱۳۹۸	وضعیت سال ۹۴	وضعیت سال ۹۳	شاخص
۶۰۰	۱۸۷	۱۵۰	تولیدکننده محصول و دستگاه نانو
۳۰	۸	۵	خدمات فنی و تحقیق و توسعه
۳۵	۱۵	۸	تعداد خط تولید نانو راه‌اندازی شده با دانش طراحی / ماشین‌آلات ایرانی
۱۵۰۰	۳۸۹	۲۲۲	تعداد محصولات نانو
۱۰۰۰۰ میلیارد ریال	۸۰۰ میلیارد ریال	اولین پیمایش در سال ۹۴ اجرا شده است.	حجم سرمایه‌گذاری در تولید محصولات نانو

## هدف ۲- ارتقاء بهره‌وری صنایع غیرنانو با فناوری و محصولات نانو

هدف‌گذاری سال ۱۳۹۸		وضعیت سال ۹۴		وضعیت سال ۹۳	شاخص
۴۰۰	سال	۷	سال	۱۰	تعداد بنگاه‌های صنعتی غیرنانو که فناوری نانو سبب بهبود بهره‌وری/ارتقای زیست‌محیطی آنها شده است.
۷۷۰	تجمعی	۱۷	تجمعی		

برنامه‌های مختلف ستاد برای رسیدن به اهداف مورد نظر در حوزه توسعه صنعتی و گزارش عملکرد آنها در سال ۹۴ در ادامه تشریح شده است.



## ۵-۱- حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات

ستاد توسعه فناوری‌نانو در راستای حمایت از تجاری‌سازی محصولات و ایجاد ثروت و کارآفرینی در کشور، از فناوران و شرکت‌های فعال در این حوزه در قالب برنامه طرح‌های نوآورانه (NanoMatch) حمایت می‌نماید.

تسهیل و تسریع در فرآیند تجاری‌سازی محصولات و دستاوردها، توسعه محصول متناسب با نیاز صنعت، امکان نمایش محصولات و جذب سرمایه‌گذار و همچنین بهره‌مندی از خدمات و تسهیلات، مشاوره و آموزش در زمینه‌های مختلف تجاری‌سازی و بر حسب نیاز از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های حضور در این برنامه است.

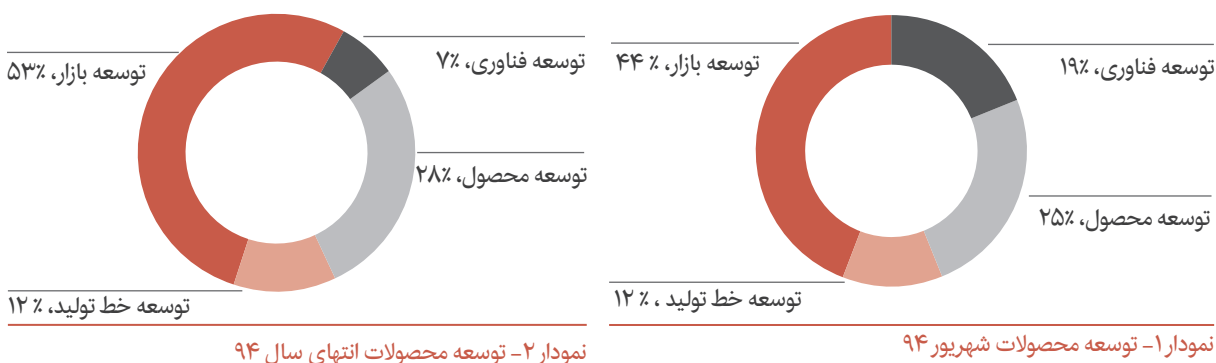
### ۵-۱-۱- کمک به تهیه برنامه توسعه هر محصول دارای تاییدیه نانومقیاس

جهت ارائه خدمات مؤثر برای محصولات طی سال ۹۴، دو پایش در شهریور و اسفند انجام و تعیین عرصه برای محصولات در چرخه نوآوری انجام گرفت. در اولین پایش تعداد ۲۸۵ محصول مورد بررسی از نظر شاخص‌های عرصه چرخه نوآوری قرار گرفت. در دومین پایش تعداد ۳۸۹ محصول مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد، ۱۴۹ محصول در هر دو پایش وجود داشته و در چرخه عرصه نوآوری قرار گرفته‌اند. اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات در دوپایش به شرح جدول ذیل می‌باشد:

جدول ۱- اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات

عرصه	زمان	اسفند ۹۴	شهریور ۹۴
توسعه فناوری		۳۴	۳۸
توسعه محصول		۱۰۸	۵۴
راه‌اندازی خط تولید		۳۸	۵۰
بازار		۲۰۹	۱۴۳
تعداد کل محصولات		۳۸۹	۲۸۵

با توجه به انجام پایش تعیین عرصه در برنامه سند دوم و برقراری ارتباط ارائه خدمات تجاری‌سازی با پیشرفت عرصه محصول، و با توجه به افزایش تعداد محصولات در عرصه توسعه محصول تمرکز ارائه خدمات جهت رشد محصولات در این عرصه معطوف شده است. در همین راستا از مهر ۹۴ تا انتهای سال تعداد ۹۶ خدمت با توجه به عرصه محصول به شرکت‌های نانویی ارائه شد. نمودار زیر تغییرات عرصه ۱۴۹ محصول مورد اشاره را مابین دو پایش در تاریخ‌های مذکور با توجه به خدمات تجاری‌سازی ارائه شده نشان می‌دهد.



وضعیت عرصه ۱۴۹ محصول مورد بررسی قبل و پس از ارائه خدمات تجاری‌سازی

## توسعه صنعت نانو

جدول زیر نشان‌دهنده حمایت‌های صورت‌گرفته از برخی شرکت‌ها به منظور ارتقاء عرصه محصول است. با توجه به اینکه در سال ۹۴ دو پایش انجام شد، پس از انجام تعداد پایش‌های بیشتر در سال‌های آینده برنامه توسعه هر محصول و نوع خدمات ارائه شده بر اساس مؤثر بودن و با توجه به عرصه محصول ارائه خواهد شد.

جدول ۲- نمونه‌ای از برخی شرکت‌ها که با حمایت ستاد نانو موفق به ارتقاء عرصه محصول خود در چرخه نوآوری شده‌اند

شرکت	وضعیت عرصه توسعه شهریور ۹۴	وضعیت عرصه توسعه اردیبهشت ۹۵	محصول	توضیحات
آریا پلیمر پیشگام	توسعه خط تولید	توسعه بازار	نانو کامپوزیت پلی ونیل کلراید سخت	تسهیلات + کمک هزینه R&D
آقای دکتر محمد عبدالاحد	توسعه فناوری	توسعه محصول	سنسور ECIS-نانو میله سیلیکونی با قابلیت تشخیص سلول‌های سرطانی	کمک هزینه R&D + حمایت از ثبت پتنت + برنامه‌ریزی برای اخذ مجوزها
تعاونی دانش‌بنیان نانو نوین پلیمر	توسعه محصول	توسعه خط تولید	ژل نانو الیاف سلولزی	تسهیلات توسعه خط تولید
توسعه دانش و فناوری ایلپا	توسعه فناوری	توسعه محصول	نانو کاتالیست رفرمینگ نفتا/افزودنی کاهنده مصرف سوخت	کمک هزینه R&D + حمایت از تست آلاینده‌گی و فشار
رامو آلیبرت	توسعه محصول	توسعه بازار	گرانول پلی‌پروپیلن حاوی نانوذرات نقره با خاصیت آنتی‌باکتریال	تسهیلات توسعه خط تولید + کمک هزینه R&D
کیا نانو پوشش	توسعه محصول	توسعه بازار	محلول ایجاد پوشش‌های پایه زیرکونیم بر روی فولاد	تسهیلات توسعه خط تولید + کمک هزینه R&D
مدیران توسعه سلامت ایرانیان (متسا)	توسعه خط تولید	توسعه بازار	ماسک حاوی نانو الیاف پلی‌آمید	کمک به توسعه بازار (معرفی) (به شبکه‌های فروش)
نانو زیست فناوری اکسیر	توسعه فناوری	توسعه محصول	نانو میله‌های منیزیم هیدروکسی آپاتیت کربناته شده	کمک هزینه R&D + برنامه‌ریزی برای اخذ مجوزها + معرفی به سرمایه‌گذار
نانو ساختار مهرآسا	توسعه خط تولید	توسعه بازار	فیلتر هوای خودرو حاوی نانو الیاف (PAN)	تسهیلات توسعه خط تولید + برنامه‌ریزی برای اخذ مجوزها + انجام تحقیقات بازار
نانو فراز سپاهان	توسعه فناوری	توسعه محصول	محلول ایجادکننده پوشش فوق آب‌گریز	خدمات تجاری‌سازی
نانو ماد پارس	توسعه فناوری	توسعه خط تولید	شیلدینگ پلی‌استری حاوی نانو ذرات نیکل	تسهیلات توسعه خط پایلوت
نانو مبنا ایرانیان	توسعه خط تولید	توسعه بازار	LSPR حاوی نانو ذرات طلا کیت جهت تشخیص بیو مولکول	خدمات تجاری‌سازی

### ۵-۱-۲- تسهیل فرایند اثبات فناوری، توسعه محصول جدید و تجاری سازی محصول

حمایت از تست‌های عملکردی محصولات و همچنین توسعه پایلوت‌ها در راستای برنامه‌های حمایتی ستاد قرار دارد. در این راستا پس از بررسی و اخذ تاییدیه نانومقیاس در واحد پذیرش و با هماهنگی کارشناسان ستاد، تسهیلاتی شامل گزنت شبکه آزمایشگاهی، تسهیلات تحقیق و توسعه، کمک هزینه احداث پایلوت‌ها، ارسال نمونه برای تست در آزمایشگاه‌های مرجع بین‌المللی و هماهنگی برای انجام تست‌های میدانی در شرکت‌های متقاضی و پیشرو به شرکت‌ها و فناوران ارائه شد. در بخش حمایت از طرح‌های تحقیق و توسعه جمعاً ۴۶۲۲۵ میلیون ریال تسهیلات به شرکت‌های فعال اعطا شده است که جدول زیر تسهیلات ارائه شده در این بخش را نشان می‌دهد.

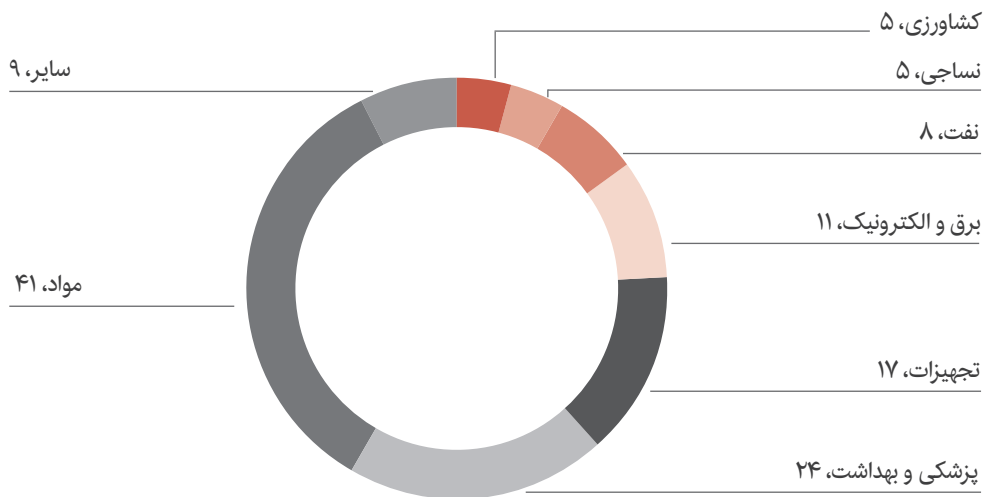
جدول ۳- فهرست تسهیلات ارائه شده برای انجام طرح‌های تحقیق و توسعه

میزان تسهیلات (ریال)	شرکت / فناور استفاده‌کننده از تسهیلات	میزان تسهیلات (ریال)	شرکت / فناور استفاده‌کننده از تسهیلات
۴,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت فناوران نانو مقیاس	۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت صنایع پویا الکترو سامان نیرو
۲,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت آرتاش کامپوزیت	۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰	کاوش یاران یادگیری هوشمند امین
۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت آریا پلیمر پیشگام	۲۵۵,۰۰۰,۰۰۰	فناوران سخت آرا
۱,۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت توسعه فناوری شریف سولار	۴۵,۰۰۰,۰۰۰	فناوری ذرات احسان تک
۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت طیف‌سنج پیشرو پژوهش	۱۷۵,۰۰۰,۰۰۰	طیف آزمون اسپادانا
۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت بسپارسازان ایرانیان	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت پدیده شمس ایرانیان
۱,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت ژرفان پژوهان علوم نو	۳,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت نانو دارو پژوهان پردیس
۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت توسعه فناوری مافوق صوت	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	توسعه فناوری های پیشرفته مواد نانو ساختار نماد
۵۵۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت توسعه و تجهیز کارما آزما اندیش	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت مهندسی تجهیزات سازان پیشتاز
۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت نانو سیستم پارس	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت راصد توسعه فناوری های پیشرفته
۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	نانو پوشش فلز	۲,۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت پیام آوران نانوفناوری فردانگر
۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰	مهندسی سطح سوین پلاسما	۱,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت ساخت آب روبش رسوب مهسار
۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت امین آسیا فناور پارس	۲,۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت مهندسی سطح سوین پلاسما
۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت مهندسی مواد آرای آویسا	۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت اکسیر نانو سینا
۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت تولیدی صنعتی سیم و کابل مغان	۳,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	مدبران توسعه سلامت ایرانیان
۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت نانو ساختار مهر آسا	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	توسعه دانش و فناوری ایلیا
		۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت سپنتا پلیمر شریف

## ۵-۱-۳- شناسایی و حمایت از توسعه طرح‌های نوآورانه

با توجه به اینکه در طول سال همواره طرح‌هایی در سراسر کشور آمادگی لازم جهت ورود به برنامه را دارا هستند و محدود کردن دریافت طرح‌ها به یک بازه زمانی مشخص موجب سلب فرصت برای فناوران و شرکت‌ها و همچنین از دست رفتن زمان طلایی جهت تجاری‌نمودن طرح‌ها می‌شود، زمان دریافت برنامه بصورت نامحدود در نظر گرفته شده است و در تمامی طول سال امکان ارسال طرح برای علاقه‌مندان وجود دارد. به منظور ارزیابی طرح‌ها چندین مرحله داوری و بررسی از جمله؛ ارزیابی ساختاری، ارزیابی فنی، ارزیابی تجاری، ارائه حضوری، ارزیابی در حین دوره در نظر گرفته شده است.

در دوره سوم برنامه طرح‌های نوآورانه ۳۷۵ طرح دریافت شد. تعداد ۳۵۴ طرح جهت ارزیابی فنی انتخاب شدند و تعداد ۲۱ طرح بدلیل نقص مدارک و عدم اقدام به تکمیل مدارک بررسی فنی نشدند. ۱۲۰ طرح به جلسه مصاحبه حضوری دعوت شدند که از این میان ۲۴ طرح برای سومین دوره از برنامه انتخاب شدند. نمودار زیر تعداد طرح‌های منتخب را به تفکیک حوزه صنعتی نشان می‌دهد.



نمودار ۳- توزیع طرح‌های داوری شده به تفکیک حوزه صنعتی

واحد طرح‌های نوآورانه با هدف افزایش نرخ موفقیت و کاهش زمان تجاری‌سازی طرح‌های دریافتی و با توجه به ظرفیت‌های موجود در ستاد نانو و شرکت‌ها و مشاوران همکار، چهار بسته حمایتی؛ بسته تسهیلات، بسته خدمات، بسته مشاوره و بسته آموزش را تعریف نموده است. جزئیات این بسته‌ها در شکل زیر آمده است.



شکل ۱- بسته‌های خدمات حمایتی برای طرح‌های نوآورانه

از یک ماه پیش از شروع نمایشگاه طرح‌های نوآورانه در جشنواره نانو با توجه به طرح‌های انتخاب شده شرکت‌های هدف برای بازدید از طرح‌ها دعوت شدند. برای هر یک از فناوران کاتالوگی مجزا طراحی شده بود تا بتوانند در صورت نیاز در اختیار بازدیدکنندگان قرار دهند.



غرفه برنامه طرح‌های نوآورانه در جشنواره نانو

#### ۵-۱-۴- توانمندسازی فناوران برای عرضه فناوری به سرمایه‌گذاران

تعداد زیادی از فناوران مخاطب برنامه‌های ستاد، فارغ‌التحصیلان و دانشجویان تحصیلات تکمیلی‌اند که بصورت مستقیم از فضای دانشگاهی به برنامه وارد می‌شوند. بیشتر این افراد با ادبیات تجاری‌سازی آشنا نیستند. در این برنامه با توجه به مطالعات، بررسی‌ها و مشاوره‌های مختلفی که از افراد خبره و دخیل در بحث آموزش دریافت شد و همچنین بررسی برخی مدل‌های آموزشی مشابه در دنیا، سه دوره آموزشی تجاری‌سازی، مذاکره و دوره‌های تخصصی طراحی شده است. دوره‌های آموزشی برگزار شده در سال ۹۴ به شرح زیر است.

جدول ۴- دوره‌های آموزشی برگزار شده در سال ۹۴

تعداد شرکت‌کننده	زمان	دوره
۳۲ نفر	۲۰ تا ۲۲ خردادماه (سه روز)	اولین دوره آموزشی تجاری‌سازی
۱۰ نفر	۵ و ۶ شهریور (دو روز)	دومین دوره آموزشی تجاری‌سازی
۲۴ نفر	شهریور ماه	دوره آموزش مذاکره

## ۵-۲- شناسایی و تولید نانومواد دارای بازار



یکی از راه‌های مؤثر جهت شناسایی کاربرد نانومواد، رصد فناوری، تحلیل پتنت و انجام مطالعات فرصت و بازار در حوزه‌های مختلف صنعتی در داخل و خارج از کشور است. همچنین به منظور کاربردی کردن نانومواد شناسایی شده در حوزه‌های مختلف صنعتی و شناسایی نیاز صنایع؛ شرکت در نمایشگاه‌های تخصصی، برگزاری نشست‌های تخصصی و مذاکره با صنایع مختلف حاضر در این نمایشگاه‌ها و نشست‌ها از عمده فعالیت‌های ستاد در حوزه‌های مختلف صنعتی است. در این راستا، ستاد نانو در سال ۹۴ با توجه به گزارشات تحلیلی سال ۹۳ و ماقبل، تولید و تأمین نانومواد پرکاربرد و نیز توسعه کاربرد نانومواد را در اولویت کاری خویش قرار داده است که در ذیل به آن‌ها پرداخته می‌شود.

در زمینه تولید و توسعه کاربرد نانومواد سند امکان‌سنجی محصولات نانو در اختیار فناوران، شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های تولیدکننده قرار گرفته و پروپوزال پیشنهادی بررسی و نسبت به حمایت از این پروژه‌ها تصمیم‌گیری شد. در سال ۱۳۹۴ از مجموع ۱۰ طرح ارسالی، به ۴ پروژه که در ادامه معرفی می‌شود، تسهیلات ارائه شده است.

### ۵-۲-۱- شناسایی و رصد نانومواد پرکاربرد در صنایع (داخل و خارج کشور)

با توجه به گزارشات خریداری شده در سال‌های ۹۳ و ماقبل از منابع معتبر بین‌المللی (مانند BCC Research، Research & Market) و دریافت گزارشات رصد نانومواد از نمایشگاه‌های بین‌المللی فناوری نانو در کشورهایی مانند ژاپن، کره و چین ستاد نانو تصمیم گرفت تا با توجه به شناخت اولیه از نانومواد پرکاربرد صنعتی، اقدام به انجام مطالعات فرصت، تحلیل پتنت، خرید گزارش، تحلیل و رصد بازار متناسب با نیاز صنایع کشور نماید. جدول ۵ مطالعات انجام‌گرفته و گزارش‌های خریداری‌شده در این بخش را نشان می‌دهد.

جدول ۵- گزارش‌های مطالعات فرصت، تحلیل پتنت، خرید گزارش، تحلیل و رصد بازار در سال ۹۴

ردیف	عنوان گزارش	هزینه کرد (ریال)
۱	مطالعه فرصت برای پوشش‌های تبدیلی پایه زیرکونیوم	۲۷,۰۰۰,۰۰۰
۲	مطالعه فرصت برای محصول نانو ذرات مغناطیسی $Fe_3O_4$	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	تولید نانو رنگ‌های سرامیکی در سیستم چاپ دیجیتال صنعت کاشی و سرامیک	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	مطالعه فرصت بازار نانو ذرات هماتیت	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۵	مطالعه فرصت بازار نانو کربنات کلسیم	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۶	مطالعه فرصت بازار نانو هیدروکسی آپاتیت	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۷	مطالعه فرصت بازار نانو لوله‌های کربنی	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۸	مطالعه فرصت نانو باتری لیتیومی	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۹	مطالعه فرصت صفحات یکپارچه اکریلیکی	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰	تحلیل پتنت پوشش‌های نانوساختار مقاوم به درجه حرارت بالا در صنعت نیروگاهی	۱۴۸,۰۰۰,۰۰۰
۱۱	تحلیل پتنت در زمینه کاربرد فناوری نانو در صنعت مفره‌سازی	۱۱۵,۵۰۰,۰۰۰
۱۲	تحلیل پتنت در زمینه نانوداروها	۲۳۲,۵۰۰,۰۰۰
۱۳	تحلیل پتنت کاربرد نانوفناوری در پوشش‌های ساختمان	۱۵۸,۰۰۰,۰۰۰

ردیف	عنوان گزارش	هزینه کرد (ریال)
۱۴	تحلیل پتنت در زمینه دندریمرها	۱۰۵,۰۰۰,۰۰۰
۱۵	رصد فناوری و تحلیل پتنت پلاسمای سرد اتمسفری	۱۷۵,۰۰۰,۰۰۰
۱۶	رصد فناوری و تحلیل پتنت رنگ‌های فوتوکاتالیستی حاوی نانو ذرات $TiO_2$	۶۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۷	بررسی کاربردها و تحلیل پتانسیل بازار نانوسولولز در ایران	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۸	بررسی پتانسیل بازار فناوری پلاسمای در صنعت نساجی	۸۵,۰۰۰,۰۰۰
۱۹	بررسی بازارهای صادراتی تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی	۱۸۸,۰۰۰,۰۰۰
۲۰	شناسایی کاربردهای گرافن در ایران و جهان	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۲۱	تحقیقات بازار فیلترهای خودروبی نانویی در تهران	۶۰,۰۰۰,۰۰۰
۲۲	تحقیقات بازار اپوکسی‌های تقویت‌شده با نانو ذرات کربن	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰
۲۳	تهیه و ترجمه گزارش Nanotechnology in Medical Devices Market	۱۶۵,۰۰۰,۰۰۰
۲۴	تهیه و ترجمه گزارش Nanocellulose Market	۴۰,۰۰۰,۰۰۰
۲۵	تهیه و ترجمه گزارش The Global Market for Nanocellulose	۲۰,۰۰۰,۰۰۰
۲۶	تهیه و ترجمه گزارش Graphene, the global market	۲۰,۰۰۰,۰۰۰
	مجموع	۲,۳۸۹,۰۰۰,۰۰۰

### ۵-۲-۲- توسعه کاربرد نانومواد در حوزه‌های صنعتی

با توجه به رویکرد توسعه کاربرد نانومواد، جهت شناسایی حوزه‌های جذاب پس از انجام مطالعات فرصت، به شرکت‌های تولیدکننده نانومواد که واحد تحقیق و توسعه دارند، توصیه شد که بر اساس نتایج مطالعه فرصت و بازار در آن حوزه نسبت به افزایش قابلیت شرکت از تولید نانوماده به توسعه دانش فنی محصولی میانی یا نهایی حاوی نانوماده و نیز افزایش سبب محصولات جهت کاربرد در حوزه‌های دیگر صنعتی اقدام نمایند. محصولات در حال توسعه توسط شرکت‌های فعال که مورد حمایت ستاد قرار گرفته‌اند، در جدول زیر آمده است.

جدول ۶- محصولات در حال توسعه توسط شرکت‌های فعال که مورد حمایت ستاد قرار گرفته‌اند

شرکت	محصول تولیدی	عنوان توسعه محصول
واکنش صنعت پارت	آنروژل	تولید آنروژل بلنکت و فیوم سیلیکا
باران شیمی پاسارگاد	کلونید نقره	تولید کیتین و کیتوسان جهت استفاده در منسوجات
سرمآمدان اندیشه آوینا	گرافن اکسید	تولید محصول رنگ و رزین رسانا بر پایه گرافن
رامو آلیبرت	گرانول آنتی‌باکتری	تولید پوشش آب‌گریز و آنتی‌استاتیک برای مقره و لاستیک

در زمینه پوشش‌های آب‌گریز برای سطوح جذبی و غیرجذبی، کارگزاری با سابقه فعالیت در این زمینه، به مدت یکسال فناوران، شرکت‌های تولیدکننده و همچنین محصولات خارجی موجود در بازار را شناسایی و در کنار مطالعه بازار، جذاب‌ترین حوزه‌ها را مشخص نمود. از این‌رو دو حوزه ساختمان و نساجی انتخاب شده و در هر دو زمینه حداقل یک فناور یا شرکت تولیدی مطمئن شناسایی و پس از اخذ تاییدیه نانومقیاس نسبت به افزایش سبب محصولی در دو شرکت «نانونساجی ماد» و «راموآلیبرت» با ارائه تسهیلات و بازسازی توسط کارگزار، اقدامات اجرایی انجام پذیرفت. با فعالیت‌های انجام گرفته توسط کارگزار تاکنون محصول شرکت «رامو آلیبرت» در شرکت «مقره‌سازی ایران» با افزودن خاصیت آنتی‌استاتیک در کنار پوشش آب‌گریز مراحل تست‌نهایی را گذرانده و محصول نهایی تحت عنوان مقره آب‌گریز در حال گذراندن مراحل جهت اخذ تاییدیه

نانومقیاس است که این فعالیت در حال پیگیری است. محصولی مشابه از شرکت «راموالیبرت» جهت ایجاد پوشش آب‌گریز و ضد گرد و خاک در شرکت لاستیک کویر پس از انجام تست‌های اولیه در محل شرکت تولیدکننده، در حال طی مراحل نهایی تست عملکردی در واحد تحقیق و توسعه شرکت لاستیک کویر است که در حال پیگیری است.

محصول گرانول آنتی‌باکتری از شرکت «راموالیبرت» در اختیار مجموعه «صنعت‌سازان» قرار گرفت که پس از تاییدیه نمونه دریافتی توسط شرکت فناوری در حال اخذ تاییدیه توسط شرکت متقاضی است.

از نانومواد پرکاربرد دیگر می‌توان نانوکلی را نام برد که با توجه به گزارش تحلیل بازار، عمده بازار مصرف آن در حال حاضر حوزه رنگ و رزین و پس از آن کامپوزیت و پلیمر است. نمونه رایگان نانوکلی از شرکت تامین نانوساختار آویژه و کاواصنعت پایور تامین و در اختیار مجموعه لاستیک بارز جهت انجام تحقیق و توسعه درون‌زای شرکت و تیمی فناوری جهت استفاده در پروژه لاستیک سبز مجموعه لاستیک کویر قرار گرفت.

### ۵-۲-۳- حمایت از تولید نانومواد پر کاربرد در صنایع

پس از انجام مطالعات فرصت، تحلیل پتنت، رصد فناوری و تحلیل بازار برای نانومواد پر کاربرد در صنایع مختلف، تعداد شش نانوماده منتخب که امکان تولید انبوه آن در داخل کشور سنجیده شد، برای تولید و تجاری‌سازی پیشنهاد و پس از تصویب اجرایی شد. جدول زیر طرح‌های تجاری‌سازی نانومواد منتخب و نوع حمایت ستاد را نشان می‌دهد.

جدول ۷- وضعیت طرح‌های تجاری‌سازی فناوری نانو در صنعت نانومواد

نام پروژه	حوزه صنعتی	فناور	وضعیت	ظرفیت تولید در انتهای سال ۹۵	حمایت ستاد
تولید نانوسیلیس کلوییدی	ریخته‌گری	شرکت مهندسی پدیده شمس ایرانیان	تولید نیمه‌صنعتی	۳ تن در ماه	ارائه ۶۰۰ میلیون ریال تسهیلات توسعه خط تولید با بخشش ۲۰۰ میلیون ریالی پس از تایید پرتو
تولید نانوذرات خاک‌رس	صنایع رنگ، رزین، پلیمر و کامپوزیت	شرکت تأمین نانوساختار آویژه	تولید نیمه‌صنعتی	۳ تن در ماه	۳/۵ میلیارد ریال تسهیلات از ابتدای شروع پروژه
تولید نانوکربنات کلسیم	صنایع رنگ، رزین، پلیمر و کامپوزیت	شرکت مان پلیمر تکین ایرانیان	تولید نیمه‌صنعتی	۵ تن در ماه	ارائه تسهیلات به مبلغ ۲۰۰ میلیون ریال جهت تولید تجهیزات پایلوت
تولید نانوپیکمنت سرامیکی	چاپ دیجیتال کاشی و سرامیک	مجتمع پر طاووس مشهد	تولید نیمه‌صنعتی	۳۰۰ کیلوگرم در ماه	معرفی برای اخذ تسهیلات
تولید مواد ضد آب و لک و ضد گرد و غبار	برق و انرژی	شرکت رامو آلیبرت	تولید صنعتی	۶۰۰۰ لیتر در ماه	حمایت ۵۰۰ میلیون ریالی برای تحقیق و توسعه
تولید مواد ضد آب و لک و ضد گرد و غبار	لاستیک و تایر	شرکت رامو آلیبرت	تولید صنعتی	۶۰۰۰ لیتر در ماه	ارسال نمونه رایگان به صنعت و کمک به تدوین تست عملکردی توسط کارگزار



## ۵-۳- توسعه و تولید تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی



این برنامه در سال ۱۳۸۷ با حمایت از ساخت و نمونه‌سازی دستگاه میکروسکوپ تونلی روبشی یا نانوسکوپ انجام شد و تجربه‌ی موفقی در زمینه ایجاد و توسعه دانش ساخت تجهیزات پیشرفته مرتبط با فناوری نانو در داخل کشور بدست آمد که در ادامه به شکل‌گیری برنامه جامع و هدفمند حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات منجر شد. برنامه حمایتی ستاد نانو از سال ۱۳۸۷ تا کنون به صورت مستمر در حال تکمیل بوده و رفته رفته از تجهیزات آزمایشگاهی به ماشین‌آلات صنعتی توسعه داده شد.

اصلی‌ترین سازوکار حمایتی در برنامه ۱۰ ساله اول، پیش خرید تجهیزات و ماشین‌آلات فناوری نانو بوده است. در این نوع حمایت پس از بررسی و امکان‌سنجی طرح‌های پیشنهادی شرکت‌ها و فناوران، با توجه به عواملی همچون بازار، سطح فناوری و قیمت محصول، تعدادی از آنها به سفارش و هزینه ستاد نانو ساخته و خریداری می‌شود. در ادامه این تجهیزات خریداری شده در اختیار مراکز و مجموعه‌های مرتبط قرار می‌گیرد و از این طریق مرجعی برای مشتریان و متقاضیان آتی آن محصول فراهم می‌شود. بنابراین همزمان با تقویت شرکت‌های سازنده از طریق پیش‌خرید، با اهدای تجهیزات به مراکز به توسعه بازار آنها نیز کمک می‌شود. نمودار زیر مسیر پیشرفت پروژه‌های ساخت تجهیزات را نشان می‌دهد.



مجموعه حمایت‌های صورت گرفته در این برنامه به‌ترتیب زیر هستند:

- ۱- پیش خرید تجهیزات و ماشین‌آلات مرتبط با فناوری نانو با هدف حمایت از شکل‌گیری شرکت‌های سازنده تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی و اهدای تجهیزات خریداری شده به دانشگاه‌ها و مراکز گوناگون با هدف توسعه بازار و کمک به ایجاد مراجع استفاده از تجهیزات
- ۲- اعطای تسهیلات قرض‌الحسنه با هدف تسهیل فرایند ساخت و فروش تجهیزات
- ۳- پرداخت تمام یا بخشی از هزینه‌های تحقیق و توسعه و ارتقای تجهیزات و ماشین‌آلات ساخته شده در داخل
- ۴- کمک به توسعه بازار تجهیزات و ماشین‌آلات از طریق پرداخت ۵۰ درصد قیمت تجهیزات به خریداران عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو
- ۵- حمایت از خریداران صنعتی تجهیزات ایرانی در قالب اعطای تسهیلات وام قرض‌الحسنه

علاوه بر حمایت‌های ذکر شده در بالا خدماتی با هدف کمک به تکمیل روند تجاری‌سازی طرح‌ها از قبیل طراحی صنعتی، ارائه گواهینامه مدیریت کیفیت ISO9001، اخذ نشان CE، حمایت از ثبت پتنت بین‌المللی و برندسازی، صنعتی‌سازی تجهیزات و طرح‌ها ارتقای فنی تجهیزات نیز به شرکت‌های سازنده تجهیزات و ماشین‌آلات ارائه می‌شود.

در سال‌های اخیر با توجه به برگزاری چهار دوره از نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران و حمایت بلاعوض از خریداران تا سقف ۵۰ درصد قیمت دستگاه، زمان تجاری‌سازی تجهیزات از ساخت نمونه اول تا محصول تجاری کاهش پیدا کرده است. بنابراین با شکل‌گیری بازار مناسب برای تجهیزات ساخت داخل ریسک سرمایه‌گذاری در این بخش کاهش یافته است. لذا حمایت از ساخت تجهیزات از مدل پیش‌خرید به سمت حمایت‌هایی در قالب تسهیلات کم بهره و با سازوکارهای مالی مناسب جهت کاهش ریسک سرمایه‌گذاری تغییر نمود. در سال ۱۳۹۴ فروش شرکت‌های تجهیزات‌ساز داخلی بالغ بر ۲۰۰ میلیارد ریال بوده است. همچنین با توجه به تولید تجهیزات با فناوری بالا، کیفیت مناسب و قیمت قابل رقابت با نمونه‌های خارجی، چندین شرکت موفق به صادرات محصول با مبلغ بیش از ۵۰۰,۰۰۰ دلار شده‌اند.

## ۵-۳-۱- وضعیت طرح‌های ساخت تجهیزات در انتهای سال ۹۴

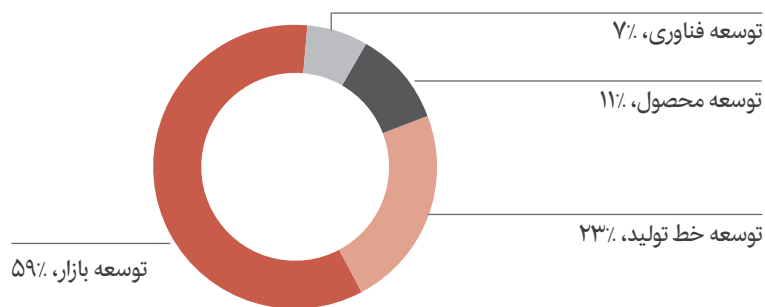
تاکنون در حدود ۵۰ شخص حقیقی و شرکت در حوزه طراحی و ساخت تجهیزات آزمایشگاهی که دارای کاربرد بیشتری در موضوع نانو هستند، شناسایی شده‌اند که پس از بررسی‌های کارشناسی و تأیید، با روش‌های مختلف مورد حمایت قرار گرفته‌اند و همکاری با آنها ادامه دارد. در این زمینه، در سال ۹۴ مبلغ ۳۴ میلیارد ریال تسهیلات، شامل پیش‌خرید، حمایت از خریداران پیشرو و وام‌های حمایتی، به متقاضیان دارای شرایط اعطا شده است. در این سال از ۳۳ طرح بررسی شده برای ساخت تجهیزات ۱۹ طرح مورد تأیید و حمایت قرار گرفت و چهار طرح در دست بررسی قرار دارد.

جهت ارائه خدمات مؤثر برای تجهیزات دو پایش در شهریور و اسفند سال ۹۴ انجام و تعیین عرصه برای تجهیزات در چرخه نوآوری صورت گرفت. در اولین پایش تعداد ۱۳۱ دستگاه و در دومین پایش تعداد ۱۵۷ دستگاه مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات در دوپایش به شرح جدول ذیل می‌باشد:

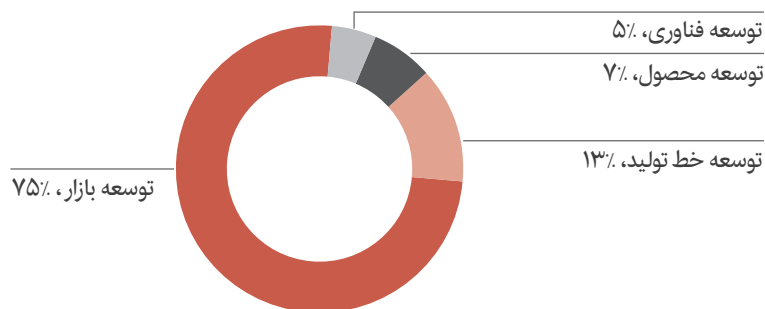
جدول ۸- اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات

زمان	شهریور ۹۴	اسفند ۹۴
توسعه فناوری	۹	۱۰
توسعه محصول	۱۳	۲۸
راه‌اندازی خط تولید	۳۲	۱۴
بازار	۷۷	۱۰۵
تعداد کل محصولات	۱۳۱	۱۵۷

در نمودارهای زیر تغییرات عرصه ۱۳۱ دستگاه را مابین دو پایش در تاریخ‌های مذکور نشان داده شده است .



نمودار ۴- عرصه توسعه تجهیزات شهریور ۹۴



نمودار ۵- عرصه توسعه تجهیزات انتهای سال ۹۴

وضعیت عرصه ۱۳۱ دستگاه مورد بررسی قبل و پس از ارائه خدمات تجاری‌سازی

در راستای رشد و توسعه تجهیزات از ۱۳ خدمت برای ۱۷ شرکت تجهیزات ساز به این شرح بهره گرفته شد:

جدول ۹- خدمات ارائه شده به منظور توسعه تجهیزات فناوری نانو

نام شرکت	نوع خدمات	نام شرکت	نوع خدمات
طیف سنج پیشرو پژوهش	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی	پژوهشگران نانوفناوری	خدمات حسابداری
فناوران نانو مقیاس	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی	پلاسمای پژوه پارسی	خدمات حسابداری
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	خدمات تجاری سازی	پویش تدبیر کرانه	خدمات حسابداری
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	طراحی صنعتی	پویش تدبیر کرانه	خدمات پیشخوان مشاوره
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی	پویش تدبیر کرانه	حمایت از استقرار در مرکز رشد
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	عارضه یابی	تاف فناور پارسی	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	حضور در نمایشگاه	تجهیزات سازان پیشتاز	خدمات حسابداری
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	خدمات پیشخوان مشاوره	تجهیزات سازان پیشتاز	حمایت از طراحی و ارتقاء سایت
فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	حمایت از کاتالوگ	توسعه راهکارهای فنی دانا ترند	مشاوره حقوقی و مالیاتی
فناوری تجهیزات نانو آزما	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی	توسعه فناوری مافوق صوت	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی
فناوری تجهیزات نانو آزما	حمایت از طراحی و ارتقاء سایت	خلأ پوشان فلز	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی
فناوری تجهیزات نانو آزما	حمایت از استقرار در مرکز رشد	زیست ابزار پژوهان	خدمات حسابداری
فناوری خلاء کهریا	حمایت از اخذ گواهی نامه های بین المللی	زیست سپر انسان شیوا	تحلیل بازار
		طیف آزمون اسپادانا	طراحی صنعتی

### ۵-۳-۲- حمایت از ساخت و توسعه تجهیزات آزمایشگاهی

در سال ۹۴، در حوزه تجهیزات آزمایشگاهی حمایت از امکان سنجی، ساخت تجهیزات، ارتقاء فنی تجهیزات به شرح ذیل به شرکت های فعال در این زمینه انجام شده است:

جدول ۱۰- حمایت های انجام شده به منظور توسعه تجهیزات فناوری نانو

نام شرکت	نام دستگاه / طرح	نوع حمایت	مبلغ حمایت (ریال)
شرکت فناوری خلاء کهریا	پروفایلمتر اپتیکی سطحی	حمایت از امکان سنجی	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
فناوری ذرات احسان تک	دستگاه اندازه گیری آنلاین اندازه ذرات	حمایت از امکان سنجی	۴۵,۰۰۰,۰۰۰
فناوری صنعت لوتوس	دستگاه نمونه سازی میکروسکوپ الکترونی عبوری: جت الکتروپولیش	حمایت از ساخت	۲۲۰,۰۰۰,۰۰۰
کاوش یاران فن یویا	سامانه آزمایشگاهی عملیات سطحی DBD و Gliding Arc برای توسعه کاربرد در صنایع غذایی و کشاورزی	حمایت از ساخت	۱,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰

## توسعه صنعت نانو

نام شرکت	نام دستگاه / طرح	نوع حمایت	مبلغ حمایت (ریال)
یارنیکان صالح	پلاسمای سرد اتمسفری / اصلاح منبع تغذیه، افزودن سیستم هود	ارتقاء فنی تجهیزات	۴۵,۰۰۰,۰۰۰
آدیگو	برند تجهیزات آزمایشگاهی	تسهیلات قرض الحسنه	۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
شرکت تکفام سازان طیف نور	دستگاه طیف سنجی رامان	تسهیلات قرض الحسنه	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
شرکت فناوری ذرات احسان تک	اندازه گیری آنلاین نانو ذرات	تسهیلات قرض الحسنه	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰

## ○ خدمات تجاری سازی

همچنین در این سال، خدمات تجاری سازی زیر بر اساس تقاضای حوزه یا شرکت صنعتی ارائه شده است:

## جدول ۱۱- خدمات حمایت تجاری سازی به منظور توسعه تجهیزات فناوری نانو

موضوع	حوزه/شرکت	مبلغ قرارداد (ریال)
استخراج اطلاعات فنی و تحلیل فنی پتنت های حوزه پلاسمای سرد اتمسفری	حوزه پلتفرم تکنولوژی پلاسمای سرد	۱۷۵,۰۰۰,۰۰۰
تشویقی فروش دستگاه استخراج مواد مخدر	شرکت زیست ابزار پژوهان	۲۷۰,۰۰۰,۰۰۰
تشویقی فروش دستگاه LSPR	شرکت نانومبنا ایرانیان	۹۸,۰۰۰,۰۰۰

## ○ ارزیابی فنی، تست و تحویل گیری تجهیزات

پیرو انعقاد قراردادهای حمایتی ساخت تجهیزات در سال های گذشته و با توجه به مدت این قراردادها و نیز موعد تحویل گیری دستگاه های مورد حمایت، در سال ۱۳۹۳، دستگاه های زیر در حوزه تجهیزات آزمایشگاهی مورد بررسی و ارزیابی فنی قرار گرفت و به سبب حمایتی تجهیزات ستاد اضافه شد.

## جدول ۱۲- تجهیزات آزمایشگاهی حمایت شده

ردیف	نام دستگاه	سازنده دستگاه
۱	پلاسمای سرد اتمسفری	شرکت یارنیکان صالح
۲	پلاسمای در صنایع غذایی	شرکت کاوش یاران فن پویا
۳	طیف سنج رامان	تکفام سازان طیف نور

## ۵-۳-۳- حمایت از ساخت و توسعه کاربرد ماشین آلات صنعتی

در سال ۹۴، مجموعاً حمایتی به مبلغ ۸ میلیارد و ۱۴۰ میلیون ریال در حوزه ساخت تجهیزات و ماشین آلات صنعتی به شرح ذیل پرداخت شده است:

## جدول ۱۳- حمایت انجام شده منظور توسعه تجهیزات و ماشین آلات صنعتی

نام دستگاه / طرح	نوع حمایت	مبلغ حمایت (ریال)
دستگاه پردازش پلاسمایی خلاء Roll To Roll	حمایت از ساخت	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
دستگاه صنعتی پلاسمای سرد برای صنعت نساجی	حمایت از توسعه زیرساخت	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
دستگاه صنعتی پلاسمای سرد برای صنعت نساجی	تسهیلات قرض الحسنه	۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
دستگاه نیمه صنعتی پوشش دهی نانو ساختارهای ضخیم با استفاده از جرقه بین زیرلایه و الکتروود	حمایت از ساخت	۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰
دستگاه پایلوت تولید پوشش های نانو با استفاده از آب کاری	حمایت از ساخت	۵۱۰,۰۰۰,۰۰۰
دستگاه ماکروویو زینترینگ	حمایت از ساخت	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
ساخت دستگاه پلاسماجت صنعتی	تسهیلات قرض الحسنه	۱,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰
طراحی و ساخت دستگاه Three Roll Mills	قرارداد امکان سنجی	۳۰,۰۰۰,۰۰۰

پیرو انعقاد قراردادهای حمایتی ساخت تجهیزات در سال‌های گذشته و با توجه به مدت این قراردادها و نیز موعد تحویل‌گیری دستگاه‌های مورد حمایت، در سال ۱۳۹۳، دستگاه‌های ESD و آسیاب پر انرژی در حوزه تجهیزات و ماشین‌آلات نیمه‌صنعتی مورد بررسی و ارزیابی فنی قرار گرفت و به سبب حمایتی تجهیزات ستاد اضافه شد.

با توجه به پیگیری رویکرد صنعتی‌سازی در ستاد، طراحی و ساخت تجهیزات نیمه‌صنعتی و صنعتی، از قبیل لایه‌نشانی (CVD و PVD)، دستگاه صنعتی عملیات سطحی پلاسمایی، نانو کاپیتاسیون، تجهیزات تولید نانوالیاف و تجهیزات سینترینگ سریع، ایجاد پلتفرمی جدا برای حمایت از تجهیزات صنعتی و نیمه‌صنعتی حوزه فناوری‌نانو در دستور کار قرار گرفت؛ همچنین، فعالیت‌هایی نیز برای شناسایی صنایع مرتبط انجام شد. با توجه به موارد متعدد درخواست صنایع برای به‌کارگیری تجهیزات نانویی، ستاد نانو تصمیم گرفت از صنایعی که تمایل به خرید و کار با تجهیزات فناوری‌نانو دارند، حمایت کند. طی جلسات متعدد برگزار شده برای مشخص شدن مدل حمایتی در این بخش و در نهایت تعیین سیاست‌های کلی نحوه حمایت نیز بدین شکل تعیین شد که ستاد درصدی از مبلغ خرید دستگاه را به صورت وام قرض‌الحسنه و یا لیزینگ از طریق صندوق‌های مورد تایید معاونت علمی و فناوری در اختیار صنایع قرار می‌دهد.



دستگاه صنعتی تولید نانوالیاف



دستگاه لایه‌نشانی فیزیکی

### ○ معرفی تجهیزات حوزه فناوری‌نانو به صنایع مرتبط

برای ایجاد حلقه ارتباطی بین بازار و سازندگان تجهیزات پیشرفته آزمایشگاهی و نیز تجهیزات صنعتی و نیمه‌صنعتی از یک طرف و همچنین همکاری مشترک و هم‌افزایی میان سازندگان تجهیزات، فعالیت‌های مختلفی از سوی ستاد صورت گرفته است، برخی از مهم‌ترین فعالیت‌های انجام شده در سال ۱۳۹۴ به این شرح است:

- مذاکرات با شرکت‌های آزادفیلتر و کارا فیلتر (که یکی منجر به انعقاد قرارداد فروش شده است)، برای فروش دستگاه و انتقال تکنولوژی نانوالیاف در راستای تولید فیلترهای صنعتی و نیروگاهی
- کمک به انعقاد قرارداد طراحی و ساخت دستگاه صنعتی هیبریدی برای تولید زخم‌پوش، مابین شرکت نانو ساختار آسیا و زیست سپر انسان شیوا.

### ○ حمایت از ایجاد برند در حوزه تجهیزات

با توجه به وجود پتانسیل‌های مناسب ساخت تجهیزات در داخل کشور، نیاز به ساماندهی مدیریت تولید و فروش برای فناوران دانشگاهی و شرکت‌های کوچک تجهیزات‌ساز احساس می‌شود. از این‌رو شرکت آدیکو برنامه‌ای جامع با موضوع تجاری‌سازی و توسعه بازار محصولات برای این دسته از فناوران ارائه نمود. بدین شکل که این شرکت با فناوران قراردادهای ساخت تجهیزات را منعقد نموده و مسئولیت بازاریابی فروش را به عهده می‌گیرد و فناوران را در مبلغ فروش سهیم می‌گرداند. با حمایت‌های صورت گرفته از طرف ستاد در قالب تسهیلات کم بهره، در سال ۱۳۹۴ شرکت آدیکو موفق به انعقاد شش تفاهم‌نامه حمایت از ساخت و تجاری‌سازی تجهیزات با فناوران و شرکت‌های این حوزه با ارزش ریالی ۱۳ میلیارد ریال شد.

هم‌اکنون دو دستگاه از موضوع قراردادهای فوق تکمیل و آماده ارائه است و مابقی قراردادها در مراحل پایانی ساخت نمونه اولیه قرار دارد. در جدول زیر جزئیات قراردادهای مربوط به این برنامه ارائه شده‌است.

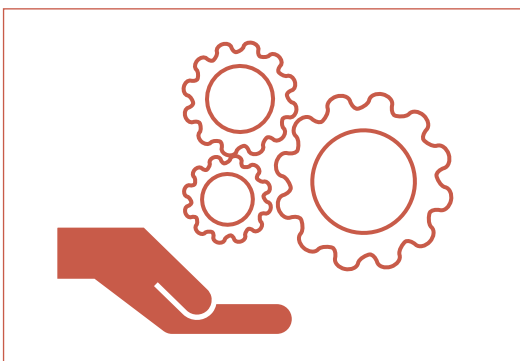
جدول ۱۴- حمایت‌های انجام شده به منظور ایجاد برند در حوزه تجهیزات

ردیف	نام دستگاه	مبلغ تسهیلات (ریال)
۱	دستگاه اندازه‌گیری ذرات با کمک پراش دینامیکی نور (DLS)	۲/۸ میلیارد
۲	دستگاه اندازه‌گیری مساحت سطح ویژه (BET)	۲/۶ میلیارد
۳	ماژول کنترل جرمی جریان (MFC)	۴۰۰ میلیون
۴	دستگاه لایه‌نشانی به روش لیزر پالسی (PLD)	۲/۴ میلیارد
۵	دستگاه کروموتوگرافی گازی (GC)	۱/۸ میلیارد
۶	دستگاه صنعتی پلازما جهت افزایش رنگ‌پذیری منسوجات	۳ میلیارد

#### ۵-۳-۴- مدیریت ساخت تجهیزات پیچیده نانو

با توجه به تحولات اخیر در فناوری‌های چاپ و تولید، تمرکز بر توسعه فناوری پرینتر سه‌بعدی به عنوان یک ضرورت توسط ستاد فناوری نانو تشخیص داده شد و با مساعدت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری مورد تایید و حمایت قرار گرفت. در این راستا در گام نخست و در سال ۹۴، حمایت از ساخت دستگاه چاپگر سه‌بعدی به روش بایندرجتینگ برای مواد سرامیکی و فلزی و تولید مواد و بایندر پلیمری انجام و مبلغ ۳۳۰۰ میلیون ریال به شرکت توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانو پرداخت شد. همچنین مقرر گردیده است این فرآیند حمایتی به عنوان یک برنامه توسعه‌ای توسط معاونت علمی و فناوری و با هدایت ستاد نانو پیگیری شود.

## ۵-۴- حمایت از ایجاد زیرساخت تولید (نانوفب) و خدمات فنی



سرعت پیشرفت بالای فناوری در کشورهای توسعه یافته تا حد زیادی مرهون وجود زیرساخت‌های تولیدی و مراکز تحقیقاتی هستند که همواره به لحاظ علمی و فناوری صنایع آن کشورها را پشتیبانی می‌کنند. این زیرساخت‌ها که از شکل و اندازه‌های متنوعی برخوردار هستند یا در داخل صنایع شکل گرفته و تامین‌کننده نیازهای تحقیقاتی شرکت‌های خود هستند و یا مراکز مستقلی هستند که به طیف بزرگی از صنایع سرویس می‌دهند. محدوده کار در این مراکز نیز از پژوهش‌های بنیادی مرز دانش تا تحقیقات کاملاً صنعتی می‌تواند متغیر باشد که هر مرکز مأموریت خود را با توجه به مخاطبان (مشتریان) تنظیم می‌کند. این زیرساخت‌ها قادر هستند تا علاوه بر تعریف و انجام پروژه‌های تحقیقاتی در داخل مجموعه

خود، فعالیت‌هایی را نیز برون‌سپاری نموده و از دانشگاه‌ها و یا سایر مراکز تحقیقاتی خرید خدمت نمایند. خروجی این مراکز نتایجی است که توسط صنایع هدف کاملاً قابل استفاده بوده و لذا بسهولت قیمت‌گذاری می‌شود. ایجاد دانش فنی، ارتقاء سطح فناوری (TRL)، ثبت اختراع و فروش لیسانس می‌تواند جزو مأموریت‌های اصلی این زیرساخت‌ها باشد.

با ایجاد زیرساخت تولید (نانوفب) و ارائه خدمات فنی، با استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی و نیمه‌صنعتی موجود، فرآیند تجاری‌سازی ایده‌ها و نمونه‌های ساخته شده اولیه آزمایشگاهی، ایمن و بدون ریسک می‌گردد؛ لذا در همین راستا ستاد نانو برنامه حمایت از ایجاد زیرساخت تولید (نانوفب) و خدمات فنی موارد زیر را در اولویت کاری خویش برای سال ۱۳۹۴ قرار داده است که عبارتند از:

### جدول ۱۵- حمایت‌های انجام شده به منظور ایجاد زیرساخت تولید و خدمات فنی

نام نانوفب	میزان اعتبار (میلیارد ریال)	مدت زمان اجرای طرح	توضیحات
فب نانوالکترونیک	۱۰۰	۳ سال	در سال ۹۴، ۲۰ میلیارد ریال از این مبلغ پرداخت شد.
فب نانودارو	۶۰	۳ سال	-

## ۵-۴-۱- حمایت از ایجاد فضاهای تولید نیمه‌صنعتی نانو

### ○ طرح فب نانوالکترونیک

پروژه احداث مرکز نانو فب در سه ماهه پایانی سال ۹۴ و با هدف توسعه زیرساخت حوزه الکترونیک و با برآورد مبلغی در حدود ۱۰ میلیارد تومان، به منظور ورود به بازار نانوالکترونیک طی برنامه‌ی پنج ساله، آغاز و تا کنون دو مرحله از ۱۰ مرحله پیش‌بینی شده به اتمام رسیده است. هدف از ایجاد این مرکز، ساخت ادوات نانوالکترونیک و نانوالکترومکانیک، خدمت‌رسانی به دانشگاه‌ها و صنعت نانو در کشور است. در صورت موفقیت این طرح، کلیه مراحل مختلف ساخت مانند لیتوگرافی ماسک‌های مربوط به پروسه‌های نفوذ، لایه‌نشانی و لایه‌برداری‌های مختلف با لیتوگرافی الکترونی و یا لیتوگرافی نوری در کنار امکان ساخت ادوات اپتیکی و نانوفتونیک فراهم می‌شود.

در مراحل ابتدایی تمرکز اصلی بر روی ساخت دستگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای این مرکز است که در دو مرحله نخست انجام شده در سال ۹۴، حدود ۱۰ دستگاه و تجهیز مورد نیاز ساخته و یا در حال اتمام مراحل ساخت و تست عملکرد است (از جمله سامانه‌های ضخامت سنج و زدایش عمودی و عمیق سیلیکان، دستگاه لایه‌نشانی با اشعه الکترونی، میکروسکوپ الکترونی روبشی و غیره) که در این مرحله، مبلغ دو میلیارد تومان در قالب تسهیلات به فناور پرداخت شده است. در حال حاضر پروژه فوق در مرحله اختصاص فضا و شروع عملیات ساختمانی برای تامین زیرساخت نانوفب قرار دارد و ادامه پروژه، منوط به تکمیل مراحل ساخت‌وساز خواهد بود.

### ○ طرح فب نانودارو

شرکت نانوژاو دارو در سال ۱۳۹۲ اقدام به طراحی اتاق تمیز و شناسایی تجهیزات و تاسیسات ضروری جهت توسعه پایلوت تولید نانوداروهای تزریقی شیمی درمانی (توکسیک) نمود. هدف از ساخت این فب، فراهم سازی زیر ساخت برای شرکت های فعال در این حوزه جدید از نانوداروها است. ساخت این مرکز سبب ایجاد امکان تولید در مقیاس نیمه صنعتی و همچنین کمک به تولید در مقیاس صنعتی و اخذ مجوزها و استانداردهای لازم خواهد شد.

در سال ۱۳۹۴ راه اندازی دستگاه اتوکلاو، تانک های ساخت و انتقال، راه اندازی ایزولاتورها، تجهیز آزمایشگاه ها به اتاقک پایداری، راه اندازی دستگاه پرکن و انجام اصلاحات اولیه توسط سازمان غذا و دارو انجام می شود.

### ۵-۴-۲- حمایت از توسعه پایلوت های موجود و ایجاد پایلوت های جدید صنعت نانو

#### ○ پایلوت حذف نیترات از آب شرب

با توجه به مشکل نیترات در اکثر مناطق ایران تقاضای زیادی در این زمینه وجود داشت. شرکت پیام آوران نانو فناوری فردانگر با توجه به انجام موفق پروژه آرسنیک زدایی آب اردبیل، برای حذف نیترات از آب آشامیدنی اعلام آمادگی کرد.

در اواخر سال ۹۳ ستاد نانو این پروژه را در قالب یک قرار داد ساخت پایلوت حذف نیترات از آب آشامیدنی به مبلغ ۳۵۰ میلیون تومان به این شرکت واگذار کرد. بدین منظور با هماهنگی آبفای تهران یک حلقه چاه با نیترات میانگین ۱۰۰ ppm در اختیار این شرکت قرار گرفت.

مدت زمان اجرای این پروژه یک سال بوده و در اواخر سال ۹۴ به آبفای تهران تحویل داده شد. میزان نیترات آب خروجی از این سیستم به گزارش آبفا به طور میانگین ۴۵ ppm است.

حمایت ستاد از این پروژه به منظور ایجاد دانش فنی حذف نیترات از آب آشامیدنی و در ادامه بازاریابی برای این سیستم در آبفای کشور صورت گرفته است.

- ظرفیت واحد : ۵ لیتر در ثانیه

- فرایند نیترات زدایی: الکترو دیالیز انتخابی

- میزان نیترات آب خام : ۹۰-۱۴۰ میلی گرم در لیتر

- میزان استاندارد نیترات آب خروجی از واحد : ۵۰ میلی گرم در

لیتر

- مدت زمان اجرای پروژه: یک سال

- راندمان نیترات زدایی : ۹۵-۹۰ درصد

- میزان حمایت ستاد: ۳۵۰ میلیون تومان



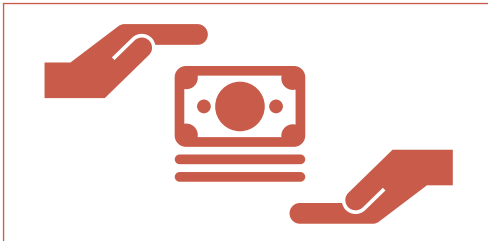
#### ○ پایلوت تست نانوکاتالیست

جهت انجام تست عملکردی کاتالیست گارد بنزن شرکت نانوپارس اسپادانا، نیاز به تست در یک واحد پتروشیمی وجود داشت. از طرفی با توجه به هزینه بالای انجام تست و ارائه ضمانت انجام تست به پتروشیمی اروند، شرکت نانوپارس اسپادانا پیشنهاد ساخت دو نمونه پایلوت تست، برای کاتالیست خارجی و کاتالیست شرکت، در محل پتروشیمی اروند را به ستاد نانو ارائه نمود. هزینه برآورد شده برای انجام این پروژه ۶۰۰ میلیون ریال بود که با حمایت ستاد به شرکت نانوپارس اسپادانا پرداخت شد و هر دو رآکتور با مشخصاتی مشابه با واحد گارد بنزن پتروشیمی اروند در محل پتروشیمی جهت ورود خوراک بطور همزمان به هر دو رآکتور پایلوت ساخته شده و در حال طی مراحل نهایی برای راه اندازی جهت انجام تست عملکردی در مقیاسه با کاتالیست مشابه خارجی است.

لازم به ذکر است، در جهت کمک به شرکت نانوپارس اسپادانا در صورت موفقیت در انجام این تست عملکردی و در صورت موافقت پتروشیمی اروند برای خرید کاتالیست گارد بنزن، حمایت ستاد از این شرکت بلاعوض تلقی می شود.



## ۵-۵- کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو



با توجه به وجود ریسک بالا در حوزه فناوری‌های پیشرفته و بطور ویژه فناوری نانو، بطور طبیعی تمایل سرمایه‌گذاران برای ورود به این حوزه در داخل کشور پایین است. به همین منظور در سال ۱۳۹۴ برنامه‌های حمایتی برای کاهش ریسک سرمایه‌گذاران تدوین و اجرا شد. این برنامه‌ها شامل نمونه‌سازی رایگان برای صنایع، فرایند تحقیق و توسعه تکمیلی و تطبیقی، تهیه بسته سرمایه‌گذاری تهیه مطالعات فرصت و بازار در حوزه‌های مختلف صنعتی است.

### ۵-۵-۱- شناسایی فرصت‌های جذاب سرمایه‌گذاری در حوزه نانو

به منظور شناسایی حوزه‌های جذاب کاربردی صنعتی و نیز نانومواد پر کاربرد مطالعات فرصت در زمینه‌های مختلف انجام شد. تعداد ۱۷ مطالعه فرصت در حوزه‌های نانومواد، کامپوزیت و پلیمر، محصولات بهداشتی، آب و محیط‌زیست و نانوپوشش‌ها با همکاری کارگزاران موسسه خدمات فناوری تا بازار انجام گرفت.

### ۵-۵-۲- تهیه بسته‌های سرمایه‌گذاری

برای ترغیب سرمایه‌گذاران جهت ورود به حوزه فناوری نانو نیاز به ارائه مستنداتی در مورد حجم بازار داخلی و خارجی، شرکت‌های رقیب و در حالت کلی مطالعات و تحلیل بازار محصول مدنظر وجود دارد. به همین منظور، تعداد چهار گزارش بازار تهیه و ترجمه، تعداد شش مطالعه بازار انجام و تعداد ۱۰ طرح کسب و کار به درخواست ستاد و با همکاری کارگزاران موسسه خدمات فناوری تا بازار انجام گرفت. جدول زیر تسهیلات ارائه شده در این بخش را نشان می‌دهد.

جدول ۱۶- تسهیلات ارائه شده به طرح‌های کسب و کار

تسهیلات (ریال)	طرح کسب و کار
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	تهیه ژل لوسیون از نانو ذرات لیپیدی بارگذاری شده با داروی اسپیرونولاکتون
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	تاثیر نانو ذرات طلا بر میزان افزایش دوز جذبی در پرتو درمانی خارجی
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	خمیردندان و دهان‌شویه ضد حساسیت و ترمیم‌کننده مینای دندان مبتنی بر نانو هیدروکسی آپاتیت
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	سنتز نانو سیلر زینک اکساید اوزنول به منظور استفاده در درمان ریشه دندان
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	طراحی و ساخت الکتروود نانوفیبرهای کربنی روش الکتروروسی جهت کاربرد در بیوسنسورهای الکتروشیمیایی
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	میکرو راکتور تولیدکننده نانوذرات دارویی آب‌گریز
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	نانوآفت‌کش‌های نور تخریب‌پذیر، زیست‌سازگار و کارآ، با به کارگیری کوپلیمرهای خطی-دندرتیک
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	سنتز نانوذرات اکسید آهن با پوشش پلیمر PLGA حامل داروی فلوتورویوراسیل جهت تشخیص و درمان سرطان
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	درمان سوختگی با استفاده از کورکومین نانولیپوزومی
۵۰,۰۰۰,۰۰۰	تولید نانو ویتامین K <sub>۳</sub> با قابلیت استفاده بیولوژیکی بالا در مدل حیوانی

### ۵-۳-۵- نهادهای سرمایه‌گذاری و بکارگیری VCها و شرکتهای مشاوره سرمایه‌گذاری موجود

#### ○ موسسه سرمایه‌گذاری فناوری‌های نوین سامان سرمایه نانو

سرمایه‌گذاری در توسعه طرح‌های شرکتهای زیر:

۱. شرکت نانودارو پژوهان
- سرمایه‌گذاری جهت تکمیل فرآیندهای تولید نیمه‌صنعتی و ورود به بازار داروی نانویی ضد سرطان پکلی نب.
۲. شرکت تامین نانو ساختار آویژه
- تهیه بسته سرمایه‌گذاری شامل طرح کسب و کار، مطالعات بازار و نیز مستندات لازم جهت راه‌اندازی خط تولید صنعتی نانوکلی.
۳. شرکت سامان پالایش ایرانیان
- تاسیس شرکت با سهام بالغ بر ۸۰ درصدی به منظور تجاری‌سازی و توسعه بازار فناوری‌های حوزه تصفیه آب، فاضلاب و پساب.
۴. شرکت پیشگامان نانوفناور دیا
- تجاری‌سازی کاربرد ساختارهای هایپر برنج (مانند دندریمر و هالوئیت) در معطر سازی منسوجات، تولید منسوجات ضد آب و لک، تولید منسوجات پزشکی خاص و غیره

#### ○ موسسه توسعه فناوری نخبگان

سرمایه‌گذاری در توسعه طرح‌های شرکتهای زیر:

۱. شرکت پیام‌آوران فناوری فردانگر برای توسعه طرح سیستم حذف فلزات سنگین، نیترات‌ها و سایر املاح مضر از آب شرب
۲. شرکت بسپار پیشرفته شریف برای توسعه صادرات محصول بسته‌بندی افزایش‌دهنده زمان ماندگاری محصولات کشاورزی و صنایع غذایی

### ۵-۴-۵- مشارکت ستاد در ریسک پروژه‌های نانو از طریق مکانیسم‌های مختلف

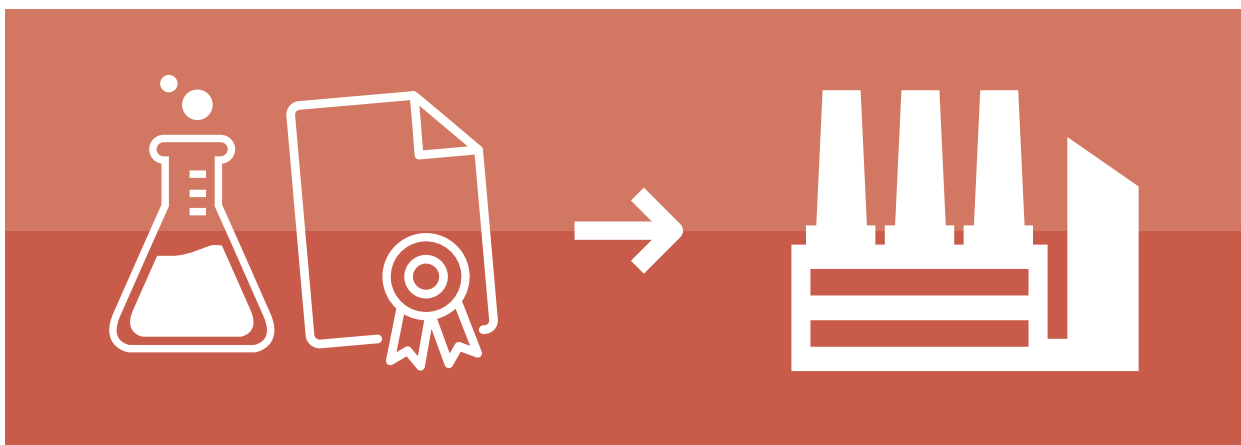
ستاد از طریق مدل‌های حمایتی زیر برای کاهش ریسک طرح‌های مورد علاقه سرمایه‌گذاران یا صنعت اقدام می‌نماید:

۱. مشارکت در تامین هزینه‌های تحقیق و توسعه تطبیقی مورد نیاز صنعت
  ۲. مشارکت در تامین هزینه‌های تست عملکردی یا راه‌اندازی پایلوت‌های تست میدانی
  ۳. تامین نانو مواد و یا ارائه خدمات مهندسی بصورت رایگان برای متقاضیان پیشرو
- جدول زیر تسهیلات ارائه شده در این بخش را نشان می‌دهد.

جدول ۱۷- تسهیلات ارائه شده در راستای مشارکت ستاد در ریسک پروژه‌های نانو

توضیحات	تسهیلات (ریال)	شرکت
تحقیق و توسعه تکمیلی	۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	کیا نانو پوشش
تحقیق و توسعه تکمیلی	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	رامو آلبرت
توسعه دانش فنی تولید نانوکربنات کلسیم	۲۶۰,۰۰۰,۰۰۰	نانو ساختار آویژه
نمونه‌سازی صنعتی	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	مهندسی تجهیزات پیشرفته آدنا دیاکو فناور
نمونه‌سازی رایگان	۸۰,۰۰۰,۰۰۰	تراوا گستر آریا
نمونه‌سازی رایگان	۵۵,۰۰۰,۰۰۰	پلاσμα فن آور جم
نمونه‌نمایشگاهی	۸۶,۸۰۰,۰۰۰	مهندسی سطح سوین پلاσμα
مشارکت در کاهش ریسک سرمایه‌گذاری طرح‌ها	۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	موسسه سامان سرمایه نانو
مشارکت در کاهش ریسک سرمایه‌گذاری طرح‌ها	۲,۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰	موسسه توسعه فناوری نخبگان
مشارکت در کاهش ریسک سرمایه‌گذاری طرح‌ها	۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت تامین نانو ساختار آویژه

## ۵-۶- توسعه شبکه تبادل فناوری به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع



ستاد با ایجاد شبکه تبادل فناوری که شامل عرضه‌کنندگان، متقاضیان و کارگزاران رسوخ است توانسته ارتباط مؤثری بین فناوران، شرکت‌های متقاضی و کارگزاران ایجاد نماید. در زیر به اختصار حمایت‌هایی که ستاد در این بخش در سال ۹۴ جهت رسوخ نانو در صنایع انجام داده است، اشاره می‌شود.

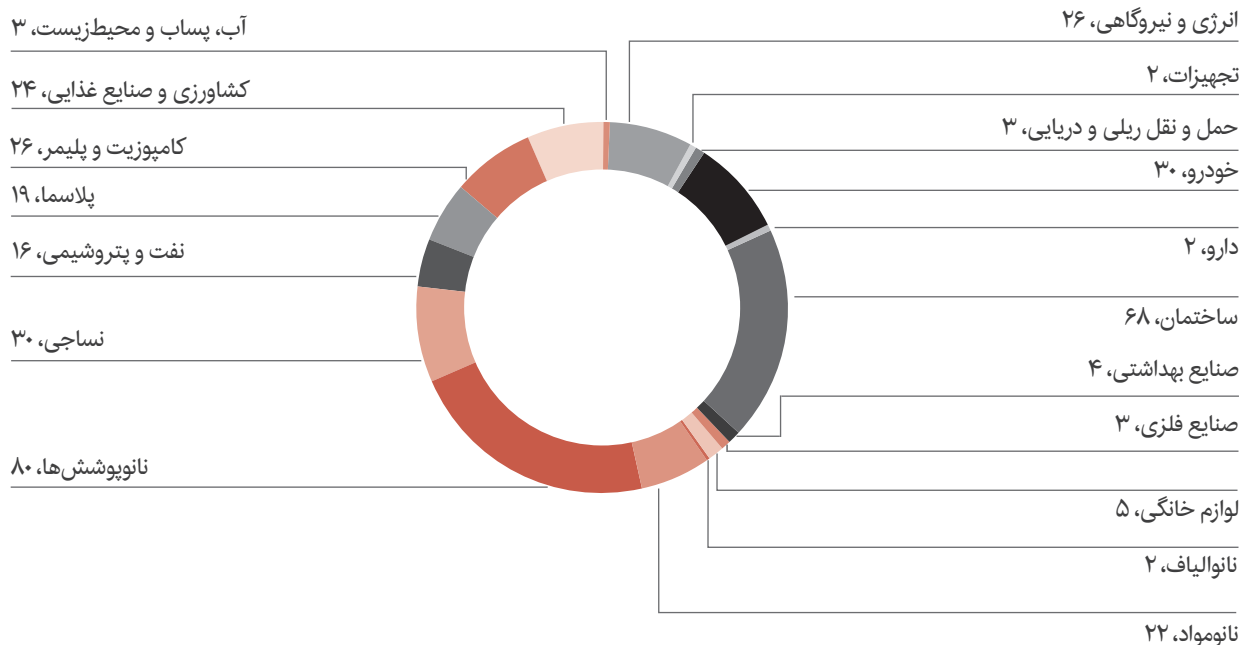
پیگیری تقاضاها توسط «کارگزاران تبادل فناوری» انجام می‌گیرد. کارگزاران مذکور افرادی حقیقی یا حقوقی هستند که عرضه‌کنندگان فناوری را با استفاده‌کنندگان صنعتی از فناوری‌ها مرتبط کرده و تعاملات بین آنها را تسهیل می‌کنند. بدین‌منظور یکی از فعالیت‌های انجام شده در سال ۱۳۹۴ تدوین آیین‌نامه حمایت از فعالیت‌های کارگزاری بوده است. در این آیین‌نامه علاوه بر تعیین وظایف و نحوه‌ی رتبه‌بندی کارگزاران، حق‌الزحمه‌ی دریافتی هر کارگزار از پروژه مشخص شده است. برای کارگزاران علاوه بر تبادل فناوری مسیرهای فروش محصولات و خدمات و همچنین فروش تجهیزات ترسیم شده است تا فعالیت کارگزاری تبدیل به شغلی ثابت برای آن‌ها شود. برای سایر فعالیت‌های کارگزاری یعنی فروش محصولات و خدمات و همچنین فروش تجهیزات نیز نحوه‌ی محاسبه‌ی حق‌الزحمه‌ی کارگزاری تعیین شده است. همچنین طی نشست‌های ستاد نانو آیین‌نامه حمایتی برای کارگزاران موجود در حوزه تبادل فناوری معرفی گردید.

### ۵-۶-۱- ایجاد شبکه عرضه و تقاضای فناوری

با نظارت و حمایت ستاد به منظور برقراری ارتباط مؤثر بین صنایع، شرکت‌های عرضه‌کننده فناوری و کارگزاران رسوخ مربوطه، زیرساخت‌های مربوط به شبکه عرضه و تقاضای فناوری از جمله سامانه مدیریت تبادل فناوری در سال ۹۴ به صورت پایلوت در ستاد راه‌اندازی و به اجرا گذاشته شد. ارزیابی‌های صورت پذیرفته از طرح‌هایی که در سامانه تبادل ثبت شده‌اند نشان می‌دهد که تاکنون حدود ۱۹۷ طرح تبادل در قالب معرفی عرضه و تقاضای مناسب به یکدیگر صورت پذیرفته است که پیگیری اقدامات لازم برای دستیابی به موفقیت طرح‌ها، توسط ۱۸ کارگزار در حال انجام است.

تمرکز سامانه تبادل فناوری در بخش تقاضاهای صنعتی است. هدف از این کار جهت‌دهی به فناوری‌های داخلی برای رفع نیازهای صنعت است با این وجود توجه به فناوری‌های خوش‌آتیه در حوزه نانو فراموش نشده است. تا پایان سال ۱۳۹۴ با گذشت ۶ ماه از راه‌اندازی سامانه تبادل فناوری، تعداد ۱۹۷ تقاضای صنعتی ثبت شده است. این تقاضاهای ثبت شده در حوزه‌های تعریف شده‌ی ذیل تقسیم‌بندی شده‌اند که عبارت‌اند از: نساجی؛ انرژی و نیروگاهی؛ آب، پساب و محیط‌زیست؛ نانوپوشش‌ها؛ کشاورزی و صنایع غذایی؛ نانوالکترونیک؛ ساختمان؛ نانوالیاف؛ لوازم خانگی؛ صنایع فلزی؛ نفت و پتروشیمی؛ کامپوزیت و پلیمر؛ نانومواد؛ پلاسما؛ خودرو؛ صنایع بهداشتی؛ حمل و نقل ریلی و دریایی؛ دارو و تجهیزات.

## توسعه صنعت نانو



نمودار ۶- تعداد تقاضاها به تفکیک حوزه‌های صنعتی

برای پاسخگویی به هر تقاضا ۱۰ مرحله وجود دارد که بدین شرح است: بررسی اولیه مدارک، ثبت اولیه، تنظیم فرم تکمیلی، ارجاع به کارگزار، جستجوی راه حل، مذاکرات اولیه با عرضه‌کننده، عقد قرارداد تبادل فناوری، تحقیق و توسعه تکمیلی، راه‌اندازی یا بهبود خط تولید و در نهایت خاتمه یافتن پروژه تبادل.

## ۵-۶-۲- شناسایی و دسته‌بندی نیازهای صنعت

راه‌های شناسایی و دسته‌بندی نیازها و چالش‌های صنایع متفاوت است که از مؤثرترین راه‌ها شرکت در نمایشگاه‌های تخصصی مختلف و مذاکره با صنایع حاضر در این نمایشگاه‌ها است. همچنین برگزاری کارگاه‌ها و نشست‌های تخصصی برای برخی صنایع و شرکت‌ها، به منظور معرفی توانمندی‌های داخلی نیز می‌تواند منجر به شناسایی تقاضاها و نیازهای آنها گردد. بدین منظور، ستاد نانو در ۱۷ نمایشگاه تخصصی مختلف (نفت و صنایع وابسته، حمل و نقل ریلی، کشاورزی، آب و محیط‌زیست، ساختمان، نساجی، خودرو، انرژی، و رنگ، رزین و نانو کامپوزیت و غیره) در سال ۹۴ حضور یافته است. حضور در این نمایشگاه منجر به ثبت ۲۳۵۰ تقاضای اولیه شده است که پس از ارزیابی تقاضاهای اولیه توسط فناوران و کارگزاران رسوخ، تعداد ۱۶۳ طرح در سامانه مدیریت تبادل فناوری ثبت نهایی شده و در حال پیگیری توسط کارگزاران تبادل فناوری ستاد است. همچنین برگزاری کارگاه‌ها و نشست‌های تخصصی نیز در سال ۹۴ توسط ستاد صورت پذیرفته است که در مجموع برگزاری تعداد ۲۰ نشست تخصصی در حوزه‌های مختلف صنعتی (نانوپوشش، نانو کامپوزیت، رنگ و رزین، خودرو، نساجی و غیره) تعداد ۷۷۰ تقاضای اولیه ثبت شده است که پس از ارزیابی تعداد ۳۴ طرح در سامانه مدیریت تبادل فناوری ثبت نهایی شده است که از مجموع ۱۹۷ طرح ثبت شده در سامانه، تعداد ۲۹ طرح تا کنون منجر به عقد قرارداد گردیده است.

با توجه به داده‌کاو‌های انجام شده در نمایشگاه‌های تخصصی و همچنین ارزیابی تقاضاهای ثبت شده از طرف متقاضیان صنعتی برای استفاده از فناوری نانو جهت بهبود یا ارتقای محصولات تولیدی شرکت‌ها و نیز استفاده از نتایج تحلیل‌های صورت گرفته در حوزه بازار محصولات، ستاد نانو در سال ۱۳۹۴، نشست‌های تخصصی را برای حوزه‌های منتخب صنعتی برگزار کرد.

جدول ۱۸- فهرست نشست‌های برگزار شده توسط ستاد در سال ۱۳۹۴

ردیف	نام نشست	حوزه صنعتی	تاریخ	محل برگزاری
۱	کاربرد فناوری نانو برای شرکت نفت و گاز پارس (POGC)	نفت و گاز	فروردین	ستاد فناوری نانو
۲	آشنایی با کاربردهای فناوری نانو پوشش‌ها در صنایع هوافضا	دفاعی	خرداد	مجمع شاهد اصفهان
۳	آشنایی با کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنایع نفت و انرژی	نفت و انرژی	خرداد	شرکت توربوکمپرسور نفت آسیا (OTC)
۴	آشنایی با فرصت‌های صنعتی و تجاری نانوپوشش‌ها در صنایع نفت	نفت و انرژی	شهریور	انجمن سازندگان تجهیزات صنعت نفت
۵	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت خودرو	خودرو	مهر	شرکت ایران خودرو
۶	آشنایی با فرصت‌های صنعتی و تجاری نانوپوشش‌ها در صنایع نفت	نفت و انرژی	شهریور	شرکت نفت و گاز پارس
۷	آشنایی با کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنایع پتروشیمی	نفت و انرژی	شهریور	پتروشیمی مبین
۸	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت خودرو	خودرو	شهریور	وزارت صنعت، معدن و تجارت
۹	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت خودرو	خودرو و کشاورزی	مهر	شرکت موتورسازان تراکتورسازی ایران
۱۰	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت خودرو	خودرو	مهر	شرکت سایپا
۱۱	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت ساختمان	ساختمان	آبان	انجمن کاشی و سرامیک استان یزد
۱۲	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت قالب‌سازی	ساخت و تولید	آبان	انجمن صنفی قالب‌سازان
۱۳	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت قالب‌سازی	ساخت و تولید	آذر	انجمن صنفی قالب‌سازان
۱۴	معرفی کاربردها و فرصت‌های نانوپوشش‌ها در صنعت خودرو	خودرو	اسفند	شرکت‌های قطعه‌ساز خودرو- استان سمنان
۱۵	کاربرد فناوری نانو در صنعت کامپوزیت و پلیمر	نانوکامپوزیت	مرداد	استان اصفهان با همکاری سازمان صنعت، معدن و تجارت و شرکت شهرک‌های صنعتی استان
۱۶	کاربرد فناوری نانو در صنعت پتروشیمی	نفت و گاز	شهریور	منطقه عسلویه

## توسعه صنعت نانو

محل برگزاری	تاریخ	حوزه صنعتی	نام نشست	ردیف
شرکت ایران پوپلین رشت		نساجی	کاربرد فناوری نانو در نساجی	۱۷
موسسه آموزش عالی علاءالدوله گرمسار	اردیبهشت	ساختمان	نخستین سمینار ملی کاربرد فناوری نانو در صنعت بتن	۱۸
پژوهشگاه نیرو	۱۰-۲۹ اردیبهشت	انرژی	کنفرانس تخصصی نانو در برق	۱۹
استان فارس با همکاری شرکت شهرک‌های صنعتی و فن‌بازار منطقه‌ای استان	۷ بهمن	رنگ، رزین و نانوکامپوزیت	معرفی فرصت‌های صنعتی و تجاری به‌کارگیری فناوری نانو در صنعت کامپوزیت، پلیمر، رنگ و رزین	۲۰



عناوین برخی از طرح‌های صنعتی که در سال ۹۴ بررسی و حمایت شده‌اند به شرح ذیل است:

## جدول ۱۹- طرح‌های صنعتی حمایت شده

حمایت ستاد	حوزه تخصصی	عنوان طرح	ردیف
۷۰ میلیون ریال وام بلاعوض و ۳۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی	نساجی	تولید نخ پلی‌استر نانوکامپوزیتی کندسوز	۱
۶۰ میلیون ریال تسهیلات تشویقی	نساجی	بکارگیری فناوری نانو درخت‌سان برای تولید پدهای پزشکی سوپر جاذب، آنتی‌باکتریال، ضد پرز و قابل ردیابی با اشعه X	۲
۱۵۰ میلیون ریال برای ساخت دمو و راه‌اندازی خط تولید و ۱۹۰ میلیون ریال برای تولید پایلوت	نساجی	تولید منسوجات محافظ امواج و رسانا	۳
۲۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی	نساجی	تولید مواد ضد آب و لک برای منسوجات	۴
استفاده از مشاوره فنی	نساجی	تولید نخ‌های خنک‌کننده	۵
-	نساجی	تولید لایه‌های بی‌باخت محافظ امواج	۶
-	ساختمان	انتقال دانش فنی تولید اتصالات نانویی UPVC	۷
-	پلیمر و کامپوزیت	توسعه دانش فنی تولید نانوکامپوزیت‌های نانوکلی-پلی‌استر	۸

ردیف	عنوان طرح	حوزه تخصصی	حمایت ستاد
۹	ایجاد خاصیت ضد گرد و غبار روی سطح کامپوزیت کامپوتایل با استفاده از فناوری نانو	ساختمان	ارسال نمونه رایگان برای پایاپلاست
۱۰	تعریف بسته تایلر سبز با استفاده از فناوری نانو در حوزه خودرو	خودرو	رصد فناوری
۱۱	بهبود خواص خش‌پذیری داشبورد خودرو با استفاده از فناوری نانو	خودرو	در حال انجام فرآیند تحقیق و توسعه تکمیلی است که مبلغ ۶۰۰ میلیون ریال تسهیلات از طرف ستاد به فناور پرداخت شده است.
۱۲	تولید مستریج آنتی‌باکتریال جهت تولید قطعات نانوکامپوزیتی	لوازم خانگی	مبلغ ۱ میلیارد ریال تسهیلات از طرف ستاد به فناور پرداخت شده است.
۱۳	دستیابی به دانش فنی مکمل نانویی رنگ آنتی فولینگ	رنگ و رزین	در حال انجام فرآیند تست میدانی که مبلغ ۳۵۰ میلیون ریال تسهیلات از طرف ستاد به فناور پرداخت شده است.
۱۴	افزایش مقیاس تولید نانوکامپوزیت نیمه رسانا (ESD) مورد مصرف در صنایع خودروسازی از آزمایشگاهی به نیمه‌صنعتی	خودرو	شرکت در حال دریافت تأییدیه نانومقیاس آزمایشی است، که پس از دریافت تأییدیه مبلغ ۷۰۰ میلیون ریال تسهیلات از طرف ستاد به فناور پرداخت خواهد شد.
۱۵	بهبود خواص مکانیکی قطعه سینی فن خودرو از جنس پلی‌پروپیلن با استفاده از فناوری نانو	خودرو	در حال انجام فرآیند تحقیق و توسعه می‌باشد که مبلغ ۵۰۰ میلیون ریال تسهیلات از طرف ستاد به فناور پرداخت شده است.
۱۶	به کارگیری نانو سیلیس کلئیدی در بتن سبک سازه‌ای	ساخت و ساز	ارائه نمونه سیلیس کلئیدی شرکت پدیده شمس به متقاضی - در مرحله انعقاد قرارداد
۱۷	توسعه بازار محصول کاشی آنتی‌باکتریال	ساخت و ساز	برگزاری جلسات و ارائه نمونه محصول به متقاضی برای فروش
۱۸	غشاء تصفیه آب خانگی	آب و محیط زیست	کمک هزینه تهیه BP، کمک هزینه اخذ مجوز بین‌المللی، کمک هزینه نمونه‌سازی برای مشتریان پیشرو
۱۹	به کارگیری بتن سبک سازه‌ای در پروژه ساختمانی	ساخت و ساز	خرید دین
۲۰	پوشش‌دهی پره‌های کمپرسور	نانو پوشش	پیگیری انعقاد قرارداد، کمک هزینه R&D
۲۱	خط تولید پوشش‌دهی اسپاترینگ آینه بغل خودروهای سواری	نانو پوشش	خرید تجهیزات با تسهیلات لیزینگ
۲۲	نانوپوشش‌های تبدیلی زیر کونومی برای بشکه‌های تولیدی	نانو پوشش	ارسال نمونه رایگان برای صنعت
۲۳	پوشش‌دهی موتور ونکل	نانو پوشش	ارسال نمونه رایگان برای صنعت، کمک هزینه R&D
۲۴	فروش دستگاه صنعتی آرک	نانو پوشش	خرید تجهیزات با تسهیلات لیزینگ
۲۵	فروش دستگاه صنعتی اسپاترینگ	نانو پوشش	خرید تجهیزات با تسهیلات لیزینگ
۲۶	پوشش‌دهی قالب‌های شیشه	نانو پوشش	ارسال نمونه رایگان برای صنعت، کمک هزینه R&D

## توسعه صنعت نانو

ردیف	عنوان طرح	حوزه تخصصی	حمایت ستاد
۲۷	بهبودسازی نانو پوشش الماسه‌های برشی	نانو پوشش	کمک هزینه R&D برای توسعه محصول
۲۸	فروش دستگاه صنعتی آرک	نانو پوشش	نمونه رایگان
۲۹	نانو پوشش‌های آب‌گریز و آنتی‌استاتیک بر پایه ترکیبات اورگانوسیلان جهت استفاده در مقره‌های برق	انرژی	کمک هزینه R&D، تسهیلات کم بهره برای توسعه خط تولیدی، اخذ تاییدیه عملکرد
۳۰	راه‌اندازی پایلوت کاتالیست رفرمینگ نفتا	نفت و پتروشیمی	کمک هزینه برای پایلوت تست عملکردی
۳۱	فروش دستگاه صنعتی تولید نانوالیاف به همراه فناوری پوشش‌دهی نانوالیاف	نانوالیاف	خرید تجهیزات با تسهیلات لیزینگ
۳۲	فروش دستگاه صنعتی هیبریدی تولید نانوالیاف	نانوالیاف	خرید تجهیزات با تسهیلات لیزینگ
۳۳	پاستوریزه کردن آب هندوانه	صنایع غذایی	پیگیری انعقاد قرارداد

## ۵-۶-۳- طراحی مدل‌های عرضه فناوری به صنعت

مهم‌ترین امر در شکل‌گیری تبادل فناوری تعیین مدل همکاری بین فناور و متقاضی است که با طراحی صحیح و اصولی مدل‌های عرضه فناوری به صنعت این مهم امکان‌پذیر می‌گردد. این مدل‌ها در قالب فروش دانش فنی، فروش لیسانس، دریافت رویالیتی، تأمین مواد اولیه و غیره می‌تواند شکل بگیرد. مخصوصاً در بیشتر مواردی که عرضه‌کننده فناوری قصد فروش دانش فنی خود به متقاضی را دارد، ارزش دانش فنی خود را تا حد امکان به بالاترین قیمت به متقاضی عرضه می‌دارد و از آن طرف متقاضی نیز تا حد امکان ارزش دانش فنی مورد نظر را به نازلترین قیمت خواستار می‌گردد. لذا به منظور رفع این مشکل، ستاد نانو در سال ۹۴ شروع به فعال نمودن کارگزاران توانمندی نموده است که به طراحی مدل‌های عرضه فناوری به صنعت آشنا هستند و قابلیت ارزش‌گذاری دانش فنی را نیز دارند. در سال ۹۴ دو کارگزار توانمند برای کمک به طراحی مدل‌های عرضه فناوری به صنعت و نیز ارزش‌گذاری دانش فنی عرضه‌کنندگان فناوری در ستاد فعال شده‌اند که تاکنون برای تعداد سه طرح، مدل عرضه فناوری به صنعت و نیز ارزش‌گذاری دانش فنی صورت پذیرفته است.

## ۵-۶-۴- تدوین بسته‌های تشویقی برای ترغیب صنایع برای بکارگیری فناوری نانو

ستاد در سال ۹۴ برای ترغیب هر چه بیشتر صنایع جهت استفاده و بکارگیری فناوری نانو در محصولات تولیدی، بسته‌های حمایتی و تشویقی زیر را ارائه نموده است.

## جدول ۲۰- بسته‌های حمایتی و تشویقی ارائه شده به صنایع

ردیف	عنوان حمایت	میزان حمایت	نوع حمایت	توضیحات
۱	حمایت از طرح‌های تحقیق و توسعه تکمیلی	سقف ۵۰۰ میلیون ریال	بلاعوض	به میزان ۵۰ درصد از کل هزینه طرح
۲	حمایت از توسعه خط تولید به منظور ارتقاء کیفی محصول	سقف ۲ میلیارد ریال	تسهیلات	کارمزد ۶ درصد، ۶ ماه تنفس و ۲۴ ماه بازپرداخت
۳	حمایت از تحقیق و توسعه داخلی شرکت‌های صنعتی	سقف ۷ میلیارد ریال	تسهیلات	کارمزد ۲۲ درصد، ۶ ماه تنفس و ۳۶ ماه بازپرداخت (کاهش کارمزد تا ۱۰ درصد در صورت موفقیت طرح)
۴	لیزینگ تجهیزات صنعتی نانو تولید داخل	سقف ۱۰ میلیارد ریال	تسهیلات	کارمزد ۱۲-۸ درصد، ۳ ماه تنفس و ۲۱ ماه بازپرداخت



## برنامه کلان ۶

# پیاده‌سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری نانو

- 
- ◀ تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌ها
  - ◀ فعال‌سازی ظرفیت‌های نهادهای تنظیم‌گر برای استفاده حداکثر از محصولات فناوری نانو
  - ◀ پیاده‌سازی و اجرای سیستم جامع ارزیابی، نظارت، مجوزدهی و اعطای نانونماد
  - ◀ پیاده‌سازی نظام ملی نانومترولوژی
  - ◀ ترویج، اطلاع‌رسانی و آموزش درباره استاندارد و ایمنی نانو
  - ◀ راهبری تحقیقات در حوزه استاندارد و ایمنی نانو
  - ◀ تشخیص و مدیریت جنبه‌های اخلاقی حقوقی و اجتماعی فناوری نانو
-

## ۶-۱- تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌ها



### ۶-۱-۱- حمایت از تدوین استانداردهای ملی با کمک سازمان ملی استاندارد ایران

با حمایت کمیته استانداردسازی فناوری نانو، در سال ۹۴، تعداد ۱۰ استاندارد ملی با عناوین ذیل تدوین شده است. با تدوین این استانداردها، در مجموع تعداد کل استانداردهای ملی کشور در حوزه فناوری نانو، به ۴۱ استاندارد بالغ گردید.

۱. فناوری نانو- واژه نامه - قسمت ۳- نانو اشیای کربنی

۲. فناوری نانو- تهیه برگه اطلاعات ایمنی ماده

۳. فناوری نانو- ارزیابی کمی فعالیت نانو ذرات نقره از طریق آزاد سازی مورامیک اسید از استافیلوکوکوس اورئوس

۴. فناوری نانو- نانو ساخت - مشخصات کنترلی کلیدی - قسمت ۲-۱- مواد نانولوله کربنی - مقاومت الکتریکی فیلم

۵. فناوری نانو- نانو ذرات پودری شکل - مشخصه‌ها و اندازه‌گیری‌ها

۶. فناوری نانو- مدیریت ریسک شغلی نانو مواد مهندسی شده؛ قسمت ۱- اصول و رهیافت‌ها

۷. فناوری نانو- شناسایی نشتی در تجهیزات اسمز معکوس و نانوفیلتراسیون - روش‌های آزمون

۸. فناوری نانو- تعیین مشخصات عملکرد دستگاه‌های اسمز معکوس و نانو فیلتراسیون - روش آزمون

۹. فناوری نانو- آزمون یکپارچگی سامانه‌های غشائی تصفیه آب (نانوفیلتراسیون و اسمز معکوس)

۱۰. فناوری نانو- اندازه‌گیری توزیع اندازه ذرات نانومواد در سوسپانسیون به روش آنالیز ردیابی مسیر حرکت نانوذره (NTA)

در فرایند تدوین استانداردهای فوق به ویژه در جلسات کمیسیون فنی و کمیته ملی، در مجموع ۱۳۲ نفر از اساتید دانشگاه، مراکز پژوهشی، سازمان‌های ذی‌نفع مانند سازمان ملی استاندارد ایران، وزارت بهداشت، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان محیط‌زیست مشارکت داشتند که از این تعداد ۶۸ نفر دارای تحصیلات دکتری تخصصی و ۶۴ نفر دارای تحصیلات کارشناسی ارشد بوده‌اند.

## ۶-۱-۲- حمایت از تدوین استانداردهای محصول محور

### ○ استاندارد ملی منسوجات و فرآورده‌های سلولزی ضد میکروبی

با توجه به اینکه محصولات نساجی آنتی‌باکتریال بیشترین حجم تولید محصولات فناوری نانو را در کشور به خود اختصاص داده است، تدوین استاندارد با عنوان «منسوجات و فرآورده‌های سلولزی ضد میکروبی - راهنمای روش‌های آزمون» از سال ۹۳ آغاز شد. هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش‌های آزمون برای ارزیابی منسوجات و فرآورده‌های سلولزی است که با افزودن نانومواد، دارای اثرات ضد میکروبی شده‌اند. در سال ۹۴، فرایند تدوین این استاندارد ادامه یافت و جلسات کمیسیون‌های فنی و در نهایت کمیته ملی آن برگزار گردید. این استاندارد نیاز به اصلاحاتی داشت که بعد از انجام اصلاحات منتشر می‌شود.

### ○ استاندارد برای محصول بتن حاوی نانوسیلیس

برای تدوین این استاندارد، فاز مطالعاتی با هدف بررسی پژوهش‌های انجام شده در حوزه کاربرد نانوسیلیس در بتن تعریف گردید. بر این اساس مطالعات جامعی بر روی مقالات و گزارش‌های موجود در این حوزه انجام و گزارشی با عنوان «تاثیر نانوذرات بر خواص مکانیکی مخلوط‌های سیمانی» تهیه شد که گزارش تهیه شده اساس تدوین استاندارد قرار می‌گیرد.

### ○ استاندارد برای محصول رنگ عایق حرارت نانویی

بنا به درخواست شرکت تولیدکننده این محصول مبنی بر نیاز به تدوین یک استاندارد ملی، جلسات کارشناسی با حضور متخصصانی از ستاد توسعه فناوری نانو و مرکز تحقیقات ساختمان، زمین و مسکن برگزار شد. در این جلسات استانداردهای ملی و بین‌المللی موجود و مرتبط با محصول مورد نظر بررسی شد. طبق نتایج کارشناسی انجام شده، با استفاده از استانداردهای ملی موجود و چند استاندارد بین‌المللی می‌توان یک روش آزمون برای ارزیابی این محصول تدوین کرد، اما جهت انجام صحیح آزمون مورد نظر برای این محصول، باید آزمایشگاه مربوطه به طور کامل تجهیز شود.

## ۶-۱-۳- حمایت از طرح‌های هدفمند جهت تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی با توجه به اولویت‌های کشور



در سال ۹۴ پیشنهاد تدوین ۳ استاندارد بین‌المللی توسط جمهوری اسلامی ایران و با حمایت و راهبری کمیته فنی استانداردهای فناوری نانو به سازمان بین‌المللی استاندارد سازی (ایزو) پیشنهاد شد که در اولین مرحله از مراحل تدوین استاندارد مورد تصویب قرار گرفت. این استانداردها عبارتند از:

### ○ استاندارد بین‌المللی «نانوکلای - ویژگی‌های و روش‌های اندازه‌گیری»

هم اکنون در کشور، نانوکلای (نانو رس) توسط چند شرکت نوپا در حال تولید است و در دنیا هم چندین کشور این محصول را تولید می‌کنند. نانوکلای کاربردهای بسیار زیادی دارد و یکی از اولویت‌های نانومواد در کشور است که در آینده نزدیک در کشور و در سطح جهانی بازار بزرگی پیدا می‌کند.

پیش‌نویس اولیه این استاندارد با همکاری کمیته فنی استانداردهای فناوری نانو و یک گروه دانشگاهی تهیه و به سازمان ایزو پیشنهاد گردید که در رای‌گیری میان ۳۵ کشور عضو کمیته فناوری نانو ایزو، مورد تایید و تصویب قرار گرفت. در این استاندارد مهم‌ترین پارامترها و ویژگی‌های نانوکلای با توجه به کاربردهای آن و روش‌های اندازه‌گیری این پارامترها ارائه می‌شود.

### ○ استاندارد بین‌المللی «فیلترهای هوا مبتنی بر نانوالیاف - ویژگی‌ها، کارایی و روش‌های اندازه‌گیری»

فیلترهای بهبود یافته با نانوالیاف شامل فیلتر نیروگاهی، فیلتر خودروهای سنگین و سبک و ماسک‌های تنفسی نانویی چند سالی است که در کشور تولید می‌شود. در واقع با استفاده از فناوری نانو کلاس جدیدی از فیلترها ارائه شده است. این فیلترها در مقیاس بالا در کشور تولید می‌شوند و چندین شرکت خارجی نیز تولیدکننده این نوع فیلترها هستند.

پیش‌نویس اولیه این استاندارد با مسئولیت شرکت فناوران نانو مقیاس و با همکاری کمیته فنی استانداردهای فناوری نانو، پس از چندین ماه تحقیق و مطالعه تهیه و به عنوان پیشنهاد رسمی کشور جمهوری اسلامی ایران به سازمان ایزو ارسال شد که در رای‌گیری میان کشورهای عضو کمیته فناوری نانو ایزو مورد تصویب قرار گرفت.

#### ○ استاندارد بین‌المللی ارزیابی سمیت نانوذرات بر روی آبزیان با استفاده از نشانگر آرتمیا

این استاندارد که به صورت مشترک با مسئولیت ایران و کشور کره جنوبی پیشنهاد شده است در سال ۱۳۹۳ برای رای‌گیری میان کشورهای عضو کمیته فنی فناوری نانو ایزو فرستاده شد و در سال ۱۳۹۴ مورد موافقت قرار گرفت. این استاندارد در حوزه استانداردهای ایمنی محیط‌زیست قرار می‌گیرد که با حمایت کمیته فنی استانداردهای فناوری نانو و مشارکت کشور کره جنوبی تدوین می‌شود. یکی از اساتید دانشگاهی ایران و یکی از اساتید دانشگاهی کره جنوبی به عنوان مسئول پروژه تعیین شده‌اند. در سال ۱۳۹۴ این استاندارد در اجلاس کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو ارائه شد و به مرحله دوم از مراحل تدوین استاندارد راه یافت. شایان ذکر است که یک استاندارد برای تصویب در سازمان بین‌المللی استانداردسازی باید مراحل مختلفی را طی کند تا منتشر شود که این فرآیند تقریباً سه سال زمان نیاز دارد.

#### ۶-۱-۴- بررسی تخصصی پیش‌نویس استانداردهای ارسالی از سازمان ایزو و ارسال نظرات ایران

روال تدوین استانداردهای بین‌المللی در ایزو بر اساس اجماع کشورهای عضو اصلی است. بر این اساس استانداردهای پیشنهاد شده در کمیته فناوری نانو ایزو، جهت نظردهی تخصصی، برای کشورهای عضو فعال ارسال می‌گردد تا این کشورها، ضمن بررسی این استانداردها، نظرات کارشناسی خود را به سازمان ایزو ارسال نمایند. در سال ۱۳۹۴، در مجموع تعداد ۱۵ استاندارد بین‌المللی بررسی شد و نظرات تخصصی به عنوان نظر رسمی ایران برای سازمان ایزو ارسال شد.

## ۶-۲- فعال سازی ظرفیت های نهادهای تنظیم گر برای استفاده حداکثر از محصولات فناوری نانو

### ۶-۲-۱- انعقاد تفاهم نامه با سازمان دامپزشکی کشور



تفاهم نامه همکاری بین ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و سازمان دامپزشکی در تاریخ ۱۴ بهمن ماه، با حضور دبیر ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و رییس سازمان دامپزشکی کشور امضا شد.

بر اساس این تفاهم نامه مقرر شد کمیته نانوفناوری در داخل سازمان دامپزشکی برای پیگیری موضوعات تفاهم نامه ایجاد شود. موضوعات این تفاهم نامه به شرح ذیل است:

- استفاده از توان کشور در پیشبرد و استفاده از فناوری نانو در زمینه های مختلف دامپزشکی
- آگاهی رسانی به جامعه تخصصی و غیر تخصصی در زمینه پتانسیل ها و کاربردهای مفید فناوری نانو در حوزه های مختلف دامپزشکی

- تدوین استانداردها و دستورالعمل ها در استفاده از محصولات فناوری نانو در حوزه های مختلف دامپزشکی

### ۶-۲-۲- ارتقا استانداردهای موجود با هدف توسعه محصولات نانو

#### ○ ارتقا استاندارد ملی لوله و اتصالات UPVC

در حال حاضر در کشور لوله و اتصالات UPVC مبتنی بر فناوری نانو توسط چند شرکت داخلی تولید می شوند که دارای خواص بهتری نسبت به لوله و اتصالات UPVC متداول هستند. با ارتقاء استانداردهای موجود جهت استفاده از محصولات با فناوری جدیدتر می توان بازار این دسته از محصولات مبتنی بر فناوری نانو را توسعه داد. به همین منظور استانداردهای قبلی مطالعه و با همکاری دو شرکت تولید کننده، مواردی که می توان در استانداردهای موجود ارتقاء داد، مشخص شد. هم اکنون پیشنهاد ارتقای این استانداردها به سازمان ملی استاندارد ارسال شده است و پیش نویس اولیه استاندارد جدید در حال تهیه است.

### ۶-۲-۳- تدوین آئین نامه ها، مقررات و دستورالعمل ها در سازمان های تنظیم گر و نظارتی با هدف توسعه محصولات نانو

#### ○ مطالعه سیاست ها و راهبردهای کشورها برای ایمنی محصولات حاوی نانونقره

این طرح، با توجه به گسترش تولید محصولات حاوی نانونقره در کشور و با هدف جمع آوری اطلاعات مورد نیاز و کمک به سیاست گذاری و تصمیم گیری درباره نانونقره و محصولات حاوی این نانوماده آغاز گردید. گزارش این طرح منبع مفیدی برای مدیران و سیاست گذاران خواهد بود تا بتوانند با استفاده از منابع اطلاعاتی و داده های صحیح، در زمینه توسعه محصولات نانونقره در کشور تصمیم گیری و سیاست گذاری کنند.



## ۳-۶- پیاده‌سازی و اجرای سیستم جامع ارزیابی، نظارت، مجوزدهی و اعطای نانونما

### ۳-۶-۱- ایجاد سازوکار حقوقی لازم برای اعطای نانونما

#### ○ تصویب نشان نانونما در شورای عالی استاندارد

پیشنهاد اعطای نشان ملی نانونما جهت طرح در شورای عالی استاندارد به سازمان ملی استاندارد از سال ۹۳ داده شده بود. اما این پیشنهاد در جلسه شورای عالی استاندارد در سال ۹۳ مطرح نگردید. در سال ۹۴ با پیگیری‌های ستاد توسعه فناوری نانو و پس از مطرح شدن در کارگروه‌های تشکیل شده در ذیل شورای عالی استاندارد، کلیات اعطای نشان نانونما مورد موافقت قرار گرفت و تصویب شد.

### ۳-۶-۲- تعیین آزمایشگاه‌های معتمد و کمک به تأیید صلاحیت این آزمایشگاه‌ها در مرکز ملی تأیید صلاحیت

با همکاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو، پس از تعیین آزمون‌های مورد نیاز و تدوین آیین‌نامه‌ای برای انتخاب آزمایشگاه معتمد، در سال ۱۳۹۴ مطالعه و بررسی لازم در این زمینه انجام شد و مقرر شد در سال ۱۳۹۵ آزمایشگاه‌های معتمد صلاحیت‌دار به عنوان آزمایشگاه‌های مرجع برای انجام آزمون‌های مورد نیاز جهت اعطای نانونما تعیین و اعلام شوند.

### ۳-۶-۳- تدوین آیین‌نامه روش بررسی ارزیابی و بازرسی محصولات نانو و روش‌های اجرایی لازم

کلیات اجرایی اعطای نشان نانونما به محصولات نانو تحت عنوان «نظام نامه اعطای نشان نانونما» تهیه شده است و بر اساس آن یک پیش‌نویس اولیه از این آیین‌نامه تدوین شده است.

### ۳-۶-۴- ایجاد و تثبیت کمیته‌های فناوری نانو در سازمان‌های ذیربط

#### ○ کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو، مسئولیت بررسی و ارزیابی ایمنی و ارائه مجوز برای محصولات نانو را برعهده دارد. این کمیته در سال ۱۳۸۹، با مشارکت ستاد نانو و سازمان غذا و دارو تاسیس گردید و تاکنون با حمایت‌های این ستاد، محصولات نانو مربوط به شرکت‌های مراجعه کننده به این کمیته و متقاضی دریافت مجوز را مورد ارزیابی و بازرسی قرار داده است.

● مدیریت و کارشناسی پرونده‌ها: در سال ۱۳۹۴، تعداد ۳۰ محصول شامل: ۱۷

محصول تولید داخل و ۱۳ محصول وارداتی در کمیته ثبت درخواست و تشکیل پرونده داشته‌اند.

● مدیریت و راهبری کارگروه‌های تخصصی: در سال ۹۴ با صدور یا تمدید مجوز برای ۱۴ مورد محصول شامل ۱۰ مورد تولید داخل و ۴ مورد محصول وارداتی موافقت و به ادارات مربوطه اعلام شد. بازدید از شرایط فنی و بهداشتی محل تولید محصولات: بازدید از شرکت داروسازی دنیای بهداشت به عنوان محل تولید قراردادی محصول ضد عفونی کننده نانو

● آموزش:

– مشارکت در برگزاری سومین همایش ملی فناوری نانو در کشاورزی و محیط‌زیست کارشناسان کمیته فناوری نانو و مدیریت فرآیند داوری مقالات ارائه شده در این همایش؛

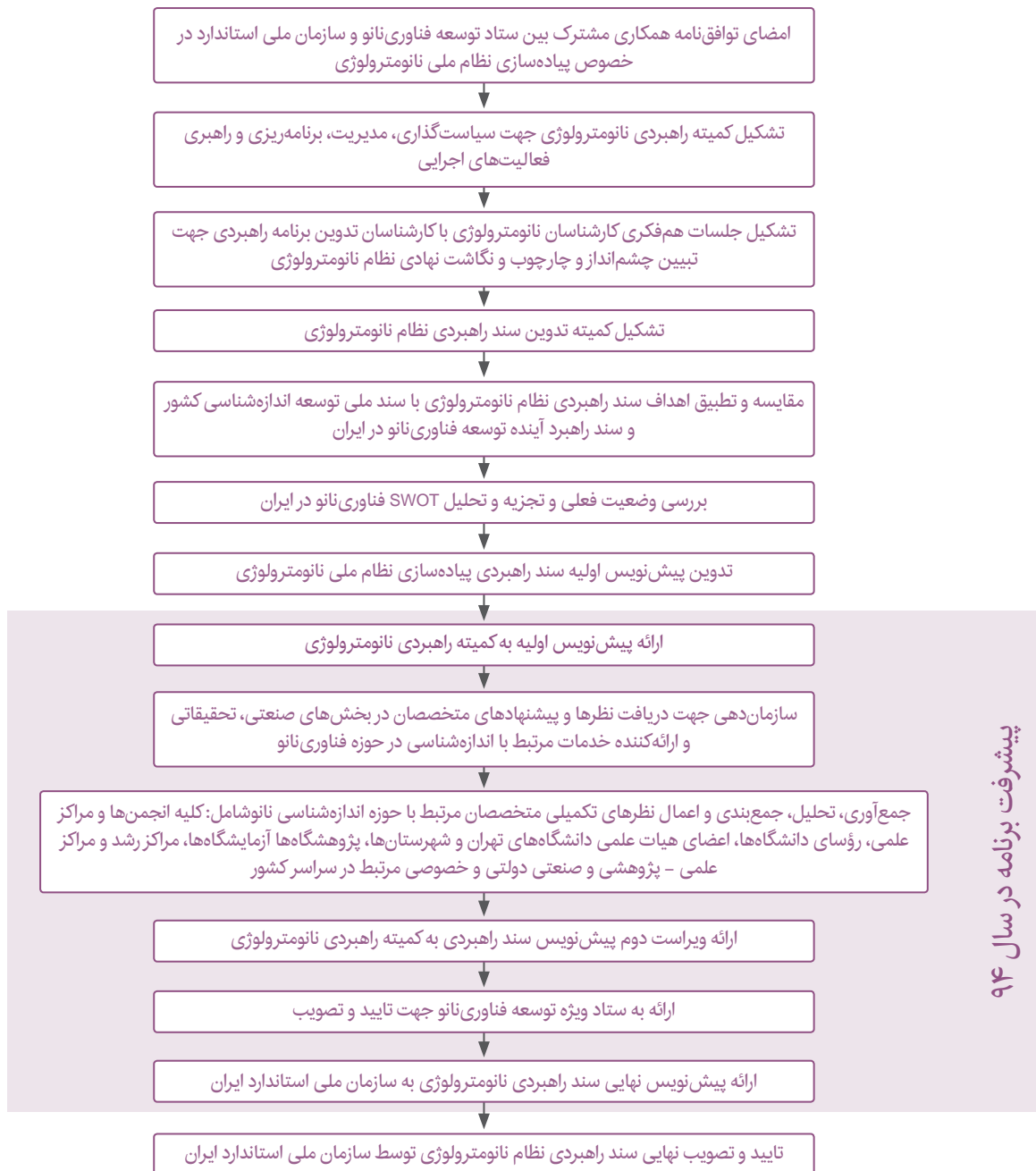
– ارائه سخنرانی در کارگاه آموزشی بررسی کیفیت و ایمنی فرآورده‌های رنگ مو، کرم اکسیدان و پودرهای بی‌رنگ کننده مو که توسط اداره نظارت و ارزیابی فرآورده‌های آرایشی و بهداشتی برگزار گردید؛

– مدیریت و به روز رسانی و تهیه محتوا برای سایت کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو و انتشار ۱۲ شماره خبرنامه ماهیانه از طریق سایت و ارسال به بانک ایمیل افراد.

## ۶-۴- پیاده‌سازی نظام ملی نانومترولوژی

### ۶-۴-۱- تدوین و تصویب سند راهبردی ۱۰ ساله توسعه اندازه‌شناسی نانو در کشور

این سند یک برنامه راهبردی ۱۰ ساله (۱۳۹۴ الی ۱۴۰۴) و همسو با برنامه ۱۰ ساله دوم ستاد توسعه فناوری نانو است. تهیه و تدوین این سند از سال ۹۳ آغاز و در سال ۹۴، متن پیشنهادی به تایید مرکز ملی اندازه‌شناسی رسید و برای تصویب نهایی به سازمان ملی استاندارد ارسال شد. تدوین این سند با مشارکت کارشناسان و مدیران از: مرکز ملی اندازه‌شناسی، ستاد نانو، آزمایشگاه‌های فعال در حوزه اندازه‌گیری نانو و شرکت‌های ساخت تجهیزات اندازه‌گیری نانو انجام شد.



## ۶-۴-۲- ایجاد یک نظام یکپارچه نظارت و ارزیابی آزمایشگاه‌ها، شرکت‌ها و محصولات در زمینه اندازه‌شناسی در فناوری نانو

### ○ کمک به دستیابی به آزمایشگاه‌های مرجع آزمون و کالیبراسیون در حوزه اندازه‌شناسی نانو

با هدف دستیابی به آزمایشگاه‌های مرجع در حوزه اندازه‌شناسی نانو در داخل کشور، مطالعات و بررسی‌های زیر انجام گردید:

- شناخت روش‌ها و تجهیزات اصلی، طبقه‌بندی و تعیین اولویت آنها بر اساس پارامترهای اندازه‌گیری در حوزه نانو؛
- شناخت توانایی‌ها، امکانات، ابزار و تجهیزات آزمایشگاهی موجود در کشور و روش‌های آزمون و آنالیز مربوطه جهت بهره‌برداری یا ارتقاء این تجهیزات در حوزه نانومترولوژی؛

بر اساس فازهای مطالعاتی انجام شده، آزمون‌های DLS، TEM، FESEM، XRD و BET به عنوان آزمون‌های دارای اولویت تعیین گردید. در سال ۹۴، دو آزمون XRD و FESEM در دستور کار قرار گرفتند که در این راستا کارهای ذیل انجام گرفت:

۱. تهیه دستورالعمل انجام آزمون SEM و FESEM برای بررسی نانومواد در حوزه اندازه‌گیری در مقیاس نانو؛ این دستورالعمل بر مبنای استانداردهای مربوط به مکانیزم میکروسکوپ‌های الکترونی روبشی در ASTM، ISO و BSI تدوین شده است.
۲. تهیه دستورالعمل انجام آزمون XRD برای بررسی نانومواد در حوزه اندازه‌گیری در مقیاس نانو؛ این دستورالعمل بر مبنای استانداردهای مربوط به مکانیزم پراش اشعه ایکس در ASTM، ISO و BSI تدوین شده است. تدوین این دستورالعمل‌ها به عنوان استاندارد ملی در دستور کار سال ۹۵ قرار گرفته است.
۳. بررسی و ارزیابی تجهیزات آزمایشگاهی موجود در داخل برای دو آزمون FESEM و XRD بر اساس شاخص‌های نانومترولوژیکی، انجام کالیبراسیون دستگاه‌ها و مقایسه شرایط آزمایشگاهی در آزمایشگاه‌هایی که به طور نسبی از سطح بهتر ارائه خدمات برخوردار هستند.
۴. تعیین شرایط مورد نیاز آزمایشگاه استاندارد نانومترولوژی برای آزمون‌های FESEM و XRD و برآورد هزینه لازم برای تبدیل یک آزمایشگاه ارائه خدمات به آزمایشگاه مرجع نانومترولوژی.
۵. تهیه مواد مرجع مورد نیاز برای انجام آزمون‌های اندازه‌گیری بر اساس اصول مترولوژیکی و تعیین عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها برای آزمایشگاه‌های FESEM.

## ۶-۴-۳- برقراری همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی

### ○ شرکت در برنامه بین‌المللی مقایسات بین آزمایشگاهی آزمون BET

در زمینه انجام آزمون BET (اندازه‌گیری سطح مخصوص) و همچنین اندازه‌گیری حجم و قطر تخلخل‌ها در مواد نانومتخلخل، یک برنامه بین‌المللی مقایسات بین آزمایشگاهی با مسئولیت مرکز تحقیقات اندازه‌شناسی روسیه (UNIIM) برگزار شد. در این برنامه اقدامات زیر انجام شد:

۱. انتخاب آزمایشگاه شرکت‌کننده با تأیید مرکز ملی اندازه‌شناسی ایران و نظارت بر انجام اندازه‌گیری‌ها مطابق با الزامات قید شده در پروتکل فنی
۲. مطالعه روش‌های تعیین عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها و تهیه دستورالعمل مربوط به محاسبه عدم قطعیت
۳. دریافت نتایج اندازه‌گیری‌ها، انجام محاسبات آماری مورد نیاز، تهیه گزارش نتایج و ارسال به آزمایشگاه ملی نانومترولوژی روسیه

### ○ همکاری با مرکز آموزش بین‌المللی اندازه‌شناسی KRIS در کره جنوبی

امکان سنجی و انجام توافقات اولیه برای همکاری با مرکز آموزش بین‌المللی اندازه‌شناسی KRIS در کره جنوبی در سال ۹۴ انجام شد. مقرر شده است در سال ۹۵ توافق‌نامه همکاری بین ستاد توسعه فناوری نانو و مرکز آموزش بین‌المللی اندازه‌شناسی KRIS، جهت استفاده از خدمات آموزشی این مرکز در حوزه نانومترولوژی پیگیری و امضاء شود.





## ۶-۴-۴- تولید نانومواد مرجع

### ○ حمایت جهت ساخت نانوماده مرجع «کلوئید نانو ذرات سیلیکا در محیط آبی» در داخل کشور

با توجه به اهمیت دسترسی به نانومواد مرجع در توسعه اندازه‌شناسی نانو به عنوان یک زیرساخت فناوری نانو و به منظور استفاده بهینه از توانایی‌های علمی، فنی و پژوهشی موجود برای دستیابی به دانش فنی ساخت، صحنه‌گذاری، تولید و تجاری‌سازی نانومواد مرجع در داخل کشور، در سال ۹۴ ساخت نانوماده مرجع «کلوئید نانو ذرات سیلیکا در محیط آبی» با حمایت ستاد توسعه فناوری نانو آغاز شد. در این طرح تاکنون اقدامات زیر انجام شده است:

۱. انجام فاز مطالعاتی مربوط به امکان‌سنجی و مطالعه دقیق الزامات، اسناد و استانداردهای بین‌المللی مربوط به موضوع ساخت، تولید و صحنه‌گذاری مواد مرجع و طراحی فرایند ساخت نانوماده مرجع «کلوئید نانوذرات سیلیکا در آب»
۲. شناخت شرکت‌های تولیدکننده نانومواد مرجع در دنیا، نانو مواد مرجع تولید شده، بررسی اطلاعات و گواهی‌نامه‌های مربوط به هر یک، دسته‌بندی کاربردی و اولویت‌بندی نانومواد مرجع موجود در بازار جهانی بر حسب نیاز در داخل کشور
۳. ساخت نمونه‌های آزمایشگاهی نانوماده مرجع «کلوئید نانوذرات سیلیکا در آب»
۴. انجام آزمون‌های اولیه در آزمایشگاه آکرودیته در کره جنوبی و آزمایشگاه داخل کشور
۵. انجام آزمون‌های مورد نیاز صحنه‌گذاری در آزمایشگاه ملی نانو فناوری چین

همکاری با آزمایشگاه‌های آکرودیته در چند کشور خارجی جهت انجام آزمایش‌های صحنه‌گذاری و همچنین انجام آزمون‌های همگنی و پایداری این نانومواد مرجع، در سال ۹۵ انجام می‌شود.

## ۵-۶- ترویج، اطلاع‌رسانی و آموزش درباره استاندارد و ایمنی نانو

### ۵-۶-۱- تشکیل کمیته ایمنی نانو در مقاطع دانش آموزی و دانشجویی

به منظور هدفمندسازی فعالیت‌های ترویجی و تسریع در انجام فعالیت‌ها در حوزه ایمنی نانو، دو کمیته در دو سطح دانش آموزی و دانشجویی تشکیل شد. اعضای این کمیته شامل افرادی از شبکه ایمنی نانو و ستاد توسعه فناوری نانو هستند و تصمیمات اتخاذ شده در این دو کمیته، از طریق برون‌سپاری فعالیت‌ها اجرایی می‌شود.

### ۵-۶-۲- برگزاری دوره‌های عمومی و کارگاه‌های تخصصی آموزشی

در سال ۹۴، کارگاه آموزشی با عنوان «ایمنی نانو مواد و مدیریت پسماندهای شیمیایی» به تعداد سه دوره و برای ۱۲۰ نفر از دانشجویان و متصدیان آزمایشگاه‌ها برگزار شد. این کارگاه با حمایت شبکه ایمنی نانو ایران و با همکاری شرکت کیمیا گستر شریف، به صورت نظری و عملی برگزار گردید و مشتمل بر سرفصل‌های ذیل بود:

ایمنی محیطی و حفاظت فردی؛ احیای قلبی و ریوی؛ سوختگی‌های شایع آزمایشگاهی؛ برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS)؛ ایمنی کار با نانو مواد؛ ایمنی عملیاتی.



### ۵-۶-۳- برگزاری همایش‌ها و نشست‌های تخصصی با حضور ذی‌نفعان استاندارد و ایمنی

در سال ۹۴ دو نشست تخصصی زیر با هدف آشنایی کارشناسان و مدیران پژوهشکده‌های پژوهشگاه استاندارد با فناوری نانو و شرکت‌ها و محصولات داخلی و خارجی حوزه‌های تخصصی و ایجاد زمینه‌های مشارکت این پژوهشگاه در برنامه‌ها و فعالیت‌های ستاد نانو در حوزه استانداردسازی، در محل پژوهشگاه استاندارد برگزار گردید.

- نشست تخصصی کاربردهای فناوری نانو در حوزه کشاورزی و غذایی
- نشست تخصصی کاربردهای فناوری نانو در حوزه ساختمان



### ۵-۶-۴- ترویج و اطلاع‌رسانی از طریق پایگاه اینترنتی، فضای مجازی و رسانه

○ اطلاع‌رسانی اخبار روز ایران و جهان در زمینه استاندارد، متروپولوژی و ایمنی حوزه فناوری نانو از طریق وبسایت‌ها و نشریه‌ها  
 ۳ مقاله تخصصی به صورت هفتگی و حدود ۱۰۰ خبر، در زمینه استاندارد، متروپولوژی و ایمنی حوزه فناوری نانو تهیه و از طریق وبسایت‌ها و نشریات منتشر شد.



### ○ به روز رسانی پایگاه داده و مستندات ایمنی نانو

در سال ۹۴ کار ارتقای محتوایی و گرافیکی پایگاه داده‌های ایمنی نانو (که در سال‌های قبل راه‌اندازی شده بود) با هدف بهبود کیفیت بهره‌برداری از این پایگاه داده برای علاقه‌مندان حوزه ایمنی نانو و بسترسازی برای عرضه آن به کاربران در سطح بین‌المللی آغاز شد. همچنین غنی‌سازی محتوای این پایگاه داده با افزودن مستندات جدید ادامه یافت.

### ۶-۵-۵- تهیه و توزیع بسته‌های آموزشی و ترویجی برای ذی‌نفعان استاندارد و ایمنی

#### ○ تهیه درخت ایمنی نانو حاوی سرفصل‌های موردنیاز برای نگارش مقالات حوزه ایمنی نانو

به منظور آگاهی‌رسانی در زمینه مسائل ایمنی حوزه نانو در سطوح مختلف، کمیته ایمنی نانو بخش دانشجویی اقدام به تهیه سرفصل‌های موردنیاز برای نگارش مجموعه مقالاتی در ارتباط با مسائل مختلف ایمنی نانو نموده است که به صورت یک درخت تهیه شد. این درخت، با مشارکت متخصصان و کارشناسان مرتبط تهیه شد و چندین مقاله آموزشی نیز در این حوزه تدوین شده است.

## ۶-۶- راهبری تحقیقات در حوزه استاندارد و ایمنی نانو



با توجه به توانمندی، امکانات و نیروی انسانی پژوهشگاه صنعت نفت - پژوهشگده محیط زیست تعاملاتی با این مرکز توسط شبکه ایمنی فناوری نانو صورت گرفت. در این پژوهشگده هم اکنون تحقیقاتی در حوزه مسائل ایمنی و زیست محیطی فناوری نانو در حال انجام است. با مذاکرات صورت گرفته با این مرکز مقرر شد با همکاری شبکه ایمنی نانو، تحقیقات در حال انجام در این مرکز در راستای اولویت های کشور و با تعریف خروجی های مشخص و در راستای توسعه فناوری نانو در کشور هدایت شوند. موضوعات همکاری به شرح ذیل است:

- ارائه خدمات آزمایشگاهی زیست سنجش نانومواد
- مشارکت و همکاری در زمینه سنجش آلاینده های خاص محیطی (آب و خاک و هوا)
- بررسی، معرفی و به اشتراک گذاشتن آخرین یافته های جهانی مرتبط با معضلات محیط زیست
- حمایت از انجام طرح های مشترک کاربردی در زمینه های استفاده از فناوری نانو در کاهش آلاینده ها و پسماندهای شیمیایی و حفاظت از خوردگی در صنعت نفت
- حمایت از برگزاری نمایشگاه ها، کنفرانس ها و همایش های تخصصی مشترک و همکاری در برنامه های فی مابین

## ۶-۷- تشخیص و مدیریت جنبه‌های اخلاقی، حقوقی و اجتماعی فناوری نانو

۶-۷-۱- عضویت و مشارکت در مجامع بین‌المللی (یونسکو، سازمان بهداشت جهانی، سازمان FAO و کنسرسیوم‌های بین‌المللی)



### ○ گروه نانوفناوری سازمان بهداشت جهانی (WHO)

کشور جمهوری اسلامی ایران در گروه ایمنی کار با نانومواد سازمان بهداشت جهانی مشارکت فعالی داشته است و همچنین در فرآیند تدوین دستورالعمل‌ها و راهنماهای ایمنی در محیط‌های کار با نانومواد با ارسال نظرات و دیدگاه‌های خود، نقش آفرینی کرده است.

### ○ برنامه سایکم (SAICM) در سازمان ملل



یکی از برنامه‌های جامعه بین‌المللی در راستای حفاظت از سلامت انسان و محیط‌زیست، طرحی با عنوان رویکرد راهبردی برای مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی موسوم به سایکم (SAICM) است. در این راستا در تاریخ ششم تا دهم مهرماه ۱۳۹۴، چهارمین کنفرانس بین‌المللی سایکم در شهر ژنو سوئیس با موضوع فناوری نانو با حضور نمایندگان دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی، سازمان‌های مردم‌نهاد و دیگر ذی‌نفعان برگزار شد. از طرف جمهوری اسلامی ایران، نمایندگان

در این کنفرانس شرکت کردند. در جریان بررسی موضوع فناوری نانو و نانوموادها در جلسه گروه موضوعات نوظهور، در بندها و اجزای سندهای پیشنهادی، نقطه نظرات و ملاحظات ملی کشور، با توجه به سیاست‌های ستاد توسعه فناوری نانو و توسط شبکه ایمنی نانو ایران تهیه و به وزارت امور خارجه ارائه شد.

## ۶-۷-۲- بررسی و مطالعه فعالیت‌ها و برنامه‌های کشورها در حوزه ایمنی نانو

در سال ۹۴ طرح مطالعاتی با اهداف زیر آغاز شد:

۱. رصد کشورهای جهان جهت بهره‌مندی از آخرین دستاوردهای کشورها و همچنین برنامه‌ریزی برای انجام فعالیت‌های لازم در داخل کشور
۲. تهیه گزارش‌ها و مقالات ترویجی و آموزشی
۳. تهیه مستندات برای ارتقا و غنی‌سازی پایگاه داده‌ها و مستندات ایمنی نانو

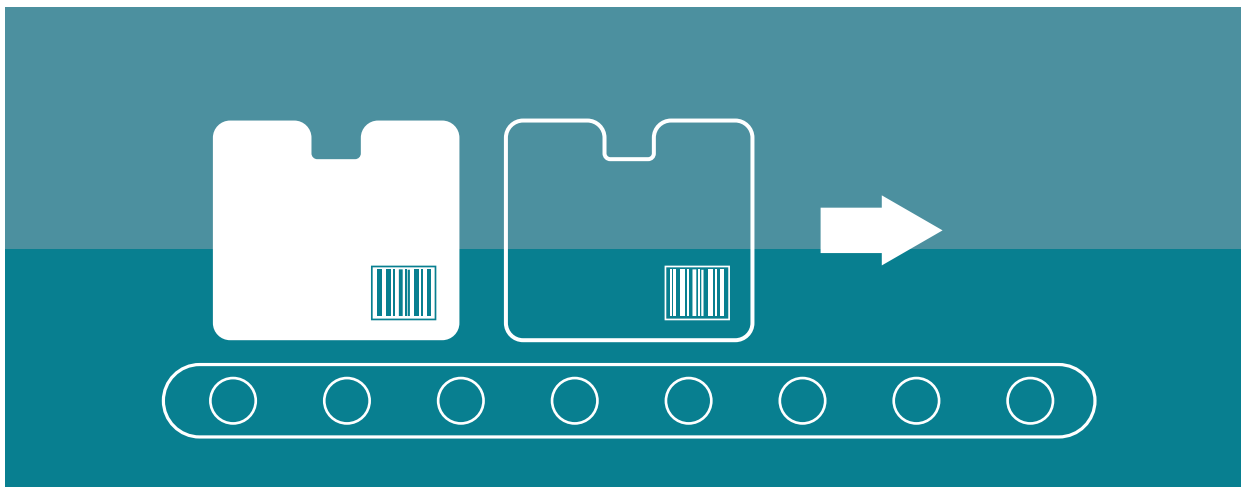
در این طرح مطالعه موردی کشورها و مراکز و سازمان‌های مرتبط آنها انجام می‌گیرد که هم‌اکنون گزارش‌های اتحادیه اروپا، ایالات متحده، آلمان و استرالیا در حال تکمیل هستند.



## برنامه کلان ۷

# توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو

- 
- ◀ ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات
  - ◀ پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو
  - ◀ ارتقاء توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو
-



با افزایش روزافزون حجم تولید محصولات نانو در سال‌های گذشته و لزوم ورود آنها به بازار، ستاد طی برنامه ۱۰ ساله اول توسعه فناوری کشور سعی نمود با به کارگیری روش‌های متنوع نظیر خرید دولتی، ایجاد مشوق‌های بازار برای مشتریان محصولات، برگزاری نمایشگاه‌های ساخت داخل، حمایت از حضور شرکت‌های ایرانی در نمایشگاه‌های بین‌المللی و ارائه خدمات مشاوره‌ای به آنها، توسعه بازار محصولات نانو را تسهیل نماید. اجرای کلیه برنامه‌های فوق سبب شد تا محصولات نانویی ساخت داخل، بازاری حدود ۱۵۶۰ میلیارد ریال را در سال ۱۳۹۳ کسب نمایند. با وجود تمامی موفقیت‌های کسب شده در حوزه توسعه بازار محصولات نانو، چالش‌ها و مسائلی نظیر مدیریت مناسب بازار محصولات نانویی و همچنین توجه بیشتر به بازارهای بین‌المللی و صادرات محصولات نانویی سبب شد با تدوین برنامه‌ای جامع و مستقل، مدیریت و توسعه بازار محصولات نانو با رویکردهای جدید ادامه یابد.

## ۷-۱- ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات

### ۷-۱-۱- طراحی ابزارهای مالی و استفاده از ظرفیت‌های قانونی برای تحریک بازار

#### ○ به کارگیری ابزارهای مالی برای توسعه بازار محصولات نانو

استفاده از ابزارهای مالی نظیر لیزینگ، پیش‌خرید، تسهیلات خرید دین و خدمات مالی مشابه، از مهم‌ترین ابزارهای توسعه بازار به ویژه در حوزه محصولات نوین است. این ابزارهای مالی با مشارکت نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری کشور مانند صندوق توسعه فناوری ایرانیان و صندوق پژوهش و فناوری دانشگاه تهران به کار گرفته شد. در سال ۱۳۹۴ در مجموع بیش از ۱۱ میلیارد ریال خرید دین، ۷ میلیارد ریال تسهیلات لیزینگ و ۳ فقره ضمانت‌نامه به فناوران و شرکت‌های حوزه نانو اعطا شد.

جدول ۱- تسهیلات اعطا شده به شرکت‌ها در سال ۱۳۹۴

نوع تسهیلات	مبلغ (ریال)	شرکت/ فناور استفاده‌کننده از تسهیلات
خرید دین	۶۶۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت بسپار پیشرفته شریف
خرید دین	۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت آرتاش کامپوزیت
خرید دین	۱,۳۰۷,۱۸۰,۰۰۰	شرکت آریا پلیمر پیشگام
خرید دین	۲,۹۷۵,۵۱۰,۰۰۰	شرکت مدبران توسعه سلامت ایرانیان



نوع تسهیلات	مبلغ (ریال)	شرکت / فناور استفاده‌کننده از تسهیلات
خرید دین	۲,۱۵۷,۶۵۰,۰۰۰	شرکت مهندسی شیمیایی و رنگ‌سازی نیلی فام ری
خرید دین	۱,۳۵۰,۵۷۰,۰۰۰	شرکت تعاونی دانش‌بنیان انبوه‌سازی مسکن بهدیس سامان امین
ضمانت‌نامه شرکت در مناقصه	-	شرکت سامان پالایش ایرانیان
ضمانت‌نامه پیش پرداخت	-	شرکت یارنیکان صالح
لیزینگ	۳,۰۲۴,۰۰۰,۰۰۰	شرکت گروه صنعتی بازرگانی نور مهر هدا
لیزینگ	۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت کیمیا شیمی سپند
لیزینگ	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت آزاد فیلتر
لیزینگ	۲,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت زیست سپر انسانی شیوا

### ○ درج محصولات نانو در فهرست ممنوعیت خرید کالاهای خارجی توسط دولت

خرید دولتی یکی از مهم‌ترین و اثربخش‌ترین ابزار دولت‌ها برای توسعه بازار محصولات داخلی به ویژه در حوزه محصولات نوین است. بر این اساس و با توجه به تصویب‌نامه شماره ۲۶۷۲۵/ت/۴۸۴۶۲ ه مورخ ۱۳۹۳/۳/۱۱ هیأت دولت در خصوص الزام دستگاه‌های دولتی به خرید محصولات ساخت داخل، ستاد فهرستی متشکل از ۴۳ کالای نانویی واجد شرایط را برای درج در فهرست ممنوعیت خرید کالاهای خارجی توسط دستگاه‌های دولتی به نهادهای ذیربط اعلام کرد.

### ۷-۱-۲- طراحی ابزارهای نظارت و کنترل بازار محصولات نانو



متأسفانه در سال‌های اخیر از عنوان و نام نانو سوءاستفاده‌هایی صورت گرفت است. این موضوع می‌تواند سلامت و ایمنی مشتریان را دچار مخاطره کند و در نهایت سرمایه اجتماعی و اعتماد مردم نسبت به فناوری نانو را نیز دچار خدشه کند. به همین منظور کمیته مدیریت و کنترل بازار نانو متشکل از بخش‌های مرتبط همچون استاندارد و ایمنی، تاییدیه نانو مقیاس و کمیته نانو سازمان غذا و دارو شکل گرفت تا راهکارهای مناسب برای برخورد با متخلفان تدوین و پی‌گیری شود. در این راستا فعالیت‌های زیر پی‌گیری شد:

- تعریف دو پروژه مطالعاتی با موضوع «بررسی سیاست‌های کشورهای مختلف برای نظارت و مدیریت بازار نانو» و «بررسی محصولات مدعی نانو در کشور»
- تعامل با اصناف و تشکلهای صنعتی برای پیش‌گیری و برخورد با تخلفات احتمالی
- همکاری با نهادهای نظارتی از جمله کمیته نانو سازمان غذا و دارو



## ۷-۲- پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو

### ۷-۲-۱- ایجاد سامانه اطلاعات اقتصاد و بازار نانو

یکی از اهداف اصلی ستاد در سند ۱۰ ساله اول و دوم، تولید ثروت و به نوعی ایجاد آثار اقتصادی مثبت در کل کشور است که با توجه به گستردگی اقتصاد و نیز پیچیدگی اقتصاد فناوری در هر کشور، نیاز است تا ساز و کاری مدون و مشخص برای اندازه‌گیری سهم فناوری نانو در اقتصاد کشور ایجاد شود.

بدین منظور، پروژه «طراحی سامانه اطلاعات اقتصادی نانو» به پژوهشکده مطالعات فناوری برون‌سپاری شد. هدف نهایی این پروژه تدوین دستورالعملی برای اندازه‌گیری اقتصاد نانو در کل کشور است که این پروژه توسط تیمی از این پژوهشکده و با انتخاب مشاورانی از مرکز آمار ایران، آغاز شد. این پروژه در چهار گام اصلی تعریف شد:

- گام اول، گردآوری و مطالعه مربوط به «حساب‌های ملی» و تشریح «حساب اقماری» به عنوان یکی از اجزای اصلی حساب‌های ملی به عنوان اقتصاد بخشی؛
- گام دوم، شناسایی و بررسی «حساب‌های اقماری» پیاده‌سازی شده در داخل کشور و نیز در سطح بین‌الملل و استخراج نقاط ضعف و قوت هریک از این تجربیات داخلی و بین‌المللی به همراه بررسی تجربیات اندازه‌گیری آمار اقتصاد نانو در مجموعه ستاد نانو در طی سال‌های گذشته؛
- گام سوم، مطالعه دستورالعمل‌های مربوط به حساب ملی، حساب اقماری فاوا، حساب اقماری سلامت، حساب اقماری تعاون و ارائه الگوی کلی برای تهیه دستورالعمل اجرایی اندازه‌گیری اقتصاد نانو در قالب حساب اقماری نانو؛
- گام چهارم، ارائه راهنمای دستورالعمل اجرایی «حساب اقماری نانو»؛

تا پایان سال ۱۳۹۴، گام اول و دوم به طور کامل انجام شد. فازهای سوم و چهارم نیز در نیمه اول سال ۱۳۹۵ به اتمام می‌رسد.

### ۷-۲-۲- شناسایی، پایش و اطلاع‌رسانی فرصت‌های جذاب بازار آینده

آشنایی و شناسایی موقعیت‌های موجود در بازار منجر به توسعه محصول جدید، سرمایه‌گذاری و یا توسعه تکنولوژی می‌شود که این موضوع برای فناوران، شرکت‌های موجود حوزه نانو و همچنین بسیاری از نهادهای سرمایه‌گذار خصوصی که تمایل به سرمایه‌گذاری در حوزه‌های فناوری پیشرفته مانند فناوری نانو دارند و به دنبال فرصت‌های جذاب بازار صنایع خود می‌گردند، از اهمیت بالایی برخوردار است. با این رویکرد در طی سال ۱۳۹۴، ۳۷ مورد انواع گزارش‌های مرتبط نظیر طرح‌های کسب‌وکار، مطالعه فرصت، رصد بازار و خرید گزارش برای شرکت‌ها و در صنایع مختلف صورت گرفت.

### ۷-۲-۳- اندازه‌گیری حجم فروش شرکت‌های داخلی

یکی از شاخص‌هایی که کارآمدی برنامه‌های اقتصادی در هر حوزه فناوری را تا حدودی مشخص می‌کند، میزان حجم اقتصادی و یا به عبارت ساده‌تر میزان حجم فروش و بازار شرکت‌های فعال در آن حوزه است. رصد سالانه بازار نانو شرکت‌های داخلی و بررسی میزان رشد و یا کاهش حجم بازار آنها کمک می‌کند تا برنامه‌های حمایتی و سیاست‌گذاری در این حوزه فناوری با دقت بیشتر و با هدف‌گذاری روشن‌تری صورت گیرد. هر ساله حجم فروش سال قبل اندازه‌گیری می‌شود که در این راستا اطلاعات فروش ۱۷۶ شرکت تولیدی در سال ۱۳۹۴ بررسی و تحلیل و حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران اعلام شد.

## ۷-۳- ارتقاء توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو

حجم بازار بیشتر و حاشیه سود بالاتر از مهم‌ترین عوامل انگیزشی برای ورود شرکت‌ها به عرصه بازار جهانی و صادرات محصولات است. در حال حاضر مجموعه‌هایی در داخل کشور شکل گرفته است که بطور تخصصی در زمینه صادرات فعالیت و خدماتی را ارائه می‌کنند. از جمله این مجموعه‌ها که در سال ۹۴ با آنها ارتباط گرفته شد صندوق ضمانت توسعه صادرات سازمان توسعه تجارت است. مجموعه اول خدماتی از جمله ضمانت نامه‌های بین‌المللی و اعتبار سنجی شرکت‌های خارجی و سازمان توسعه تجارت نیز در زمینه معرفی هیات‌های تجاری با ستاد همکاری خود را شروع نموده‌اند.

علاوه بر مجموعه‌های خارجی، در داخل ستاد و مجموعه‌های مرتبط نیز در جهت توسعه صادرات زیرساخت‌هایی توسعه یافته است.

## ۷-۳-۱- برگزاری جشنواره فناوری نانو و کمک به حضور شرکت‌ها در نمایشگاه‌های اختصاصی و تخصصی فناوری نانو

### ○ برگزاری جشنواره و نمایشگاه فناوری نانو



اهداف برگزاری جشنواره‌های فناوری نانو را می‌توان به این صورت خلاصه کرد:

- ارتقای دانش عمومی در حوزه فناوری نانو؛
- ترغیب صنایع به بهره‌گیری و به‌کارگیری فناوری نانو؛
- جذب و ترغیب سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو؛
- کمک به شکل‌گیری بازار پایدار داخلی محصولات فناوری نانو ساخت داخل، از طریق ترغیب صنایع، دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کشور و عموم مردم؛

در هشتمین جشنواره فناوری نانو که در سال ۹۴ برگزار شد، همچون سال‌های قبل، نهادهای فعال به این بخش‌ها دسته‌بندی شدند:

- نهادهای دولتی، مانند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛ معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری؛ وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات سازمان فضایی ایران
- نهادهای ترویجی، شامل باشگاه دانش‌آموزی، فروشگاه کتاب تخصصی، انجمن‌های دانشگاهی، شرکت‌های آموزشی و نشریات فناوری نانو؛
- مراکز علمی و تحقیقاتی شامل آزمایشگاه، دانشگاه و پژوهشگاه، پارک و مراکز رشد؛
- شرکت‌های صنعتی که در ۱۰ بخش سازندگان تجهیزات، بهداشت و سلامت، ساختمان و رنگ و روکش، کشاورزی و بسته‌بندی، نانومواد، نفت و انرژی، کامپوزیت‌های پلیمری، فیلترها و جاذب‌ها، آب و محیط‌زیست، نساجی؛
- شرکت‌های مشاوره‌ای - خدماتی و کارگزاران خدمات فناوری (بیش از ۱۰۰ تقاضای انتقال فناوری در این بخش ثبت شد)؛

- کارگاه‌های آموزشی، شامل کارگاه‌های کاربردی عمومی، تخصصی و دستگاہی؛
- بخش بین‌الملل با حضور شرکت‌ها و نهادهای فعال نانو از کشور کره جنوبی؛
- بخش ارائه طرح‌های نوآورانه با حضور ۳۱ طرح برگزیده در حوزه‌هایی مانند نفت، سلامت و بهداشت، کشاورزی، برق و الکترونیک، نانومواد و نساجی
- بخش ترویج صنعتی
- تور فناوری نانو ویژه دانشجویان و اساتید از ۲۱ دانشگاه کشور



### ○ کمک به حضور شرکت‌ها در نمایشگاه‌های تخصصی و اختصاصی فناوری نانو خارج از کشور

ستاد فناوری نانو همه‌ساله در تعدادی از نمایشگاه‌های معتبر حوزه فناوری نانو حضور می‌یابد که از آن جمله می‌توان به نمایشگاه‌های نانوتک ژاپن، نمایشگاه نانو کره (Nano Korea)، نمایشگاه نانو چین (CHINANO) و اشاره کرد.

هدف از حضور در این نمایشگاه‌ها عبارت است از:

- معرفی ایران به عنوان یک کشور پیشرو در حوزه فناوری نانو در سطح بین‌المللی؛
- شناخت وضعیت فناوری نانو کشور میزبان، با توجه به توانمندی‌هایش در تولید دانش فنی؛
- ارائه توانمندی‌ها و محصولات شرکت‌های داخلی و ایجاد بازار فروش؛
- توانمندسازی شرکت‌ها و آموزش حین کار به آنها در تعامل با شرکت‌های خارجی و انجام فعالیت‌های تجاری محدود.



## برنامه کلان ۸

# همکاری‌های بین‌المللی

---

◀ عضویت و حضور فعالانه کشور در مجامع منطقه‌ای و جهانی  
◀ ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی و توانمندسازی مراکز و شرکت‌های داخلی برای حضور در عرصه بین‌الملل

---



جمهوری اسلامی ایران سال‌ها است که توسعه فناوری‌های راهبردی کشور از جمله فناوری نانو را در دستور کار خود قرار داده است. حضور مستمر و مشارکت اثرگذار ایران در مجامع جهانی نه تنها منجر به شناخت توانمندی‌ها و تجربیات دیگر کشورها می‌شود، بلکه می‌تواند نقش ایران را به عنوان کشوری پیشرو در این حوزه تثبیت کند. در ادامه، برخی فعالیت‌های انجام شده ذیل دو برنامه «سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای عضویت، حضور و مشارکت اثرگذار و هدفمند کشور در مجامع منطقه‌ای و جهانی» و برنامه «برقراری ارتباطات بین‌المللی میان مراکز علمی، فناوری و صنعتی داخل و خارج کشور در حوزه فناوری نانو» در سال ۱۳۹۴ ذکر می‌شود.

## ۸-۱- عضویت و حضور فعالانه کشور در مجامع منطقه‌ای و جهانی

### ۸-۱-۱- شرکت در اجلاس سالانه فروم آسیایی نانو (ANF) در سنگاپور



هیئت نمایندگی جمهوری اسلامی ایران در اجلاس سالانه فروم آسیایی نانو که در تاریخ دوازدهم مرداد ماه ۱۳۹۴ در سنگاپور برگزار شد مشارکت نمود. نمایندگانی از کشورهای ژاپن، کره جنوبی، سنگاپور، مالزی، تایوان، تایلند و ایران بعنوان اعضای اصلی فروم آسیایی نانو و همچنین اتریش و ویتنام به عنوان کشورهای ناظر حضور داشتند. در این اجلاس، مدیر کمیته روابط بین‌الملل و استانداردهای ستاد فناوری نانو، بعنوان نماینده ANF در کمیته نانو سازمان استاندارد جهانی ISO و همچنین به عنوان معاون ANF انتخاب شد. تیم اعزامی کشور، گزارشی در مورد فعالیت‌های انجام شده شامل برگزاری کمپ آسیایی نانوفناوری دانشمندان جوان در ایران (مهرماه ۱۳۹۳) و همچنین کنفرانس ANFC2015 در جزیره کیش (اسفند ماه ۱۳۹۳) ارائه دادند. در بخش

دیگری از اجلاس که به ارائه گزارش سالیانه کشورها اختصاص داشت، گزارشی از فعالیت‌ها و دستاوردهای سال گذشته حوزه فناوری نانو در کشور ارائه گردید. در حاشیه این نشست ایده همکاری کشورهای آسیایی در خصوص نانومارک و همچنین ایده برگزاری المپیاد بین‌المللی نانوفناوری از طرف ایران مطرح و با کشورهای دیگر مورد بحث قرار گرفت. همچنین ارائه استاندارد‌های مشترک نیز بعنوان یک راهکار همکاری مورد تأکید قرار گرفت.

همچنین، در بخشی از کنفرانس M3 (که همزمان با نشست ANF توسط موسسه IMRE سنگاپور برگزار شد) ارائه‌ای با موضوع آموزش در حوزه فناوری نانو، دستاوردها و برنامه‌های حوزه آموزش نانوفناوری در ایران توسط دبیر ستاد نانو انجام شد.

## ۸-۲- ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی و توانمندسازی مراکز و شرکت‌های داخلی برای حضور در عرصه بین‌الملل

یکی از روش‌های موثر برای اطلاع‌رسانی فعالیت‌های کشور در عرصه بین‌الملل، حضور در نمایشگاه‌های بین‌المللی و تعامل با مراکز علمی و صنعتی سایر کشورها در این زمینه است. این فعالیت‌ها، فرصت مناسبی را برای متخصصان و فناوران داخلی در حوزه فناوری نانو فراهم می‌آورد تا بتوانند روندهای فناوری نانو و دستاوردهای این حوزه را رصد کنند و همچنین میان فناوری‌ها و محصولات خود با دیگر نمونه‌های مشابه خارجی مقایسه‌ای داشته باشند. در ادامه فعالیت‌های انجام شده در این خصوص در سال ۱۳۹۴ ذکر می‌شود.

### ۸-۲-۱- افتتاح و آغاز فعالیت‌های مرکز نانو ایران-چین در سوژو (INCC)



در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۴ مرکز نانو ایران - چین فعالیت خود را با دعوت مرکز نانوپلیس (Nanopolis) در شهر سوژو به عنوان قطب فناوری نانو در کشور چین، با امضای تفاهم‌نامه همکاری بین ستاد فناوری نانو و این مرکز آغاز نمود. مهم‌ترین فعالیت‌های انجام شده در این راستا در سال ۱۳۹۴ عبارتند از:

- برگزاری برنامه تعامل بین شرکت‌های ایرانی و چینی در حوزه فناوری نانو (China- Iran Nanotech Business Matchmaking event) و حوزه تجهیزات پزشکی؛
- امضای سه تفاهم‌نامه همکاری بین شرکت‌های ایرانی

و چینی

- حضور شرکت‌های نانو ایران در نمایشگاه Chi-nano 2015
- آغاز همکاری مشترک با شبکه (CAST): China Association for science and Technology
- معرفی محصولات فناوری نانو ساخت ایران در هشت شهر چین؛
- برگزاری دو کارگاه آموزشی در خصوص تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو در سوژو؛
- انجام مذاکراتی برای عقد قرارداد میان یک شرکت چینی و شرکت توانا (تامین‌کننده تجهیزات و بسته‌های آموزشی فناوری نانو در سطح مدارس و دانش‌سراها)؛
- تخصیص فضای اداری در مرکز نانوپلیس برای استقرار شرکت‌های فناوری نانو ایرانی؛ در این راستا شرکت پارسا پلیمر شریف (تولیدکننده انواع نانوکامپاندهای پلیمری) فعالیت خود را در این دفتر شروع کرده است.



### ۸-۲-۲- حضور شرکت‌های فناوری نانو ایرانی در نمایشگاه‌های بین‌المللی

#### ○ نمایشگاه فناوری نانو کره جنوبی (تیر ۱۳۹۴)

در نمایشگاه فناوری نانو کره جنوبی که در تیر ماه ۱۳۹۴ برگزار شد، بیش از ۳۷۰ شرکت و نهاد از ۱۶ کشور شرکت داشتند. در این نمایشگاه، چهار شرکت ایرانی ضمن ارائه محصولات و دستاوردهای خود، از آخرین محصولات ارایه شده توسط کشورهای شرکت کننده در نمایشگاه بازدید کردند. در حاشیه نمایشگاه، بازدیدها و مذاکراتی از شرکت‌ها و موسسات مرتبط در مورد همکاری‌های آتی انجام گرفت. از نتایج و دستاوردهای این حضور می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- مذاکره با ۲۰ متقاضی برای خرید تجهیزات نانو ساخت ایران شامل دستگاه الکتروسی و اسپاترینگ رومیزی
- تعامل شرکت‌های ایرانی برای همکاری‌های مشترک فناورانه با شرکت‌های خارجی
- پایش فناوری‌های عرضه شده در این نمایشگاه

#### ○ برگزاری روز نانو ایران در نمایشگاه فناوری نانو چین (آبان ۱۳۹۴)

ستاد فناوری نانو در این نمایشگاه که در تاریخ ۶ تا ۸ آبان در شهر سوژو چین برگزار شد، با ارائه محصولات نانوفناوری کشور حضور پیدا کرد. در این نمایشگاه ۲۳۰ شرکت فعال از کشورهای مختلف به ارائه دستاوردها و محصولات خود پرداختند که از این میان، ۹ شرکت ایرانی ضمن ارائه محصولات و فناوری‌های خود از آخرین دستاوردهای حوزه فناوری نانو بازدید به عمل آوردند. همچنین در طی یک برنامه یک روزه با نام روز نانو ایران (Iran Nano Day) شرکت‌های نانوفناور ایرانی با نمایندگان صنایع مختلف از منطقه سوژو و دیگر مناطق چین ملاقات و مذاکره کردند. در این برنامه فناوری‌ها و توانمندی‌های شرکت‌های ایرانی معرفی شد. در روز نانو ایران، شرکت‌های ایرانی در نشست‌هایی با بیش از ۵۰ نفر از فناوران و صاحبان صنعت چینی به ارائه دستاوردها و فناوری خود پرداختند، همچنین جلسات مشترکی با حضور فناوران ایرانی و چینی برای بحث و تبادل نظر در زمینه همکاری‌های مشترک صورت پذیرفت.



#### ○ نمایشگاه ژاپن (بهمن ۱۳۹۴)

تعدادی از شرکت‌های نانوفناور با حمایت ستاد فناوری نانو در نمایشگاه سالانه فناوری نانو ژاپن (بهمن ماه ۱۳۹۴) حضور پیدا کرده و محصولات و فناوری‌های توسعه داده خود را در نمایشگاه عرضه کردند.

### ۸-۲-۳- برگزاری جلسات و بازدید نمایندگان کشورهای مختلف در خصوص دستاوردها و فعالیت‌های نانو در کشور

در سال ۹۴ ستاد فناوری نانو فعالیت‌هایی را برای آشناسازی نمایندگان کشورهای دیگر با دستاوردها، فعالیت‌ها، نهادها و شرکت‌های فعال حوزه نانو کشور صورت داد. این فعالیت‌ها با دو هدف آگاهی‌بخشی نسبت به توانایی‌ها و دستاوردهای ملی در حوزه نانوفناوری و زمینه‌سازی برای همکاری



و توسعه روابط علمی و فناوریانه انجام شده است. بخشی از این فعالیتها عبارتند از:

- بازدیدها و مذاکره هیئت اعزامی دانشگاه سلطان قابوس عمان؛
- بازدید سفیر اسلوانی و نماینده بخش فناوری نانو این کشور؛
- بازدید مقامات وزارت علوم عراق از نمایشگاه دستاوردها و محصولات نانو؛
- برگزاری نشست با حضور سفرا و کارداران کشورهای حوزه آمریکای لاتین شامل اکوادور، نیکاراگوئه، کوبا، بولیوی، آرژانتین، اروگوئه، برزیل، ونزوئلا و مکزیک در خرداد ماه ۱۳۹۴ در ستاد نانو و بازدید از محصولات و خدمات شرکت‌های فناوری نانو ایران؛



- مذاکره با نمایندگانی از موسسه روس نانو در حاشیه جشنواره نانو ایران؛
- بازدید نمایندگان بخش خصوصی مالزی از دستاوردهای فناوری نانو در ایران و انجام مذاکراتی در خصوص خرید کالا و انتقال فناوری از ایران به این کشور؛
- بازدید رییس آکادمی علوم چین از ستاد فناوری نانو و مذاکره با دبیر ستاد فناوری نانو که متعاقب آن مقامات ستاد نانو نیز بازدیدی از آکادمی علوم چین در پکن و مراکز زیرمجموعه آن در حوزه نانو فناوری به عمل آوردند. نتیجه این مذاکرات امضای موافقتنامه‌ای بین دو مرکز در سال ۱۳۹۴ بود؛
- بازدید نمایندگانی از سازمان آنکتاد (UNCTAD) وابسته به سازمان ملل از ستاد فناوری نانو و آشنا شدن ایشان با دستاوردهای حوزه فناوری نانو ایران و عملکرد ستاد نانو

#### ۸-۲-۴- برگزاری نشست فناوری نانو با حضور سفرای کشورهای خارجی و بازدید از نمایشگاه فناوری نانو



در روز دوم نمایشگاه نانو در مهرماه ۱۳۹۴، سفرا و نمایندگان رسمی کشورهای اکوادور، ونزوئلا، بلغارستان، سوریه، کره، مکزیک، تاجیکستان، پاکستان، بولیوی، آرژانتین، آفریقای جنوبی، زیمبابوه، موریتانی، سیرالئون، هند، اروگوئه، ازبکستان و همچنین نمایندگانی از وزارت خارجه در نشستی با آخرین دستاوردهای کشور در حوزه فناوری نانو آشنا شدند. در ابتدای این نشست معاون علمی و فناوری رئیس‌جمهور سیاست‌های کشور را در حوزه علم و فناوری تشریح نمود. ادامه سفرا و نمایندگان کشورهای مذکور به بازدید از نمایشگاه فناوری نانو پرداختند.

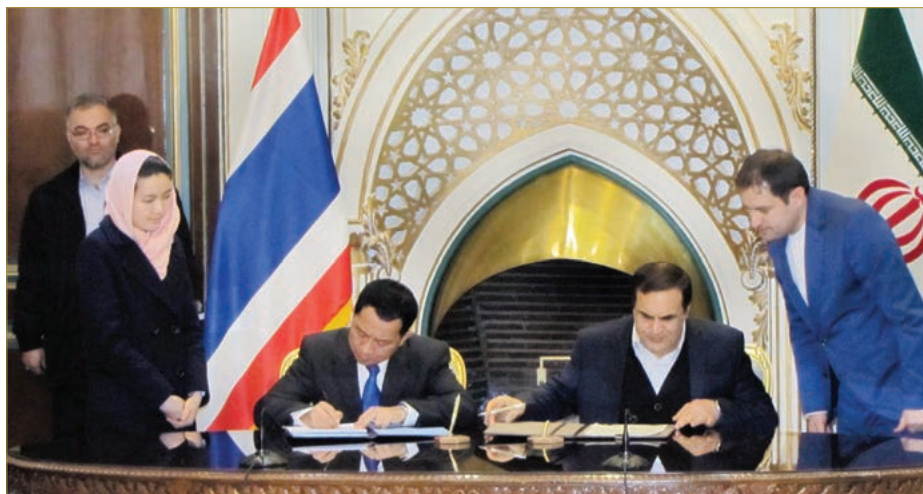
### ۸-۲-۵- تعاملات و باز دیدهای بین‌المللی

در راستای توسعه تعاملات بین‌المللی، شرکت‌ها و مسئولین بخش نانو کشور باز دیدها و مذاکراتی را در کشورهای روسیه، نروژ، اکوادور، مکزیک، کلمبیا، ونزوئلا، سنگاپور، مالزی به انجام رساندند. از جمله در مردادماه ۱۳۹۴ طی جلسه ویژه‌ای در اداره ملی نانو مالزی (National nanotech nology Directorate) محصولات و فناوری‌های نانوفناوری کشور به طیف وسیعی از حاضرین شامل نمایندگان شرکت‌ها، صنایع و همچنین نمایندگان بخش دولتی مالزی (شامل سازمان استاندارد مالزی، وزارت نوآوری، علم و فناوری، و گروه صنعت و دولت برای فناوری پیشرفته (MIGHT)) ارایه و در خصوص نحوه همکاری و تعامل بین دو کشور با تکیه بر بخش خصوصی بحث و تبادل نظر انجام گرفت. همچنین طی جلسه‌ای در شرکت نانومالزیا (Nanomalaysia) در ملاقات با ریاست این شرکت که متولی تجاری‌سازی محصولات نانوفناوری در مالزی است در خصوص راهکارهای همکاری فناورانه و تجاری‌سازی مذاکراتی صورت گرفت. یکی از موارد مذاکره موضوع نانو مارک و تاییدیه محصولات نانوفناوری و راهکارهای همکاری دو کشور در این زمینه بود.

در خصوص دیگر تعاملات می‌توان به مذاکره با رییس موسسه تحقیقاتی آ-استار (Astar) در سنگاپور و همچنین ملاقات با ریاست و محققان موسسه زیست‌فناوری و نانوفناوری (IBN) و بازدید از یکی از زیرمجموعه‌های موسسه آ-استار اشاره نمود.

### ○ انعقاد توافقنامه همکاری بین ستاد فناوری نانو و سازمان نانو تک تایلند

این موافقتنامه همزمان با سفر وزیر علوم تایلند و ریاست سازمان نانو تک به تهران در بهمن ماه ۱۳۹۴ با دبیر ستاد فناوری نانو کشور به امضا رسید و چارچوبی را برای گسترش همکاری‌های دو کشور در حوزه تحقیق و توسعه مشترک، آموزش و استانداردسازی محصولات نانو فراهم می‌سازد.

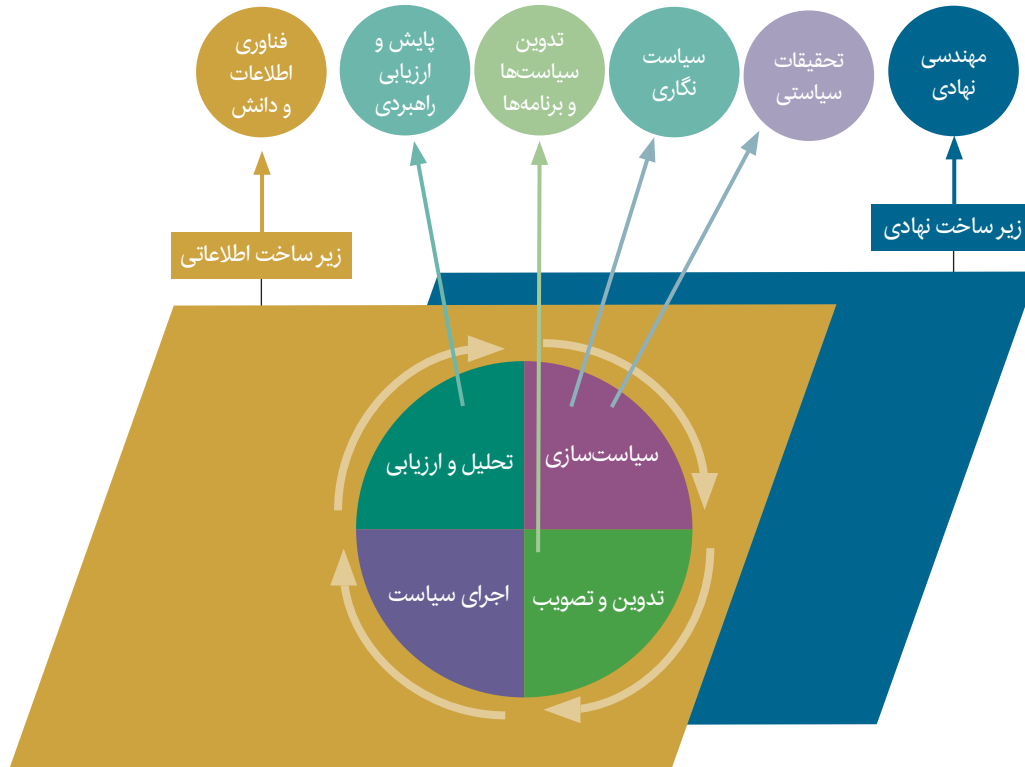


### ○ انعقاد توافقنامه همکاری بین ستاد فناوری نانو و مرکز ملی علوم و فناوری نانو چین (وابسته به آکادمی علوم چین)

در این توافقنامه، دوطرف برای همکاری در پروژه‌های علمی، تحقیقاتی و آموزشی مشترک و همچنین برای توسعه استانداردهای مشترک در حوزه فناوری نانو اعلام آمادگی کردند. در این خصوص یک کمیته کاری مشترک برای تنظیم برنامه‌های همکاری مشترک سالانه شکل خواهد گرفت.

## فصل سوم

# سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو و ارزیابی سیاست‌ها، برنامه‌ها و نهادها



ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در طول اجرای سند ۱۰ ساله اول (۹۳-۱۳۸۴) تلاش نمود تا از طریق انجام فعالیت‌های ذیل بستر لازم برای تدوین و اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو را فراهم کند.

- ۱- راهبری تدوین اسناد تکمیلی توسعه فناوری نانو در چارچوب سند ده ساله؛
- ۲- انجام و راهبری تحقیقات سیاست‌گذاری و پایش تجربیات سایر کشورها در سیاست‌گذاری نانو؛
- ۳- ارزیابی‌های راهبردی شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری نانو و انتشار نتایج آنها؛
- ۴- پایش و مستندسازی عملکرد اجرایی سند ده ساله به صورت سالانه و گزارش آن؛
- ۴- ایجاد زیرساخت‌های اطلاعاتی و دانشی مورد نیاز برای اجرای برنامه‌ها؛
- ۵- راه‌اندازی پایگاه اطلاعات و آمار بین‌المللی فناوری نانو (statnano.com).

این تلاش‌ها همواره به دنبال تضمین حرکت ستاد در مسیر نظام‌مند سیاست‌گذاری بوده است. زمانی می‌توان فرایند سیاست‌گذاری را به فرآیندی نظام‌مند و یادگیرنده تبدیل کرد که مراحل سیاست‌گذاری از مرحله تشخیص مساله تا ارزیابی تصمیم‌های اجرا شده به طور کامل دنبال شوند و در نهایت بتوان بر پایه نتایج کسب شده از ارزیابی‌ها، به سطح بالاتری از سیاست‌گذاری و اجرا در فعالیت‌ها دست یافت. به این مدل مرحله‌ای در ادبیات سیاست‌گذاری عمومی، چرخه سیاست‌گذاری (Policy Cycle) می‌گویند. در ادامه حرکت در جهت توسعه و اجرای مدل بومی در سیاست‌گذاری فناوری نانو و بر پایه تجربیات ۱۴ ساله در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی توسعه این فناوری، فعالیت‌هایی برای اطمینان از طی شدن کامل چرخه سیاست‌گذاری طراحی شده است. این فعالیت‌ها در شکل ذیل در انطباق با چرخه سیاست‌گذاری تبیین شده است.

- فعالیت‌های فوق در سند ده ساله دوم پیشرفت فناوری‌نانو (۱۳۹۴-۱۴۰۴) در پنج برنامه عملیاتی تنظیم شده است. این برنامه‌ها عبارتند از:
۱. راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری‌نانو؛
  ۲. پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو و تعیین جایگاه بین‌المللی کشور در علم، فناوری و نوآوری نانو؛
  ۳. شناسایی و بهره‌گیری از زیرساخت‌های نهادی و ساختاری کشور برای پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه فناوری‌نانو (مهندسی نهادی و ساختاری)؛
  ۴. مدیریت فناوری اطلاعات و و دانش فرایندهای توسعه فناوری‌نانو؛
  ۵. تبیین الگوی پیشرفت فناوری‌نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب شده و انتشار آن (سیاست‌نگاری).
- در این گزارش اقدامات صورت گرفته در هریک از برنامه‌های عملیاتی فوق در سال ۱۳۹۴ تشریح می‌شود.

## ۱- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری‌نانو

### ۱-۱- راهبری فرایند تدوین اسناد سیاستی فناوری‌نانو:

کار تدوین سند ده ساله دوم نانو با عنوان «فناوری‌نانو در ایران ۱۴۰۴» (برنامه پیشرفت فناوری‌نانو در جمهوری اسلامی ایران) از اواخر سال ۱۳۹۲ آغاز شد و با برگزاری جلسات هم‌فکری و فعالیت‌های کارشناسی، در نهایت در شورای هم‌فکری ستاد نانو به تصویب رسید. برای تدوین این سند مطالعات پشتیبان سیاست‌گذاری در بخش‌های مختلف، برگزاری جلسات کارشناسی درون کارگروه‌های ستاد و دریافت بازخورد از ذی‌نفعان انجام پذیرفت.

سند «فناوری‌نانو در ایران ۱۴۰۴»، در ۸ بخش تنظیم شده است:



۱- چارچوب سند و تعاریف واژگان

۲- مبانی ارزشی

۳- چشم‌انداز و اهداف کلان

۳-۱- چشم‌انداز

۳-۲- اهداف کلان

۳-۳- شاخص‌های ارزیابی کلان

۴- برنامه‌های کلان: اهداف، شاخص‌ها و برنامه عملیاتی

۴-۱- ترویج و آموزش عمومی نانو برای افزایش مشارکت ذی‌نفعان در

توسعه و بکارگیری فناوری‌نانو

۴-۲- ارتقاء کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد

۴-۳- مدیریت توسعه فناوری با هدایت محققان و فناوران مستعد برای

شکل‌گیری صنعت نانو

۴-۴- سازماندهی و توسعه خدمات و زیرساخت‌های تجاری‌سازی

۴-۵- ارتقای صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری‌نانو

۴-۶- پیاده‌سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری‌نانو

۴-۷- توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو

۴-۸- ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی

۵- سیاست‌گذاری توسعه فناوری‌نانو و ارزیابی سیاست‌ها، برنامه‌ها و نهادها

۶- حوزه‌های راهبردی

۷- سرمایه‌گذاری و تأمین مالی

۸- پایش و ارزیابی

## پیوست‌ها

- پیوست ۱) تعاریف اصطلاحات و واژگان تخصصی
- پیوست ۲) روش‌شناسی تدوین سند ده ساله دوم پیشرفت فناوری نانو در ایران
- پیوست ۳) سند تکمیلی چهارم «فناوری نانو در ایران ۱۴۰۴» (۱۳۹۴-۱۳۹۷)

انجام مطالعات پشتیبان سند (مطالعات تطبیقی اسناد کشورها؛ مطالعات اقتصاد و بازار؛ مطالعات مدیریت فناوری و سیاست‌گذاری؛ ارزیابی ده ساله اول توسعه فناوری نانو در ایران)	زمستان ۱۳۹۲
تدوین کلیات و چارچوب در تیم راهبری تدوین سند تقسیم کار میان کارگروه‌های ستاد در ۸ حوزه موضوع برنامه‌ای	بهار ۱۳۹۳
تشکیل جلسات درون کارگروهی و انجام مطالعات کارشناسی تدوین کلیات برنامه کلان توسط کارگروه‌ها و ارائه در شورای هم‌فکری ستاد	تیر و مرداد ۱۳۹۳
اصلاح کلیات برنامه کلان در هر حوزه سیاستی و تدوین برنامه‌های عملیاتی و اقدامات اجرایی ارائه کلیات برنامه‌های کلان و عملیاتی در شورای هم‌فکری در نشست سه روزه	شهریور ۱۳۹۳
اصلاح کلیات برنامه‌های عملیاتی و نهایی کردن آن در تیم راهبری تدوین سند با همکاری کارشناسان	پاییز و زمستان ۱۳۹۳
تعامل با کارگروه‌ها برای تدقیق عناوین برنامه‌های کلان، برنامه‌های عملیاتی و هدف‌گذاری‌های ذیل هر برنامه ارائه سند نهایی به مدیران ارشد ستاد در شورای هم‌فکری و دریافت بازخوردهای اصلاحی	بهار و تابستان ۱۳۹۴
ارائه سند نهایی در نشست‌های تخصصی با مدیران سابق و مشاوران ستاد نانو و دریافت بازخورد انجام اصلاحات نهایی تصویب سند در شورای هم‌فکری ستاد نانو	پاییز و زمستان ۱۳۹۴

شکل ۱- فرایند تدوین سند «فناوری نانو در ایران ۱۴۰۴»

## ۱-۲-۲-۱- پیش عملکرد برنامه‌های کلان و عملیاتی و انتشار گزارش‌های دوره‌ای و ویژه عملکرد سند

### ۱-۲-۲-۱-۱- کمک به تدوین گزارش عملکرد اجرایی برنامه‌های سند راهبرد آینده

یکی از مقدمات فرایند ارزیابی، برآورد عملکرد برنامه در مقاطع پیش‌بینی شده است. با توجه به اقتضات برنامه‌های عمومی کشور، بازه زمانی یک‌ساله یکی از این فواصل زمانی مناسب به شمار می‌آید. هدف از گزارش عملکرد سالانه، ارائه‌نمایی از وضعیت اجرای برنامه‌ها و توسعه فناوری نانو در کشور است. هر ساله، تلاش بر این است که محتوای این گزارش غنی‌تر و عمیق‌تر شود. اقداماتی که در سال ۹۴ در این زمینه انجام گرفته به این شرح است:

فصل اول: وضعیت دستیابی به اهداف کلان پیشرفت فناوری نانو

فصل دوم: گزارش عملکرد اجرای برنامه پیشرفت فناوری نانو

فصل سوم: سیاست‌گذاری توسعه فناوری نانو و ارزیابی سیاست‌ها، برنامه‌ها و نهادها

فصل چهارم: ارزیابی شاخص‌های برنامه پیشرفت فناوری نانو

گزارش عملکرد، اجرای برنامه و تحلیل علل و عوامل دخیل در اجراست که نیاز اطلاعاتی مدیران را پوشش می‌دهد؛ گزارش عملیاتی برنامه آمار

و ارقام عملیاتی برنامه شامل شاخص‌های برنامه، هزینه‌کرد و آثار اجرای برنامه (تمام سطوح برنامه) که نیاز اطلاعاتی نهادهای نظارتی را برآورده می‌کند و گزارش پیگیری اهداف، گزارشی تحقیقی و توصیفی از دستیابی به اهداف برنامه، مطابق با دریافت عموم مردم و رسانه‌هاست. کارکرد گزارش عملکرد، جمع‌بندی اقدامات انجام‌شده در راستای برنامه‌ها در مدت یک‌سال است که به نظارت ذی‌نفعان بر برنامه‌ها در طول دوره زمانی یک‌ساله می‌انجامد. گزارش عملکرد در دوره سند جدید پیشرفت فناوری‌نانو، در اختیار مسؤولان و کارگزاران و شخصیت‌های صاحب‌نظر کشور و کلیه فعالان توسعه فناوری‌نانو قرار می‌گیرد.

### ۱-۲-۲- کمک به فرهنگ‌سازی تقاضای فناوری‌نانو با تدوین و اندازه‌گیری شاخص‌های بهبود کیفیت زندگی مردم در اقتصاد دانش‌بنیان

در شهریورماه ۱۳۹۴ اولین تلاش‌ها برای طراحی اجزای گزارشی با عنوان «تدوین و اندازه‌گیری شاخص‌های بهبود کیفیت زندگی مردم در توسعه فناوری‌نانو» آغاز شد. هدف از این طرح، بررسی ۱۲ محصول از محصولات مصرفی عمومی و تدوین شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری میزان تأثیر آنها بود. ضمن اینکه مستندات از توانمندی‌های فناوری‌ها و میزان اثر آن در حوزه‌های کاربرد عمومی جمع‌آوری و مرجع استناد برای این شاخص‌ها شد. با مطالعه گزارش‌ها و شاخص‌های جهانی و همچنین با بهره‌گیری از مدل شناخته شده توسعه پایدار، تأثیر یک فناوری و یا یک محصول بر بهبود کیفیت زندگی مردم را می‌توان از چهار منظر مورد بررسی قرار داد:

- ۱- رفاه و آسایش
- ۲- سلامت
- ۳- اقتصاد
- ۴- محیط‌زیست

در این گزارش، تأثیرات هر فناوری در قالب چند شاخص بیان شده و این شاخص‌ها نیز هر کدام در یکی از چهار دسته ذکر شده تقسیم‌بندی شده‌اند. با توجه به هدف گزارش، صرفاً محصولاتی بررسی شدند که با عموم مردم در ارتباط بودند و بر کیفیت زندگی آنها تأثیرگذار باشد.

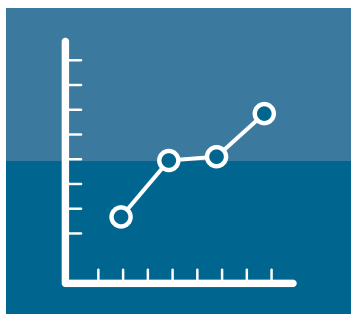
با بررسی‌های صورت گرفته بر روی فهرست محصولات مورد تأیید، از میان محصولات دارای تاییدیه نانومقیاس که در ارتباط با عموم مردم بودند، تعداد ۳۶ محصول انتخاب شدند و جمع‌آوری اطلاعات آنها در دستور کار قرار گرفت و در نهایت بعد از بررسی‌های صورت گرفته، گزارش مربوط به ۱۶ محصول تهیه و تدوین شد. مطالب تهیه شده در طول این پروژه، در سه قالب زیر تهیه و در معرض اطلاع مخاطبین قرار گرفته‌اند.

- کتابچه‌های «بهبود کیفیت زندگی با محصولات نانوفناوری ایرانی»
- پست‌های هفتگی شبکه‌های اجتماعی با عنوان «بهبود کیفیت زندگی»
- پوسترهای تخصصی



شکل ۲- تصاویری از مجله‌ها و پوسترهای مربوط به تأثیر فناوری‌نانو در بهبود کیفیت زندگی مردم

## ۲- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو و تعیین جایگاه بین‌المللی کشور در علم، فناوری و نوآوری نانو



اجرای برنامه دوم پیشرفت فناوری نانو در ایران براساس سند ۱۰ ساله دوم پیشرفت این فناوری در سال ۹۴ آغاز شد. این سند همانند سند اول دارای چشم‌انداز، اهداف و سیاست‌های کلان و برنامه‌هایی برای رسیدن به این اهداف است. یکی از لوازم پایش دستیابی به این اهداف و اصلاح مداوم در طول مسیر، پایش و ارزیابی شاخص‌های آنها در طول اجرای سند است. هدف از این ارزیابی، تعیین پیشرفت سیاست‌ها و برنامه‌ها، میزان اثربخشی و بهبود مداوم برنامه‌هاست. از این رو لازم است ارزیابی‌ها، اطلاعات معتبر و مفیدی از وضعیت موجود و فاصله آن با وضعیت مطلوب یا مورد نظر در اختیار سیاست‌گذاران قرار دهد. همچنین کشور ما در مواجهه با رقابتی است که در عرصه جهانی در فناوری نانو شکل گرفته است و پایش پیشرفت‌های جهانی در این فناوری و روندهای آن لازمه باقی

ماندن در این عرصه است. این اهداف در برنامه ارزیابی راهبردی جایگاه بین‌المللی کشور در سه حوزه علم، فناوری و صنعت نانو دنبال می‌شود. این ارزیابی که در دوره‌های مشخص انجام می‌گیرد، پایش وضعیت علم، فناوری و صنعت نانو را در بازه‌های زمانی مختلف امکان‌پذیر می‌کند و تأثیرات نهایی سیاست‌ها و برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو در کشور از این طریق ارزیابی می‌شود. علاوه بر این، شناخت هرچه بهتر سمت و سوی فناوری نانو برای سیاست‌گذاران فناوری از اهمیت بالایی برخوردار است؛ به همین دلیل آمار و اطلاعات بروز مورد نیاز است. پاسخ به سؤالاتی نظیر اینکه چه کشورهایی در فناوری نانو وارد شده‌اند؟ در چه سطحی از تولید علم و فناوری قرار دارند؟ برنامه و اولویت‌های علم و فناوری نانو کشورها چیست؟ چه حوزه‌هایی بیشترین رشد علمی را داشته‌اند؟ چه محصولاتی از فناوری نانو و در کدام صنایع وارد بازار شده‌اند؟ و استانداردهای فناوری نانو در چه زمینه‌های صنعتی ثبت و منتشر شده‌اند؟ می‌تواند به تبیین و شناخت بهتر برای پیشرفت این فناوری کمک کند. گزارش این برنامه‌ی عملیاتی در سه بخش ذیل ارائه می‌شود:

- پایش شاخص‌های توسعه فناوری نانو
- پایش نهادها و دستاوردهای کشورها در فناوری نانو و ایجاد و راهبری بانک‌های اطلاعاتی مرتبط
- راهبری پایگاه اینترنتی اطلاعات و آمار علم، فناوری و نوآوری نانو (statnano.com)

### ۲-۱- پایش و انتشار مداوم شاخص‌های توسعه فناوری نانو در کشور

ارزیابی وضعیت توسعه فناوری نانو در کشور با پایش شاخص‌هایی در پنج دسته کلی صورت می‌گیرد. در این بخش به تشریح دسته‌بندی و شاخص‌های هر دسته، منابع مورد استفاده و چگونگی استخراج داده‌ها پرداخته می‌شود.

#### ○ دسته‌بندی شاخص‌های ارزیابی راهبردی

- سرمایه‌گذاری: شامل سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی در فناوری نانو
- سرمایه انسانی: شامل تعداد محققان، دانشجویان و هیات‌علمی فعال در تحقیق و توسعه فناوری نانو
- تولید علم: شامل دو بخش شاخص‌های «کمیت» و «کیفیت» تولید علم نانو می‌شود. در بخش کمیت تولید علم، تعداد و سهم مقالات نانو مورد نظر است که بطور مطلق یا نسبی اندازه‌گیری می‌شوند؛ در بخش کیفیت تولید علم نیز، شاخص‌های ارجاعات به مقالات نانو (مانند متوسط ارجاع به مقاله و شاخص اچ<sup>۲</sup>) اندازه‌گیری و ارائه می‌شوند.
- صنعت و بازار: شاخص‌های متعددی از جمله تعداد شرکت‌ها، محصولات، میزان فروش، حجم صادرات، ارزش افزوده فناوری نانو و غیره در



این گروه قرار می‌گیرند که به دلیل فقدان یا کمبود منابع آماری معتبر، فقط تعداد شرکت‌ها و محصولات نانویی و میزان کل فروش سالانه آنها اندازه‌گیری و ارائه می‌شوند. شرکت‌های نانویی شامل شرکت‌های تولیدی، تجهیزات‌ساز، بازرگانی و خدماتی هستند که آمار شرکت‌های تولیدی به صنایع مختلف تفکیک می‌شود. محصولات فناوری‌نانو نیز به دو دسته تجهیزات و دستگاه‌های آنالیز نانو مواد و سایر محصولات تقسیم می‌شوند که دارای تاییدیه نانومقیاس هستند. آمار این محصولات نیز به تفکیک حوزه صنعتی هر محصول ارائه می‌شود.

- نوآوری: شاخص‌های مهم در ارزیابی نوآوری در فناوری‌نانو، شاخص‌های مرتبط با ثبت اختراعات نانو هستند. لذا در این گروه آمار پتنت‌ها و درخواست‌های ثبت پتنت در دفاتر ثبت پتنت اروپا (EPO)، آمریکا (USPTO) و آلمان (DPMA) ارائه می‌شوند. علاوه بر پتنت، تعداد مراکز رشد و تعداد هسته‌های فناور مستقر در این مراکز به عنوان شاخصی برای تولید فناوری‌نانو اندازه‌گیری می‌شوند.

## روش‌شناسی و منابع آماری شاخص‌ها

از نظر منابع جمع‌آوری داده‌ها می‌توان شاخص‌های ارزیابی را به دو دسته عمده تقسیم کرد:

- شاخص‌های دارای منابع معتبر بین‌المللی؛
- شاخص‌های دارای منابع داخلی یا محلی.

دسته اول شامل شاخص‌هایی همانند مقالات و پتنت‌ها می‌شوند که به دلیل دسترسی به منابع معتبر بین‌المللی نظیر بانک داده Web of Science یا دفاتر ثبت پتنت آمریکا و اروپا امکان اندازه‌گیری شاخص برای کشورهای مختلف و رده‌بندی کشورها وجود دارد. ولی شاخص‌های دسته دوم فاقد منابع بین‌المللی و گاهی حتی داده‌های معتبر و قابل استناد هستند. لذا این شاخص‌ها فقط برای ایران و در مواردی چند کشور دیگر که داده‌های مستند و معتبر دارند، اندازه‌گیری می‌شوند. شاخص‌های سرمایه‌گذاری، سرمایه انسانی و صنعت و بازار بیشتر از این دسته‌اند. در شاخص‌های تولید علم، منبع مورد استفاده بانک اطلاعات Web of Science است. با استفاده از این بانک داده و به کمک یک عبارت جستجوی مناسب که قبلاً توسط کارشناسان ستاد تهیه و ثبت شده، آمار مقالات (articles) نانو و ارجاعات آنها برای تک‌تک کشورها در سال‌های مختلف جستجو و استخراج می‌شوند. در اهمیت تهیه و استفاده از عبارت جستجوی خاص فناوری‌نانو باید به این نکته اشاره کرد که دسته‌بندی‌های موضوعی رایج بانک‌های مقالات از قبیل Web of Science و SJR (Scimago Journal & Country Rank) بر اساس حوزه علمی مجلات این بانک‌هاست و لذا آمار تفکیکی آنها چندان معتبر و قابل استناد نیستند.

منبع شاخص پتنت‌های نانو بانک اطلاعات Orbit است. Orbit شامل اطلاعات و آمار پتنت‌های ثبت شده یا در حال ثبت چندین دفتر ثبت پتنت معتبر دنیا از جمله آمریکا، اروپا، ژاپن (JPO)، چین (CNO)، کره جنوبی، آلمان و غیره است. پتنت‌های نانو در این سایت نیز با کمک عبارت جستجوی نانو بطور دوره‌ای و برای کشورهای صاحب پتنت جستجو و استخراج می‌شوند.

منبع شاخص‌های سرمایه انسانی و صنعت و بازار، بانک‌های اطلاعاتی ستاد از جمله بانک اطلاعات افراد و شرکت‌هاست که بر اساس اطلاعات دریافت و تایید شده از محققان، دانشجویان و شرکت‌ها به هنگام ثبت نام جهت برخورداری از حمایت‌های ستاد، راه‌اندازی و تکمیل شده‌اند. برخی شاخص‌های عمومی نظیر جمعیت و تولید ناخالص داخلی (GDP) نیز از بانک داده وبگاه بانک جهانی استخراج و ارائه می‌شوند. علاوه بر منابع مذکور، منابع دیگر نظیر اسناد ملی و گزارش‌های ارزیابی نهادهای متولی نانو در کشورها نیز مورد استناد قرار می‌گیرند.

دوره بروزرسانی آمار شاخص‌ها با توجه به منبع و شاخص مورد نظر متفاوت است. تعداد مقالات نانو، شاخص‌های بخش سرمایه انسانی، محصولات و شرکت‌های نانو بطور ماهانه اندازه‌گیری و بروز می‌شوند. برخی دیگر مانند تعداد کل مقالات و یا تعداد پتنت‌های نانو، فصلی اندازه‌گیری می‌شوند. آمار ارجاعات مقالات نانو و همکاری بین‌المللی در تولید علوم نانو دو بار در سال بروز می‌شوند و در نهایت شاخص‌های عمومی و برخی از شاخص‌های مرتبط با آنها مانند سرانه مقالات و یا تعداد مقاله به ازای تولید ناخالص داخلی، سالی یک بار و با بروزرسانی آمار منبع مورد استفاده بروزرسانی می‌شوند.

## ۲-۲- پایش نهادها و دستاوردهای کشورهای در فناوری‌نانو و ایجاد و راهبری بانک‌های اطلاعاتی مرتبط

پایش و تحلیل وضعیت توسعه فناوری‌نانو در تمامی زنجیره‌های تولید ثروت از ایده تا بازار و شناسایی روندهای جهانی از لوازم شناخت مسیر توسعه فناوری و سیاست‌گذاری در این حوزه است. جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات فناوری‌نانو در جهان و تجمیع آن در بانک‌های اطلاعاتی، یکی

دیگر از اقداماتی است که در برنامه عملیاتی «پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو» اجرایی شده است. با مجموعه فعالیت‌هایی که در چند سال اخیر صورت گرفته، بانک‌های اطلاعاتی بین‌المللی در ۵ حوزه شامل: محصولات، رویدادها، سازمان‌های تحقیقاتی، استانداردها و اسناد راهبردی کشورها، ایجاد و سازماندهی شده‌اند.

جدول ۱- تعداد بانک‌ها و اطلاعات موجود در بانک اطلاعات شاخص‌های علم و فناوری نانو (STATNANO)

ردیف	عنوان بانک اطلاعاتی	موجودی	واحد	تعداد کشور
۱	بانک محصولات فناوری نانو (NPD)	۳۵۹۷	محصول	۴۴
۲	بانک رویدادهای نانو (Events)	۶۲۲	رویداد	۵۵
۳	بانک سازمان‌های تحقیقاتی (Research Organizations)	۷۲۷	سازمان	۵۳
۴	بانک استانداردها (Standards)	۴۱۲	استاندارد	۱۴
۵	بانک اسناد راهبردی کشورها (Strategic Plans)	۳۴	سند راهبردی	۲۲

در ادامه، گزارش مربوط به هر یک از این بانک‌ها ارائه شده است.

## ۲-۲-۱- بانک محصولات فناوری نانو (NPD)<sup>۱</sup>

بانک محصولات فناوری نانو با هدف شناسایی محصولات نانویی، رصد وضعیت رشد و نزول کاربردهای فناوری نانو در صنایع گوناگون، شناسایی شرکت‌های برتر نانویی و فعالیت آنها در هر حوزه صنعتی و همچنین پایش مستمر محصولات نانویی موجود کشورها، طراحی و راه‌اندازی شد. این پایگاه به دنبال ایجاد مرجعی بین‌المللی برای صنایع و محصولات مرتبط با فناوری نانو است.

گسترش فناوری‌های نوظهور همانند فناوری نانو منجر به عرضه محصولات جدیدی به بازارهای جهانی شده است که دارای ویژگی‌های برجسته‌ای نسبت به محصولات عادی هستند. این محصولات به دلیل ویژگی‌های منحصر به فردی که دارند کیفیت زندگی را ارتقا بخشیده‌اند و در بازارهای مختلف با استقبال گسترده روبه‌رو شده‌اند. نظر به اینکه امروزه فناوری نانو راه خود را به صنایع مختلف باز نموده است و محصولات متنوعی مبتنی بر این فناوری به بازارهای جهانی عرضه شده‌اند، پایش این محصولات و لزوم ایجاد بانک محصولات فناوری نانو، بیش از پیش اهمیت یافته است. مأموریتی که برای بانک محصولات فناوری نانو (NPD) در نظر گرفته شده است، شامل جمع‌آوری، طبقه‌بندی، تحلیل و انتشار اطلاعات درباره محصولات است که بر پایه فناوری نانو تولید شده و در بازار عرضه شده‌اند. مخاطبان اصلی این بانک اطلاعاتی، مجموعه سیاست‌گذاران، صنعتگران و فناوران هستند که می‌توانند اطلاعات لازم را به فراخور نیازشان از این بانک دریافت کنند. ارائه تحلیل‌های کیفی و آماری به همراه گزارش‌های وضعیت فناوری نانو در صنایع، از دیگر خدماتی است که توسط بانک محصولات فناوری نانو ارائه می‌شود.

مراحل جستجو و ثبت اطلاعات در این بانک، با دریافت مشاوره از فناوران و کارشناسان خبره هر حوزه صنعتی آغاز شد و با تعیین کلیدواژه‌های جستجو و همچنین شناسایی شرکت‌های پیشرو در هر حوزه صنعتی ادامه یافت. شناسایی محصولات نانویی با جستجوی کارشناسان در منابع مختلف و بر اساس تعریف فناوری نانو و محصول نانو که در دو استاندارد بین‌المللی ISO/TS 18110:2015 و ISO/TS 80004-1:2015 ذکر شده است، انجام گرفت و در این بانک اطلاعاتی به ثبت رسید.

۱. Nanotechnology Products Database (<http://product.statnano.com>)

جدول ۲- فازهای مختلف توسعه بانک محصولات فناوری نانو (NPD)

پایان	شروع	مراحل توسعه بانک محصولات فناوری نانو
۱۳۹۴ خرداد	۱۳۹۳ خرداد	فاز اول تحلیل، طراحی و ایجاد ساختار بانک محصولات و توسعه نرم افزاری
۱۳۹۴ دی	۱۳۹۴ تیر	فاز دوم ورود اطلاعات ۹ صنعت به بانک محصولات
۱۳۹۴ بهمن		راه اندازی بانک محصولات فناوری نانو در سایت استت نانو



شکل ۳- تصویر صفحه اصلی بانک محصولات فناوری نانو (NPD)

در این بانک، آمار کلی محصولات نانو در سه بخش عمده با عنوان: آمار صنایع، شرکت‌ها و کشورها وجود دارد. همچنین صنایع مختلف به همراه زیرمجموعه آنها تفکیک شده‌اند و در صفحه‌ی مربوط به هر صنعت، اطلاعاتی از محصولات، شرکت‌ها و کشورها به تفکیک زیرمجموعه‌های آن ارائه می‌شوند.

بخشی از این آمار و اطلاعات نیز به صورت گرافیکی و نموداری نمایش داده می‌شوند. نمودارهایی براساس تعداد محصولات نانو در حوزه‌های مختلف صنعتی، نانومواد پرکاربرد در صنایع، ویژگی‌ها و کاربردهای مهم فناوری نانو در هر صنعت به همراه شرکت‌های پیشرو در زمینه تولید محصولات نانویی به صورت پویا و برخط در این بانک نمایش داده می‌شوند.

با جستجو در هر صنعت، جزئیات بیشتری از جمله نوع نانومواد، مورفولوژی، نوع محصول، خواص، کاربرد، کشور و شرکت تولیدکننده به همراه تاییدیه‌های کسب‌شده قابل مشاهده است. با انتخاب هریک از پارامترهای فوق‌الذکر می‌توان به محصول مورد نظر در هر صنعت خاص دست یافت.

لازم به ذکر است که برای هر محصول در این بانک صفحه‌ای ایجاد شده است که اطلاعات آن محصول با جزئیات بیشتری قابل مشاهده است. عنوان و برند محصول، نانومواد و نانو ساختارهای به کار رفته در محصول، ویژگی‌ها، کاربردها، ماهیت محصول، صنعت و حوزه صنعتی، شرکت و کشور تولیدکننده محصول از جمله مواردی هستند که برای هر محصول در بانک محصولات نانو قابل مشاهده‌اند.

صفحه‌ای نیز با عنوان ثبت کالا توسط کاربران در دست طراحی بوده و در خروجی سایت بانک محصولات فناوری نانو قرار خواهد گرفت. این صفحه به کاربران اجازه می‌دهد تا محصولاتی که دارای نقص اطلاعات بوده و یا در بانک وجود ندارند را در این قسمت وارد نمایند تا پس از بررسی توسط کارشناسان، در بانک ثبت شود.

در حال حاضر محصولات ۹ حوزه‌ی صنعتی در بانک محصولات فناوری نانو وجود دارد که براساس اطلاعات جمع‌آوری شده تا پایان سال ۱۳۹۴، تعداد ۳۵۹۷ محصول، ۵۶۲ شرکت و ۴۴ کشور در این بانک ثبت شده است. جزئیات آمار این صنایع به شرح جدول (۳) است.

جدول ۳- تعداد، نوع محصولات، شرکت و کشورها به تفکیک صنایع مختلف در بانک محصولات فناوری نانو (NPD)

ردیف	صنایع موجود	تعداد محصولات	نوع محصولات	تعداد شرکت	تعداد کشور
۱	خودرو (Automotive)	۴۳۴	۳۴	۶۳	۲۱
۲	ساخت و ساز (Construction)	۶۶۷	۴۵	۱۴۹	۲۸
۳	لوازم آرایشی و بهداشتی (Cosmetics)	۵۳۰	۵۵	۷۴	۱۸
۴	نفت و گاز (Petroleum)	۲۱۳	۲۳	۴۷	۱۵
۵	ورزش و تناسب اندام (Sports and Fitness)	۳۸۶	۱۴	۲۰	۱۲
۶	نساجی (Textile)	۳۶۲	۶۳	۱۲۸	۲۷
۷	آب و فاضلاب (Water and Wastewater)	۲۵۹	۱۲	۷۷	۱۸
۸	لوازم خانگی (Home Appliance)	۲۱۳	۱۶	۳۲	۱۲
۹	الکترونیک (Electronics)	۵۵۳	۳	۱۴	۶

### ۲-۲-۲- بانک رویدادهای فناوری نانو (Events)<sup>۱</sup>

بانک رویدادهای بین‌المللی فناوری نانو با هدف رصد و اطلاع‌رسانی رویدادهای متنوع از جمله کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های مرتبط با فناوری نانو در جهان، در سال ۱۳۹۴ راه‌اندازی شده است. این بانک اطلاعاتی یکی از کامل‌ترین بانک‌های اطلاعاتی رویدادهای مرتبط با فناوری نانو است که بخش وسیعی از رویدادهای بین‌المللی در این حوزه را پوشش می‌دهد.

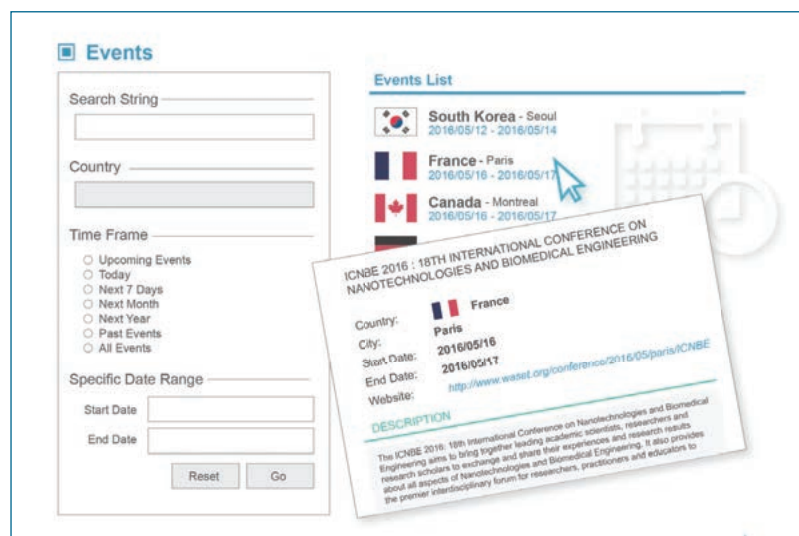
رویدادهای بین‌المللی در این بانک در دو دسته‌ی کلی: (۱) رویدادهای اختصاصی فناوری نانو و (۲) رویدادهایی که در ذیل آن موضوعات مرتبط با فناوری نانو مطرح می‌شود، قرار گرفته است. جستجوی موضوع رویداد، فیلترنمودن بر اساس کشور، زمان برگزاری و اضافه شدن به تقویم شخصی از قابلیت‌های این بانک اطلاعاتی است. در حال حاضر تعداد کل رویدادهای ثبت شده در بانک برابر با ۶۲۲ رویداد از ۵۵ کشور بوده که از این تعداد، ۲۸۲ رویداد در سال ۱۳۹۴ در این بانک ثبت و اطلاع‌رسانی شده است.

### ۲-۲-۳- بانک سازمان‌های تحقیقاتی فناوری نانو (Research Organizations)<sup>۲</sup>

بانک اطلاعات سازمان‌های تحقیقاتی در فناوری نانو، با هدف شناسایی و پایش مستمر وضعیت این سازمان‌ها و اعلام رتبه جهانی و منطقه‌ای

۱. <http://statnano.com/events>

۲. <http://statnano.com/orgs>



شکل ۴- تصویر صفحه اصلی بانک رویدادهای فناوری نانو

آنها، در سال ۱۳۹۳ طراحی و راه اندازی شده است. بانک سازمان‌ها، شامل اسامی دانشگاه‌ها (University)، مجموعه مراکز دانشگاهی<sup>۱</sup> (University Systems) و همچنین مراکز تحقیقاتی (Research Center) مرتبط با فناوری نانو در جهان است. در این بانک عنوان، مشخصات و تعداد مقالات نانویی نزدیک به ۱۵۰۰۰ سازمان به ثبت رسیده است و برای سازمان‌هایی که بیش از ۵۰ مقاله مرتبط با فناوری نانو داشته‌اند (براساس اطلاعات پایگاه Web of Science)، علاوه بر اطلاعات تعداد مقالات نانویی آنها، ۳ شاخص دیگر شامل شاخص اچ، میانگین ارجاع به هر مقاله و همچنین کل ارجاعات مقالات نانویی آنها نیز در بانک به ثبت رسیده است. در سال ۱۳۹۴ اطلاعات کامل ۷۲۷ سازمان (دارای ۵۰ مقاله‌ی نانو به بالا) شامل ۶۶۷ دانشگاه، ۳۳ مرکز تحقیقاتی و ۲۷ مجموعه مرکز دانشگاهی از ۵۳ کشور به ثبت رسیده که همراه با جزئیات بیشتر در بانک نمایش داده شده است.

#### ۴-۲-۲- بانک استانداردهای مرتبط با فناوری نانو (Standards)<sup>۲</sup>

بانک استانداردهای مرتبط با فناوری نانو، با هدف پایش استانداردهای مرتبط با این فناوری در سال ۱۳۹۴ طراحی و راه‌اندازی شده است. بانک استانداردها، شامل مجموعه استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط با فناوری نانو در جهان است. در این بانک عنوان، چکیده و لینک تعداد ۴۱۲ استاندارد در ۱۵ سازمان و برای ۱۴ کشور به ثبت رسیده است. جستجو در بانک استانداردها بر اساس استانداردهای بین‌المللی<sup>۳</sup>، ملی<sup>۴</sup>، سازمانی<sup>۵</sup> و یا عنوان استاندارد امکان‌پذیر بوده و اینفوگراف‌هایی برای آمارهای آن ارائه شده است.

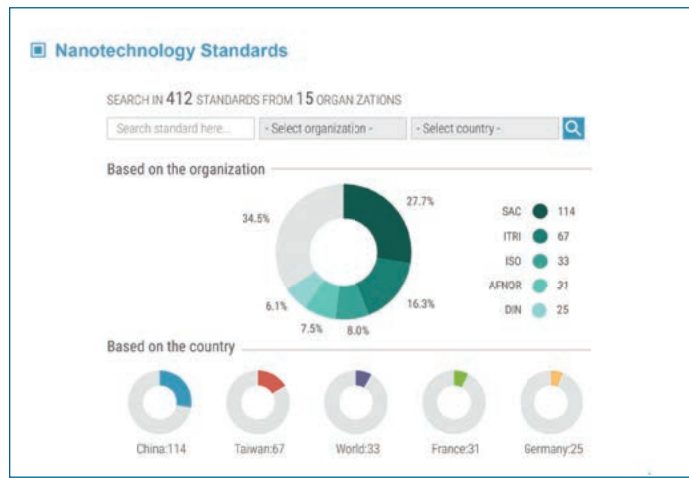
۱. مجموعه دانشگاه‌های آزاد اسلامی، دانشگاه‌های پیام نور و غیره نمونه‌ای از مجموعه مراکز دانشگاهی (مجموعه‌های دانشگاهی) هستند.

۲. <http://statnano.com/standards>

۳. World

۴. Country

۵. Organization



شکل ۵- تصویر صفحه اصلی بانک استانداردهای فناوری نانو

## ۲-۲-۵- بانک اسناد راهبردی فناوری نانو (Strategic Plans)<sup>۱</sup>

در بانک اسناد راهبردی کشورها در فناوری نانو، اسناد سیاستی تدوین و تصویب شده در حوزه فناوری نانو برای هر کشور به همراه اطلاعات آن قرار داده شده است. این بانک با هدف شناسایی و معرفی چشم‌اندازها، ماموریت‌ها، اولویت‌ها و جهت‌گیری‌های کشورهای طراحی و ایجاد شده است. در این بانک، کلیاتی از اسناد سیاستی کشورها در فناوری نانو، نهاد متولی و منتشرکننده به همراه بازه‌ی زمانی هر سند اشاره شده است. در حال حاضر در این بانک برای ۲۲ کشور، ۳۴ سند راهبردی ارائه شده است که اولین سند راهبردی مربوط به کشور چین بوده که برای سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۱ تدوین شد. همچنین کشور آمریکا با تعداد ۷ سند در طی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۴ دارای بیشترین سند راهبردی در میان کشورهای فوق‌الذکر است.

جدول ۴- تعداد اسناد راهبردی کشورها در فناوری نانو

ردیف	کشور	تعداد سند	ردیف	کشور	تعداد سند
۱	آمریکا (USA)	۷	۷	اتریش (Austria)	۱
۲	نروژ (Norway)	۳	۸	استرالیا (Australia)	۱
۳	آفریقای جنوبی (South Africa)	۲	۹	انگلستان (UK)	۱
۴	آلمان (Germany)	۲	۱۰	ایران (Iran)	۱
۵	تایلند (Thailand)	۲	۱۱	ایرلند (Ireland)	۱
۶	کانادا (Canada)	۲	۱۲	پاکستان (Pakistan)	۱

۱. <http://statnano.com/strategicplans>

ادامه جدول ۴- تعداد اسناد راهبردی کشورها در فناوری نانو

ردیف	کشور	تعداد سند	ردیف	کشور	تعداد سند
۱۳	چین (China)	۱	۱۸	فنلاند (Finland)	۱
۱۴	دانمارک (Denmark)	۱	۱۹	کره جنوبی (South Korea)	۱
۱۵	روسیه (Russia)	۱	۲۰	لهستان (Poland)	۱
۱۶	سوئیس (Switzerland)	۱	۲۱	نیوزیلند (New Zealand)	۱
۱۷	عربستان سعودی (Saudi Arabia)	۱	۲۲	هلند (Netherlands)	۱

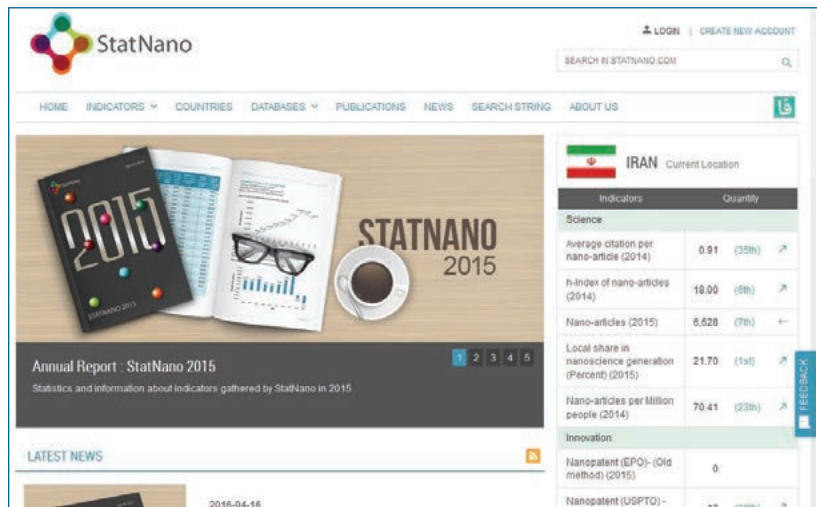


شکل ۶- تصویری از نمونه صفحات مربوط برنامه راهبردی (استراتژیک) کشورها در بانک اسناد راهبردی

### ۲-۳- راهبری وبگاه بانک‌های اطلاعاتی و آماری فناوری نانو (statnano.com)

پایگاه اینترنتی اطلاعات و آمار علم، فناوری و نوآوری نانو (استت نانو) در سال ۸۹ به منظور نمایش و تحلیل آمار و اطلاعات مرتبط با فناوری نانو شروع به کار کرد. ماموریت این پایگاه انتشار وضعیت توسعه و سمت و سوی فناوری نانو در جهان است. خدمات استت نانو بطور خلاصه عبارتند از:

- جمع‌آوری و ارائه آمار و اطلاعات فناوری نانو در کشورهای جهان
  - رده‌بندی منطقه‌ای و جهانی کشورها و سازمان‌ها در شاخص‌های مختلف علم و فناوری نانو
  - معرفی سیاست‌گذاری‌ها، اقدامات و اولویت‌های کشورهای مختلف در فناوری نانو
- در این بانک چهار بخش عمده با عنوان شاخص‌ها، کشورها، بانک‌های اطلاعاتی و انتشارات وجود دارد.



شکل ۷- تصویری از صفحه اول وبگاه بانک‌های اطلاعاتی و آماری فناوری نانو (statnano.com)

### ○ شاخص‌های علم و فناوری نانو

همانطور که در بخش قبل ذکر شد، شاخص‌های زنجیره علم تا بازار در پنج دسته سرمایه‌گذاری، سرمایه‌های انسانی، علم، نوآوری و صنعت نانو در بازه‌های زمانی یک ماهه تا سالانه اندازه‌گیری و ارائه می‌شوند. در صفحه شاخص‌ها، تعریف، منبع، واحد و مقادیر هر شاخص نمایش داده می‌شود. نمایش داده‌های سایت بصورت جدول و گراف‌های خطی و میله‌ای است و امکان مشاهده دینامیک رتبه و سهم در هر شاخص و همچنین فیلتر کشورها برحسب منطقه جغرافیایی یا سازمان‌ها و پیمان‌های منطقه‌ای فراهم شده است. از سال ۹۲ نیز در بخش فارسی استت‌نانو، پروفایل استان‌ها اضافه شده که در آن آمار تعدادی از شاخص‌های ارزیابی داخلی، از جمله سرمایه انسانی، مقالات و امتیاز استان در جشنواره فناوری نانو، ارائه می‌شوند. همچنین امکان رده‌بندی و مقایسه وضعیت هر استان با استان‌های دیگر در هر شاخص به صورت جدول و نمودار فراهم شده است.

Indicator	Source
Government investment in nanotechnology	
Average citation per nano-article	- Web of Science (ISI Web of Knowledge)
h-index of nano-articles	- Web of Science (ISI Web of Knowledge)
ISI indexed nano-articles	- Web of Science (ISI Web of Knowledge)
Local share in nanoscience generation	- Web of Science (ISI Web of Knowledge)
National priority in nanoscience generation	- Web of Science (ISI Web of Knowledge)
Number of nano-articles per GDP(ppp)	- The World Bank - Web of Science (ISI Web of Knowledge)
Number of nano-articles per Million people	- The World Bank - Web of Science (ISI Web of Knowledge)
Share of international collaboration in nanoscience generation	- Web of Science (ISI Web of Knowledge)

شکل ۸- تصویری از صفحه شاخص‌های علم، فناوری و صنعت نانو در سایت استت نانو

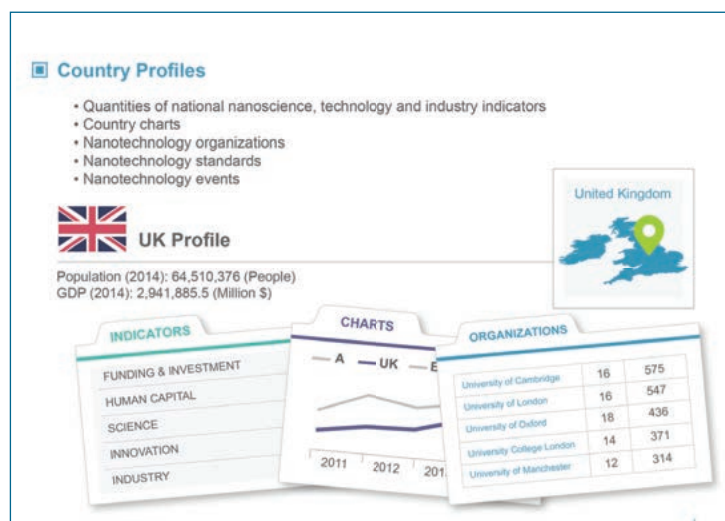




شکل ۹- تصویری از صفحه آمار شاخص ثبت اختراعات بین‌المللی کشورها در وبگاه استت نانو

## ○ پروفایل کشورها

در این بخش از وبگاه استت نانو، هر کشور دارای پروفایل مخصوص به خود است که می‌توان اطلاعات آن کشور را به تفکیک شاخص مشاهده کرد. همچنین اسناد سیاستی کشورها، اولویت‌های علم و فناوری، سازمان‌های فعال، استانداردهای ملی و رویدادهای مرتبط با فناوری نانو در آن کشور در صورت موجود بودن قابل دسترسی است.



شکل ۱۰- تصویری از پروفایل کشورها در سایت استت نانو

## ○ انتشارات

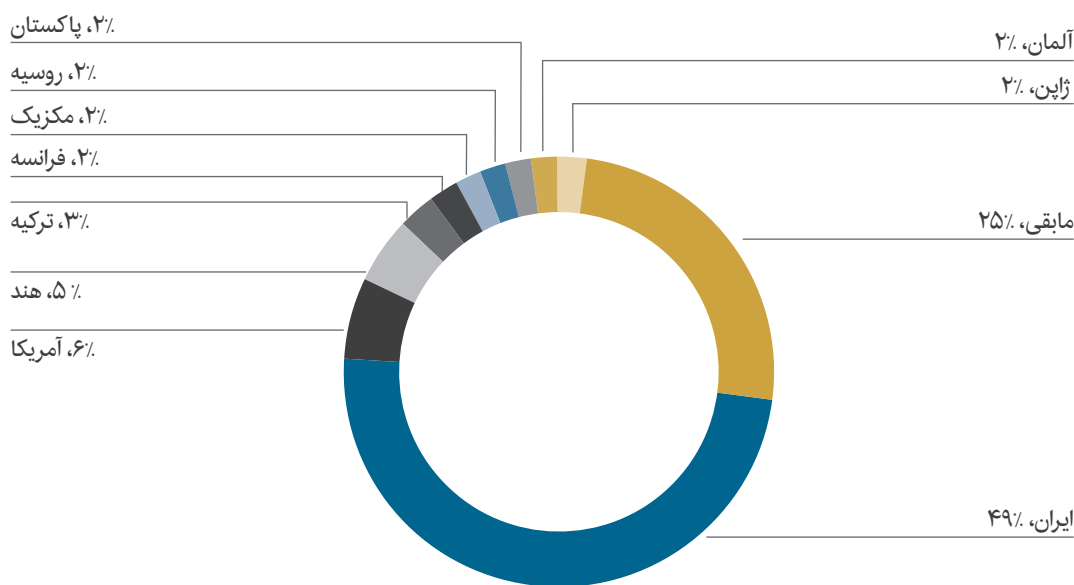
در سال ۹۴ بخش انتشارات استت نانو با هدف تامین محتوا و ارائه گزارش‌های آماری - تحلیلی راه‌اندازی شد. گزارش‌های این بخش در جنبه‌های مختلف علوم و فناوری نانو بوده و عمدتاً از آمار و اطلاعات بانک‌های استت نانو در نگارش آنها استفاده شده است.

### ○ تعداد کاربران و بازدید سایت

استت نانو طیف وسیعی از مخاطبان را در برمی‌گیرد. این افراد شامل مدیران و سیاست‌گذاران علم و فناوری، محققان و دانشگاهیان، سرمایه‌گذاران و صاحبان شرکت‌های تولیدی، خدماتی و بازرگانی فعال در فناوری نانو و حتی افراد فعال در زمینه انتشارات و رسانه‌ها می‌شوند. در حال حاضر استت نانو حدود ۳۸۰ کاربر ثبت‌نام شده دارد. منظور از کاربران کسانی هستند که با وارد کردن اطلاعات اولیه خود در سایت ثبت نام کرده و از برخی دسترسی‌های ویژه برخوردار هستند. این کاربران از ۴۹ کشور مختلف دنیا هستند که پس از ایران، آمریکا، هند و ترکیه بیشترین تعداد کاربران را دارند. در حال حاضر نزدیک به نیمی از کاربران سایت ایرانی هستند. رشد کاربران استت نانو در سال‌های گذشته همواره صعودی بوده و در سال ۲۰۱۵ نسبت به سال ۲۰۱۴، تقریباً دو برابر شده است.

جدول ۵- تعداد کاربران استت نانو به تفکیک سال

سال	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶
تعداد کاربران	۲۴	۶۸	۸۳	۱۶۳	۴۸

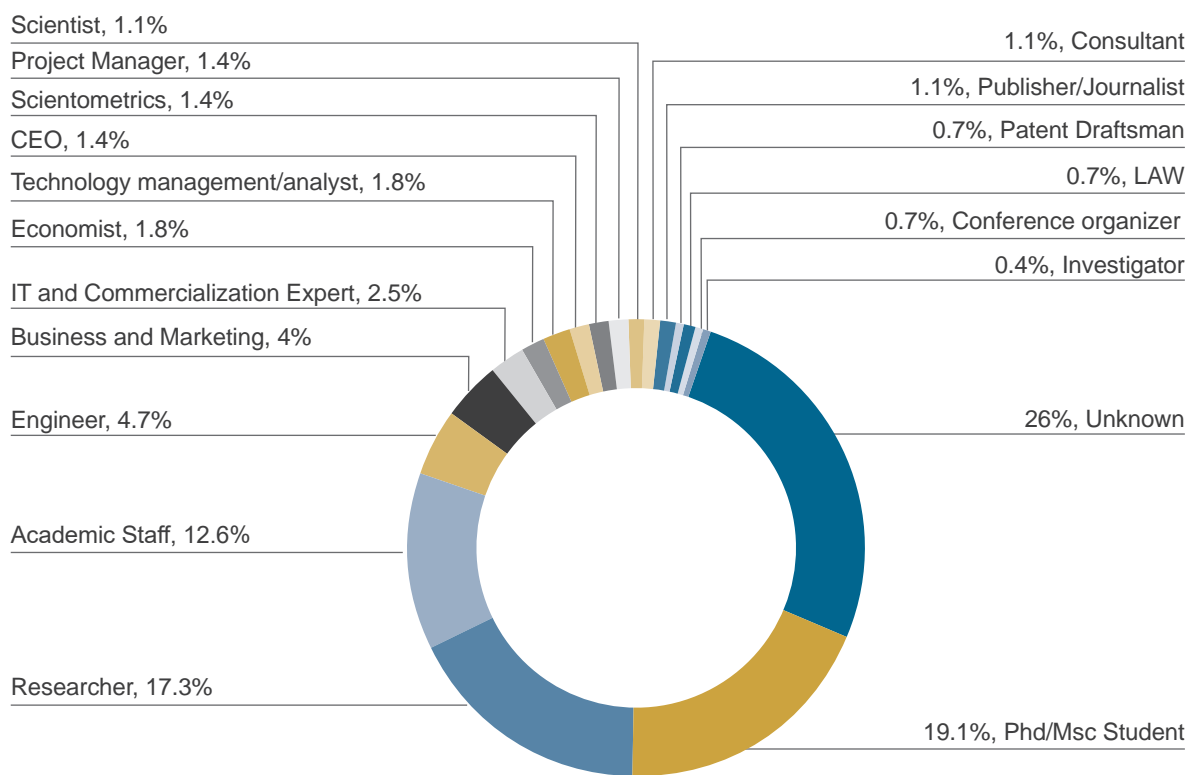


نمودار ۱- سهم کشورهای مختلف از کاربران سایت

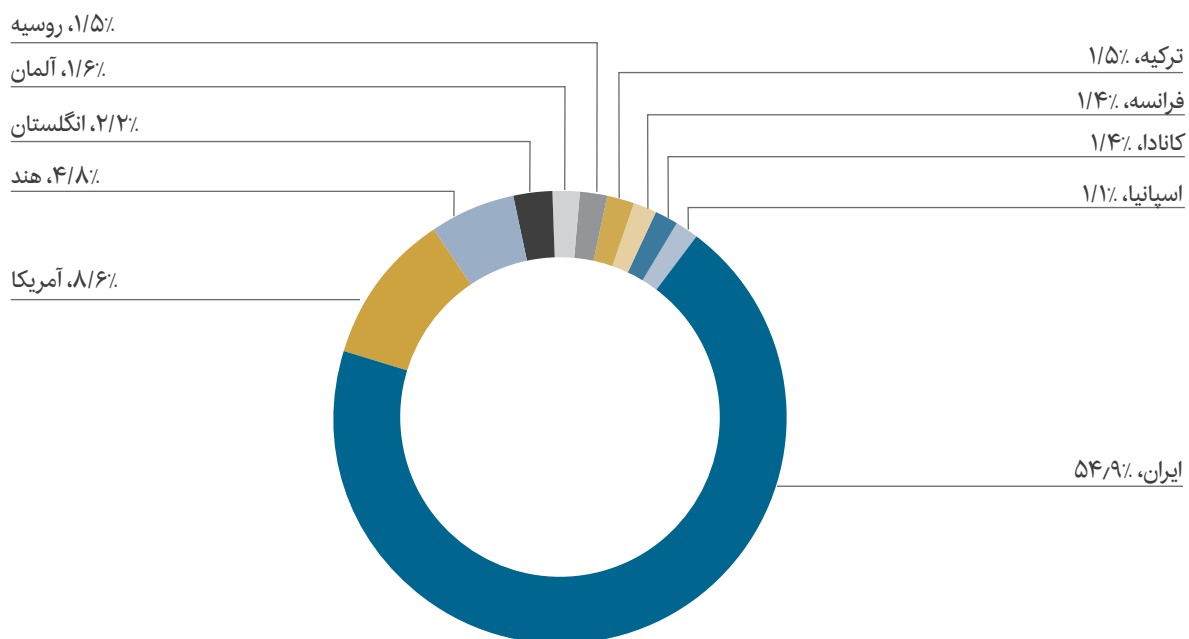
نمودار ۲ نیز حرفه‌های مختلف کاربران استت نانو را نشان می‌دهد. مطابق شکل محققان و دانشگاهیان بیشترین مخاطب استت نانو تا امروز بوده‌اند و تقریباً نیمی از کاربران را تشکیل می‌دهند.

تعداد صفحات بازدید شده از استت نانو در سال ۹۴ بیش از ۱۱۲۵۰۰ صفحه است (۳/۴۴ صفحه به ازای هر بازدید) که نسبت به سال ۹۳ حدود ۳۶ درصد رشد کرده است.

همچنین تعداد بازدیدکنندگان سایت استت نانو در سال ۹۴ مطابق گزارش Google analytics، 21799 بازدیدکننده بوده است که در مقایسه با بازدیدکنندگان سال گذشته حدود ۳۳ درصد رشد داشته است. حدود ۴۵ درصد از کل بازدیدکنندگان استت نانو در سال ۹۴ از کشورهای خارجی بودند که این نیز نزدیک به ۴۸ درصد رشد نسبت به سال گذشته را نشان می‌دهد. سهم ده کشور اول از تعداد بازدیدکنندگان استت نانو در سال ۹۴ در نمودار ۳ نشان داده شده است. بعد از ایران، آمریکا و هند بیشترین بازدید را از استت نانو داشتند.

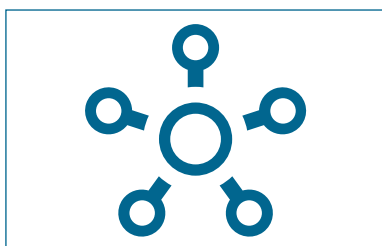


نمودار ۲- سهم حرفه‌های مختلف در کاربران استت نانو



نمودار ۳- ده کشور اول از لحاظ تعداد بازدیدکنندگان

### ۳- شناسایی و بهره‌گیری از زیرساخت‌های نهادی و ساختاری کشور برای پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه فناوری نانو (مهندسی نهادی و ساختاری)



رویکرد اصولی در ستاد از همان ابتدا، تلاش برای ایجاد هم‌افزایی و هماهنگی میان تمامی نهادها و دستگاه‌های اجرایی کشور بوده است. این رویکرد با فعالیت‌هایی هم‌چون تشکیل جلسات هم‌فکری و هماهنگی با نمایندگان دستگاه‌های اجرایی در آغاز تشکیل ستاد و همکاری با وزارتخانه‌ها در اجرای برنامه‌های سند ده ساله اول پیگیری شده است. برای ارزیابی و فراهم آوردن زیرساختی جهت تداوم این رویکرد در ده ساله دوم نیز، سه اقدام اجرایی مدنظر قرار گرفته است. در ادامه گزارشی از فعالیت‌های انجام شده در این سه دسته اقدام طی سال ۹۴ تشریح شده است.

#### ۳-۱- ارزیابی و رتبه‌بندی سالانه افراد و نهادهای موثر در توسعه فناوری نانو

در این برنامه، سازمان‌ها و نهادهای فعال در حوزه فناوری نانو به صورت مستمر ارزیابی می‌شوند. این ارزیابی با هدف هماهنگی و هم‌سویی اهداف و فعالیت‌های این نهادها با اهداف و برنامه‌های بلندمدت توسعه فناوری نانو در کشور انجام می‌شود. فرآیند ارزیابی نهادها را کارگروه‌های مرتبط با این نهادها در ستاد انجام می‌دهند. در جدول ۶، موارد ارزیابی شده، کارگروه‌های ارزیابی‌کننده و شاخص‌های اصلی ارزیابی آورده شده است.

جدول ۶- بخش‌های ارزیابی، کارگروه‌های ارزیابی‌کننده و شاخص‌های کلی ارزیابی

بخش	کارگروه ارزیابی‌کننده	شاخص‌های اصلی
محصولات فناوری نانو	کارگروه صنعت و بازار	شاخص‌های فناورانه، تولید، بازار و سازمانی
موسسات پژوهشی	کارگروه توسعه سرمایه‌های انسانی	فعالیت و دستاوردهای علمی و فناورانه
متخصصان	کارگروه توسعه سرمایه‌های انسانی	فعالیت و دستاوردهای علمی و فناورانه
مراکز رشد	مؤسسه خدمات فناوری تا بازار	خدمات‌دهی به شرکت‌های نانوپی مستقر
آزمایشگاه‌ها	شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو	حجم و کیفیت ارائه خدمات آزمایشگاه‌ها

برای ارزیابی هر نهاد شاخص‌هایی در نظر گرفته شده است که با انتخاب شاخص‌ها سعی شده نظر شخصی افراد و اختلاف سلیقه‌ها بر نتایج ارزیابی تأثیری نداشته باشد؛ همچنین در انتخاب شاخص‌ها از نهادهای ارزیابی‌شونده، نهادها و خبرگان این حوزه، کمک گرفته شده است.

#### ۳-۱-۱- ارزیابی محصولات فناوری نانو

رویکرد ارزیابی محصولات فناوری نانو، انتخاب محصولاتی است که تولید انبوه و فناوری پیشرفته داشته باشد، شرکت تولیدکننده برای بازار این محصول برنامه داشته و البته جایگاه مناسبی در آن داشته باشد. با این رویکرد، چهار دسته شاخص «فناوری»، «تولید»، «بازار» و «سازمانی» برای ارزیابی انتخاب شدند.<sup>۱</sup>

ارزیابی محصولات در دو دسته «نانومواد و محصولات نانو» و «تجهیزات و ماشین‌آلات» مرتبط با فناوری نانو انجام شد. لازم به ذکر است محصولاتی ارزیابی شده‌اند که کارایی آنها به اثبات رسیده باشد و مجوزهای لازم، از جمله تأییدیه نانومقیاس را دریافت کرده باشند. همچنین در این ارزیابی، داشتن مجوز سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در مورد محصولات دارویی و بهداشتی، مجوز وزارت جهاد

۱. فهرست شاخص‌ها در پایگاه اطلاع‌رسانی [ranking.nano.ir](http://ranking.nano.ir) موجود است.

کشاورزی برای محصولات زراعی و دامی و پروانه‌های وزارت صنعت، معدن و تجارت در مورد محصولات تولید صنعتی، ضروری است. برای ارزیابی محصولات فناوری‌نانو در سال ۱۳۹۴ و برای هر یک از شاخص‌های مذکور، داورانی مشخص شدند و بر اساس مدارک دریافتی و اطلاعات موجود، امتیازدهی انجام گرفت. همچنین برای بررسی وضعیت تولید، از محل تولید محصولات بازدید شد. برای بررسی میزان فروش محصول، علاوه بر مستندات رسمی که مبین تقاضای مشتریان محصول از شرکت تولیدی بود، فاکتورهای فروش نیز دریافت و بررسی شد. در ضمن، رسیده‌های فروش نیز با تماس تلفنی با خریداران اعتبارسنجی شد و از مصرف‌کنندگان در رابطه با کیفیت محصول و رضایت از محصول تحقیق به عمل آمد.

در ارزیابی محصولات به منظور افزایش سطح کیفی برگزیدگان، برای فرارگیری در رتبه‌های برگزیده کسب حداقل امتیاز ضروری در نظر گرفته شد. حداقل امتیاز برای کسب رتبه اول دستیابی به ۷۵ درصد کل امتیاز، برای رتبه دوم ۶۰ درصد و برای رتبه سوم ۵۰ درصد کل امتیاز در نظر گرفته شده است.

در این دوره از ارزیابی، با توجه به امتیازات کسب شده و آیین‌نامه ارزیابی، در دسته ارزیابی «نانومواد و محصولات نانو»، هیچکدام از محصولات شرکت‌کننده در ارزیابی حد نصاب لازم برای فرارگیری در رتبه‌های اول و دوم را کسب نکردند و دو محصول حائز فرارگیری در رتبه سوم بودند. همچنین در دسته ارزیابی «تجهیزات و ماشین‌آلات»، دو محصول به عنوان رتبه اول و دوم معرفی و محصولی حد نصاب کسب رتبه سوم را کسب نکرد. برگزیدگان ارزیابی در جدول ۷ معرفی شده‌اند. همچنین تصویری از این محصولات در شکل ۱۱ آورده شده است.

جدول ۷- محصولات برگزیده در ارزیابی

رتبه	دسته ارزیابی	نام محصول	نام شرکت
سوم مشترک	محصولات	سیناکورکومین	اکسیر نانو سینا
سوم مشترک	محصولات	کامپاند نانوآفزودنی برای محصولات UPVC	آریا پلیمر پیشگام
اول	تجهیزات و ماشین‌آلات	دستگاه نانوکویتاسیون	نانوسیستم پارس
دوم	تجهیزات و ماشین‌آلات	اسپکتروفتومتر	طیف‌سنج پیشرو پژوهش



شکل ۱۱- تصاویر محصولات و تجهیزات برگزیده

### ۳-۱-۲- ارزیابی متخصصان

در دهمین دوره ارزیابی متخصصان فناوری‌نانو، ارزیابی در دو بخش «محققان» و «محققان فناور» انجام شد. محققان بر اساس شاخص‌های دستاورد محور و بر مبنای کیفیت دستاوردها و محققان فناور بر اساس دستاوردهای آنها در چرخه نوآوری ارزیابی شدند. شاخص‌های ارزیابی متخصصان در جدول ۸ آورده شده است.

جدول ۸- شاخص‌های ارزیابی متخصصان<sup>۱</sup>

محققان	محققان فناور
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ توسعه محصول</li> <li>○ فروش حق امتیاز پتنت یا فروش فناوری</li> <li>○ ثبت اختراع داخلی یا خارجی</li> <li>○ راهنمایی پایان‌نامه‌های مبتنی بر نیاز صنعت</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ انتشارات علمی مانند مقاله و کتاب و تعداد ارجاعات آنها</li> <li>○ ثبت اختراع داخلی یا خارجی</li> <li>○ همکاری با استادان خارجی</li> <li>○ سخنرانی مدعو یا کلیدی در کنفرانس‌های معتبر بین‌المللی خارجی و غیره</li> <li>○ عضویت در هیئت تحریر مجلات فناوری نانو و غیره.</li> </ul>

بر اساس این شاخص‌ها، ده محقق برتر و یک محقق جوان برتر و سه محقق فناور برتر انتخاب شده‌اند که اسامی آنها در جدول ۹ آورده شده است.

جدول ۹- برترین‌های دهمین ارزیابی متخصصان

بخش ارزیابی	رتبه	نام و نام خانوادگی	مرکز	رشته
محققان	اول	دکتر مسعود صلواتی نیاسری	دانشگاه کاشان	شیمی
	دوم	دکتر مرتضی محمودی	دانشگاه علوم پزشکی تهران	فناوری نانو
	سوم	دکتر علی مرسلی	دانشگاه تربیت مدرس	شیمی
	چهارم	دکتر امید اخوان	دانشگاه صنعتی شریف	فیزیک
	پنجم	مهرورنگ قاندى	دانشگاه یاسوج	شیمی
	ششم	محمد حقیقی پراپری	دانشگاه صنعتی سهند	مهندسی شیمی
	هفتم	دکتر سید شمس‌الدین مهاجر زاده	دانشگاه تهران	مهندسی الکترونیک
	هشتم	مهندس محسن شیخ‌الاسلامی	دانشگاه صنعتی بابل	مهندسی مکانیک
	نهم	دکتر مجید منتظر	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	مهندسی نساجی
	دهم	دکتر مهران رضایی	دانشگاه کاشان	شیمی
محققان فناور	جوان برتر	دکتر حسن کریمی مله	دانشگاه تحصیلات تکمیلی کرمان	شیمی
	اول	دکتر رضا فریدی مجیدی	دانشگاه علوم پزشکی تهران	نانوفناوری پزشکی
	دوم	دکتر محمود رضا جعفری	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	داروسازی
	سوم	دکتر رضا صابر	دانشگاه علوم پزشکی تهران	مهندسی پزشکی

### ۳-۱-۳- ارزیابی موسسات پژوهشی

معیارهای ارزیابی در بخش مؤسسات پژوهشی را می‌توان به دو دسته کلی «انتشارات و فعالیت‌های علمی» و «فعالیت‌ها و دستاوردهای فناورانه» تقسیم کرد. این معیارها در برگزیده زنجیره علم تا ثروت هستند و حلقه‌های این زنجیره را ارزش‌گذاری می‌کنند که با نزدیک شدن به حلقه‌های

۱. این شاخص‌ها به صورت کامل در سایت [ranking.nano.ir](http://ranking.nano.ir) آورده شده است.

نهایی این زنجیره، وزن اثرگذاری آنها بیشتر می‌شود. این ارزیابی به صورت سالانه و دستاورد محور انجام می‌شود. شاخص‌های این ارزیابی در جدول ۱۰ آورده شده است.

جدول ۱۰- شاخص‌های ارزیابی مؤسسات پژوهشی<sup>۱</sup>

فعالیت‌ها و دستاوردهای فناورانه	انتشارات و فعالیت‌های علمی
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ انتشار مقاله، کتاب، مجله</li> <li>○ انجام پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی</li> <li>○ همکاری با استادان خارجی</li> <li>○ برگزاری کنگره‌های فناوری نانو</li> <li>○ بکارگیری پژوهش‌گر پسادکتری</li> <li>○ سخنرانی کلیدی متخصصان مرکز در کنفرانس‌های معتبر بین‌المللی خارجی</li> <li>○ عضویت متخصصان مرکز در هیأت تحریر مجلات فناوری نانو و غیره</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ تولید محصول یا توسعه فناوری حاصل از R&amp;D</li> <li>○ فروش حاصل از محصول</li> <li>○ ثبت اختراع</li> <li>○ قراردادهای R&amp;D با صنایع</li> <li>○ تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان</li> <li>○ اعضای هیئت علمی اعزامی به مأموریت فناوری</li> </ul>

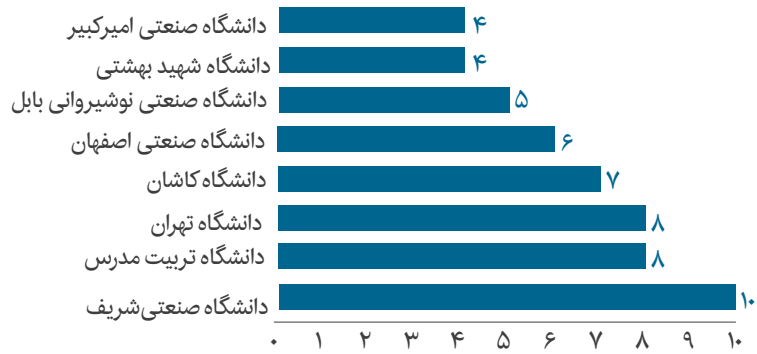
بر اساس این شاخص‌ها، پنج موسسه پژوهشی برتر معرفی شدند. با توجه به نزدیکی امتیازات دو دانشگاه به عنوان رتبه اول و دو دانشگاه به عنوان رتبه سوم برگزیده شدند که اسامی آنها در جدول ۱۱ آورده شده است.

جدول ۱۱- مؤسسه‌های پژوهشی برتر

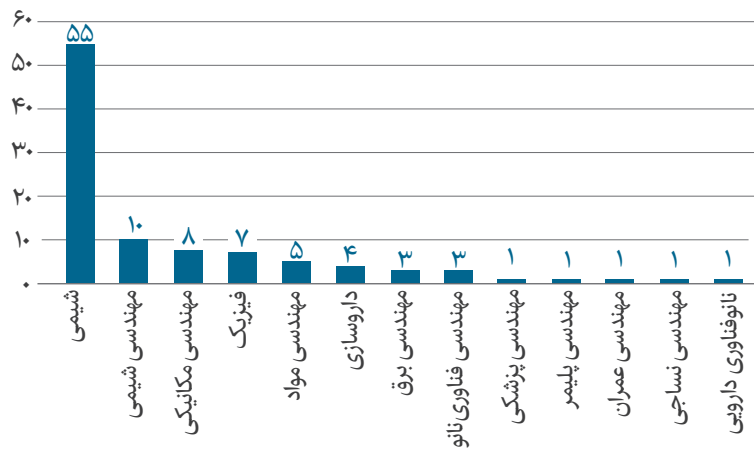
نام مؤسسه	رتبه
دانشگاه تهران	اول
دانشگاه صنعتی شریف	اول
دانشگاه صنعتی اصفهان	سوم
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	سوم
دانشگاه تربیت مدرس	پنجم

در داوری‌های این دوره از ارزیابی متخصصان و مراکز پژوهشی، حدود ۱۲۰۰ پایان‌نامه، ۵۳۰۰ مقاله، ۱۷۹ اختراع داخلی، ۱۷ اختراع خارجی، ۲۹ کتاب و ۴۷ توسعه محصول و ۵ شرکت دانش‌بنیان تشخیص و به آنها امتیاز داده شد. در ارزیابی‌های سال ۹۴، ۱۰ متخصص برتر از ۹ دانشگاه مختلف بودند. با بررسی دانشگاه‌ها و استان‌های ۱۰۰ متخصص برتر، این متخصصان از ۴۳ مؤسسه پژوهشی مختلف و از ۱۷ استان کشور هستند. تعداد متخصصان با رتبه زیر ۱۰۰ در دانشگاه‌ها و استان‌های مختلف و همچنین تعداد آنها بر اساس رشته، در نمودارهای ۴ تا ۶ آورده شده است. همان‌طور که در نمودار ۴ آمده، بیشترین تعداد متخصصان با رتبه زیر ۱۰۰ به ترتیب به دانشگاه‌های صنعتی شریف، دانشگاه تربیت مدرس و تهران تعلق داشته‌اند. بیشترین تعداد متخصصان بین ۱۰۰ متخصص برتر، از رشته شیمی و برابر با ۵۵ نفر است؛ بنابراین، می‌توان گفت که متخصصان این رشته فعال‌ترین متخصصان در حوزه فناوری نانو هستند. تعداد متخصصان با رتبه زیر ۱۰۰ در سایر رشته‌ها نیز در نمودار ۵ آورده شده است.

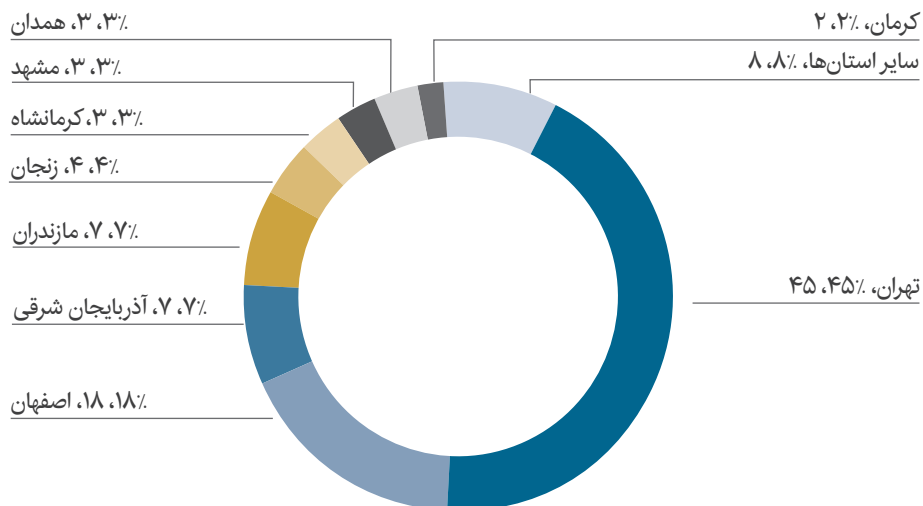
۱. این شاخص‌ها به صورت کامل در سایت [ranking.nano.ir](http://ranking.nano.ir) آورده شده است



نمودار ۴- دانشگاه‌ها با بیشترین تعداد محقق با رتبه زیر ۱۰۰ و تعداد آن محققان



نمودار ۵- تعداد متخصصان با رتبه زیر ۱۰۰ از رشته‌های مختلف



سایر استان‌ها شامل استان‌های اراک، خوزستان، قم، کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، لرستان و یزد می‌باشند که هر کدام یک متخصص در بین ۱۰۰ متخصص برتر دارند.

نمودار ۶- تعداد متخصصان با رتبه زیر ۱۰۰ از استان‌های مختلف



### ۳-۱-۴- ارزیابی آزمایشگاه‌ها

عملکرد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری‌نانو به صورت سالانه بررسی می‌شود. این ارزیابی بر اساس شاخص‌های ذکر شده در آیین‌نامه ارزیابی آزمایشگاه‌ها، میزان فعالیت، میزان رضایت مشتریان (میزان مشتری‌مداری) و میزان همکاری‌های شبکه‌ای آزمایشگاه‌ها و بر اساس گزارش عملکرد ارسالی آزمایشگاه‌ها انجام می‌شود. آزمایشگاه‌های عضو شبکه بر اساس این ارزیابی امتیازدهی و رتبه‌بندی می‌شوند. لازم به توضیح است که شبکه آزمایشگاهی فناوری‌نانو از آزمایشگاه‌های عضو شبکه برای خرید تجهیزات حمایت می‌کند که این حمایت براساس این رتبه‌بندی توزیع می‌شود. در این دوره از ارزیابی، سه آزمایشگاه که اسامی آنها در جدول ۱۲ آمده، رتبه‌های برتر را کسب کردند.

جدول ۱۲- آزمایشگاه‌های برتر ارزیابی شده

رتبه	نام مرکز
اول	مرکز پژوهش متالورژی رازی
دوم	مرکز تحقیقات فرآوری مواد معدنی
سوم	آزمایشگاه نانوالکترونیک دانشگاه تهران

### ۳-۱-۵- ارزیابی مراکز رشد

ارزیابی مراکز رشد در بین مراکزی انجام شده که با جذب شرکت‌ها و واحدهای فناوری‌نانو، در این حوزه فعال بوده‌اند. این ارزیابی بر اساس شاخص‌های توسعه محصول، توسعه شرکت، امکانات و استقرار فیزیکی، خدمات پایه‌ای، خدمات توسعه فناوری و تجاری‌سازی، حمایت‌های مالی، سطح تعامل مرکز رشد با مؤسسه و ایفای نقش موثر در موفقیت‌های شرکت، صورت گرفته است. در این دوره از ارزیابی با توجه به امتیازات کسب شده و نزدیکی امتیازات، دو مرکز رشد به عنوان مرکز رشد رتبه اول انتخاب شدند که اسامی آنها در جدول ۱۳ آورده شده است.

جدول ۱۳- مراکز رشد برتر ارزیابی شده

رتبه	نام مرکز
اول	مرکز رشد واحدهای فناوری شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان
اول	مرکز رشد واحدهای فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

### ۳-۱-۶- دهمین جشنواره برترین‌های فناوری‌نانو

جشنواره برترین‌های فناوری‌نانو، همه ساله به منظور معرفی برگزیدگان ارزیابی سالانه نهادها و افراد فعال در حوزه فناوری‌نانو برگزار می‌شود. در سال ۱۳۹۴، برگزیدگان دهمین دوره ارزیابی سالانه در دو برنامه مجزا معرفی و از آنها تقدیر به عمل آمد. در بخش محصولات، تجهیزات و مراکز رشد مراسم با عنوان برگزیدگان جشنواره فناوری‌نانو در افتتاحیه هشتمین جشنواره و نمایشگاه فناوری‌نانو (۱۳ مهر ماه ۱۳۹۴) برگزار و برگزیدگان معرفی و از آنها تقدیر به عمل آمد. برگزیدگان ارزیابی در بخش‌های محققان، محققان فناوری، موسسات پژوهشی و دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی نیز در مراسم با عنوان «دهمین جشنواره برترین‌های فناوری‌نانو» همزمان با افتتاحیه ششمین کنفرانس بین‌المللی نانو ساختارها در جزیره کیش و در ۱۷ اسفند ماه ۱۳۹۴ معرفی شدند.

اطلاعات کاملی از فرآیند ارزیابی، برترین‌ها و مراسم تقدیر از آنها در پایگاه اینترنتی جشنواره با نشانی [ranking.nano.ir](http://ranking.nano.ir) در دسترس است. در دهمین جشنواره برترین‌های فناوری‌نانو، در مجموع دو میلیارد و سیصد و بیست میلیون ریال وجه نقد به برگزیدگان اهدا شد. همچنین در

مجموع ده میلیارد و صد میلیون ریال پژوهانه و اعتبارات حمایتی برای متخصصان برتر، دانشگاه‌های برتر و محصولات برگزیده و پنج میلیارد و پانصد میلیون ریال وام قرض‌الحسنه برای برگزیدگان بخش محصولات در نظر گرفته شد.

### ۳-۲- ارزیابی و تنظیم نقش‌ها و کارکردهای نهادی و گسترش هم‌افزایی نهادها

در ادبیات سیاست‌گذاری از «عوامل انسانی»<sup>۱</sup> و «ساختارها»<sup>۲</sup> به عنوان مؤلفه‌های مؤثر در موفقیت اجرای سیاست‌ها و برنامه‌ها یاد می‌شود. با توجه به اینکه بازیگران مختلفی در حوزه فناوری نانو کشور مشغول فعالیت هستند و توسعه این فناوری نیازمند مشارکت همه ذی‌نفعان از جمله دستگاه‌ها و سازمان‌های دولتی است، پایش و ارزیابی مشارکت دستگاه‌های دولتی در پیشبرد برنامه ملی پیشرفت فناوری نانو از اهمیت بالایی برخوردار است.

برای ارزیابی مشارکت نهادهای دولتی، سطوح و شیوه‌های مشارکت نهادهای دولتی در برنامه‌های توسعه فناوری نانو مورد بررسی قرار می‌گیرد. امکان مشارکت دستگاه‌های دولتی در سطوح مختلف سازمانی؛ از بدنه ستادی گرفته تا واحدها و سازمان‌های زیرمجموعه و در جغرافیای ملی، منطقه‌ای و محلی وجود دارد.

همچنین، الگوها و شیوه‌های مشارکت دستگاه‌های دولتی در برنامه‌های توسعه نانو در کشور متفاوت است. برخی با حمایت مستقیم مالی در این برنامه‌ها مشارکت کرده‌اند. مشارکت بعضی دستگاه‌ها هم در ارائه خدمات و در اختیار قراردادن زیرساخت‌هایشان بوده است و برخی دیگر مشارکت کارشناسی-مشاوره‌ای مستمر با ستاد داشته‌اند. نهادسازی مشترک با ستاد نانو به شکل تشکیل کارگروه، کمیته و غیره نیز شکل دیگری از مشارکت نهادها در این حوزه بوده است. «انعقاد تفاهم‌نامه» نیز در برخی موارد صورت پذیرفته که نشان از عزم نهاد مربوطه در جهت مشارکت نهادینه و ساختارمند در توسعه این فناوری نوین در کشور است.

جدول ۱۴- مولفه‌های مورد بررسی برای ارزیابی میزان مشارکت دستگاه‌ها در توسعه فناوری نانو

نوع مشارکت					دستگاه اجرایی	برنامه
قاعده‌گذاری و رویه‌سازی	نهاد سازی مشترک (در قالب کمیته، کارگروه و غیره)	مشارکت خدماتی - زیرساختی	مشارکت مشاوره‌ای	مشارکت مستقیم مالی		

### ۳-۳- ایجاد سازوکار بهره‌مندی از ظرفیت‌های قانونی و مقرراتی دستگاه‌های اجرایی

یکی از وظایف دولت‌ها، فراهم نمودن محیط مناسب برای فعالیت تمامی عناصر فعال در زنجیره علم تا ثروت اعم از محققان، فناوران، شرکت‌ها و سایر بازیگران در طول این زنجیره است؛ اما یکی از ابزارهای مهمی که دولت از طریق آن می‌تواند فضای مساعدی را برای کسب و کارهای موردنظر فراهم کند تدوین و اجرای قوانین و مقررات مورد نیاز برای شکل‌گیری سازوکارها و نظام‌های مناسب برای فعالیت عناصر فوق‌الذکر است. از طرفی، به دلیل شرایط خاص حاکم بر توسعه فناوری‌های نوظهور، قوانین و مقررات ویژه‌ای مورد نیاز است و امکان اعمال قوانین و مقررات عمومی برای این فناوری‌ها وجود ندارد. ستاد نانو به منظور شناسایی ظرفیت‌های قانونی و مقرراتی مورد نیاز برای پیشبرد برنامه‌های توسعه فناوری نانو در کشور، طرحی را از سال ۱۳۹۴ به مرحله اجرا درآورد. فرایند اجرایی طرح، مطابق مراحل ذیل به انجام می‌رسد:

۱- بررسی مسائل و چالش‌های توسعه فناوری نانو در کشور

۲- شناسایی ظرفیت‌ها با مصاحبه‌ها با خبرگان و بررسی‌های میدانی

۳- بررسی مقدماتی در تیم مجری

۱. Agency

۲. Structure

- ۴-مراجعه به دستگاه متولی و جمع‌آوری اسناد و مدارک مرتبط
- ۵-تدوین شناسنامه قوانین و مقررات شامل اطلاعات دقیق در مورد موضوع
- ۶-ارائه راه کارهایی برای بهره‌مندی جامعه نانو از مقررات موجود و پیشنهاد برای بهبود آن

در سال ۱۳۹۴، تعداد ۱۸ شناسنامه در موضوعات مختلف و به شرح جدول ۱۵ تنظیم شد.

جدول ۱۵- ظرفیت‌های قانونی و مقرراتی دارای شناسنامه و ثبت شده

ردیف	موضوع	عنوان قانون/مقررات/نهاد	تعداد شناسنامه
۱	واردات و صادرات و امور گمرکی	قانون امور گمرکی و قانون مقررات صادرات و واردات	۷
۲	پژوهش و فناوری	صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور	۳
۳	حمایت از شرکت‌های دانش بنیان	• قوانین برنامه چهارم و پنجم کشور • آیین‌های مرکز صنایع نوین	۴
۴	امور مالیاتی	قانون مالیات	۱
۵	تامین مالی	صندوق ضمانت سرمایه‌گذاری صنایع کوچک	۱
۶	پسادکتری و فرصت مطالعاتی	آیین‌نامه‌های پسادکتری و فرصت مطالعاتی دانشگاه‌ها	۲

## ۴- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو

اصلی‌ترین دارایی سازمان‌ها دانش است و مدیریت دانش، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و فرآیندهایی است که این حافظه سازمانی را شناسایی، ساماندهی و تا حد امکان مستند می‌کند و در اختیار مخاطبان سازمان قرار می‌دهد. در این راستا و به منظور ارتقای سیستم‌های مدیریت دانش و اطلاعات، ستاد نانو رویکرد ایجاد و توسعه سیستم‌های پایه‌ای را در پیش گرفته است تا در بلندمدت، سرعت، کیفیت و هزینه‌ها، متناسب و کنترل شوند و یکپارچگی اطلاعات و فرآیندها با توسعه بخش‌های مختلف ستاد، قابل مدیریت باشد. علاوه بر این، با چنین رویکردی، سیستم‌ها، افراد و گروه‌های جدید با مستندسازی فعالیت‌های خود پا به عرصه توسعه فناوری نانو می‌گذارند. شاهد این مدعا آمار استفاده‌کنندگان و به طور کلی ذی‌نفعانی است که نسبت به سال‌های قبل رشد قابل توجهی کرده است. در این بخش سعی شده است تا فرآیندهای اصلی فناوری اطلاعات و دانش در فضای توسعه فناوری نانو در کشور تشریح شده و به تعداد استفاده‌کنندگان و وسعت سیستم‌های موجود نیز اشاره شود.

### ۴-۱- بررسی و امکان‌سنجی طرح‌های جدید

حوزه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات بسیار وسیع هستند و فناوری‌های مرتبط به آن نیز با سرعتی بالا رشد می‌کنند؛ به همین دلیل، رصد سازمان‌های پیشرو، فناوری‌ها، محصولات و روش‌های جدید در این زمینه، بسیار مهم است و به دیدگاه‌های توسعه‌ای سیستم‌های سازمان کمک شایانی می‌کند. در این راستا و به منظور امکان‌سنجی و بررسی تطبیقی سیستم‌ها و روش‌های جدید با نیازهای ستاد، از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

- بررسی سیستم‌های مشابه خارجی و داخلی؛
  - مشاوره از خبرگان و متخصصان در حوزه مربوطه.
- موارد مهمی که در سال ۹۴ بررسی شد به شرح زیر است:
- معماری ذخیره و بازیابی اطلاعات با استفاده از بسترهای no-sql برای کوتاه کردن زمان پاسخ‌دهی
  - استفاده از websocket برای مواردی که نیاز به اطلاع رسانی آنلاین وجود دارد.
  - ایجاد زیرساخت‌های مجازی‌سازی برای توسعه سیستم‌ها
  - بررسی ساختار hadoop و امکان‌سنجی استفاده از آن برای ذخیره‌سازی توزیع شده و داده‌های پردازش شده
  - ایجاد تیم تخصصی مدیریت پروژه‌های توسعه نرم‌افزاری به همراه تحلیل و طراحی

### ۴-۲- مدیریت پروژه‌های توسعه نرم‌افزاری

تولید و توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری ستاد بر مبنای متدولوژی‌های روز است که بسته به نوع پروژه، از این سیستم‌ها استفاده می‌شود؛ در این راستا، ابزاری برای کنترل روند پروژه‌ها ایجاد شده که وضعیت پروژه‌های مختلف را مشخص می‌کند. پروژه‌هایی که در ستاد صورت می‌گیرد عمدتاً با هم‌فکری ذی‌نفعان، بررسی می‌شوند و پس از آن، برای اجرایی شدن آنها تصمیم گرفته می‌شود. پس از تصویب، پروژه‌ها اولویت‌گذاری می‌شوند. اولین گام برای شروع اجرای پروژه، تهیه یک تصویر کلان از سیستم درخواستی است که پس از توافق ذی‌نفعان با این تصویر، طبق متدولوژی RUP یا SCRUM و در موارد خاص Prototyping اجرا می‌شود.

فهرست پروژه‌هایی که در سال ۹۴ انجام شده‌اند و یا در حال انجام هستند، بدین شرح است:

#### جدول ۱۶- فهرست پروژه‌های توسعه نرم‌افزاری در سال ۹۴

ردیف	عنوان پروژه	وضعیت
۱	ارتقا شبکه اجتماعی نانو	در حال استفاده آزمایشی
۲	ارتقا معماری سخت‌افزاری و نرم‌افزاری زیرساخت‌های خدمات‌رسانی تحت وب ستاد	در حال استفاده
۳	ارزیابی و ارتقای امنیت سیستم‌های نرم‌افزاری	در حال انجام
۴	سیستم مدیریت پروژه‌هایی نرم‌افزاری	در حال استفاده
۵	ایجاد سایت‌های آموزش فناوری نانو، بانک محصولات نانو در جهان، محصولات نانو در ایران، شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی و غیره	در حال استفاده

ردیف	عنوان پروژه	وضعیت
۶	ایجاد خدمات جدید در سایتهای فناوری نانو، سیستم طرحهای نوآورانه، جایگاه توسعه محصولات، اشتراک ماهنامه، سیستم اعتبارات سایت آموزش، فرآیندهای ثبت اختراع داخلی و خارجی، فرآیندهای جدید حمایت‌های تشویقی و غیره	در حال استفاده
۷	توسعه و پشتیبانی سایتهای و سیستم‌های موجود	در حال اجرا

#### ۳-۴- وضعیت پرتال توسعه فناوری نانو و سایتهای ستاد

در سال ۱۳۹۴، بیش از ۲۸۰ سرویس در پرتال ستاد ایجاد شد؛ تاکنون مجموع سرویس‌هایی که برای مدیریت اطلاعات در حال استفاده هستند بالغ بر ۱۰۰۰ سرویس شده است.

در این سال، کلیه فعالیت‌های اینترنتی ستاد در پرتال یکپارچه شده است که این میزان، در برگیرنده بیش از ۵۰ درصد فعالیت‌های ستاد است. در ستاد نانو تا پایان سال ۱۳۹۴، حدود ۷۰ وبگاه در زمینه فناوری نانو با بیش از ۴۰۰ مدیر سیستم و با بیش از ۱۷۰ هزار مخاطب، فعال بوده‌اند. در سیستم مدیریت گزارش‌ها، تاکنون بیش از ۴۰۰ گزارش ایجاد شده که توسط کارگروه‌های مختلف در حال استفاده هستند. استفاده از پرتال و سایتهای ستاد به طور متوسط در هر ساعت ترافیکی معادل دو گیگابایت تبادل داده ایجاد می‌کند.

جدول ۱۷- آمار مربوط به پرتال توسعه فناوری نانو در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۴

مقدار				واحد	شاخص
۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱		
۲۸۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۰۰	سرویس	تعداد سرویس‌های ایجادشده در پرتال
۱۰	۲۵	۲۰	۱۵	وبگاه	تعداد وبگاه‌های فناوری نانو
۴۰۰	۳۵۰	۲۰۰	۱۳۰	نفر	تعداد مدیران سیستم و کاربران
۱۷۰,۰۰۰	۱۵۰,۰۰۰	۱۱۰,۰۰۰	۷۰,۰۰۰	شخص حقیقی/حقوقی	تعداد مخاطب ثبت‌نام‌شده در سایتهای ستاد
۴۰۰	۲۵۰	۲۰۰	۱۰۰	گزارش	تعداد گزارش‌های ایجادشده در سیستم مدیریت گزارش‌ها

#### ۴-۴- کارگزاران فناوری اطلاعات

انتخاب کارگزاران فناوری اطلاعات بر مبنای تخصص و نحوه عملکرد ایشان است؛ بر این مبنای سعی بر آن است تا هر یک از کارگزاران این حوزه در حیطه‌ای تخصصی مشغول به فعالیت باشند؛ بنابراین، مجموعه فعالان، گسترده‌تر و تخصصی‌تر می‌شود؛ این امر به بهبود کیفیت خدمات کمک می‌نماید و در عین حال، یکپارچگی سیستم‌ها حفظ می‌شود.

#### ۴-۵- همکاری با سایر دستگاه‌ها

یکی از رویکردهای ستاد توسعه فناوری نانو تلاش برای انتقال تجربیات خود به سایر دستگاه‌های سیاست‌گذار و اجرایی در کشور است؛ تاکنون، در صورت درخواست این دستگاه‌ها، تجربیات بدست آمده به آنها عرضه شده است. در ادامه، اسامی برخی از دستگاه‌های دولتی و نوع مشاوره‌های ارائه‌شده ذکر شده است:

- ستاد علوم و فناوری‌های شناختی (مشاوره و ارتقا سایت، پرتال و فرآیندهای حمایت تشویقی، مدیریت پروژه‌ها)؛
- معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری (مشاوره، ایجاد و ارتقا سایت نمایشگاه تجهیزات، فناوری‌های همگرا، مرجعیت علمی، کریدور صادرات)؛
- برخی از ستادهای فناوری‌های راهبردی (مشاوره و در اختیار گذاشتن تجربیات ستاد نانو)؛
- پژوهشکده مطالعات فناوری (مشاوره و راه‌اندازی وب سایت پژوهشکده و سامانه رصد اسناد علم و فناوری)

## ۵- تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب شده و انتشار الگوها (سیاست‌نگاری)

پس از بازدید مقام معظم رهبری (مدظله العالی) از نمایشگاه دستاوردهای کشور در فناوری نانو در تاریخ ۹۳/۱۱/۱۱، موضوع مستندسازی فعالیت‌ها و استخراج الگوهای سیاستی و اجرایی که برای پیشرفت این فناوری در کشور پیاده‌سازی شده است، اهمیتی دوچندان یافت. ایشان در این دیدار فرمودند که: «پیشرفت کار فناوری نانو در واقع برای ما علاوه بر اینکه خودش ارزش دارد، از این جهت هم که یک نمونه‌ای است که ما بتوانیم در همه‌ی کارهای کشور از این نمونه تبعیت کنیم و آن را معیار قرار بدهیم، برای ما ارزش دارد.» به واسطه‌ی این امر بود که برنامه «سیاست‌نگاری» به عنوان یکی از برنامه‌های عملیاتی در برنامه ده ساله دوم پیشرفت نانو تعیین شد. در این رابطه، علاوه بر تعریف پروژه‌های مستندسازی در دو حوزه: (۱) الگوها و رویه‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌های توسعه نانو و (۲) تجربیات موفق تجاری‌سازی فناوری نانو، موضوع ترویج و انتشار الگوی پیشرفت نانو نیز پیگیری شد. این اقدامات در ادامه تشریح شده است.

### ۵-۱- مستندسازی و انتشار الگوها و رویه‌های سیاست‌گذاری توسعه فناوری نانو

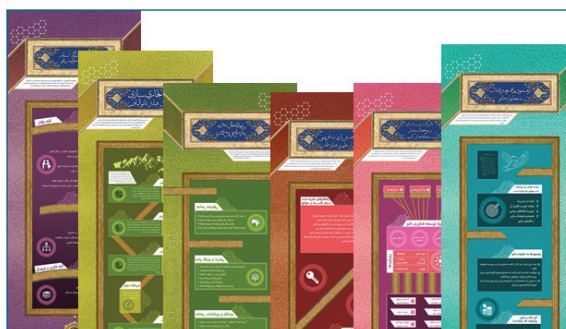
در ادامه فعالیت‌های سیاست‌نگاری و مستندسازی برنامه‌های توسعه فناوری نانو در کشور، ثبت تجربیات کسب‌شده و تدوین روایت‌های سیاست‌نگارانه از دو برنامه‌ی «شبکه آزمایشگاهی و تامین تجهیزات» و «ترویج نانو در سطح دانش‌آموزی» و همچنین ترویج نتایج حاصل از پروژه‌های سیاست‌نگاری در آغاز سال ۹۴ توسط «انديشكده سیاست‌نگاری نانو ایران» وابسته به بنیاد توسعه فردا کلید خورد. علاوه بر این فعالیت‌ها، تکمیل خروجی پروژه‌های سال ۹۳ و به نتیجه رساندن آن از جمله فعالیت‌های صورت گرفته در این سال بود. نتایج این اقدامات به شرح ذیل است:

#### ○ مستندسازی و تدوین روایت ورود ایران به عرصه سیاست‌گذاری فناوری نانو

- آماده‌سازی و انتشار کتاب الف تا ی (روایتی از ورود ایران به عرصه سیاست‌گذاری فناوری نانو)
- تدوین و ویرایش نهایی کتاب تاریخ شفاهی تشکیل ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۸۴-۱۳۷۹) - به روایت دکتر علی محمد سلطانی (مدیر دبیرخانه ستاد نانو)
- انجام ۴ مصاحبه با موضوع سیاست‌گذاری فناوری نانو در ایران برای تکمیل و تدوین ویرایش دوم کتاب «الف تا ی»
- طراحی و اجرای ۶ گرافیک اطلاع‌رسان با موضوع سیاست‌گذاری فناوری نانو در ایران با موضوعات ذیل:
- فضای کشور در آستانه ورود به عرصه نانو
- عناصر الگوی پیشرفت فناوری نانو (برگرفته از بیانات مقام معظم رهبری)
- تجاری‌سازی فناوری نانو
- جنبش ثروت‌آفرینی از علم و فناوری
- رهنمودهای رهبر معظم انقلاب اسلامی به خانواده نانو
- تاثیرگذاری فناوری نانو بر موج فعالیت‌های دستگاه‌های اجرایی کشور



شکل ۱۲- تصویر طرح جلد کتاب «الف تا ی»





### ○ مستندسازی برنامه شبکه آزمایشگاهی و تامین تجهیزات

- انجام ۱۸ مصاحبه با بازیگران اصلی برنامه شبکه آزمایشگاهی و تامین تجهیزات
- تدوین کتاب سرگذشت یک اعتماد (مروری بر تجارب و سیاست‌های شبکه آزمایشگاهی و تامین تجهیزات ستاد نانو)
- ایده‌پردازی و تامین محتوا برای طراحی ۶ گرافیک اطلاع‌رسان
- طراحی سیر زمانی رویدادهای شبکه آزمایشگاهی و برنامه تامین تجهیزات



### ○ مروری بر سیاست و تاریخ ترویج دانش آموزی نانو

- انجام ۱۱ مصاحبه با بازیگران اصلی برنامه ترویج دانش آموزی نانو
- تدوین کتاب نانو+کلسیم (مروری بر تجارب و سیاست‌های ترویج دانش آموزی نانو)
- ایده‌پردازی و تامین محتوا برای طراحی ۸ گرافیک اطلاع‌رسان
- طراحی سیر زمانی رویدادهای ترویج دانش آموزی نانو



### ○ تکمیل کتاب تاریخ شفاهی «استانداردسازی فناوری نانو در ایران»

- انجام ۵ مصاحبه با بازیگران اصلی برنامه استاندارد و ایمنی نانو
- تدوین و ویرایش دوم کتاب «استانداردسازی فناوری نانو در ایران»

### ○ آماده‌سازی ۸ مصاحبه برای ماهنامه نانو با عناوین ذیل:

- توجه به تولید ثروت؛ سرلوحه کار تدوین سند راهبرد آینده؛ مصاحبه با دکتر سرکار
- عوامل موفقیت‌ساز پیشبرد فناوری نانو در کشور؛ مصاحبه با دکتر ملک‌افضلی
- سند راهبرد آینده، پژواک آرمان‌های آغازگران توسعه فناوری نانو در کشور؛ مصاحبه با دکتر علی محمد سلطانی
- توسعه فناوری نانو بر پایه عشق و اعتقاد؛ مصاحبه با مهندس سجادی
- همه در موضوع فناوری نانو، کار خود را به خوبی انجام دادند؛ مصاحبه با مهندس سجادی
- شکل‌گیری سرمایه اجتماعی نانو با شفافیت و ثبات در سیاست‌ها؛ مصاحبه با مهندس میرزایی
- بررسی تئوری‌های اقتصادی و مدیریتی موثر در تدوین سند راهبرد آینده؛ مصاحبه با مهندس شاه‌میرزایی



### ○ برگزاری نشست‌های سیاست‌نگاری در غرفه الگوی پیشرفت در هشتمین جشنواره فناوری نانو

یکی از اقدامات اصلی برای ترویج و انتشار الگوی پیشرفت فناوری نانو و انتقال مفاهیم بدست آمده به مخاطبان به‌ویژه سیاست‌گذاران، محققان حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت و متخصصان حوزه فناوری نانو، برپایی غرفه‌ای با عنوان «الگوی پیشرفت فناوری نانو» در هشتمین جشنواره و

نمایشگاه فناوری نانو بود. در این غرفه، آخرین دستاوردهای حاصل از پروژه‌های سیاست‌نگاری به نمایش درآمد. یکی از برنامه‌های اصلی در این غرفه، برگزاری نشست‌های سیاست‌نگاری در موضوعات زیر بود:

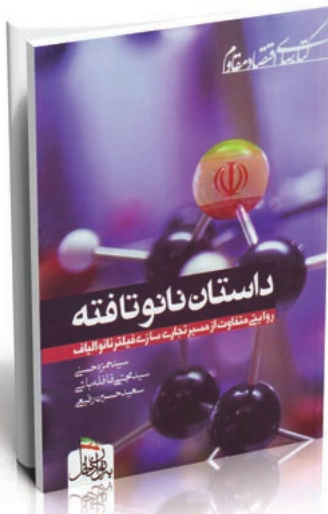
- بحث و بررسی پیرامون سیاست‌نگاری فناوری نانو
- برنامه ترویج دانش‌آموزی نانو
- برنامه تامین تجهیزات فناوری نانو



#### ۵-۲- مستندسازی و انتشار تجربیات موفق تجاری‌سازی محصولات نانو

موضوع تجاری‌سازی فناوری در سیاست‌های علم و فناوری بسیاری از کشورها- از جمله کشور ما- نیز مورد توجه بوده است. شکل‌گیری پارک‌های فناوری، مراکز رشد، دفاتر ارتباط با صنعت، ستادهای توسعه‌ی فناوری و امثال آن، مؤید همین مطلب است. با این حال، نتایج به دست آمده از مجموعه‌ی این تلاش‌ها در مقایسه با برخی دیگر از کشورها، چندان رضایت‌بخش نبوده‌اند. به راستی، تفاوت ما و کشورهای پیشرو در رویکرد به تجاری‌سازی فناوری چیست؟

شاید تفاوت اصلی در توجه به جزئیات، تأمل در تجربیات و یادگیری از درس‌آموخته‌های گذشته باشد. به این ترتیب هر یک از بازیگران اصلی نظام نوآوری، اعم مشتریان فناوری، محققان و فناوران، توسعه‌گران و سیاست‌گذاران می‌توانند با مطالعه رفتار یکدیگر و فهم عملکرد سازوکارهای درگیر در نظام نوآوری، نقاط شکست روال‌های مرسوم را شناسایی کرده و خود را برای رویارویی با آن آماده نمایند. بر همین اساس ایده‌ی نگارش تاریخ شفاهی تجاری‌سازی فناوری در ستاد ویژه توسعه‌ی فناوری نانو شکل گرفت؛ چرا که تجربیات متعدد ستاد در توسعه‌ی فناوری و مرور شکست‌ها و



موفقیت‌های تجاری‌سازی می‌توانست یادگیری‌های بسیاری را به دنبال داشته باشد. تدوین طرح تاریخ شفاهی توسعه فناوری الکترونیسی و تجاری‌سازی فیلتر نیروگاهی با فناوری نانوالیاف به عنوان یکی از آموزنده‌ترین تجربیات ستاد در توسعه فناوری و محصول، به گروه مستندسازی الگوی پیشرفت در پژوهش‌دهی سیاست‌گذاری علم، فناوری صنعت وابسته به دانشگاه صنعتی شریف سپرده شد و در نهایت کتاب «نانوتافتة» (روایتی متفاوت از مسیر تجاری‌سازی فیلترنانوالیاف) به عنوان یکی از خروجی‌های اصلی این پروژه تدوین شد. البته مصاحبه‌های مربوط به این طرح در سال ۱۳۹۳ انجام شد، اما کار تحلیل مصاحبه‌ها و بررسی اسناد به سال ۱۳۹۴ موکول شد و ویرایش نهایی و کارهای آماده‌سازی کتاب برای انتشار در این سال به انجام رسید.



# بانک آمار و اطلاعات علم، فناوری و صنعت نانو



بانک سازمان‌های تحقیقاتی (Organizations)

<http://statnano.com/orgs>

۵۳ کشور

۷۲۷ سازمان



بانک استانداردها (Standards)

<http://statnano.com/standards>

۱۴ کشور

۴۱۲ استاندارد



بانک اسناد راهبردی کشورها (Strategic Plans)

<http://statnano.com/strategicplans>

۲۲ کشور

۳۴ سند راهبردی



بانک اطلاعات  
شاخص‌های علم و  
فناوری نانو



بانک رویدادهای نانو  
(Events)

<http://statnano.com/events>

۵۵ کشور

۶۲۲ رویداد



بانک محصولات فناوری نانو  
(NPD)

<http://product.statnano.com>

۴۴ کشور

۳۵۹۷ محصول



# بانک محصولات فناوری نانو (Nanotechnology Products Database)

تعداد، نوع محصولات، شرکت و کشورها به تفکیک صنایع مختلف در بانک محصولات فناوری نانو

## لوازم آرایشی و بهداشتی

تعداد محصولات	۵۳۰
نوع محصولات	۵۵
تعداد شرکت	۷۴
تعداد کشور	۱۸

## ساخت‌وساز

تعداد محصولات	۶۶۷
نوع محصولات	۴۵
تعداد شرکت	۱۴۹
تعداد کشور	۲۸

## خودرو

تعداد محصولات	۴۳۴
نوع محصولات	۳۴
تعداد شرکت	۶۳
تعداد کشور	۲۱

## نساجی

تعداد محصولات	۳۶۲
نوع محصولات	۶۳
تعداد شرکت	۱۲۸
تعداد کشور	۲۷

## ورزش و تناسب اندام

تعداد محصولات	۳۸۶
نوع محصولات	۱۴
تعداد شرکت	۲۰
تعداد کشور	۱۲

## نفت و گاز

تعداد محصولات	۲۱۳
نوع محصولات	۲۳
تعداد شرکت	۴۷
تعداد کشور	۱۵

## الکترونیک

تعداد محصولات	۵۵۳
نوع محصولات	۳
تعداد شرکت	۱۴
تعداد کشور	۶

## لوازم خانگی

تعداد محصولات	۲۱۳
نوع محصولات	۱۶
تعداد شرکت	۳۲
تعداد کشور	۱۲

## آب و فاضلاب

تعداد محصولات	۲۵۹
نوع محصولات	۱۲
تعداد شرکت	۷۷
تعداد کشور	۱۸



**مخاطبان**  
سیاستگذاران، صنعتگران و محققان



**اهداف**

- شناسایی محصولات نانویی
- رصد وضعیت رشد و نزول کاربردهای فناوری نانو در صنایع گوناگون
- شناسایی شرکت‌های پرتیر نانویی و فعالیت آنها در هر حوزه صنعتی
- پایش مستمر محصولات نانویی موجود کشورها
- شناخته شدن به عنوان مرجع بین‌المللی برای صنایع و محصولات مرتبط با فناوری نانو



**مأموریت**  
جمع‌آوری، طبقه‌بندی، تحلیل و انتشار اطلاعات درباره محصولات مبتنی بر فناوری نانو

فازهای مختلف در توسعه بانک محصولات فناوری نانو



خرداد ۱۳۹۴ - دی ۱۳۹۴  
ورود اطلاعات ۹ صنعت به بانک محصولات



پهن ۱۳۹۴  
راه‌اندازی بانک محصولات در سایت استت نانو



خرداد ۱۳۹۳ - خرداد ۱۳۹۴  
طراحی و ایجاد ساختار بانک محصولات و توسعه نرم افزاری

اطلاعات موجود در بانک محصولات فناوری نانو تا پایان سال ۱۳۹۴



## فصل چهارم

# ارزیابی شاخص‌های برنامه پیشرفت فناوری نانو

## ۱- شاخص‌های برنامه‌های کلان

برنامه ترویج و آموزش عمومی نانو برای افزایش مشارکت ذی‌نفعان در توسعه و بکارگیری فناوری نانو

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۱	موقعیت فناوری نانو در گفتمان پیشرفت کشور	در حال اندازه‌گیری	-
۲	میانگین سواد علمی نانوی دانش‌آموزان	در حال اندازه‌گیری	۴٪
۳	میانگین سواد علمی نانوی دانشجویان	در حال اندازه‌گیری	۴٪
۴	اشتغال برگزیدگان ترویج	در حال اندازه‌گیری	۲٪
۵	تناسب جغرافیایی برنامه‌های آموزشی فناوری نانو	-	-
۶	میزان آشنایی بنگاه‌های تولیدی هدف با فناوری نانو	-	-
۷	تعداد تقاضای ثبت شده در سامانه تبادل فناوری	۱۸۱۹	-

برنامه ارتقاء کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۸	تعداد محققان ایرانی تراز اول جهان	در حال اندازه‌گیری	۷ نفر
۹	تعداد مقالات در مجلات برتر بین‌المللی	در حال اندازه‌گیری	۷۰ مقاله
۱۰	سهم مقالات نانوی برتر از کل مقالات نانو	در حال اندازه‌گیری	۱/۵٪
۱۱	جایگاه جهانی کشور در میانگین ۵ ساله ارجاع به مقالات نانو	۲۴	۲۲
۱۲	سهم تحقیقات دانشگاهی هدفمند و دارای دستاورد فناورانه	در حال اندازه‌گیری	۷٪
۱۳	سهم فارغ‌التحصیلان نانو شاغل در حوزه فناوری نانو از کل فارغ‌التحصیلان نانو	در حال اندازه‌گیری	۱۰٪

برنامه مدیریت توسعه فناوری با هدایت محققان و فناوران مستعد برای شکل‌گیری صنعت نانو

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۱۴	تعداد فناوری‌های نوآورانه با پشتیبانی تحقیق و توسعه مداوم	در حال اندازه‌گیری	۳۰
۱۵	تعداد شرکت‌های فناور با نقش‌آفرینی محققان نانو	۴۵	۴۰
۱۶	تعداد پتنت به ازای هر ۱۰۰ مقاله نانو	۰/۵۲	۰/۵
۱۷	سهم فناوری از دستاوردهای موسسات	در حال اندازه‌گیری	۱۵٪

برنامه سازماندهی و توسعه خدمات و زیرساخت‌های تجاری‌سازی

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۱۸	نرخ تجاری‌سازی فناوری‌های عرضه شده	۳۸٪	۳۷٪
۱۹	متوسط زمان تجاری‌سازی فناوری‌های عرضه شده	۴۵ ماه	۴۶ ماه

برنامه ارتقای صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری نانو

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۲۰	تعداد شرکت‌های نانو	۱۸۷	۲۲۰
۲۱	تعداد خط تولید نانو راه‌اندازی شده با دانش طراحی / ماشین‌آلات ایرانی	۱۵	۱۵
۲۲	تعداد محصولات نانو	۳۳۲	۳۲۰
۲۳	حجم سرمایه‌گذاری در تولید محصولات نانو	۸۰۰ میلیارد ریال	۶۰۰ میلیارد ریال
۲۴	تعداد بنگاه‌های صنعتی غیرنانو که فناوری نانو سبب بهبود بهره‌وری / ارتقای زیست‌محیطی آنها شده است	۱۷	۲۰

برنامه پیاده‌سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری نانو

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۲۵	تعداد استانداردهای ملی فناوری نانو	۴۱	۴۵
۲۶	تعداد استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو با پیشنهاد و نقش‌آفرینی ایران	۳	۳
۲۷	سهم محصولات نهایی دارای گواهی کیفیت و ایمنی معتبر در حوزه نانو	در حال اندازه‌گیری	-
۲۸	سهم محیط‌های تحقیق و توسعه دارای شناسنامه ایمنی در حوزه نانو	در حال اندازه‌گیری	-
۲۹	سهم محیط‌های تولیدی دارای شناسنامه ایمنی در حوزه نانو	در حال اندازه‌گیری	-
۳۰	تعداد استانداردهای ملی ارتقاءیافته در حوزه نانو	۱	۱

برنامه توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۳۱	حجم بازار فناوری نانو تولید ایران	۳۰۸۵ میلیارد ریال	۳۰۰۰ میلیارد ریال
۳۲	تعداد نشان‌های تجاری (شامل علائم تجاری و علائم جمعی) شناخته شده در بازار در حوزه نانو	۳۵	۳۰
۳۳	سهم صادرات از بازار فناوری نانو	۳۵	۳۰
۳۴	تعداد شرکت‌های بین‌المللی ایرانی در حوزه نانو	۰	۲

برنامه ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی

ردیف	عنوان شاخص	مقدار برای سال ۹۴	هدف‌گذاری سال ۹۴
۳۵	میزان مشارکت موثر کشور در مجامع منطقه‌ای و بین‌المللی نانو	مشارکت موثر در ANF و ISO و SICAM	-
۳۶	نسبت تعداد شرکت‌های با فعالیت بین‌المللی از تعداد کل شرکت‌های نانو کشور	۰	-
۳۷	سهم همکاری‌های بین‌المللی در انتشارات علمی نانو	۱۷/۷	۱۸

## ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی

مقدار تحقق یافته در سال ۹۴	واحد	شاخص‌های عملیاتی	برنامه عملیاتی	برنامه کلان	
۶۳۴۰	دقیقه	تعداد برنامه‌های فناوری نانو در صدا و سیما	۱-۱- فعال‌سازی زیرساخت‌های فرهنگی کشور برای پشتیبانی از توسعه فناوری نانو	۱. ترویج و فرهنگ‌سازی	
۳۲۳۳	خبر	تعداد اخبار فناوری نانو در خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها			
۱۷۸۸	مورد	تعداد اخبار و مقالات منتشر شده در سایت ستاد نانو			
۱۸	آزمایشگاه	تعداد آزمایشگاه‌های جدید شبکه توانا			
۱۶۶۸۴	نفر	افراد آموزش‌دیده در کارگاه‌های دانش‌آموزی شبکه توانا			
۱	کارگاه	تعداد کارگاه آموزشی برگزارشده شبکه توانا در خارج از کشور			
۲۸۴۷۹	داوطلب	تعداد داوطلبان المپیاد فناوری نانو			
۲۰۸	نهاد ترویجی	تعداد نهادهای ترویجی همکار در المپیاد دانش‌آموزی فناوری نانو			
۹۶۲	سمینار	تعداد سمینار و کارگاه آموزشی حمایت شده			
۸۶۳۹۶	دانش‌آموز	تعداد دانش‌آموزان آموزش‌دیده در سمینارها و کارگاه‌ها			
۲۸۶	نفر	افراد آموزش‌دیده در کانون برگزیدگان باشگاه نانو	۲-۱- توسعه کمی و کیفی باشگاه دانش‌آموزی فناوری نانو و شبکه توانا		
۳۵۳	طرح	تعداد طرح‌ها در جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو			
۲۸۶۸۴	نفر-آزمون	تعداد نفر-آزمون برگزارشده در سایت آموزش نانو			
۳۶۰	نهاد	تعداد نهادهای فعال در ترویج نانو			
۱۹۴	نفر	تعداد شرکت‌کنندگان در دوره‌های توان‌افزایی مروجان نانو			
۶۳۲۰	نفر	تعداد داوطلبان مسابقه ملی فناوری نانو			
۲۱۶	سمینار	تعداد سمینار و کارگاه دانشجویی حمایت شده			
۱۷۹۴۴	نفر	تعداد دانشجوی آموزش‌دیده در سمینارها و کارگاه‌ها			
۸	نشریه	تعداد نشریه دانشجویی حمایت‌شده			
۱۲۸۲۴	نسخه	تعداد حمایت از خرید کتب			
۸۷۶۳	نفر	تعداد دانشجویان بازدیدکننده از جشنواره نانو و نمایشگاه‌های عکس	۳-۱- توسعه بنیاد آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو		
۱۸۱۵	عنوان تقاضا	تعداد تقاضای فناوری ثبت شده در رویدادهای صنعتی			
۱۲	نهاد	تعداد کارگزاران فعال ترویج صنعتی			
۱۳	نمایشگاه	تعداد مشارکت در برگزاری نمایشگاه‌های صنعتی			
۵۸	سمینار	تعداد سمینارهای صنعتی حمایت‌شده			
۱۳۷	گزارش	تعداد گزارش صنعتی منتشر شده			
۳۸	نشریه	تعداد نشریه تخصصی حمایت‌شده			
۱۸	گزارش	تعداد گزارش تحلیلی رصد فناوری نانو			
				۴-۱- توسعه شبکه مروجین صنعتی و خانه نانو و صنعت	۵-۱- ایجاد زیر ساخت رصد فناوری نانو

مقدار تحقق یافته در سال ۹۴	واحد	شاخص‌های عملیاتی	برنامه عملیاتی	برنامه کلان	
۴۸	محقق	تعداد پژوهانه پژوهشی و آزمایشگاهی اعطا شده به سرامدان علمی	۱-۲- حمایت عمودی از محققان سرآمد و فعالیت در حوزه‌های منتخب	۲. توسعه سرمایه انسانی و کیفیت علمی	
۵۸۹۴	پایان‌نامه	تعداد پروپوزال و پایان‌نامه کارشناسی ارشد حمایت شده	۲-۲- حمایت افقی هدفمند از تحقیقات		
۱۹۴۵	پایان‌نامه	تعداد پروپوزال و پایان‌نامه دکتری حمایت شده			
۶۶۳۵	مقاله	تعداد مقالات ISI تشویق شده			
۱۷۶	مقاله	تعداد مقالات ارائه شده در کنفرانس‌های بین‌المللی			
۴۶۱	مقاله	تعداد مقالات علمی و پژوهشی داخلی			
۵۵	کتاب	تعداد عنوان کتاب حمایت شده			
۱۲	مجله	تعداد مجلات تخصصی حمایت شده			
۲	مأموریت	تعداد مأموریت‌های فناوری اعضای هیات علمی حمایت شده			
۷۲	نهاد	تعداد استخدام شدگان از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی اشتغال و مشاوره منابع انسانی			۲-۳- توانمندسازی سرمایه‌های انسانی
۱۱۷	نفر	تعداد متخصصان نانو استخدام شده در نهادهای فعال نانو مورد حمایت ستاد			
۵۶	نفر	تعداد استخدام شدگان از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی اشتغال و مشاوره منابع انسانی			
۵۲۶ - ۶	(دوره - نفر)	تعداد شرکت‌کنندگان در دوره توانمندسازی			
۳	فناور	افراد مستعد در توسعه فناوری منتخب	۱-۳- ترویج گفتمان تولید فناوری در محیط‌های تحقیقاتی	۳. توسعه فناوری‌های کلیدی	
۱	مسابقه	تعداد رقابت‌های تحلیلی فناورانه			
۱	گزارش	گزارش فناوری‌های کلیدی تدوین شده	۲-۳- حمایت‌های هدفمند برای ایجاد و توسعه فناوری‌های منتخب		
۲	شرکت	تعداد شرکت فعال در مدیریت پروژه‌های توسعه فناوری نانو			

مقدار تحقق یافته در سال ۹۴	واحد	شاخص‌های عملیاتی	برنامه عملیاتی	برنامه کلان
۲۴۴	خدمات	تعداد خدمات ارائه شده توسط کارگزاران ارائه خدمات توسعه فناوری	۱-۴- توسعه شبکه خدمات تجاری سازی	۴. خدمات و زیرساخت‌های تجاری سازی
۶٫۷	میلیارد ریال	حجم بازار ارائه خدمات تجاری سازی در حوزه نانو		
۴۷	درصد	تعداد خدمات استاندارد شده از نظر کیفی		
۶۵	خدمات	تعداد خدمات تحت پوشش		
۷۳	کارگزار	تعداد کارگزاران خدماتی فعال دارای صلاحیت جذب شده	۲-۴- آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری	
۲۰	دوره	تعداد دوره آموزشی برگزار شده		
۲۹۲۸	نفر-ساعت	تعداد شرکت‌کنندگان در دوره آموزشی		
۴۵	درصد	میزان مشارکت شرکت‌های نانو در برنامه‌های آموزشی	۳-۴- تامین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو	
۵	حمایت	تعداد شرکت‌های نانو و فناوران مستقر شده در مراکز رشد با تسهیل‌گری ستاد		
۱۸۷	مترمربع	میزان فضای نیمه‌صنعتی و صنعتی اختصاص یافته برای استقرار شرکت‌ها و فناوران نانو		
۸	میلیارد ریال	میزان تسهیلات ارائه شده به شرکت‌ها برای استقرار فیزیکی		
۲۵	میلیارد ریال	منابع مالی جذب شده از بانک‌ها و نهادهای مالی در حوزه نانو	۴-۴- به‌کارگیری زیرساخت‌های تامین مالی کشور برای توسعه صنعت و بازار نانو	
۹	میلیارد ریال	میزان مشوق‌های مالی برای کاهش ریسک نهادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر فعال در حوزه نانو		
۳۹	درصد	نسبت اختراعات نانوی گرنه شده ایران به کل اختراعات خارجی ایران	۵-۴- حمایت از تولید، حفاظت و بکارگیری دارایی‌های فکری	
۴۹	درصد	نسبت اختراعات نانوی منتشر شده ایران به کل اختراعات خارجی ایران		
۶۸	درخواست	تعداد درخواست‌های ثبت اختراع خارجی ارجاع شده به ستاد نانو		
۱۷	پروویژنال	تعداد اختراعات ثبت شده به صورت موقت یک‌ساله		
۴۷۹	اختراع	تعداد درخواست‌های اختراعات داخلی ارجاع شده به ستاد نانو		
۴	خدمت	تعداد خدمت حمایت از ثبت علامت تجاری در حوزه فناوری نانو		
۸	پروژه	تعداد پروژه‌های تحلیل پتنت و رصد فناوری اجرا شده در واحد مالکیت فکری		
۳۰۰	نفر-ساعت	تعداد افراد شرکت‌کننده در نشست‌ها و کارگاه‌های آموزشی مالکیت فکری و ثبت اختراع		
۵۰۰	میلیون ریال	میزان مشوق مالی اعطاشده به شرکت‌های صاحب ثبت اختراع معتبر		



برنامه کلان	برنامه عملیاتی	شاخص‌های عملیاتی	واحد	مقدار تحقق یافته در سال ۹۴
۴. خدمات و زیرساخت‌های تجاری سازی	۴-۶- ارتقای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو	سطح پوشش جغرافیایی مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	استان	۱۶
		تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	مرکز	۷۴
		تعداد دستگاه آزمایشگاهی ثبت شده در پایگاه اینترنتی شبکه از سوی اعضای شبکه	دستگاه	۱۲۷۸
		میزان حمایت پشتیبانی از تجهیزات مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	مورد - میلیاردریال	۳۷ - ۵/۴۹۳
		میزان حمایت خرید تجهیزات ایرانی برای مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	مورد - میلیاردریال	۸ - ۰/۸۰۶
		میزان حمایت (بلاعوض یا تسهیلات) خرید تجهیزات خارجی برای مراکز عضو شبکه	مورد - میلیاردریال	۴ - ۱۱/۲
		میزان حمایت از پیاده‌سازی و استقرار استانداردهای آزمایشگاه در مراکز عضو شبکه	میلیاردریال	۰/۱
		میزان حمایت از استقرار سامانه مدیریت اطلاعات آزمایشگاهی (LIMS) در مراکز عضو شبکه	میلیاردریال	۰/۱۵۳
		میزان حمایت از حضور کارشناسان مراکز عضو شبکه در دوره‌های آموزش تخصصی	میلیاردریال - دوره	۵۰ - ۰/۲۳۲
		تعداد مراجعه به آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی نانو برای دریافت خدمات	مراجعه	۱۴۶,۴۰۰
		درآمد حاصل از ارائه خدمات مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	میلیاردریال	۱۸۲
		تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی که استاندارد(های) آزمایشگاهی را استقرار داده‌اند(تجمیعی)	مرکز	۷
		تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی که نرم‌افزار LIMS را استقرار داده‌اند (تجمیعی)	مرکز	۷
۵. توسعه صنعت نانو	۵-۱- حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات	تعداد شرکت و فناور نانویی تحت حمایت ستاد برای گذار از عرصه‌های چهارگانه توسعه فناوری	شرکت/ فناور	۱۲
		میزان تسهیلات ارائه شده به شرکت‌ها و فناوران برای اثبات فناوری، توسعه محصول جدید و تجاری‌سازی محصول	میلیاردریال	۱/۳
		تعداد طرح‌های داوری شده در برنامه طرح‌های نوآورانه	طرح	۱۲۰
		تعداد طرح‌های برگزیده در برنامه طرح‌های نوآورانه	طرح	۲۴
		تعداد افراد شرکت‌کننده در دوره‌های توانمندسازی فناوران برگزیده در برنامه طرح‌های نوآورانه	نفر	۶۶
		تعداد گزارش تهیه شده برای تحلیل و رصد بازار نانو مواد	گزارش	۲۶
		تعداد طرح تولید انبوه محصول نانوماده پرکاربرد در صنایع (نانومواد منتخب) با حمایت ستاد	طرح	۶
۵-۲- شناسایی و تولید نانومواد دارای بازار				

مقدار تحقق یافته در سال ۹۴	واحد	شاخص‌های عملیاتی	برنامه عملیاتی	برنامه کلان
۲۰۰	میلیارد ریال	میزان فروش تجهیزات نانویی ساخت داخل	۳-۵- توسعه و تولید تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی	۵. توسعه صنعت نانو
۰/۵	میلیون دلار	میزان صادرات تجهیزات نانویی ساخت داخل		
۱۴/۴۵	میلیارد ریال	میزان حمایت از ساخت تجهیزات و ارتقاء فنی تجهیزات آزمایشگاهی نانو		
۸/۱۴	میلیارد ریال	میزان حمایت از ساخت و توسعه کاربرد ماشین‌آلات صنعتی نانو		
۱۳ - ۲۷	خدمت- نوع	تعداد خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های سازنده تجهیزات نانو و تنوع آن‌ها		
۱۳	میلیارد ریال	میزان حمایت از ایجاد برند در شرکت‌های سازنده تجهیزات نانو		
۲۰	میلیارد ریال	میزان حمایت از ایجاد زیرساخت تولید (نانوفب) و خدمات فنی		
۴/۱	میلیارد ریال	حمایت از ایجاد و توسعه پایلوت‌های صنعت نانو		
۱۰	بسته	تعداد بسته‌های سرمایه‌گذاری برای ترغیب سرمایه‌گذاران جهت ورود به حوزه فناوری نانو	۵-۵- کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو	
۰/۵	میلیارد ریال	میزان تسهیلات ارائه شده برای تدوین بسته‌های سرمایه‌گذاری برای ترغیب سرمایه‌گذاران جهت ورود به حوزه فناوری نانو		
۶	طرح	تعداد طرح حمایت‌شده در صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر		
۱۳/۲	میلیارد ریال	میزان مشارکت ستاد برای کاهش ریسک طرح‌های مورد علاقه سرمایه‌گذاران در حوزه نانو		
۲۳۵۰	تقاضای صنعتی	تعداد تقاضای صنعتی ثبت‌شده در سامانه تبادل فناوری پس از حضور در نمایشگاه‌های تخصصی صنعتی	۶-۵- توسعه شبکه تبادل فناوری به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع	
۱۶۳	تقاضای صنعتی	تعداد تقاضای صنعتی ارزیابی شده و در حال پیگیری در سامانه تبادل فناوری		
۱۸	کارگزار	تعداد کارگزاران تبادل فناوری برای پیگیری تقاضاهای ثبت‌شده در سامانه		
۷۷۰	تقاضای صنعتی	تعداد تقاضای صنعتی ثبت‌شده در سامانه تبادل فناوری پس از نشست‌های تخصصی در حوزه‌های مختلف صنعتی		
۲۰	نشست تخصصی	تعداد نشست‌های تخصصی در حوزه‌های مختلف صنعتی برای معرفی فناوری به صنعت‌گران		
۱۱	استاندارد	تعداد استانداردهای ملی منتشر شده	۱-۶- تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌ها	۶. استاندارد و ایمنی
۱	استاندارد	تعداد استانداردهای بین‌المللی تدوین‌شده به سرپرستی جمهوری اسلامی ایران		
۳	استاندارد	تعداد پیشنهاد استاندارد بین‌المللی مصوب در سازمان جهانی استانداردسازی (ایزو)		
۱	استاندارد	تعداد استانداردهای ملی بازنگری شده برای توسعه محصولات نانو		

برنامه کلان	برنامه عملیاتی	شاخص‌های عملیاتی	واحد	مقدار تحقق یافته در سال ۹۴		
	۱-۷- ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات	حجم حمایت‌های انجام‌شده در قالب‌های لیزینگ، بیمه، ضمانت فناوری، یارانه قیمت و سایر	میلیارد ریال	۱۷		
		تعداد محصولات درج‌شده در فهرس خرید سازمان‌های دولتی، فهرس بها و آیین‌نامه‌های ملی	محصول	۲		
		حجم قراردادهای خرید دولتی محصولات نانو	میلیارد ریال	۱۳۹۶۰		
		تعداد کانال‌های توزیع و فروش محصولات نانو (فروشگاه‌های زنجیره‌ای، سایت‌های فروش اینترنتی، شرکت‌های بازرگانی و فروش و نظیر آن)	محصول	۱		
		تعداد ابزارهای نظارتی و اعتباربخشی (نهادهای کمیته‌های ایجاد شده در سازمان‌های ذی‌ربط، مجوزها و تاییدیه‌های تدوینی و نظیر آن)	نهاد	۲		
۲-۷- پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو		تعداد برندهای داخلی ایجاد شده با حمایت ستاد	برند	۱۵		
		تعداد برندهای جمعی ایجاد شده با حمایت ستاد	برند	۳		
		تعداد برندهای معتبر وارد شده به حوزه نانو	برند	۱۵		
		تعداد برندهای بین‌المللی ایجاد شده در حوزه نانو با حمایت ستاد	برند	۰		
۳-۷- ارتقاء توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو	۴-۷- ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات	تعداد تحقیقات انجام شده برای بازارهای صادراتی	گزارش	۳		
		حجم حمایت‌های انجام گرفته برای توسعه صادرات	میلیون ریال			
		تعداد قراردادهای همکاری با شرکت‌های بازرگانی ایرانی به منظور صادرات محصولات نانو	قرارداد همکاری	۰		
		تعداد نمایندگی‌های فروش و خدمات پس از فروش خارج از کشور	نماینده‌گی	۴		
		تعداد محصولات تولید مشترک در سایر کشورها	محصول	۱		
		حجم قراردادهای انتقال فناوری داخلی به سایر کشورها	میلیون دلار	۱		
		تعداد قراردادهای همکاری با شرکت‌ها و نهادهای خارجی و دفاتر تجاری سایر کشورها	قرارداد همکاری	۱		
		تعداد فرصت‌های جذاب شناسایی شده در حوزه بازار نانو	گزارش	۲۷		

۷. توسعه و مدیریت بازار نانو

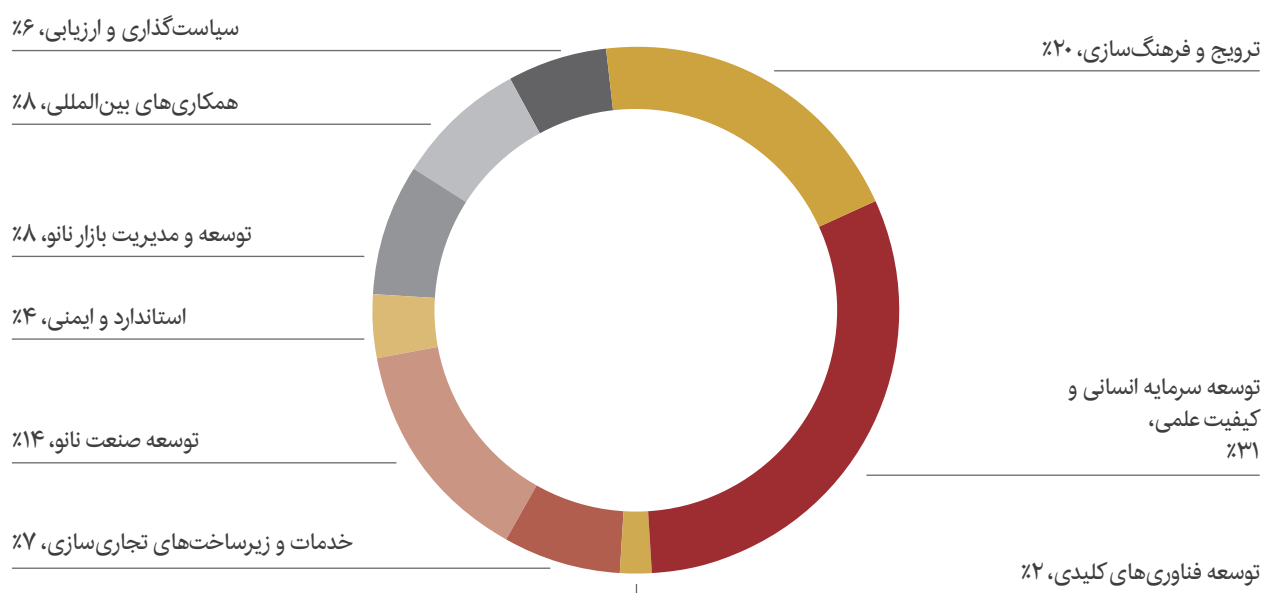
مقدار تحقق یافته در سال ۹۴	واحد	شاخص‌های عملیاتی	برنامه عملیاتی	برنامه کلان
۳	نمایشگاه	تعداد حضور شرکت‌های فناوری نانو در نمایشگاه‌های سایر کشورها	۸-۱- عضویت و حضور فعالانه کشور در مجامع منطقه‌ای و جهانی	۸. همکاری‌های بین‌المللی
۸	همایش	تعداد همایش‌های مشترک فناوری نانو با دیگر کشورها	۸-۲- ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی و توانمندسازی مراکز و شرکت‌های داخلی برای حضور در عرصه بین‌الملل	
۸	نشست	مذاکره با نمایندگان کشورها در خصوص دستاوردها و فعالیت‌های فناوری نانو در کشور		
۳	سازمان	تعداد سازمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی همکار با ج.ا.ایران در فناوری نانو		
۵	پروژه	تعداد پروژه‌های فعال تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری	۹-۱- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو	۹. سیاست‌گذاری و ارزیابی
۵	بانک اطلاعاتی	تعداد بانک اطلاعات فناوری نانو فعال در ایران با مقیاس جهانی	۹-۲- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو و تعیین جایگاه بین‌المللی کشور در علم، فناوری و نوآوری نانو	
۴۹	کشور	تعداد کشورهای دارای کاربر فعال در وبگاه بانک‌های اطلاعاتی و آماری فناوری نانو (استت نانو)		
۲,۳۲۰	میلیون ریال	مجموع هدایای نقدی جهت تقدیر از برگزیدگان دهمین جشنواره برترین‌های فناوری نانو	۹-۳- شناسایی و بهره‌گیری از زیرساخت‌های نهادی و ساختاری کشور برای پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه فناوری نانو (مهندسی نهادی و ساختاری)	
۱۵,۶۰۰	میلیون ریال	مجموع تسهیلات مالی تخصیص یافته به برگزیدگان دهمین جشنواره برترین‌های فناوری نانو		
۶	پروژه	تعداد پروژه‌های توسعه نرم‌افزاری فعال ستاد در طی سال	۹-۴- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو	
۲۸۰	سرویس	تعداد سرویس‌های افزوده شده به پرتال ستاد		
۱۰	وبگاه	تعداد وبگاه‌های جدید فناوری نانو		
۴	گزارش	تعداد گزارش تدوین و یا منتشر شده از روایت‌های سیاست‌نگارانه فناوری نانو	۹-۵- تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب‌شده و انتشار الگوها (سیاست‌نگاری)	
۱	محصول	تعداد پروژه‌های مستندسازی از تجربیات موفق تجاری‌سازی محصولات نانو		

### ۳- هزینه‌کرد بودجه

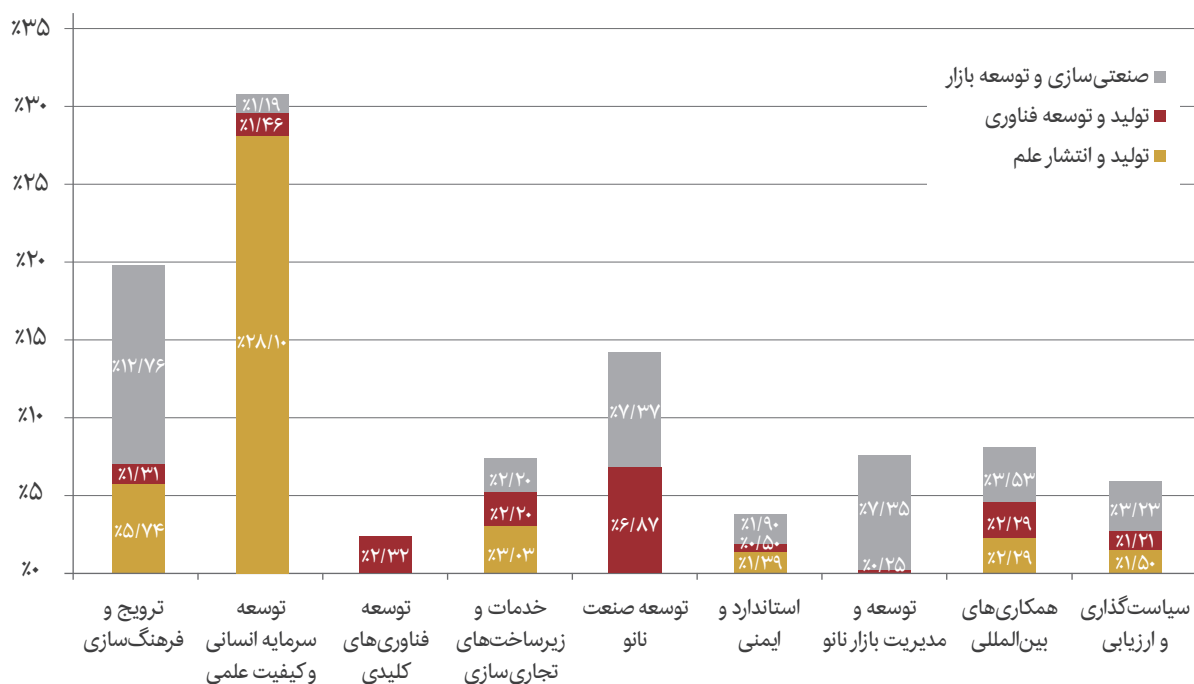
برنامه کلان (میلیون ریال)	برنامه عملیاتی (میلیون ریال)	برنامه عملیاتی	برنامه کلان	کد برنامه کلان
۹۷,۵۲۳	۸,۸۲۹	۱-۱- فعال‌سازی زیرساخت‌های فرهنگی کشور برای پشتیبانی از توسعه فناوری نانو	ترویج و فرهنگ‌سازی	۱
	۳۳,۴۲۸	۲-۱- توسعه کمی و کیفی باشگاه دانش‌آموزی فناوری نانو و شبکه توانا		
	۱۶,۶۴۰			
	حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای تجهیز شبکه توانا			
	۱۰,۷۴۰			
	حمایت وزارت آموزش و پرورش برای تجهیز شبکه توانا			
	۹,۲۲۶			
۱۵۱,۳۴۴	۱۶,۵۰۰	۴-۱- توسعه شبکه مروچین صنعتی و خانه‌ی نانو و صنعت	توسعه سرمایه انسانی و کیفیت علمی	۲
	۲,۱۶۰	۵-۱- ایجاد زیرساخت رصد فناوری نانو		
	۵,۹۷۶	۱-۲- حمایت عمودی از محققان سرآمد و فعالیت در حوزه‌های منتخب		
	۱۲۹,۸۸۳	۲-۲- حمایت افقی هدفمند از تحقیقات		
۱۱,۴۴۳	۱۵,۴۸۶	۳-۲- توانمندسازی سرمایه‌های انسانی	توسعه فناوری‌های کلیدی	۳
	۵,۷۳۷	۴-۲- حمایت از دوره‌های آموزشی مبتنی بر برنامه‌های کاربردی صنعتی		
۳۶,۵۴۴	۵,۷۰۶	۱-۳- ترویج‌گفتمان تولید فناوری در محیط‌های تحقیقاتی	خدمات و زیرساخت‌های تجاری‌سازی	۴
	۱۰,۱۸۲	۲-۳- حمایت‌های هدفمند برای ایجاد و توسعه فناوری‌های منتخب		
	۶۸۲	۱-۴- توسعه شبکه خدمات تجاری‌سازی		
	۶۸۲	۲-۴- آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری		
	۶۸۲	۳-۴- تامین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو		
	۶۸۲	۴-۴- به‌کارگیری زیرساخت‌های تامین مالی کشور برای توسعه صنعت و بازار نانو		
	۱۱,۶۳۲	۵-۴- حمایت از تولید، حفاظت و بکارگیری دارایی‌های فکری		
۱۲,۰۰۰	۶-۴- ارتقای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو			
حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای تجهیز شبکه آزمایشگاهی نانو				

کد برنامه کلان	برنامه کلان	برنامه عملیاتی	برنامه عملیاتی (میلیون ریال)	برنامه کلان (میلیون ریال)
۵	توسعه صنعت نانو	۱-۵- حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات	۷,۳۱۹	۷۰,۱۱۴
		۲-۵- شناسایی و تولید نانومواد دارای بازار	۲,۷۱۸	
		۳-۵- توسعه و تولید تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی	۷۷۲	
		۴-۵- حمایت از ایجاد زیرساخت تولید (نانوفاب) و خدمات فنی	۲۰,۷۱۸	
		۵-۵- کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو	۷۰۳	
		۶-۵- توسعه شبکه تبادل فناوری به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع	۳۷,۸۸۴	
۶	استاندارد و ایمنی	۱-۶- تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌ها	۵,۲۳۶	۱۸,۶۷۶
		۲-۶- فعال‌سازی ظرفیت‌های نهادهای تنظیم‌گر برای استفاده حداکثر از محصولات فناوری نانو	۰	
		۳-۶- پیاده‌سازی و اجرای سیستم جامع ارزیابی، نظارت و مجوزدهی و اعطای نانوماد	۲,۹۳۲	
		۴-۶- پیاده‌سازی نظام ملی نانومترولوژی	۲,۷۴۸	
		۵-۶- ترویج، اطلاع‌رسانی و آموزش درباره استاندارد و ایمنی نانو	۳,۷۴۸	
		۶-۶- راهبری تحقیقات در حوزه استاندارد و ایمنی نانو	۲,۳۱۹	
		۷-۶- تشخیص و مدیریت جنبه‌های اخلاقی، حقوقی، قانونی و اجتماعی فناوری نانو	۱,۶۹۲	
۷	توسعه و مدیریت بازار نانو	۱-۷- ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات	۲۸,۱۵۸	۳۷,۴۰۶
		۲-۷- پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو	۵,۶۷۳	
		۳-۷- ارتقاء توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو	۲,۸۸۸	
		۴-۷- ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات	۶۸۸	
۸	همکاری‌های بین‌المللی	۱-۸- عضویت و حضور فعالانه کشور در مجامع منطقه‌ای و جهانی	۶,۰۷۷	۳۹,۹۶۲
		۲-۸- ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی و توانمندسازی مراکز و شرکت‌های داخلی برای حضور در عرصه بین‌الملل	۳۳,۸۸۵	

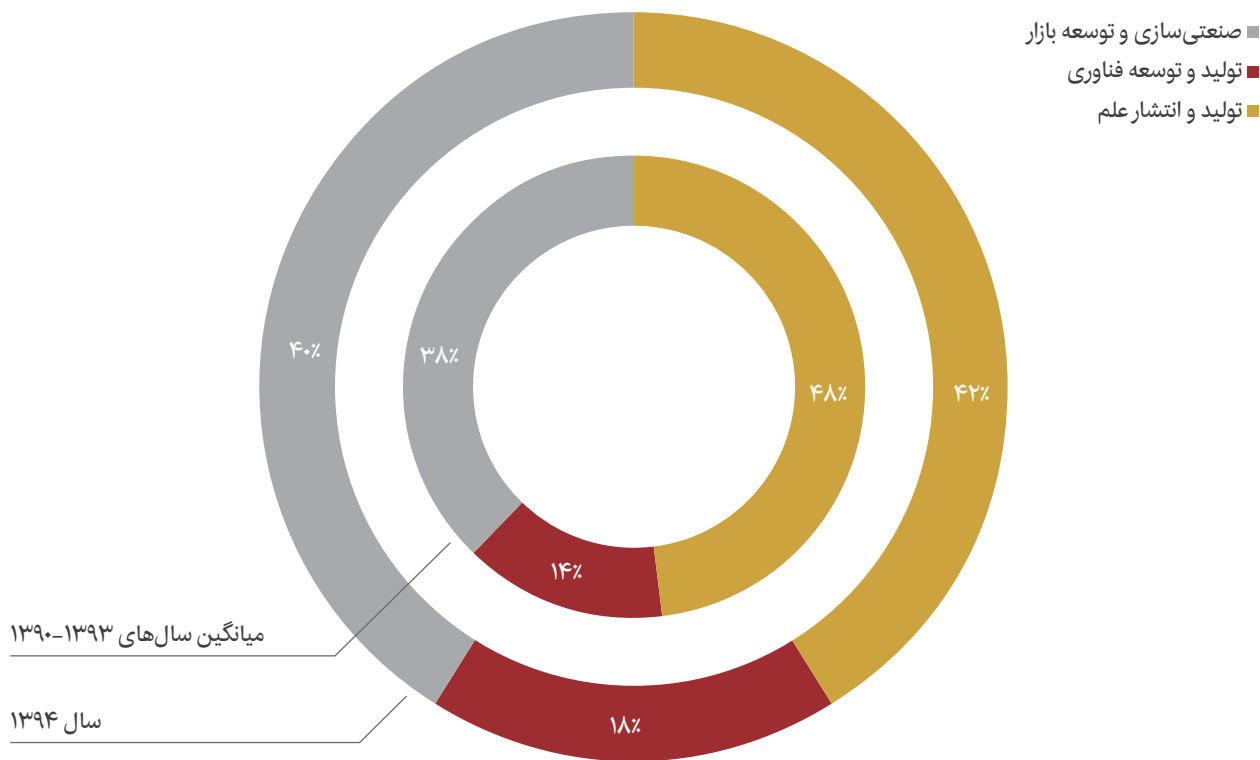
برنامه کلان (میلیون ریال)	برنامه عملیاتی (میلیون ریال)	برنامه عملیاتی	برنامه کلان	کد برنامه کلان
۲۹,۲۴۹	۵,۱۳۶	۱-۹- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو	سیاست‌گذاری و ارزیابی	۹
	۸,۵۶۰	۲-۹- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو و تعیین جایگاه بین‌المللی کشور در علم، فناوری و نوآوری نانو		
	۵,۵۰۱	۳-۹- شناسایی و بهره‌گیری از زیرساخت‌های نهادی و ساختاری کشور برای پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه فناوری نانو (مهندسی نهادی و ساختاری)		
	۴,۹۳۸	۴-۹- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو		
	۵,۱۱۳	۵-۹- تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب‌شده و انتشار الگوها (سیاست‌نگاری)		
۴۹۲,۲۶۰	۴۵۲,۸۸۰	بودجه ستاد توسعه فناوری نانو	کل بودجه جذب شده در برنامه پیشرفت فناوری نانو	
	۳۹,۳۸۰	حمایت‌های سایر دستگاه‌های اجرایی		



نمودار ۱- توزیع بودجه برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۴




نمودار ۲- سهم برنامه‌های سند از بودجه سال ۱۳۹۴ در مراحل پیشرفت فناوری نانو



نمودار ۳- مقایسه توزیع بودجه در مراحل پیشرفت فناوری نانو







هدف از توسعه فناوری نانو  
تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم