

﴿ عنوان اصلی: گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

﴿ ناشر: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

﴿ زمان انتشار: تابستان ۱۴۰۰

﴿ مجری طرح: توسعه فناوری مهرویژن

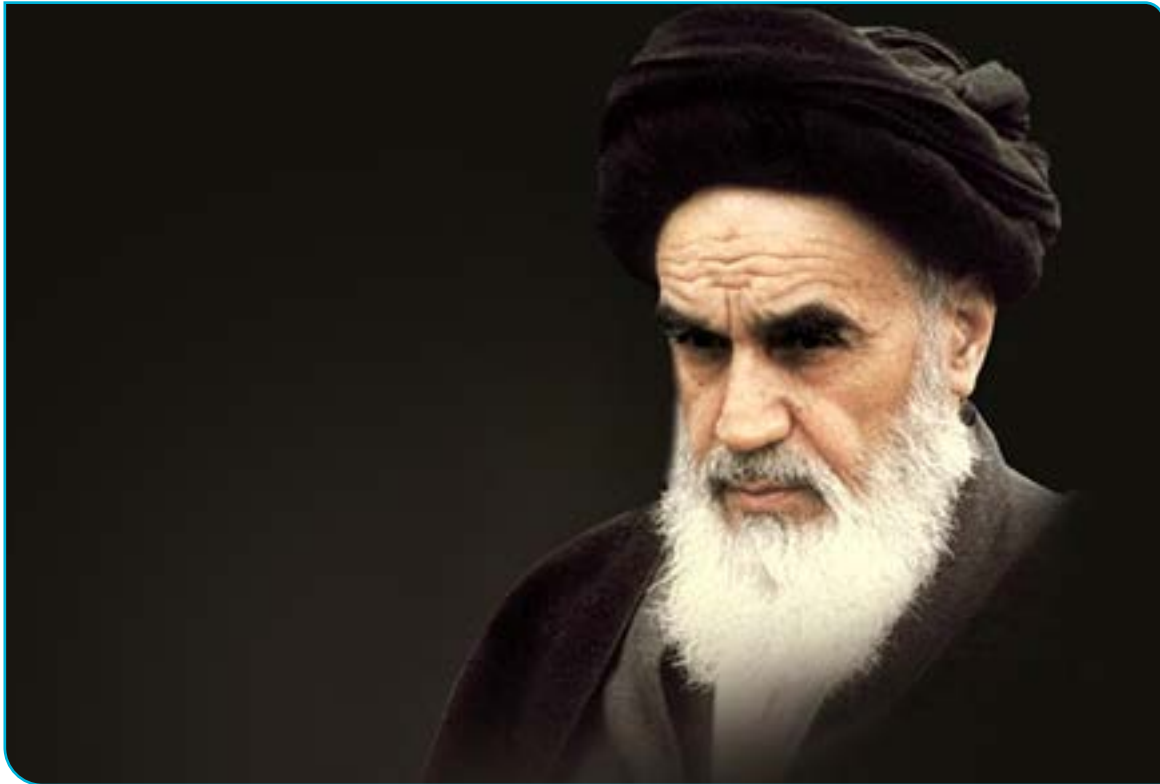
﴿ نشانی دبیرخانه: تهران - صندوق پستی ۳۴۴-۱۴۵۶۵

﴿ تلفن: ۶۳۱۰۰

﴿ دورنگار: ۶۳۱۰۶۳۱۰

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

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



مهم‌ترین عامل در کسب خودکفایی و بازسازی، توسعه مراکز علمی و تحقیقاتی و تمرکز و هدایت امکانات و تشویق همه جانبه مخترعین، مکتشفین و نیروهای متعهد و متخصصی است که شهامت مبارزه با جهل را دارند و از لاک نگرش انحصاری علم به غرب و شرق به درآمد و نشان داده‌اند که می‌توانند کشور را روی پای خود نگه دارند.

صحیفه امام خمینی (ره)؛ ج ۲۱





عزیزان من! آنچه مهم است این است که این پیشرفت علمی که در کشور از حدود دودهمه قبل به این طرف شروع شده، ادامه پیدا کند. ما در برخی از رشته‌های علمی نوپا در رتبه‌های بالای جهان هستیم؛ [یعنی] رتبه‌های زیرده، رتبه پنجم، ششم. خوب اینها خیلی افتخارآمیز است لکن این ما را به هیچ وجه قانع نمی‌کند. حالا در نانو، در زیست‌فناوری، در بعضی از چیزهای دیگر ما جلو هستیم [اما] این کافی نیست؛ حرکت علمی در دنیا یک حرکت پُرشتابی است، ما هم عقب‌ماندگی‌های بسیار متراکمی از سابق داریم، لذا بایستی این شتابی که در پیشرفت علمی هست ادامه پیدا کند. البته تا الان خوب کار شده؛ در این شانزده، هفده سالی که در این زمینه‌ها دنبال می‌کنیم... انسان مشاهده می‌کند که هم علم پیشرفت کرده، هم فناوری‌های برخاسته از علم پیشرفت کرده، هم چرخه تولید ثروت...



حجت الاسلام والمسلمین حسن روحانی، رئیس جمهور:

جمهوری اسلامی ایران امروزه تنها در عرصه تولید علم و مقاله در زمینه فناوری نانو بلکه در اجرا و تبدیل آن به صنعت و محصولات مهم، پیشرفت های افتخار آمیز به دست آورده است. فناوری نانو و هایتک ها کشور را متحول می کند، نفت را باید بفروشیم و برای توسعه این تکنولوژی ها هزینه کنیم. کار جوانان و دانشمندان ما در عرصه فناوری نانو بسیار ارزشمند است و باید توسعه یابد.

جلسه شورای عالی انقلاب فرهنگی و هیئت دولت: نهم و دهم دی ۱۳۹۹



دکترستاری؛ معاون علمی و فناوری رئیس جمهور:

ستاد توسعه فناوری نانو در سال‌های اخیر برای توسعه این فناوری گام‌های اثربخشی برداشته است. شرکت‌های فناوری نانو، سالانه رشد فروش ۱۰۰ درصدی نسبت به سال قبل را تجربه می‌کنند که نشان‌دهنده توانمندی فعالان فناور این حوزه است. توسعه بازار این حوزه اتفاق نمی‌افتاد مگر با ایجاد زیست‌بومی که حضور سرمایه‌گذار بخش خصوصی در این حوزه را تسهیل کند.

مراسم رونمایی از ۵۷ دستاورد دانش بنیان نانو؛ نهم اسفند ۱۳۹۹

## فهرست مطالب

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

- جایگاه جهانی ایران در علم و فناوری نانو ۱۷
- حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران ۲۲
- اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی مردم ۲۷
- تأمین و توزیع منابع مالی ۳۲



### فصل دوم. گزارش عملکرد برنامه‌های کلان، عملیاتی و اقدامات اجرایی فناوری نانو

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

- فعال‌سازی زیرساخت‌های فرهنگی کشور در جهت توسعه فناوری نانو ۳۸
- توسعه کمی و کیفی باشگاه دانش‌آموزی فناوری نانو و شبکه توانا ۴۴
- توسعه بنیاد آموزش فناوری نانو و شبکه نهادهای ترویجی ۵۸
- ترویج صنعتی فناوری نانو ۶۸



#### برنامه کلان ۲. ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد فناوری نانو

- حمایت عمومی از تحقیقات فناوری نانو ۸۳
- توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو ۸۷
- حمایت از تحقیقات کاربردی صنعتی در حوزه فناوری نانو ۸۹



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

- حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه فناوری نانو ۹۲
- توسعه نوآوری‌های منتخب در حوزه فناوری نانو ۹۹
- توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو ۱۰۱
- حمایت از توسعه زیست‌بوم کارآفرینی در حوزه فناوری نانو ۱۰۵
- حمایت از ایجاد فضای تولید نیمه‌صنعتی ۱۰۹
- حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری فناوری نانو ۱۱۵



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

- ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو ۱۲۳
- ارائه خدمات و توسعه کارگزاران خدمات تجاری‌سازی فناوری نانو ۱۳۳
- تأمین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار شرکت‌های فناوری نانو ۱۳۹
- ارتقای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو ۱۴۲



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

- حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات فناوری نانو ۱۴۹
- شناسایی و حمایت از تولید نانو مواد دارای بازار ۱۵۵
- حمایت از توسعه و ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو ۱۵۶
- حمایت از توسعه شبکه‌های نوآوری و مراکز شتاب‌دهنده فناوری نانو ۱۶۰
- کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو ۱۶۵



- ۱۶۸ ○ توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع
- ۱۷۷ ○ حمایت از توسعه درون‌زا در صنعت نانو
- ۱۷۹ ○ استفاده از ظرفیت‌های نهادی- قانونی در راستای توسعه محصولات نانو

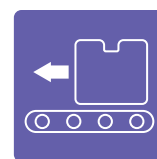
#### برنامه کلان ۶. پیاده‌سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری نانو

- ۱۸۳ ○ تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی فناوری نانو
- ۱۸۷ ○ پیاده‌سازی نظام جامع مجوزدهی، نظارت و ارزیابی در حوزه فناوری نانو
- ۱۹۲ ○ فعال‌سازی ظرفیت‌های نهادهای تنظیم‌گر در راستای توسعه فناوری نانو
- ۱۹۳ ○ ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی فناوری نانو



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

- ۱۹۷ ○ ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیلگری برای توسعه بازار داخلی محصولات نانو
- ۲۰۴ ○ توسعه سبد کالاهای مصرفی نانو
- ۲۰۶ ○ حمایت از صادرات محصولات فناوری نانو



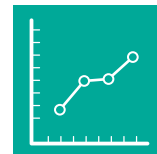
#### برنامه کلان ۸. ارتقای همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فناوری نانو

- ۲۱۳ ○ مشارکت در تأسیس مجامع منطقه‌ای و جهانی فناوری نانو و حضور فعال در آن‌ها
- ۲۱۵ ○ ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی برای حضور در عرصه بین‌المللی فناوری نانو



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

- ۲۱۹ ○ راهبردی تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو
- ۲۲۲ ○ پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری نانو در ایران و جهان
- ۲۲۶ ○ راهبردی و ارزیابی دستگاه‌های اجرایی در راستای اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو
- ۲۲۸ ○ مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو
- ۲۳۱ ○ تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب‌شده و انتشار الگوها



#### فصل چهارم. گزارش اقدامات دستگاه‌های اجرایی در راستای تکالیف سند گسترش کاربرد فناوری نانو

- ۲۳۴ ○ گزارش تفصیلی اقدامات صورت‌گرفته توسط دستگاه‌های اجرایی



#### فصل پنجم. ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری نانو

- ۲۴۸ ○ شاخص‌های برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو
- ۲۴۹ ○ شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو
- ۲۵۴ ○ تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو در ایران





## فهرست جدول‌ها

۱۸	فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو در سال ۲۰۲۰
۱۹	فهرست مقالات نانوی ایران با بالاترین ضریب اثربخشی در سال ۲۰۲۰ (گروه الف و ب)
۲۰	اطلاعات مربوط به مقالات نانوی ایران منتشر شده در مجلات Q1
۲۰	مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج‌ساله مقالات نانوی ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۱۵-۲۰۱۹)
۲۱	فهرست ۳۰ کشور برتر جهان در ثبت پتنت نانو در USPTO در سال ۲۰۲۰
۳۸	عملکرد تولید و انتشار محتوا در رسانه‌های ستاد نانو در سال ۱۳۹۹
۳۸	میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور در سال ۱۳۹۹
۳۹	رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۳۹۹
۳۹	آثار برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۳۹۹
۴۶	اطلاعات آماری مرحله اول و دوم یازدهمین دوره المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۴۷	اطلاعات آماری مرحله سوم (اردوی عملی) یازدهمین دوره المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۴۹	تعداد طرح‌های یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در مراحل اول تا نهمی در سال ۱۳۹۹
۵۰	طرح‌های برتر بخش‌های مختلف یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۵۴	آمار آموزش دیدگان در شبکه آزمایشگاه‌های آموزشی نانو در سال ۱۳۹۹
۵۶	حمایت از رویدادهای آموزشی-ترویجی دانش‌آموزان و دبیران در سال ۱۳۹۹
۵۶	فهرست محصولات آموزشی دارای تأییدیه آموزش نانو در سال ۱۳۹۹
۵۸	تعداد نهادهای ترویجی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۵۸	حمایت‌های ستاد نانو از رویدادهای دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۶۰	تعداد اثر دریافتی جشنواره آثار رسانه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۶۰	فهرست نهادهای ترویجی برگزیده جشنواره آثار رسانه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۶۱	فهرست نهادهای برگزیده هفته نانو در سال تحصیلی ۹۸-۹۹
۶۱	فهرست نهادهای ترویجی برگزیده جشنواره تجارب نو دانشجویی در سال ۱۳۹۹
۶۳	طرح‌های فناورانه تیم‌های برگزیده سومین دوره نانو استارت‌آپ
۶۹	عناوین ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در سال ۱۳۹۹
۷۱	گزارش‌های صنعتی و اقتصادی منتشر شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۷۴	رویدادهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده به صورت برخط در شهرک‌های صنعتی در سال ۱۳۹۹
۷۴	تور مجازی صنعتی و تخصصی برخط برگزار شده حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۷۶	گفتگوهای صنعتی زنده برگزار شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۷۷	خلاصه برنامه و شرکت‌های حاضر در رویداد صنعتی تریبون نانو و صنعت حاضر در سال ۱۳۹۹
۷۸	سمینارهای صنعتی برگزار شده فناوری نانو به صورت برخط در سال ۱۳۹۹
۷۹	حضور کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۹
۸۳	حمایت‌های تشویقی پرداخت شده ستاد فناوری نانو در حوزه تحقیقات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۸۴	درخواست‌های مورد تأیید مربوط به مقالات منتشر شده در هریک از گروه‌های نشریات منتخب فناوری نانو در ۱۳۹۹

۸۴	فهرست مقالات باکیفیت فناوری نانو ایران که در سال ۱۳۹۹ در مجلات گروه ب منتشر شده‌اند
۸۶	حمایت از متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۸۷	رویدادهای کارنو آنلاین برگزار شده در سال ۱۳۹۹
۸۹	عناوین مأموریت‌های تأیید شده در برنامه پژوهش‌های مأموریت‌گرا در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۹۳	مشخصات طرح‌های پذیرفته شده در دوره هشتم از برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹
۹۷	حمایت‌های ستاد نانو از طرح‌های نیمه‌صنعتی و صنعتی برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹
۱۰۰	فناوری‌های پایش شده در برنامه توسعه نوآوری‌های منتخب در سال ۱۳۹۹
۱۰۳	اطلاعات مرتبط با دوره اعتبارسنجی کسب‌وکارهای فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۰۳	وضعیت تیم‌های موفق دوره اعتبارسنجی کسب‌وکارهای فناوری نانو (سال ۱۳۹۹)
۱۰۴	اطلاعات مرتبط با فرایند کمک به اخذ مجوز کسب‌وکارهای فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۰۶	عناوین و بینارهای برگزار شده کاریز در سال ۱۳۹۹
۱۱۰	تعداد طرح‌های دریافتی به تفکیک پلتفرم‌های فناوری آیکن در سال ۱۳۹۹
۱۱۰	تعداد خدمات ساخت و تولید ارائه شده در آیکن در سال ۱۳۹۹
۱۱۰	هزینه خدمات ساخت و تولید ارائه شده به تفکیک پلتفرم‌های ICAN در سال ۱۳۹۹
۱۱۱	محصولات در حال توسعه در مرکز صنعتی‌سازی نانو فناوری کاربردی در سال ۱۳۹۹
۱۱۱	طرح‌های دریافت‌کننده خدمات مرتبط با اثبات فناوری و توسعه صنعتی در آیکن در سال ۱۳۹۹
۱۱۲	توسعه زیرساخت‌های صنعتی در آیکن در سال ۱۳۹۹
۱۱۳	حمایت‌های ستاد نانو از توسعه تحقیقات باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۱۴	رسدهای انجام شده مرتبط با باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۱۴	حمایت‌های ستاد نانو از توسعه زیرساخت باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۱۴	حمایت ستاد نانو از توسعه محصولات مرتبط با باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۱۶	مقایسه اختراعات فناوری نانو منتشر شده و تأیید نهایی شده ایران در ادارات ثبت اختراع دنیا با اختراعات ایران در کلیه حوزه‌ها (۲۰۲۰-۲۰۱۵)
۱۱۶	پتنت‌های نانویی تأیید نهایی شده ایران در سال ۲۰۲۰
۱۲۴	عناوین محصولات و شرکت‌های فناوری نانو دریافت‌کننده گواهینامه نانومقیاس در سال ۱۳۹۹
۱۳۲	خدمات نانومقیاس ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۳۴	عناوین و حجم ریالی خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۳۵	فهرست پایویون‌های برگزار شده با حضور شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۳۶	حمایت‌های ستاد نانو از اخذ گواهینامه و مجوزهای مرتبط با فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۳۷	خدمات تجاری‌سازی جدید و استانداردسازی شده فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۳۷	فهرست خدمات تجاری‌سازی فناوری نانو و کارگزاران مربوطه در سال ۱۳۹۹
۱۳۸	عناوین دوره‌های آموزشی برگزار شده در حوزه خدمات تجاری‌سازی در سال ۱۳۹۹
۱۳۹	نوع استقرار شرکت‌های فناوری نانو در مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران در سال ۱۳۹۹
۱۴۰	واحدهای فناور نانو معرفی شده به مراکز رشد در سال ۱۳۹۹
۱۴۱	حمایت تشویقی ستاد نانو از شرکت‌های فناوری نانو مستقر در مراکز رشد در سال ۱۳۹۹

- ۱۴۴ میزان استفاده حوزه‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی در سال ۱۳۹۹
- ۱۴۵ میزان استفاده از اعتبارات ستاد نانو در شبکه آزمایشگاهی به تفکیک نوع شخصیت مورد حمایت در سال ۱۳۹۹
- ۱۴۹ اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۰ نمونه‌ای از شرکت‌های ارتقا یافته در عرصه محصولات با حمایت ستاد نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۵ اطلاعات مربوط به تنوع عرصه تجهیزات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۲ تسهیلات ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو برای انجام طرح‌های تحقیق و توسعه در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۳ فهرست حمایت‌های ستاد نانو برای توسعه خط تولید شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۵ وضعیت طرح‌های تجاری سازی فناوری در حوزه نانو مواد در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۶ آمار مربوط به تعداد شرکت‌ها و تجهیزات فناوری نانو داخلی تا انتهای سال ۱۳۹۹
- ۱۵۷ حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۷ حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۸ خدمات ارائه شده به منظور توسعه و تجاری سازی تجهیزات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۹ حمایت از تجاری سازی تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۵۹ فهرست گواهینامه‌های ارتباط با نانو تمدید شده در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۰ حمایت‌های ستاد نانو از توسعه تحقیقات سلول‌های خورشیدی نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۲ طرح‌های پذیرفته شده در شتاب‌دهنده بهرنگ در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۲ چالش‌های فناوری نانو در حال اجرا در شبکه سرو در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۳ طرح‌های پذیرفته شده در شتاب‌دهنده نانوپیل در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۵ تسهیلات ارائه شده به مطالعات تحلیل بازار محصولات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۶ نهادهای مالی سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۶ گزارش‌های صنعتی، رصد فناوری و رصد بازار فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۹ نشست‌های مرتبط با آموزش کارگزاران شبکه تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۷۰ فهرست پروژه‌های موفق صنعتی تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۴۷ برخی از طرح‌های جاری تبادل فناوری نانو با شرکت‌های بزرگ در سال ۱۳۹۹
- ۱۷۵ چالش‌های فناوری و نوآوری نانو آغاز شده در سال ۱۳۹۹
- ۱۷۶ چالش‌های فناوری و نوآوری نانو خاتمه یافته موفق در سال ۱۳۹۹
- ۱۷۸ محصولات در حال تولید در قالب طرح‌های توسعه درون‌زا در صنعت نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۸۳ عناوین استانداردهای ملی مصوب در حوزه فناوری نانو و شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها مشارکت‌کننده در تدوین در سال ۱۳۹۹
- ۱۸۵ فهرست استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو منتشر شده با مسئولیت ایران
- ۱۸۸ آمار درخواست اخذ مجوز در کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه تا انتهای سال ۱۳۹۹
- ۱۸۹ فهرست محصولات فناوری نانو تأیید / تمدید مجوز شده توسط سازمان غذا و دارو در سال ۱۳۹۹
- ۱۸۹ فهرست محصولات فناوری نانو تأیید مجوز شده توسط سازمان دامپزشکی در سال ۱۳۹۹
- ۱۹۷ تسهیلات اعطا شده به شرکت‌های فناوری نانو در جهت توسعه بازار در سال ۱۳۹۹
- ۱۹۸ همکاری‌های صورت گرفته با نهادهای دولتی با هدف کمک به توسعه بازار نانو در سال ۱۳۹۹

۱۹۹	تعداد محصولات و شرکت های فناوری نانو بهره مند از ظرفیت مقررات دولتی مرتبط با فهرست تأمین کنندگان کالا
۱۹۹	استانداردهای اجباری قابل ارتقا با محصولات نانو
۲۰۱	تعداد محصول و شرکت های فناوری نانو در فروشگاه اینترنتی دیجی کالا در سال ۱۳۹۹
۲۰۱	تعداد شرکت و محصول مصرفی فناوری نانو در فروشگاه های زنجیره ای بزرگ کشور در سال ۱۳۹۹
۲۰۵	۱۰ ایده ارسالی توسط شرکت کنندگان در برنامه ایده پردازی محصولات مصرفی نانو
۲۰۷	اقدامات صورت گرفته در حوزه فناوری نانو توسط کارگزاران برون مرزی در سال ۹۹
۲۰۸	فهرست شرکت ها و محصولات عرضه شده در برنامه به هم رسانی سوریه در سال ۱۳۹۹
۲۱۹	اقدامات و رویکردهای مهم سیاستی فناوری نانو طی ۲۰ سال گذشته
۲۲۴	اطلاعات موجود در بانک های اطلاعاتی پایگاه علم، فناوری و صنعت نانو تا پایان سال ۱۳۹۹
۲۲۶	برقراری مقدمات اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو توسط دستگاه های اجرایی در سال ۱۳۹۹
۲۲۷	اقدامات صورت گرفته توسط دستگاه های اجرایی در حوزه مجوزهای مرتبط با فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۲۹	وضعیت سامانه های اطلاعاتی ستاد نانو در سال ۱۳۹۹
۲۲۹	اقدامات مرتبط با توسعه نرم افزاری سامانه های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۵	دستگاه های اجرایی مسئول در مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴
۲۳۵	اقدامات وزارت نیرو در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۶	اقدامات وزارت جهاد کشاورزی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۷	اقدامات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۷	اقدامات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۸	اقدامات وزارت نفت در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۹	اقدامات وزارت راه و شهرسازی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۳۹	اقدامات وزارت صمت در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۱	اقدامات سازمان حفاظت محیط زیست در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۱	اقدامات سازمان استاندارد در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۲	اقدامات گمرک جمهوری اسلامی ایران در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۳	اقدامات سازمان برنامه و بودجه در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۳	اقدامات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۴	اقدامات وزارت آموزش و پرورش در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۵	اقدامات کارگروه ایمنی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۴۸	شاخص های برنامه های کلان پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)
۲۴۹	شاخص های برنامه های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)
۲۵۴	تأمین مالی برنامه های پیشرفت فناوری نانو به تفکیک برنامه در سال ۱۳۹۹

- ۱۸ روند رشد انتشار مقالات نانو و رتبه ایران در جهان (۲۰۰۱-۲۰۲۰)
- ۱۹ آمار مقالات نانوی ایران در چهار دسته مجلات برتر علمی دنیا (۲۰۱۹-۲۰۲۰)
- ۲۱ سهم پتنت‌های نانوی ایران از کل پتنت‌های ایران (۲۰۰۷-۲۰۲۰)
- ۲۲ روند رشد سالیانه بازار فناوری نانو ساخت ایران (۱۳۹۲-۱۳۹۸)
- ۲۳ درصد رشد سالانه بازار محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۳۹۸-۱۳۹۳)
- ۲۳ آمار کل فروش محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک صادرات و فروش داخل (میلیارد ریال)
- ۲۴ آمار فروش کلی شرکت‌های نانو داخلی در سال ۱۳۹۸ به تفکیک حوزه‌های صنعتی در تولید کالا (میلیارد ریال)
- ۲۵ روند فروش سالیانه تجهیزات نانو ایران (میلیارد ریال)
- ۲۵ روند افزایش حجم بازار خدمات فناوری نانو ایران (۱۳۹۲-۱۳۹۸)
- ۲۶ سهم صادرات و فروش داخل از کل بازار فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۸
- ۲۶ سهم حوزه‌های صنعتی مختلف از صادرات کالا، تجهیزات و خدمات فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۸
- ۳۲ روند تخصیص بودجه سالانه توسعه فناوری نانو (۱۳۸۴-۱۳۹۹)
- ۳۳ مقایسه مالیات بر ارزش افزوده محصولات نانو و بودجه تخصیص یافته (۱۳۹۴-۱۳۹۸)
- ۳۳ نسبت حجم بازار محصولات نانو به بودجه (تجمعی) (۱۳۸۹-۱۳۹۸)
- ۳۴ توزیع بودجه برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۳۴ مقایسه توزیع بودجه دولتی در حوزه‌های سه‌گانه پیشرفت فناوری نانو (۱۳۹۵-۱۳۹۹)
- ۴۱ پاسخ به درخواست‌های رسانه‌ای در سال ۱۳۹۹
- ۱۲ سؤالات و ابهامات مطرح شده کاربران توئیتر درباره فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۴۳ مهم‌ترین محصولات مطرح شده در اینستاگرام در سال ۱۳۹۹
- ۴۴ توزیع تعداد دانش‌آموزان آموزش دیده در حوزه فناوری نانو (۱۳۸۷-۱۳۹۹)
- ۴۵ آمار تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در یازدهمین المپیاد علوم و فناوری نانو به تفکیک استان در سال ۱۳۹۹
- ۴۸ تعداد طرح‌های ارسال شده به یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی نانو به تفکیک استان در سال ۱۳۹۹
- ۵۴ تعداد آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو (شبکه توانا) به تفکیک استانی تا پایان سال ۱۳۹۹
- ۵۶ تعداد افراد آموزش دیده و رویدادهای آموزش نانو به دانش‌آموزان و دبیران (به جز آموزش دیده‌های شبکه توانا) (۱۳۸۶-۱۳۹۹)
- ۵۹ تعداد رویدادهای دانشجویی مورد حمایت و تعداد افراد آموزش دیده در این رویدادها (۱۳۸۶-۱۳۹۹)
- ۶۶ روند تعداد مخاطبان و بازدیدهای سایت آموزش فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۳۹۹)
- ۸۰ سهم حوزه‌های مختلف از تقاضاهای صنعتی ثبت شده توسط کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۱۰۲ تقسیم‌بندی فناوران نانو شناسایی شده در برنامه پل از لحاظ ساختاری در سال ۱۳۹۹
- ۱۰۲ محصولات شناسایی شده در برنامه پل به تفکیک حوزه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۹
- ۱۰۳ طبقه‌بندی محصولات شناسایی شده در برنامه پل بر اساس جایگاه آن‌ها در چرخه نوآوری در سال ۱۳۹۹
- ۱۰۶ تعداد آموزش‌دیدگان به تفکیک رویدادهای کاریز در سال ۱۳۹۹
- ۱۲۰ آمار درخواست‌های ثبت اختراع داخلی فناوری نانو برای ارزیابی و استعلام (۱۳۹۰-۱۳۹۹)



۱۲۳	وضعیت محصولات فناوری نانو ارزیابی شده در سال ۱۳۹۹
۱۲۸	وضعیت تمدید گواهینامه‌های محصولات فناوری نانو ارزیابی شده در سال ۱۳۹۹
۱۲۸	وضعیت صدور تأییدیه در خصوص محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (۹۹-۱۳۹۳)
۱۲۹	تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس (۹۹-۱۳۸۷)
۱۲۹	تقسیم‌بندی حوزه صنعتی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹
۱۳۰	تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹
۱۳۰	تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه آزمایشی تا پایان سال ۱۳۹۹
۱۳۰	تقسیم‌بندی استانی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی تا پایان سال ۱۳۹۹
۱۳۱	تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی بر اساس حوزه‌های صنعتی تا پایان سال ۱۳۹۹
۱۳۱	استفاده از نانوآشیا با جنس‌های مختلف در محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹
۱۳۳	سهم منابع حمایتی ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو (سال ۱۳۹۹)
۱۳۵	روند ارائه خدمات تجاری‌سازی به شرکت‌های فناوری نانو (۱۳۹۹-۱۳۹۴)
۱۳۶	آمار مشاوره‌های ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۱۴۳	نوع سازمانی اعضای شبکه در سال ۱۳۹۹ بر حسب تعداد آزمایشگاه
۱۴۳	روند گسترش پوشش تجهیزات به اشتراک گذاشته شده از طریق شبکه آزمایشگاهی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹
۱۴۴	روند درآمد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۹ (میلیارد ریال)
۱۵۰	وضعیت عرصه ۵۷۶ محصول مورد بررسی قبل و پس از ارائه خدمات تجاری‌سازی در سال ۱۳۹۹
۱۵۱	تغییر عرصه تجهیزات فناوری نانو شرکت‌های مورد حمایت در ۲ پایش انجام شده در سال ۱۳۹۹
۱۶۸	پروژه‌های در جریان تبادل فناوری به تفکیک حوزه صنعتی در سال ۱۳۹۹
۱۶۹	پراکندگی کارگزاران تبادل فناوری نانو در رتبه‌های مختلف در سال ۱۳۹۹
۱۸۵	آمار مربوط به استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو تدوین شده با مسئولیت کشورهای مختلف در ایزو (تا بهمن ۱۳۹۹)
۱۹۷	سهم صندوق‌های همکار از تسهیلات پرداخت شده به شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ (میلیون ریال)
۲۵۶	توزیع بودجه برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
۲۵۷	سهم برنامه‌های کلان از بودجه سال ۱۳۹۹ در پیشرفت فناوری نانو

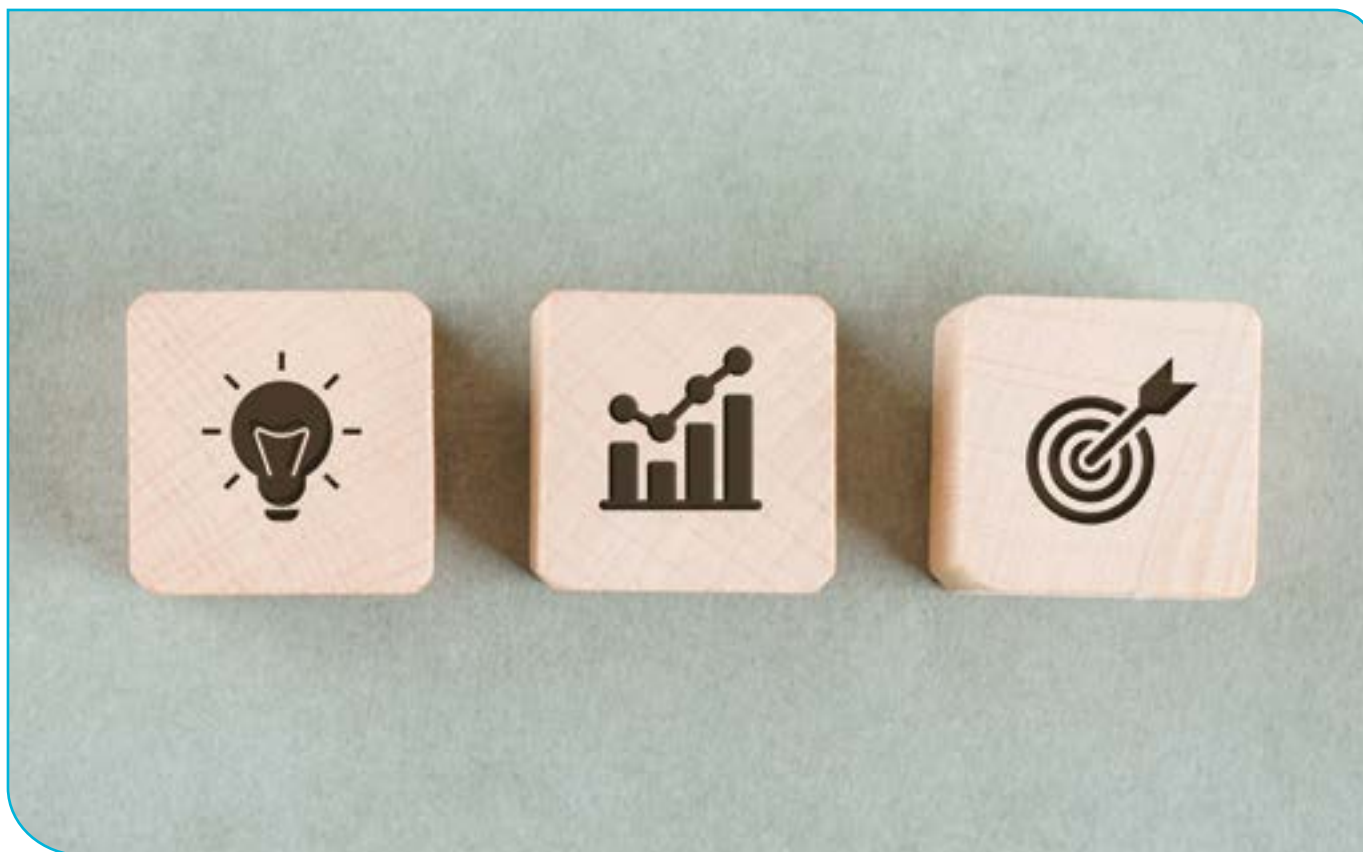
## فهرست شکل‌ها

- ۴۱ آمار محتوای تولید شده توسط کاربران فارسی زبان در حوزه فناوری نانو در توئیتر در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹
- ۴۲ واژگان معنادار استفاده شده در توئیتهای مرتبط با نانو توسط کاربران فارسی زبان در سال ۱۳۹۹
- ۴۲ آمار محتوای تولید شده توسط کاربران فارسی زبان در حوزه فناوری نانو در اینستاگرام (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)
- ۴۳ واژگان معنادار استفاده شده در کامنت پست‌های اینستاگرام مرتبط با نانو توسط کاربران فارسی زبان در سال ۱۳۹۹
- ۴۸ فرایند یازدهمین جشنواره طرح‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۸۸ آمار مربوط به خدمات کار یابی موفق در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹
- ۸۸ آمار مرتبط با دومین کمپ اشتغال نانو
- ۱۰۶ دسته‌بندی موضوعی رویدادهای برگزار شده کاریز در سال ۱۳۹۹
- ۱۶۶ فرایند اجرایی تشکیل شبکه سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو (آغاز شده در سال ۱۳۹۹)
- ۱۷۰ عملکرد شبکه تبادل فناوری (۱۳۹۴-۱۳۹۹)
- ۱۷۵ آمار مرتبط با چالش‌های فناوری و نوآوری برگزار شده در حوزه فناوری نانو تا پایان سال ۱۳۹۹
- ۱۷۷ فرایند موجود در برنامه توسعه درون‌زا در صنعت نانو
- ۲۰۲ نتایج نهایی برنامه پایش محصولات/شرکت‌های فناوری نانو در بازار ایران (۱۳۹۶-۱۳۹۹)
- ۲۰۲ بخش اضافه شده به پرسشنامه مرکز آمار ایران برای شناسایی شرکت‌های فناوری نانو
- ۲۰۴ خلاصه فعالیت‌های انجام شده برای توسعه فناوری نانو در صنعت اسباب‌بازی
- ۲۰۵ نامزدهای نهایی مسابقه طراحی و ساخت اسباب‌بازی‌های خلاقانه نانو در سال ۱۳۹۹
- ۲۰۶ دسته‌بندی چهارگانه شرکت‌های فناوری نانو ایران بر اساس شاخص‌های مختلف

## فصل نخست

# وضعیت دستیابی به اهداف کلان پیشرفت فناوری نانو در ایران





رویکردهای اصلی توسعه فناوری نانو در ایران بر اساس سند «گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴» (مصوب آذرماه ۱۳۹۶ هیئت وزیران) عبارت است از: مرجعیت علمی، انتخاب و توسعه فناوری های کلیدی، استقرار سیستم نانوآماد، ایجاد صنایع نانویی، ارتقای صنایع موجود از طریق فناوری نانو و توسعه بازار و صادرات محصولات نانو. مبتنی بر این رویکردها، چشم انداز و سه هدف کلان برای ده ساله دوم پیشرفت نانو در کشور معین شد. مطابق با چشم انداز تعیین شده، پیشرفت های فناوری نانو در ایران اسلامی تا سال ۱۴۰۴ با تأثیرگذاری در آبادانی کشور و تولید ثروت، موجب بهبود زندگی مردم می شود. در این سال، کشور ضمن تعامل سازنده با سایر کشورها، حرکت به سمت مرجعیت جهانی در فناوری نانو را ادامه می دهد و این امر، اثر قابل ملاحظه ای بر اقتدار علمی کشور خواهد داشت. سه هدف کلان که با حرکت در راستای این چشم انداز در نهایت محقق خواهند شد عبارت اند از:

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

هدف اول، 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، در هدف گذاری دوم، موضوع بازار جهانی نانو و سهم کشور از این بازار پیگیری خواهد شد. هدف سوم، میزان اثرگذاری پیشرفت نانو در سطح جامعه و به طور خاص در بهبود کیفیت محصولات مصرفی توسط مردم و سایر بهبودهای ایجاد شده در اقتصاد و کیفیت زندگی مردم نشان می دهد. در این فصل، وضعیت دستیابی به سه هدف فوق با تمرکز بر شاخص های کلان در سال ۱۳۹۹ بیان شده است.



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

جایگاه جهانی ایران در علم و فناوری نانو به وسیله سه شاخص کلان «کمیت مقالات فناوری نانو»، «کیفیت مقالات فناوری نانو» و «تعداد اختراعات فناوری نانو» ارزیابی می‌شود. برای ارزیابی جایگاه ایران در علم نانو از پایگاه داده WoS (Web of Science) به عنوان منبع آمار و اطلاعات استفاده شده و مقالات پژوهشی مرتبط با فناوری نانو با استفاده از یک عبارت جستجوی معتبر، استخراج و اندازه‌گیری می‌شوند. در حوزه فناوری 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.

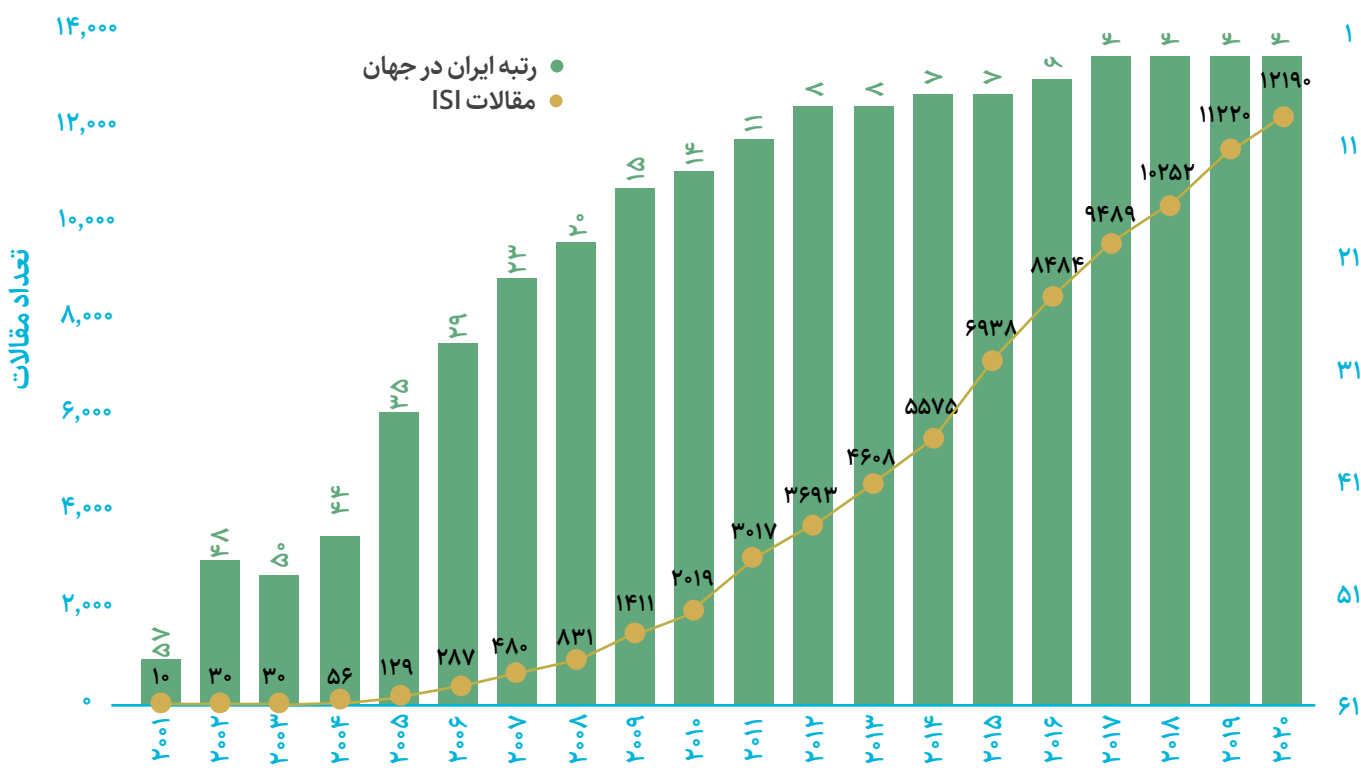
### ۱-۱ جایگاه جهانی ایران در انتشار مقالات نانو

در سال ۲۰۲۰ میلادی، ۱۲۱۹۰ مقاله مرتبط با فناوری نانو توسط محققان ایرانی در WoS نمایه شد که معادل ۵/۹۳ درصد از کل مقالات نانو منتشر شده در سال ۲۰۲۰ است. ایران با این سهم از انتشارات نانو، همانند سال گذشته، در رتبه چهارم دنیا قرار گرفت. این جایگاه در حالی به دست آمده که ایران در سال ۲۰۰۱ و قبل از تأسیس ستاد فناوری نانو که تعداد معدودی از محققان و دانشمندان ایرانی با این فناوری نوظهور آشنا بودند با انتشار ده مقاله نانو در ده پنجاه و هفتم دنیا و ششم منطقه خاورمیانه قرار داشت. ایران در سال‌های بعد همواره یک روند صعودی را در انتشار علوم نانو طی کرد به طوری که از انتشار سالانه ده مقاله نانو به انتشار روزانه ۳۳ مقاله نانویی رسید. متوسط درصد رشد سالانه مقالات نانو ایران در این ۲۰ سال حدود ۵۱ درصد بوده است. این تعداد از مقالات نانویی از یک پنجم کل مقالات علمی منتشر شده ایران در WoS را شامل می‌شوند، در حالی که سهم مقالات نانو از کل مقالات دنیا در سال ۲۰۲۰ میلادی نزدیک به ۹ درصد بوده است. همچنین ایران از لحاظ سرانه مقاله نانو به جمعیت، در رتبه سیزدهم (سال ۲۰۱۹) و از لحاظ تعداد مقاله به ازای مقدار GDP براساس نرخ برابری قدرت پول (PPP)، در رتبه اول دنیا (سال ۲۰۱۹) قرار دارد. جدول ۱، رده‌بندی ۲۵ کشور برتر در انتشار مقالات ISI نانو را در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد. در این جدول کشورهای اسلامی با رنگ سبز مشخص شده‌اند. روند رشد تعداد مقالات و رشد رتبه ایران نیز در نمودار ۱ نمایش داده شده است.



جدول ۱- فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو در سال ۲۰۲۰

رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم مقالات نانو از کل مقالات نانو دنیا (%)
۱	چین	۸۳۲۳۰	۴۰,۴۸
۲	آمریکا	۲۶۵۸۳	۱۲,۹۳
۳	هند	۱۸۵۵۲	۹,۰۲
۴	ایران	۱۲۱۹۰	۵,۹۳
۵	کره جنوبی	۱۰۳۷۹	۵,۰۵
۶	آلمان	۹۵۳۱	۴,۶۴
۷	ژاپن	۸۵۵۱	۴,۱۶
۸	انگلستان	۶۷۲۰	۳,۲۷
۹	روسیه	۶۶۰۴	۳,۲۱
۱۰	فرانسه	۶۳۶۱	۳,۰۹
۱۱	عربستان	۵۶۲۳	۲,۷۳
۱۲	استرالیا	۵۳۰۲	۲,۵۸
۱۳	اسپانیا	۵۲۹۴	۲,۵۷
۱۴	ایتالیا	۵۱۹۴	۲,۵۳
۱۵	کانادا	۴۵۲۴	۲,۲۰
۱۶	برزیل	۴۲۴۰	۲,۰۶
۱۷	مصر	۴۲۲۷	۲,۰۶
۱۸	ترکیه	۳۷۸۹	۱,۸۴
۱۹	تایوان	۳۷۴۶	۱,۸۲
۲۰	پاکستان	۳۷۰۸	۱,۸۰
۲۱	لهستان	۳۳۲۶	۱,۶۲
۲۲	مالزی	۲۸۲۲	۱,۳۷
۲۳	سنگاپور	۲۶۰۸	۱,۲۷
۲۴	ویتنام	۲۳۷۳	۱,۱۵
۲۵	هلند	۲۰۹۳	۱,۰۲

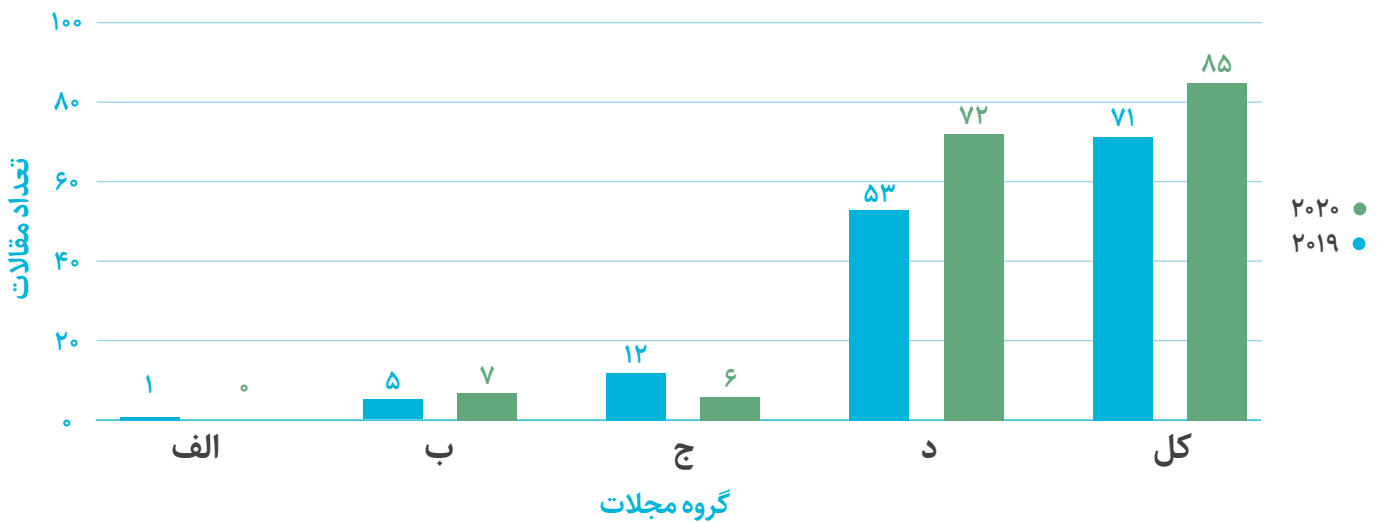


نمودار ۱- روند رشد انتشار مقالات نانو و رتبه ایران در جهان (۲۰۰۱-۲۰۲۰)

در سال ۲۰۲۰ در بین دانشگاه‌های ایران، دانشگاه تهران با انتشار ۸۷۷ مقاله نانو (۷,۲ درصد) کل مقالات نانو ایران در این سال در رده اول قرار دارد. پس از آن به ترتیب دانشگاه تربیت مدرس (۵۸۲ مقاله نانو)، صنعتی امیرکبیر (۵۳۰ مقاله)، دانشگاه علوم پزشکی تهران (۵۱۰ مقاله) و دانشگاه علم و صنعت (۴۸۰ مقاله) در رده‌های بعدی قرار دارند. مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی نیز نزدیک به یک چهارم از کل مقالات نانو ایران در سال گذشته را منتشر کرده است که البته این آمار متعلق به تمامی واحدهای این دانشگاه است.

## ۲-۱ جایگاه جهانی ایران در کیفیت علم نانو

فدراسیون سرآمدان علمی ایران بر اساس منابع معتبری همچون Nature Index و شاخص های Impact Factor و Eigen Factor و همچنین نظرنخبگان علمی هر حوزه، مجلات برتر علمی دنیا را در چهار دسته الف تا د (به ترتیب امتیاز) دسته بندی و معرفی کرد. آمار مقالات نانو ایران در این چهار دسته مجلات در سال ۲۰۲۰ و مقایسه آن با آمار سال ۲۰۱۹ در نمودار شکل ۲ نشان داده شده است. در مجموع تعداد مقالات منتشر شده در این مجلات از ۷۱ مقاله در سال ۲۰۱۹ به ۸۵ مقاله در سال ۲۰۲۰ افزایش یافته است. سال گذشته محققان فناوری نانو ایران در گروه الف (مجلات ساینس و نیچر) مقاله ای منتشر نکرده اند. همچنین در این سال تعداد مقالات گروه ب و د افزایش یافته در حالی که تعداد مقالات گروه ج به یک دوم کاهش یافتند.



نمودار ۲- آمار مقالات نانو ایران در چهار دسته مجلات برتر علمی دنیا (۲۰۱۹-۲۰۲۰)

همچنین فهرست مقالات نانو ایران با بالاترین ضریب اثربخشی در سال ۲۰۲۰ (گروه الف و ب) به شرح جدول ۲ است:

جدول ۲- فهرست مقالات نانو ایران با بالاترین ضریب اثربخشی در سال ۲۰۲۰ (گروه الف و ب)

رتبه	نام مجله	عنوان مقاله	نویسنده ایرانی
۱	PHYSICAL REVIEW LETTERS	Andreev-Coulomb Drag in Coupled Quantum Dots	سید مجتبی طباطبایی
۲	ANGEWANDTE CHEMIE - INTERNATIONAL EDITION	Metal-Organic Framework Derived Bimetallic Materials for Electro-chemical Energy Storage	علی مرسلی
۳	SCIENCE ADVANCES	Gas flow through atomic-scale apertures	مهدی نیک عمل، نسیم حسینی
۴	ISME JOURNAL	Metagenomic analysis reveals a dynamic microbiome with diversified adaptive functions to utilize high lignocellulosic forages in the cattle rumen	قاسم حسینی سالکده
۵	PHYSICAL REVIEW LETTERS	Highly Tunable Spin-Orbit Torque and Anisotropic Magnetoresistance in a Topological Insulator Thin Film Attached to Ferromagnetic Layer	علی مقدم
۶	ADVANCED MATERIALS	Mechanotribological Aspects of MXene-Reinforced Nanocomposites	مسعود ملکی
۷	ADVANCED MATERIALS	Advances in Antimicrobial Microneedle Patches for Combating Infections	پویان مکنوندی، رضوان جمال الدین

سهم مقالات نانو ایران که در مجلات Q1 منتشر شده اند نیز به عنوان یک شاخص دیگر از کیفیت انتشارات علمی در نظر گرفته می شود. مجلات Q1 مجلاتی هستند که بر اساس بانک اطلاعات مجلات علمی (Journal Citation Reports) JCR از نظر ضریب اثربخشی (Impact factor) جزو مجلات چارک اول به حساب

می‌آیند. گرچه تعداد این مقالات در سال ۲۰۲۰ رشد کرده است ولی سهم آن‌ها از کل مقالات نانو ایران در سال ۲۰۲۰ حدود ۱ درصد نسبت به سال قبل کاهش یافته ولی جایگاه ایران در این شاخص، یک راه بهبود یافته است.

جدول ۳- اطلاعات مربوط به مقالات نانو ایران منتشر شده در مجلات Q1

سال	تعداد مقالات مجلات Q1	سهم از کل مقالات نانو (%)	رتبه جهانی
۲۰۲۰	۴۰۵۴	۳۳	۷
۲۰۱۹	۳۷۹۶	۳۴	۸

شاخص اچ (h-Index) معیاری از کمیت و کیفیت مقالات علمی یک محقق، مؤسسه یا کشور است و در واقع حجم مقالات پرکیفیت آن فرد یا کشور را نشان می‌دهد. معیایی هم به این شاخص وارد است از جمله اینکه ارجاع به خود را لحاظ نمی‌کند یا سن علمی محققان یا نهادها را در نظر نمی‌گیرد. با وجود این‌ها، به عنوان یک شاخص کیفی در ارزیابی و مقایسه مقالات با کیفیت مورد قبول و استناد است. در شاخص h رتبه جهانی ایران برای مقالات منتشر شده در ۵ سال منتهی به ۲۰۲۰ (h-index پنج ساله) یازدهم است. سهم مقالات نانو مشترک ایران با کشورهای دیگر در سال ۲۰۲۰ حدود ۳۰ درصد بود. جدول ۴ فهرست ۲۰ کشور برتر دنیا در شاخص h-Index برای مقالات نانو منتشر شده در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰ را نشان می‌دهد.

جدول ۴- مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج ساله مقالات نانو ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۱۶-۲۰۲۰)

رتبه	کشور	H-index	رتبه	کشور	H-index
۱	چین	۳۳۸	۱۱	ایران	۱۴۲
۲	آمریکا	۳۱۶	۱۲	سوئیس	۱۳۷
۳	استرالیا	۱۸۵	۱۳	هند	۱۳۴
۴	سنگاپور	۱۸۲	۱۴	فرانسه	۱۳۲
۵	آلمان	۱۸۰	۱۵	اسپانیا	۱۱۸
۶	کره جنوبی	۱۷۳	۱۶	ایتالیا	۱۲۱
۷	ژاپن	۱۷۰	۱۷	هلند	۱۱۸
۸	انگلستان	۱۶۹	۱۸	سوئد	۱۱۱
۹	عربستان	۱۶۷	۱۸	تایوان	۱۱۱
۱۰	کانادا	۱۴۶	۲۰	پاکستان	۱۰۵

همچنین در پژوهشی که توسط محققان مؤسسه فناوری جورجیای آمریکا در سال ۲۰۱۸ در مجله Technology Analysis & Strategic Management منتشر شد، کشورهای برتر دنیا در تولید علوم نانو مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه، مقالات این کشورها بر اساس برخی موضوعات نوظهور و با ضریب اثربخشی بالا بررسی شدند. یافته‌ها به صراحت بیان کرد که ایران نه تنها در تعداد کل انتشارات مرتبط با فناوری نانو بلکه در این موضوعات نوظهور نیز در زمره ۵ کشور اول دنیا قرار دارد.

### ۳-۱ جایگاه جهانی ایران در ثبت اختراعات فناوری نانو

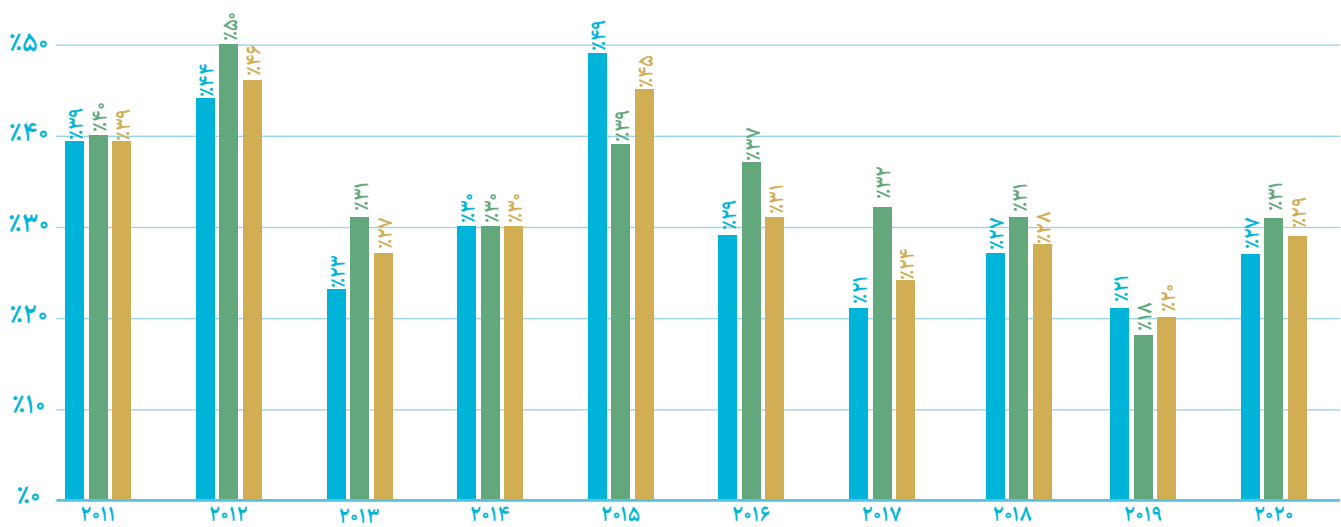
ایران در مجموع تا پایان سال ۲۰۲۰، ۲۷۳ اختراع مرتبط با فناوری نانو در دفاتر ثبت پتنت آمریکا و اروپا منتشر کرده است. تعداد پتنت‌های نانو ایران در USPTO در سال ۲۰۲۰، ۳۷ پتنت بوده است. علاوه بر این، در همین سال، ۲۰ اختراع نانویی دیگر در حال ثبت نهایی در این دفتر هستند. بر این اساس رتبه ایران در پتنت‌های ثبت شده در USPTO در سال ۲۰۲۰ بیستم است. نسبت تعداد پتنت‌ها به تعداد مقالات نانو نشان می‌دهد که ۴٫۶ پتنت نانویی در ازای هر ۱۰۰ مقاله نانو ثبت شده است. با این حال باید توجه داشت که همین تعداد اختراعات مرتبط با فناوری نانو، سهمی در حدود ۲۹ درصد از کل پتنت‌های ثبت شده ایران در ادارات ثبت پتنت آمریکا و اروپا را شامل می‌شوند. آمار مربوط به این حوزه در جدول ۵ آمده است.

۱-USPTO United States Patent and Trademark Office

جدول ۵- فهرست ۳۰ کشور برتر جهان در ثبت پتنت نانو در USPTO در سال ۲۰۲۰

رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو	رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو
۱	آمریکا	۴۹۱۳	۱۷	بلژیک	۴۹
۲	کره جنوبی	۹۴۱	۱۸	هند	۴۲
۳	چین	۷۳۶	۱۹	استرالیا	۳۹
۴	ژاپن	۶۶۱	۲۰	ایران	۳۷
۵	تایوان	۵۱۳	۲۱	سوئد	۳۶
۶	آلمان	۳۱۰	۲۲	ایرلند	۲۸
۷	فرانسه	۲۱۴	۲۳	اسپانیا	۲۴
۸	عربستان	۱۶۸	۲۴	اتریش	۲۳
۹	انگلستان	۱۵۴	۲۴	لوکزامبورگ	۱۵
۱۰	کانادا	۱۵۱	۲۶	نروژ	۱۵
۱۱	هلند	۹۶	۲۶	دانمارک	۱۳
۱۲	رژیم اشغالگر قدس	۹۳	۲۸	ترکیه	۱۳
۱۳	سوئیس	۹۲	۲۹	لهستان	۱۲
۱۴	سنگاپور	۶۸	۳۰	برزیل	۱۰
۱۵	ایتالیا	۶۵	۳۰	برزیل	۱۰
۱۶	فنلاند	۶۰			

● کل پتنت‌های منتشر و گرت‌شده ● پتنت‌های گرت‌شده ● پتنت‌های منتشر شده



نمودار ۳- سهم پتنت‌های نانو ایران از کل پتنت‌های ایران (۲۰۱۱-۲۰۲۰)



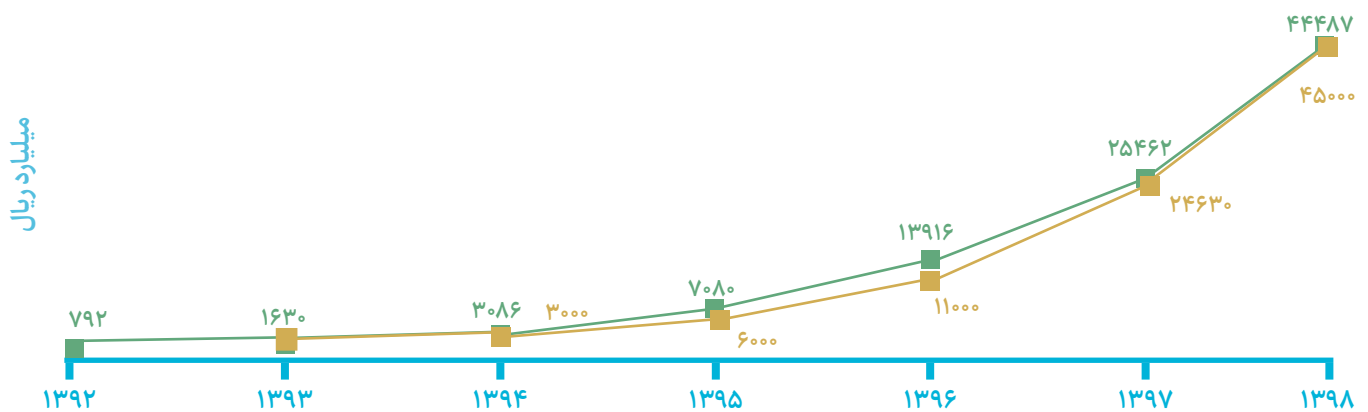
## ۲- حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران

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 زیر است:

- بازار کالاهای نانو
- بازار تجهیزات نانو
- بازار خدمات فناوری نانو

روند رشد سالیانه بازار فروش محصولات فناوری نانو ساخت داخل در سال‌های گذشته در نمودار ۴ آمده است. در سال ۱۳۹۸ حجم بازار نانو ایران ۷۴ درصد نسبت به سال قبل رشد داشت. در پایان سال ۱۳۹۸ در مجموع ۲۳۴ شرکت در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو فعال بودند که از داده‌های جمع‌آوری شده از این شرکت‌ها، رقم کلی فروش معادل ۴۴,۴۸۷ میلیارد ریال به دست آمده است. محاسبه این بازار در سال ۱۳۹۹ نیز در دست اقدام است و گزارش نهایی آن در پاییز ۱۴۰۰ منتشر خواهد شد.

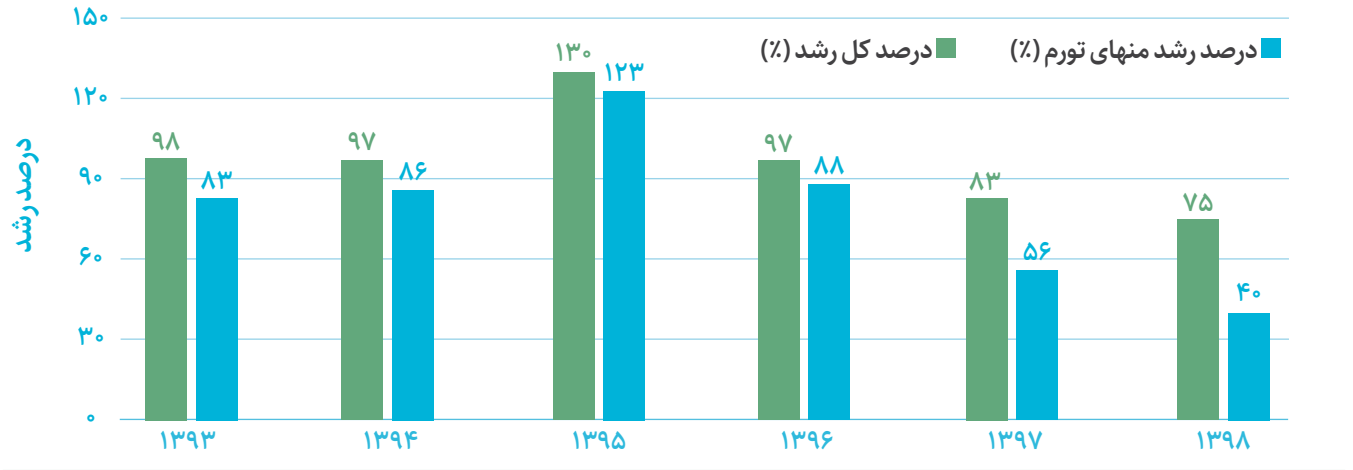
■ هدف‌گذاری (میلیارد ریال) ■ میزان تحقق (میلیارد ریال)



نمودار ۴- روند رشد سالیانه بازار فناوری نانو ساخت ایران (۱۳۹۲-۱۳۹۸)

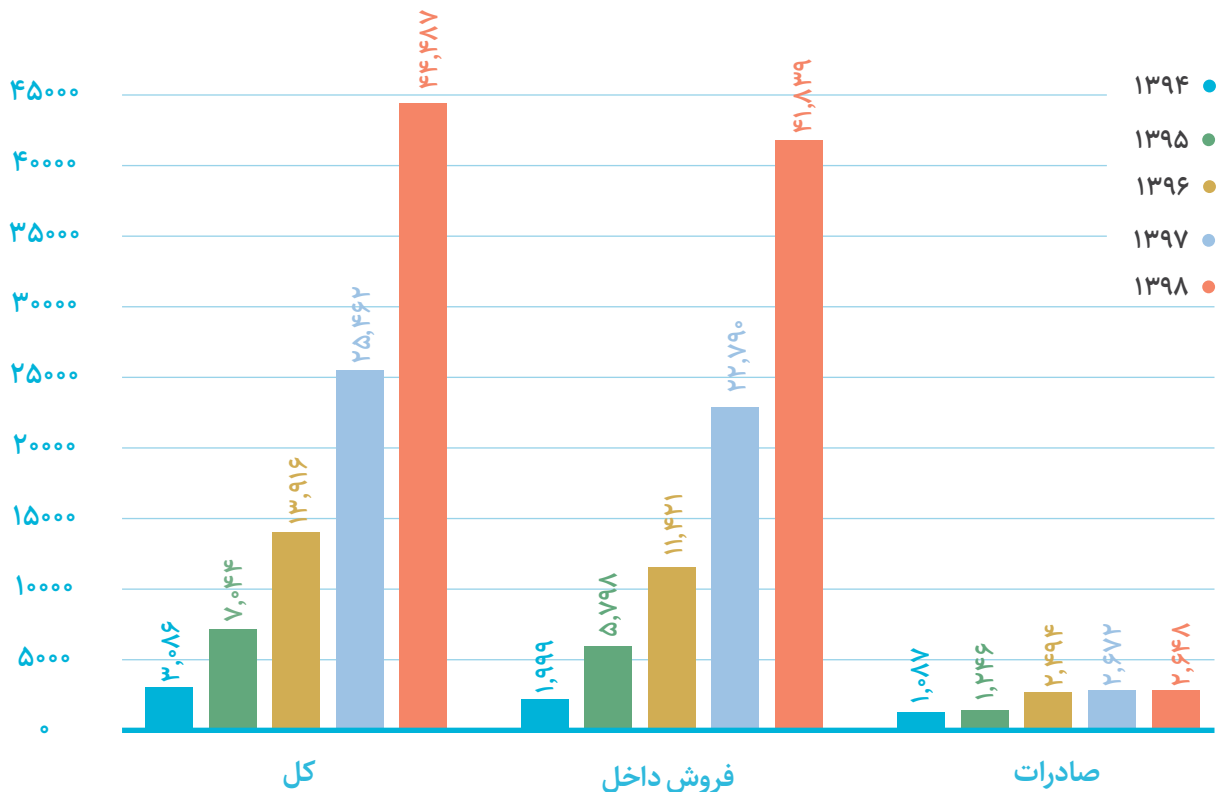


نرخ رشد سالانه بازار فناوری نانو و نرخ این رشد منهای تورم مورد نظر در چند سال گذشته در نمودار ۵ نمایش داده است. مطابق هدف گذاری این شاخص در سند گسترش کاربرد فناوری نانو، درصد رشد بازار فناوری نانو ایران منهای تورم سالانه\* برای سال ۱۳۹۸، ۴۲ درصد تعیین شده بود که مطابق نمودار، به میزان ۴۰ درصد تحقق پیدا کرده است.



نمودار ۵- درصد رشد سالانه بازار محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۳۹۸-۱۳۹۳)

از مجموع بازار فروش محصولات نانو ساخت ایران در سال ۱۳۹۸، ۲۶۴۸ میلیارد ریال - حدود ۶ درصد - مربوط به صادرات این محصولات به کشورهای دیگر و ۴۱۸۳۹ میلیارد ریال آن مربوط به فروش در بازار داخلی بوده است.



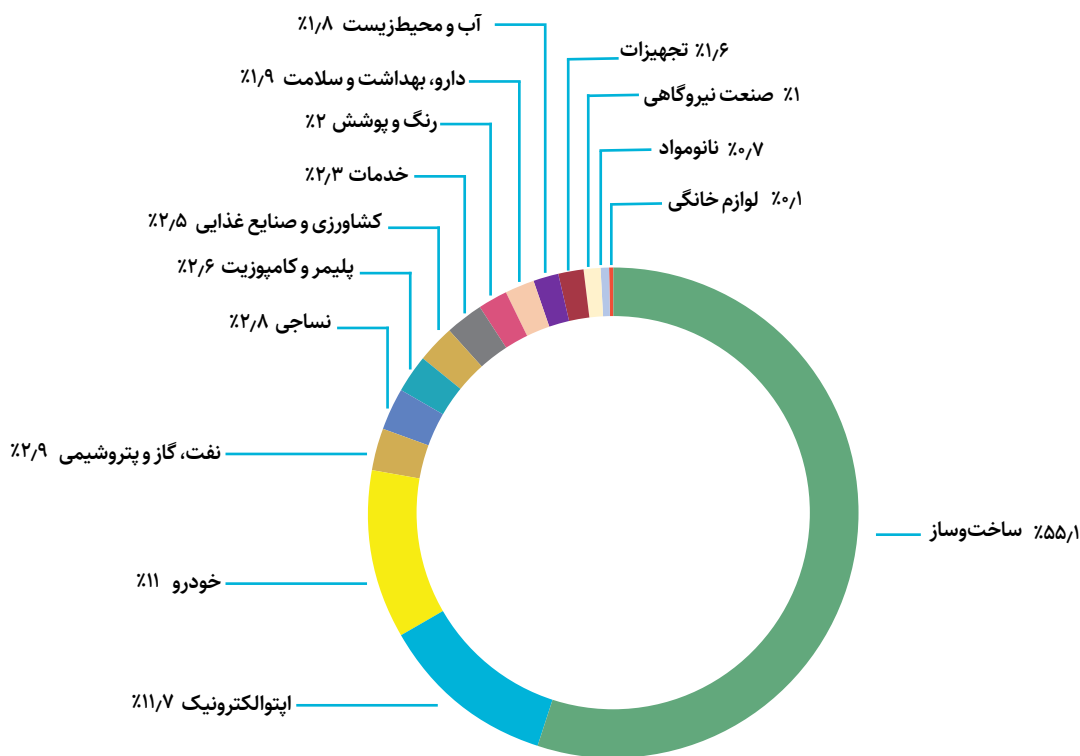
نمودار ۶- آمار کل فروش محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک صادرات و فروش داخل (میلیارد ریال)

\* نرخ تورم سالانه براساس اعلام رسمی مرکز آمار ایران در نظر گرفته شده است.

محصولات فناوری نانو ایران به طور کلی در سه گروه کالا، خدمات و تجهیزات دسته بندی می شوند که در ادامه وضعیت کلی هر دسته ارائه می شود. همانند سال های گذشته، در سال ۱۳۹۸ نیز بیشترین حجم بازار نانو، معادل ۹۶ درصد، متعلق به کالاهاست. بخش خدمات در سال گذشته نزدیک به ۱۳ درصد رشد داشت و از ۴۴۳ میلیارد ریال به ۱۰۱۵ میلیارد ریال رسید. در سال ۹۸ بخش زیادی از بازار خدمات را خدمات پوشش دهی و بعد از آن خدمات شبکه آزمایشگاهی شامل شدند. فروش تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۸، با وجود تحریم ها و کمبود منابع مالی و حمایتی با افزایش ۴۸ درصدی همراه بوده است.

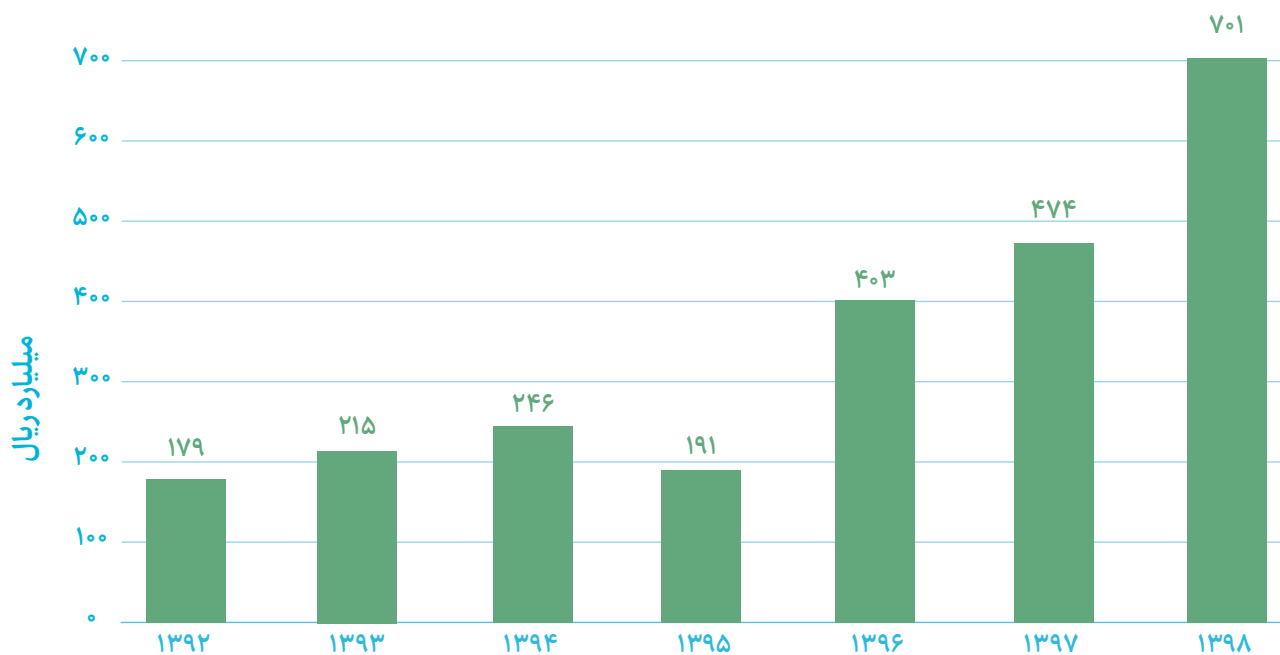
بیش از ۵۵ درصد از حجم بازار کالاهای فناوری نانو، به حوزه ساخت وساز تعلق دارد که عبارت اند از: شیرآلات، شیشه های کم گسیل، بتن سبک، انواع کف پوش، انواع کاشی و گرانیت آنتی باکتریال. در رتبه بعدی، صنایع اپتوالکترونیک قرار دارد که حدود ۱۲ درصد از بازار کالاهای نانو ساخت ایران را به خود اختصاص داده است. خودرو، نفت و گاز، نساجی و پلیمر و کامپوزیت با سهم بین ۲٫۹ تا ۲٫۵ درصد در رتبه های بعدی قرار دارند. شیرآلات بهداشتی و خانگی به دلیل گستردگی بازار مصرف، حجم بالای تولید و همچنین کاربرد خوب تجهیزات لایه نشانی PVD در این صنعت، حجم بالایی از محصولات نانو حوزه ساختمان (بیش از ۷۰ درصد) را در سال گذشته به خود اختصاص دادند.

نمودار ۷ آمار فروش شرکت های نانو داخلی در سال ۱۳۹۸ را به تفکیک حوزه های صنعتی کالاهای فناوری نانو ساخت ایران نشان می دهد.



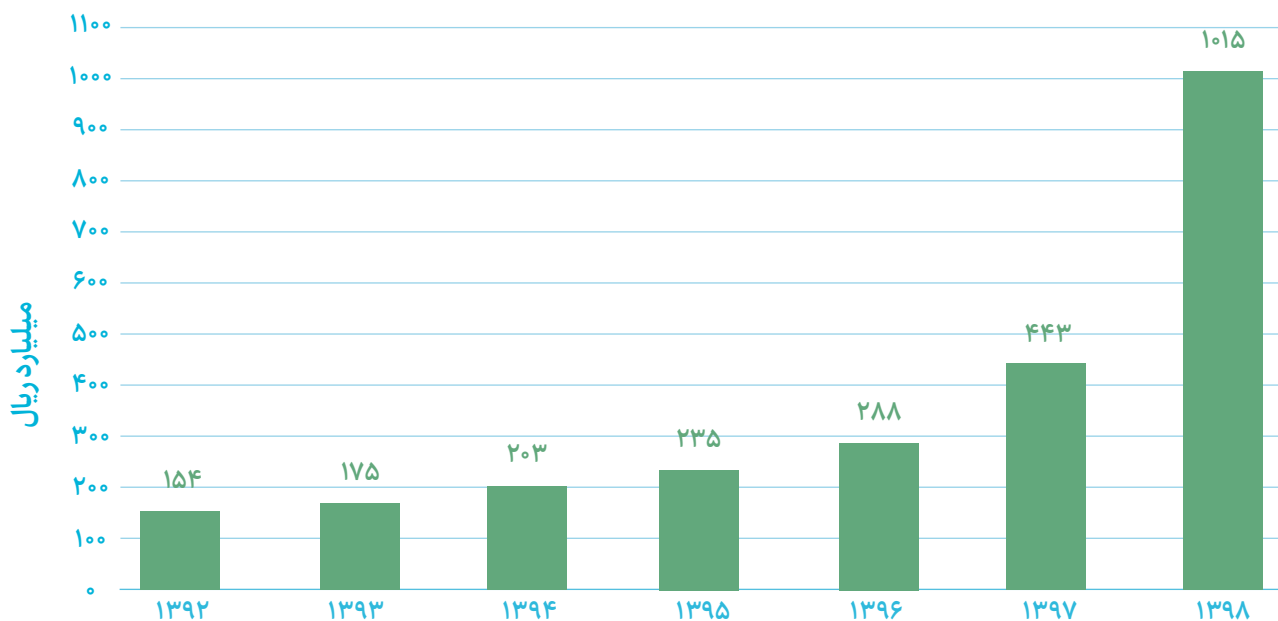
نمودار ۷- آمار فروش کلی شرکت های نانو داخلی در سال ۱۳۹۸ به تفکیک حوزه های صنعتی در تولید کالا (میلیارد ریال)

روند فروش تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی فناوری نانو ایران در نمودار ۸ آمده است. در حال حاضر بخش بیشتری از حجم فروش این تجهیزات متعلق به دستگاه های آزمایشگاهی است و مشتریان اصلی این تجهیزات، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی هستند. این در حالی است که فروش تجهیزات نسبت به سال گذشته ۴۸ درصد رشد داشته است.



نمودار ۸- روند فروش سالیانه تجهیزات نانو ایران (میلیارد ریال)

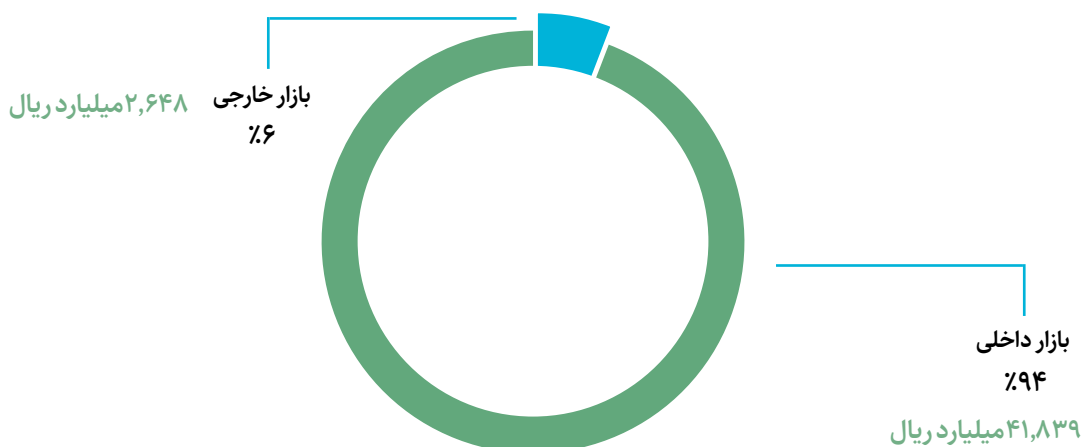
بخش بزرگی (حدود ۶۶ درصد) از بازار خدمات فناوری نانو ایران متعلق به خدمات پوشش دهی به روش رسوب فیزیکی بخار (PVD) است که در بخش های مختلف صنعت ساخت و ساز از جمله شیرآلات، کاشی و ورق استیل در حال ارائه خدمات فنی هستند. پس از آن خدمات شبکه آزمایشگاهی با سهم ۳۲ درصدی در رده بعدی قرار دارد. مقدار این بازار در سال های گذشته در نمودار ۹ نمایش داده شده است و برای سال ۱۳۹۹ نیز در حال اندازه گیری است.



نمودار ۹- روند افزایش حجم بازار خدمات فناوری نانو ایران (۱۳۹۲-۱۳۹۸)

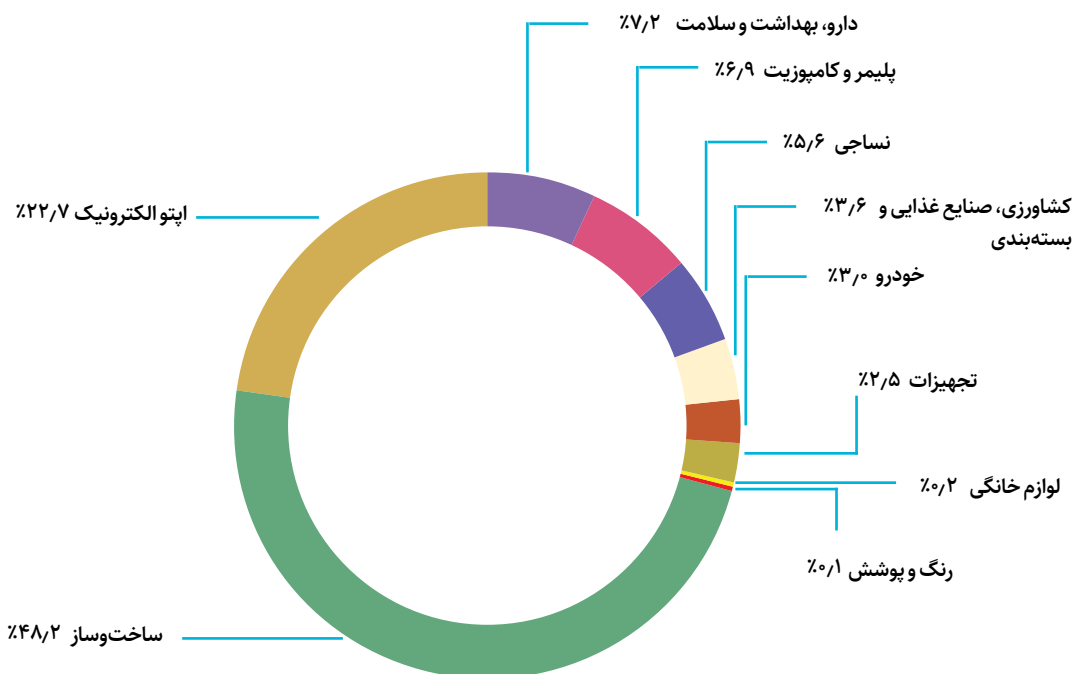
● حجم صادرات محصولات فناوری نانو ایران

گسترش برنامه های صادراتی ستاد نانو به ویژه در سال های اخیر، سبب شد تا بستر ورود کالا، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو ایران به بازارهای جهانی فراهم شود. ولی در سال های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به دلیل مشکلات ناشی از نوسانات ارزی و همچنین موانع صادراتی مرتبط با تحریم، صادرات کالاهای نانویی ایران به کشورهای دیگر کاهش یافته و ۶ درصد از کل بازار فناوری نانو ایران را در سال ۱۳۹۸ تشکیل می دهد. البته این رقم مربوط به صادرات رسمی کالاهای فناوری نانو ایرانی است. بخشی از صادرات محصولات فناوری نانو ایران به خصوص به کشورهای همسایه در داخل کشور و برحسب ریال بوده که آمار دقیقی از آن در دست نیست.



نمودار ۱۰- سهم صادرات و فروش داخل از کل بازار فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۸

تعداد شرکت‌های نانو ایران که موفق به صادرات شده‌اند، از ۳۷ شرکت در سال ۱۳۹۷ به ۳۸ شرکت در سال ۱۳۹۸ افزایش یافته است. افزون بر این، مقاصد صادراتی محصولات نانو در سال ۱۳۹۸، ۴۱ کشور بوده است. در سال ۱۳۹۸ در بین حوزه‌های صنعتی مختلف، بیشترین سهم صادرات محصولات نانو ایران مربوط به حوزه ساخت و ساز بوده است که ۴۸ درصد (حدود ۱۰,۶ میلیون دلار) را به خود اختصاص داده است. در رتبه‌های بعدی به ترتیب اپتوالکترونیک با ۲۳ درصد، دارو و سلامت و پلیمر و کامپوزیت با ۷ درصد و نساجی با ۵,۶ درصد قرار دارند.



نمودار ۱۱- سهم حوزه‌های صنعتی مختلف از صادرات کالا، تجهیزات و خدمات فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۸

از نظر ارزش صادرات، بیشترین میزان صادرات نانویی ایران در سال ۱۳۹۸، به ترتیب به عراق، ترکیه و افغانستان با ارزش حدود ۵ میلیون دلار برای هر کشور بوده است. در رتبه بعدی، کشورهای ازبکستان، گرجستان و آذربایجان قرار دارند.



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

همه‌گیری کرونا، اسفند ۱۳۹۸ با اعلام خبر مثبت شدن تست کرونای دو هموطن ایرانی و سپس فوت آن‌ها در اثر این ویروس آغاز شد. اتفاقی که در طول ماه‌های پس از آن نیز گریبان‌گیر بسیاری از مردم جهان و ایران شد و نظام سلامت را برای مقابله با این ویروس مورد حمله قرار داد. چگونگی مواجهه نهادهای کشور با همه‌گیری کرونا، داستانی پرفرازونشیب و حاوی نقاط قوت و ضعف است. سیاست‌مداران، فعالان نظام سلامت، دانشمندان و فناوران، گروه‌های جهادی و مردم، نقش‌ها و کارکردهای متفاوتی در مواجهه با همه‌گیری ویروس کرونا و پیامدهای آن ایفا کردند. در طول سال ۱۳۹۹، فعالان حوزه فناوری نانو نیز نظاره‌گر اتفاقات نبوده و از صرف توان و تخصص خود برای کمک به بهبود وضع کشور در برابر ویروس کرونا فروگذار نکردند. گرچه در برخی موارد، عدم آگاهی از اهمیت یک محصول همچون ماسک با کیفیت N95 و N99، عدم صدور مجوز برای استفاده از یک دستگاه تشخیص در زمان لازم و یا تصویب مقررات ویژه صادراتی، موجب کاهش اثرگذاری محصولات نانودر پیشگیری و تشخیص کرونا ویروس، کوچک کردن بازار محصولات دانش‌بنیان و محروم کردن هموطنان از مزایای استفاده محصولات شد، ولی فناوران و شرکت‌های فناوری نانو از حرکت باز نایستادند و محصولات مختلفی برای پیشگیری و تشخیص ویروس کرونا تولید و عرضه کردند.

محصولات فناوری نانو مؤثر در مقابله با همه‌گیری کووید-۱۹ را می‌توان به دو دسته کلی محصولات مورد استفاده در پیشگیری و محصولات تشخیصی دسته‌بندی کرد. «ماسک‌های تنفسی بر پایه نانوالیاف، دستگاه‌های تصفیه‌کننده هوا بر پایه فناوری پلاسما، مواد ضد عفونی‌کننده دست و سطوح حاوی نانومواد و مکمل‌های دارویی بر پایه نانومیسل»، مهم‌ترین محصولات برای پیشگیری و «دستگاه تشخیص سریع کرونا بر پایه نانو حسگر» محصول حوزه تشخیص هستند. در ادامه به بیان ویژگی‌های هر دسته از محصولات می‌پردازیم:



#### ● ماسک‌های تنفسی

کرونا یک بیماری تنفسی است که با ورود ویروس کووید-۱۹ از طریق سیستم تنفسی، انسان را مبتلا می‌کند. تاکنون دارویی برای این بیماری تولید نشده است و تنها داروهایی برای کاهش عوارض یا تسریع بهبودی بیماران عرضه شده است. همچنین واکسن‌هایی برای پیشگیری از ابتلا به این بیماری تولید و عرضه شده است که در مورد بازه زمانی و نحوه اثرگذاری این واکسن‌ها همچنان بحث‌هایی وجود دارد؛ بنابراین یکی از مهم‌ترین راه‌ها برای پیشگیری از ابتلا به این بیماری، استفاده از ماسک با کیفیت برای جلوگیری از ورود ویروس به دستگاه تنفسی است. ماسک‌های تنفسی در واقع نوعی مانع فیزیکی برای جلوگیری از ورود ویروس به بدن انسان است. مانع فیزیکی در صورتی می‌تواند از ورود یک جسم یا ذره جلوگیری کند که یا جاذب آن ذرات باشد و یا راه را برای عبور ذره سد کند. مثلاً برای جلوگیری از ورود حشرات به خانه، از توری‌های ریزاستفاده می‌شود. روشن است، استفاده از توری حصارکشی در باغ‌ها به جای توری پنجره، راه عبور برای حشرات را باز می‌گذارد. ماسک مورد استفاده برای جلوگیری از ورود کرونا ویروس هم باید بتواند از ورود ذرات با اندازه ۳۰۰ نانومتر یا ۰٫۳ میکرومتر جلوگیری کند. چگونه می‌توان ماسکی با قابلیت فیلتر کردن ذرات ۳۰۰ نانومتری درست کرد؟

روش معمول استفاده از پارچه‌های «ملت بلون» است. در ابتدای شیوع کرونا (انتهای سال ۱۳۹۸)، قیمت پارچه‌های ملت بلون بالا بود و این پارچه به میزان کافی در بازار وجود نداشت. با استفاده از فناوری الکتروریسی و قرار گرفتن یک لایه نانوالیاف بر روی پارچه اصلی ماسک، ماسک‌ها، قابلیت فیلتر کردن ذرات ۳۰۰ نانومتری را پیدا می‌کنند. در خصوص مزیت استفاده از لایه نانوالیاف به جای ملت بلون باید گفت که با توجه به اینکه ماده مورد استفاده در دستگاه به ابعاد نانویی تبدیل می‌شود، هزینه تمام شده برای ایجاد لایه نانوالیاف بر روی ماسک نزدیک به صفر بوده و هزینه اصلی، هزینه سربار دستگاه الکتروریسی است. مزیت دیگر استفاده از نانوالیاف، ایجاد افت فشار کمتر است.

در ابتدای شیوع کرونا، ظرفیت تولید ماسک نانویی حدود ۱۰ هزار عدد در یک روز بود که این ظرفیت بعد از حدود سه ماه به ۲۵۰ هزار عدد در روز رسید. با توجه به توانایی شرکت‌های تولیدکننده دستگاه الکتروریسی، این حجم تولید می‌توانست تا چندین برابر افزایش یابد؛ ولی به دلایلی کاهش یافت. عامل نخست، عدم وجود استاندارد کارایی برای ماسک بود. معیار قیمت‌گذاری بر اساس «تعداد لایه» و نه «کارایی» انجام شد و با توجه به قیمت پایین تر ماسک سه لایه غیر N95، تولید و فروش چنین ماسک‌هایی برای شرکت‌ها توجیه نداشت. دومین عامل، ممنوع شدن صادرات ماسک بود. جلوگیری از صادرات باعث شد که شرکت‌هایی که ظرفیت تولید در چند شیفت را داشته و می‌توانستند محصول با کیفیت را با قیمت پایین‌تری نسبت به نمونه خارجی صادر کنند، به تولید با ظرفیت کمتر بسنده کنند.

#### ● دستگاه‌های تصفیه‌کننده هوا

در کنار ماسک‌های تنفسی که محصولی برای پیشگیری از ابتلا به کروناست، دستگاه‌های تصفیه‌کننده هوا هم نقش مشابهی دارند. با این تفاوت که ماسک از ورود ویروس به دستگاه تنفسی جلوگیری می‌کند و در دستگاه‌های تصفیه‌کننده، از روش‌هایی برای از بین بردن ویروس‌ها، باکتری‌ها، ذرات معلق و بوی نامطبوع هوا



استفاده می‌شود. روش کار این دستگاه‌ها استفاده از فیلترهای نانویی برای از بین بردن بخشی از آلودگی‌ها و برقرار کردن واکنش پلاسما و ازن با پروتئین ویروس برای از بین بردن ساختار و غیرفعال کردن آن‌هاست. میکروارگانیزم‌هایی که از طریق هوا منتشر می‌شوند - مانند باکتری، قارچ‌ها و ویروس‌ها - هنگامی که در معرض پلاسما قرار می‌گیرند، به صورت برگشت‌ناپذیری تخریب خواهند شد. از ویژگی‌های این دستگاه‌ها، مصرف انرژی پایین در عین کارایی بالاست. این دستگاه‌ها برای استفاده در فضاهای کوچک مانند آپارتمان، مراکز پزشکی - درمانی، ادارات، فضاهای بزرگ مانند ترمینال‌ها، اماکن زیارتی و... طراحی و ساخته شده‌اند.



#### ● مواد ضد عفونی‌کننده

در ضد عفونی‌کننده‌های معمولی از الکل‌ها استفاده می‌شود. الکل‌ها با حل نمودن دیواره ویروس‌ها، آن‌ها را در زمانی ۳۰ ثانیه‌ای از بین می‌برند. ولی ویژگی الکل‌ها این است که پس از زمانی کوتاه، اثری از آن‌ها باقی نمی‌ماند. در ضد عفونی‌کننده‌های نانو از موادی مانند نانوقره، سلنیوم و اکسید روی استفاده می‌شود. این مواد با جلوگیری از تکثیر ویروس، با آن مقابله می‌کنند. ویژگی ضد عفونی‌کننده‌های حاوی این مواد این است که روی سطح می‌نشینند و در صورتی که به طور فیزیکی از سطح پاک نشوند، اثر آن‌ها باقی خواهد ماند. شرکت‌های زیادی در دوره کرونا برای تولید ضد عفونی‌کننده‌ها از وزارت بهداشت مجوز موقت دریافت کردند.



#### ● مکمل‌های دارویی

کورکومین (که بخش اصلی گیاه زردچوبه را تشکیل می‌دهد) پلی فنولی است که سال‌هاست توجه پژوهشگران زیادی را به خود جلب کرده است و تاکنون بررسی‌های فراوانی بر روی اثرات ضد التهاب، ضد سرطان، ضد ویروس و همچنین خواص آنتی‌اکسیدان آن و اثرات این ترکیب بر ویروس‌هایی مانند هپاتیت سی، HIV و آنفولانزای نوع A صورت گرفته که حاکی از توانایی آن در مقابله با این ویروس‌ها بوده است. پس از همه‌گیری بیماری کووید نیز مطالعات مختلفی درباره اثرات این ترکیب بر ویروس کرونا در جهان و ایران صورت گرفته که از جمله پژوهش‌های صورت گرفته در کشورمان می‌توان به مطالعات انجام شده در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشگاه

علوم پزشکی تبریز، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و دانشگاه علوم پزشکی مشهد اشاره کرد. به نظر می‌رسد که کورکومین از طریق چسبیدن مؤثر به آنزیم پروتئاز و جلوگیری از ورود ویروس به سلول میزبان و همچنین کنترل فرایندهای رونویسی، ویروس را مهار کرده و از طرف دیگر با کنترل مسیرهای التهابی در بدن به کاهش عوارض ویروس کمک می‌کند. کورکومین به دلیل حلالیت بسیار پایین در آب در محیط‌های آبی مانند بدن انسان زیست دسترس پذیری بسیار کمی دارد و علاوه

براین در صورت مصرف خوراکی به سرعت در معده و کبد متابولیزه شده و دفع می شود. استفاده از نانوساختارهایی مانند میسل ها و لیپوزوم ها راهکار بسیار مؤثری برای غلبه بر این چالش هاست و تاکنون داروها و مکمل های مختلفی برپایه نانوساختارهای کورکومین روانه بازار شده اند که با اقبال مناسبی نیز مواجه شده اند.



#### ● دستگاه تشخیص سریع کرونا

دستگاه تشخیص سریع کرونا ویژگی هایی دارد که آن را از سایر محصولات گفته شده متمایز می کند. نخست اینکه این دستگاه پس از شیوع کرونا، طراحی و ساخته شد. گرچه توانایی طراحی و ساخت آن براساس چند سال فعالیت یک تیم تحقیقاتی کسب شده بود؛ اما مدیر این تیم تحقیقاتی، سعی نمود توانایی تیم را برای تشخیص ویروس کرونا مناسب سازی کند. ویژگی دیگر، بدیع بودن این محصول و روش تشخیص آن بود. تخصص اصلی فناوری، تشخیص سلول های سرطان بود ولی با احساس وظیفه برای انجام اقدامی برای بیماری کرونا، مطالعاتی را در مورد ویروس های مشابه آغاز کرد و به این نتیجه رسید که رفتار این ویروس از جهتی مشابه با سلول های سرطانی است که هنگام حمله به بدن، اکسیژن فعال از خود متصاعد می کند؛ بنابراین با شناسایی اکسیژن فعال، می توان این ویروس را شناسایی کرد. روش کار این دستگاه بدین صورت است که پس از دریافت خلط از فرد مورد بررسی، نانوبیوسنسور دستگاه با قرار گرفتن در کنار خلط، در زمانی حدود ۳۰ ثانیه می تواند وضعیت فرد از نظر ابتلا به ویروس کرونا را بررسی کند. همان طور که گفته شد، این دستگاه، ویروس کرونا را شناسایی نمی کند بلکه از طریق شناسایی اکسیژن فعال، احتمال ابتلای فرد به کرونا را تشخیص می دهد و برای شناسایی افراد ناقلی که نشانه ای ندارند، بسیار مناسب است. ویژگی مهم این دستگاه، سرعت تشخیص، سادگی روش استفاده و هزینه کمتر نسبت به برخی از روش های تشخیص همچون روش PCR است. این دستگاه قابل حمل بوده و می تواند ابزار مناسبی در مکان هایی باشد که لازم است تعداد زیادی از افراد در زمانی کوتاه، غربالگری شوند.



# محصولات نانوی ایرانی در برابر کرونا

## دستگاه‌های تصفیه‌کننده هوا



۱. برقراری واکنش پلاسما و ازن با پروتئین ویروس برای از بین بردن ساختار و غیر فعال کردن ویروس
۲. مصرف انرژی پایین در عین کارایی بالا
۳. تولید در اندازه‌های مختلف برای استفاده در آپارتمان، محیط اداری، مراکز درمانی، ترمینال‌ها، اماکن زیارتی
۴. شرکت پویافناوران بسان تولیدکننده دستگاه تصفیه هوا برپایه فناوری فیلترهای نانویی و فناوری پلاسما

پیشگیری



مصرف کمتر



آلودگی کمتر

## ماسک‌های تنفسی



۱. افزایش ظرفیت تولید روزانه از ۱۰ هزار ماسک در اسفند ۱۳۹۸ به ۲۵۰ هزار ماسک در خرداد ۱۳۹۹
۲. شرکت تولیدکننده ماسک‌های تنفسی بر پایه نانوالیاف
۳. شرکت تولیدکننده پارچه‌های اسپان باند بر پایه نانوالیاف جهت تولید ماسک‌های تنفسی
۴. شرکت تولیدکننده دستگاه الکترورسی صنعتی جهت پوشش‌دهی نانوالیاف بر روی پارچه‌های اسپان باند

پیشگیری



ایمنی بیشتر

## مواد ضد عفونی‌کننده دست و سطوح



۱. استفاده از نانونقره، سلنیوم و اکسید روی به جای الکل برای جلوگیری از تکثیر ویروس
۲. باقی ماندن اثر ضدویروسی تا قبل از پاک کردن فیزیکی سطح
۳. شرکت تولیدکننده مواد ضد عفونی‌کننده دست و سطوح با فناوری نانوذرات

پیشگیری



آلودگی کمتر

## مکمل دارویی کورکومین



۱. استفاده از خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی ماده موثره زردچوبه
۲. اثربخشی بیشتر کورکومین موجود در زردچوبه با قرار گرفتن در ساختار نانومیسل و افزایش حلالیت در آب
۳. شرکت اکسیر نانسینا تولیدکننده مکمل دارویی کورکومین برپایه نانومیسل

پیشگیری



اثربخشی بیشتر

## دستگاه تشخیص سریع کرونا



۱. استفاده از انباشت دانش ایجاد شده در یک برنامه تحقیقاتی بلندمدت در حوزه تشخیص سرطان
۲. روشی بدیع در مقیاس جهانی
۳. شناسایی اکسیژن فعال (ROS) موجود در خلط به عنوان نشانه ابتلا به عارضه رویی
۴. سرعت تشخیص (۳۰ ثانیه) در عین سادگی
۵. استفاده و ارزان‌تر بودن نسبت به سایر روش‌ها
۵. شرکت نانو حسگر سازان سلامت آسیا تولیدکننده دستگاه تشخیص سریع کرونا برپایه نانوحسگر

تشخیص



اثربخشی بیشتر



هزینه کمتر



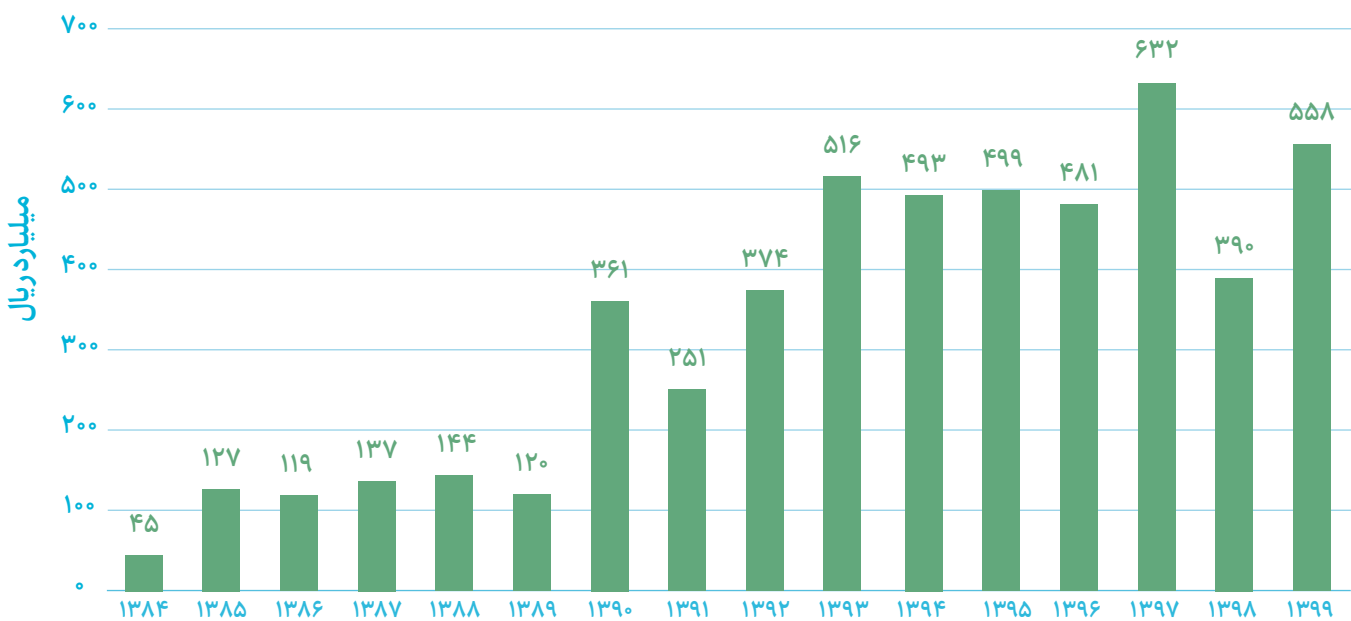
راحتی بیشتر





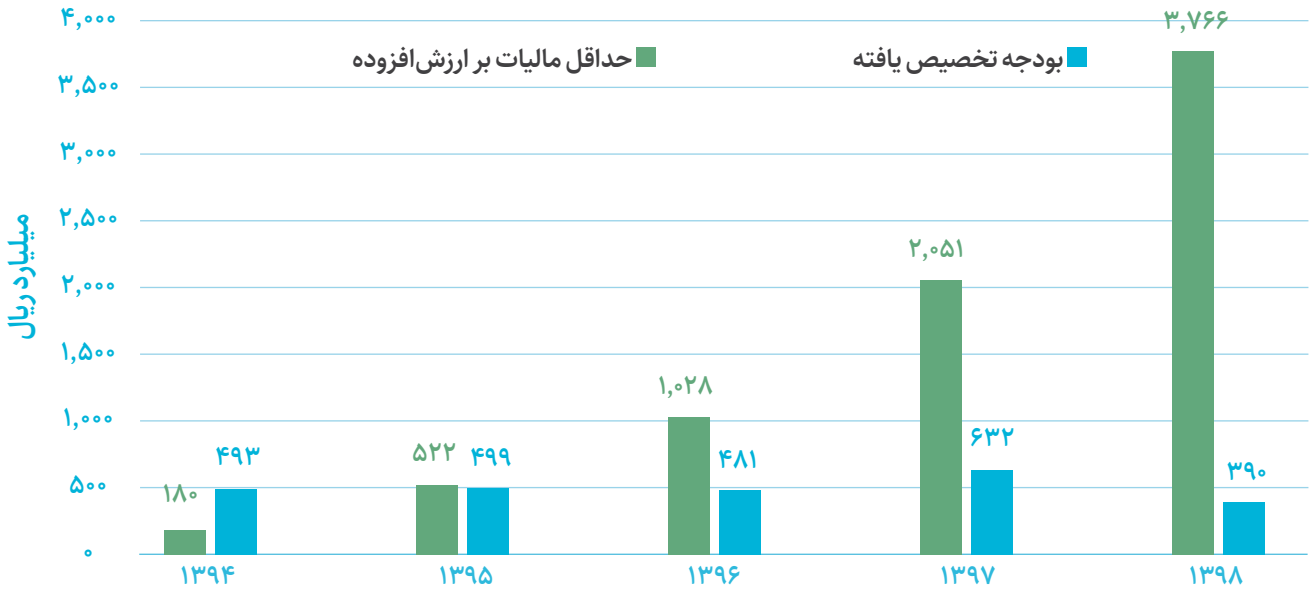
## ۴- تأمین و توزیع منابع مالی

در سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴، دستیابی به سه هدف کلان که میزان تحقق آن‌ها در سال ۱۳۹۹ در بخش‌های قبلی گزارش شد، مستلزم دو شرط اساسی «وجود برنامه‌های منسجم و منعطف» و «تأمین منابع مالی مورد نیاز» است. برنامه‌های سند گسترش کاربرد فناوری نانو در راستای اهداف کلان و در سه سطح برنامه‌های کلان، برنامه‌های عملیاتی و اقدامات اجرایی تدوین و اجرا می‌شوند. قابل ذکر است که برای به‌روزرسانی و هماهنگی با اقتضائات زمانی و محیطی، دوره‌های بازنگری سه تا چهار ساله برای تدوین اسناد تکمیلی پیش‌بینی شده است. بر این اساس، برنامه‌های عملیاتی هر سه سال یک‌بار و اقدامات اجرایی آن به صورت سالانه مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت لزوم تغییر می‌کنند. در فصل دوم، گزارش عملکرد اجرای برنامه‌های کلان و عملیاتی در سال ۱۳۹۹ تشریح می‌شود. یکی از پیش‌نیازهای اصلی برای دستیابی به اهداف کلان، فعال‌سازی منابع مالی به ویژه منابع بخش خصوصی است که این امر به واسطه سرمایه‌گذاری بخش دولتی (شامل بودجه ستاد و سرمایه‌گذاری سایر دستگاه‌های دولتی) در حوزه نانو محقق خواهد شد. بنابراین دستیابی به اهداف، ارتباط مستقیم با میزان بودجه سالانه ستاد نانو دارد. در ادامه، گزارشی از بودجه تخصیص یافته به توسعه فناوری نانو در کشور و نحوه هزینه کردن آن ارائه می‌شود. در نمودار زیر روند تخصیص بودجه سالانه به برنامه‌های ملی پیشرفت فناوری نانو از شروع اولین برنامه ملی نانو در سال ۱۳۸۴ آمده است.



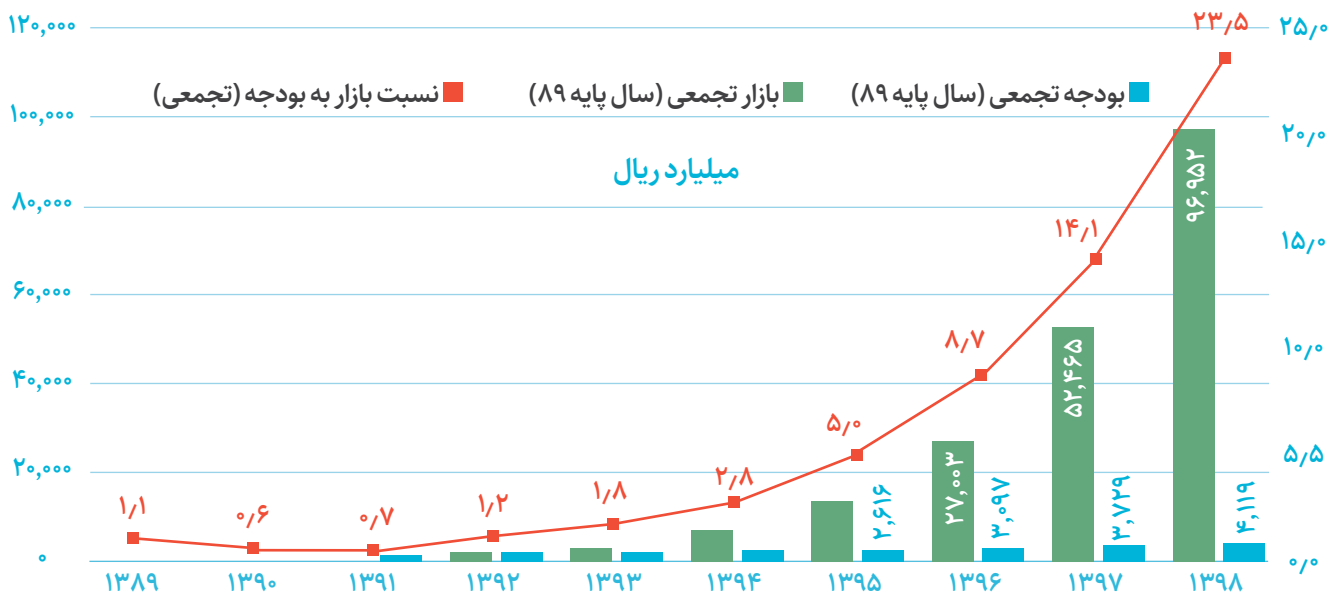
نمودار ۱۲- روند تخصیص بودجه سالانه توسعه فناوری نانو (۱۳۸۴-۱۳۹۹)

طبق این نمودار، از سال ۱۳۸۴ تا پایان سال ۱۳۹۹، ۵,۲۸۳ میلیارد ریال به برنامه‌های ملی پیشرفت فناوری نانو تخصیص یافته است. با سرمایه‌گذاری هوشمند دولت‌ها در فناوری نانو در جهت کمک به بخش خصوصی برای توسعه و تجاری‌سازی محصولات، علاوه بر تحقق دستاوردهای قابل توجه همچون توسعه صنایع دانش‌بنیان و افزایش بهره‌وری صنایع موجود، جلوگیری از خروج ارز، کاهش قیمت محصولات داخلی و افزایش اشتغال متخصصان، چندین برابر بودجه هزینه شده به صورت مالیات حاصل از فعالیت بخش‌های تولیدی به خزانه دولت برمی‌گردد. در نمودار ۱۳ تنها میزان مالیات بر ارزش افزوده محصولات نانو از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸ در مقایسه با بودجه تخصیصی به نانو در این سال‌ها مشخص شده است.



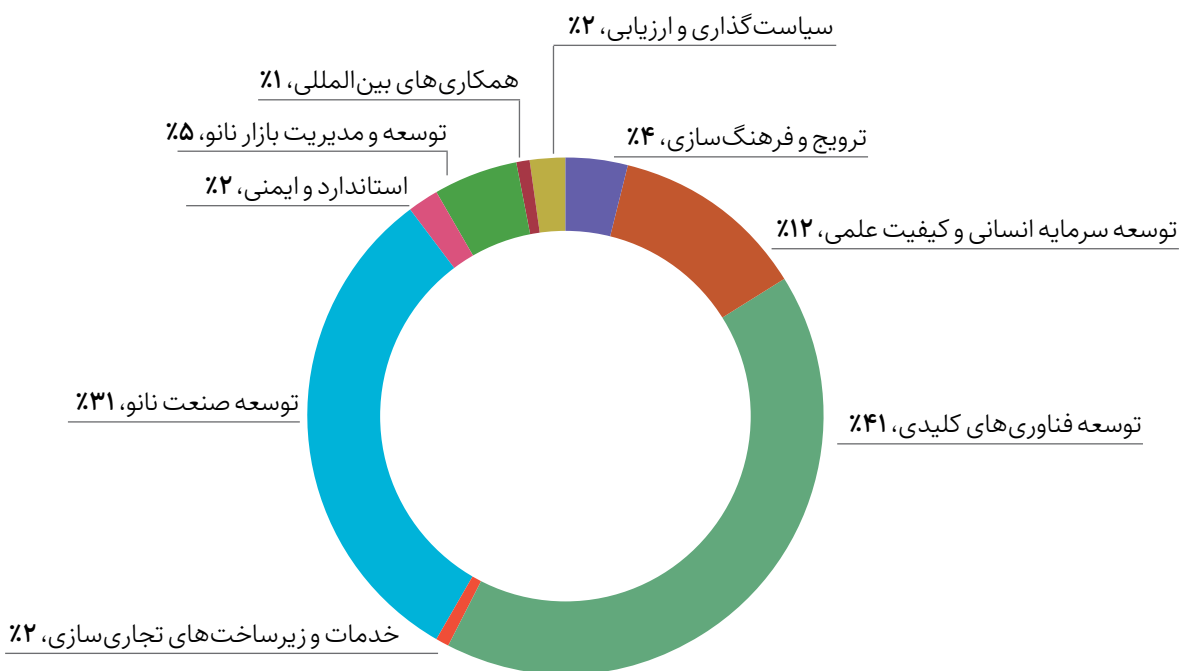
نمودار ۱۳ - مقایسه مالیات بر ارزش افزوده محصولات نانو و بودجه تخصیص یافته (۱۳۹۴-۱۳۹۸)

هم‌اکنون با گذشت بیش از ۱۵ سال از آغاز برنامه ملی پیشرفت فناوری نانو در کشور، توانمندی قابل توجهی در دانشگاه‌ها و مراکز علمی و نوآوری ایجاد شده است. همچنین شرکت‌های فناوری محور و تولیدی نانو با تکیه بر این توانمندی‌ها توانسته‌اند در مسیر مناسبی برای جهش تولیدات دانش‌بنیان قدم گذارند. نمودار زیر حجم بازار محصولات نانو ساخت داخل به صورت تجمعی (از سال ۱۳۸۹) و میزان بودجه تجمعی تخصیص یافته به برنامه پیشرفت فناوری نانو را نشان می‌دهد. روند نسبت حجم بازار تجمعی به بودجه تخصیص یافته تجمعی گویای این واقعیت است که اثربخشی سرمایه‌گذاری دولتی در این فناوری سال به سال در حال افزایش است و این نشان دهنده توانمندی فناورانه‌ای است که در کشور ایجاد شده که اهمیت توجه و بهره‌گیری دولت از این توانمندی را بیش از پیش گوشزد می‌کند.



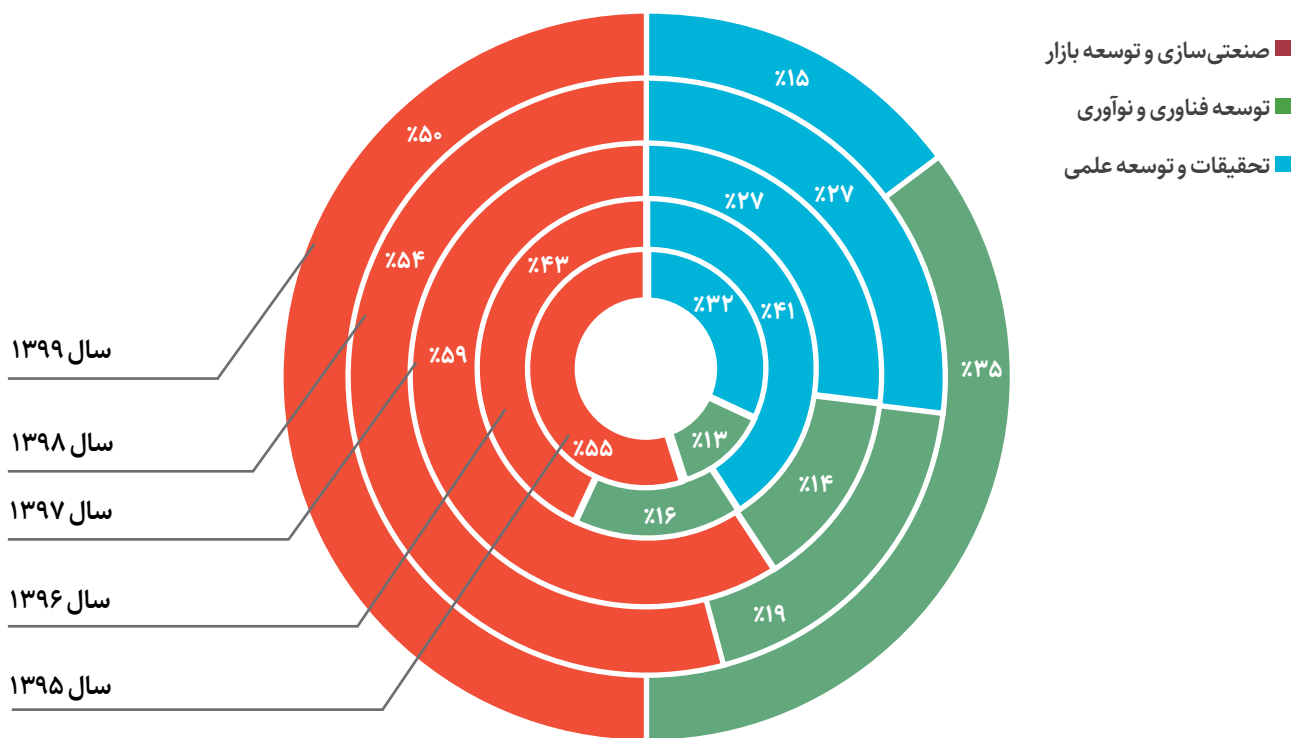
نمودار ۱۴ - نسبت حجم بازار محصولات نانو به بودجه (تجمعی) (۱۳۸۹-۱۳۹۸)

همانطور که گفته شد، برنامه‌های کلان متنوعی در راستای پیشرفت فناوری نانو در کشور، تدوین و اجرا می‌شوند. نمودار زیر توزیع بودجه این برنامه‌ها را در سال ۱۳۹۹ نشان می‌دهد.



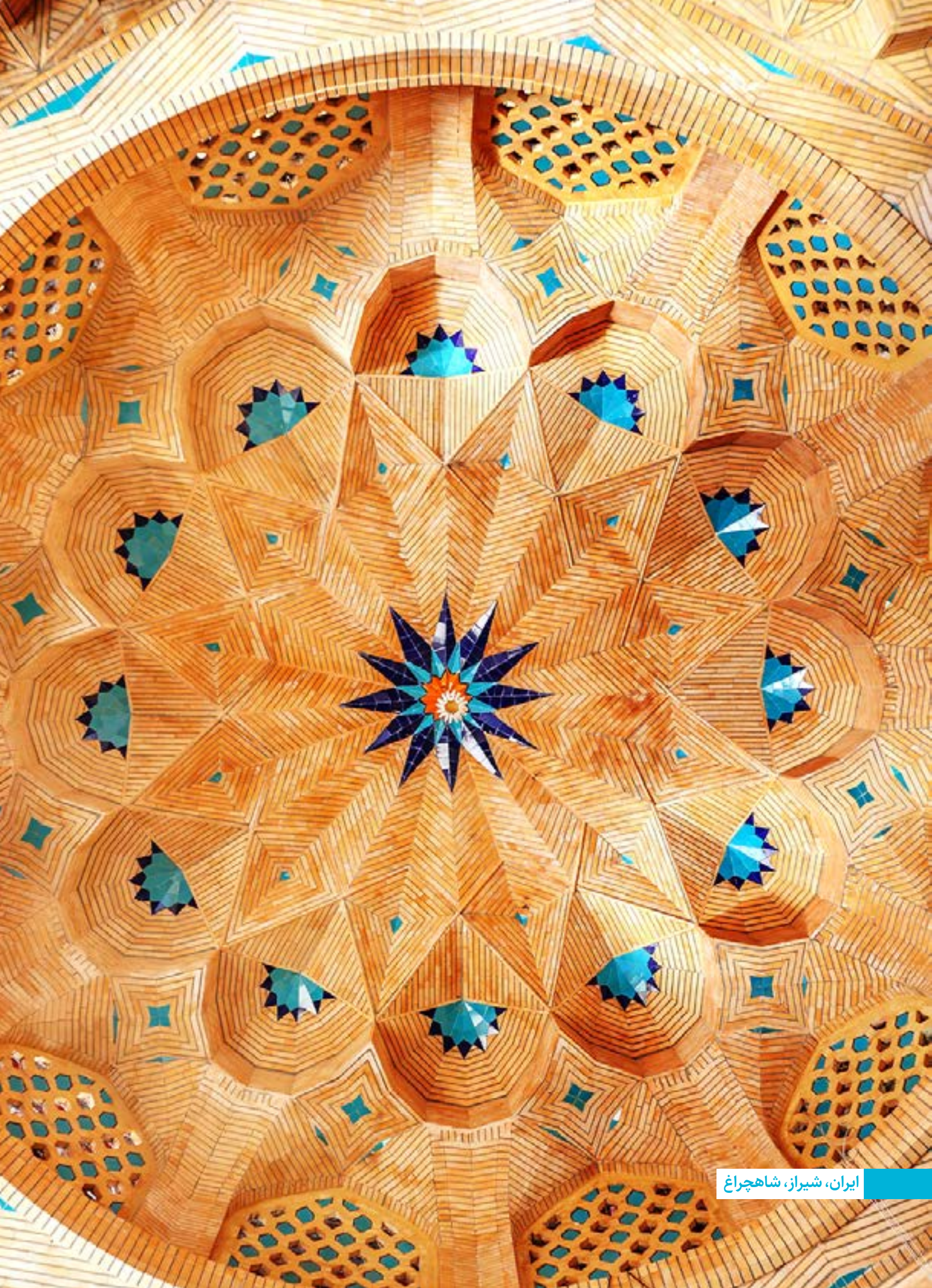
#### نمودار ۱۵- توزیع بودجه برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

از طرف دیگر، می‌توان حوزه‌های پیشرفت فناوری نانو را شامل سه دسته «تحقیقات و توسعه علمی»، «توسعه فناوری و نوآوری» و «صنعتی‌سازی و توسعه بازار» در نظر گرفت. روند تأمین مالی صورت گرفته در هرکدام از این حوزه‌ها در پنج سال اخیر در قالب نمودار ۱۶ قابل بررسی و تحلیل است.



نمودار ۱۶- مقایسه توزیع بودجه دولتی در حوزه‌های سه‌گانه پیشرفت فناوری نانو (۱۳۹۵-۱۳۹۹)





ایران، شیراز، شاهچراغ



## فصل دوم

# گزارش عملکرد برنامه‌های کلان، عملیاتی و اقدامات اجرایی فناوری نانو



## برنامه کلان ۱

# ترویج و آموزش عمومی فناوری نانو برای افزایش مشارکت ذی‌نفعان در توسعه فناوری نانو







## ۱-۱-۱ فعال سازی زیرساخت های فرهنگی کشور در جهت توسعه فناوری نانو

### ۱-۱-۱ تولید و انتشار محتوا در رسانه های ستاد نانو

خلاصه عملکرد تولید و انتشار محتوا در رسانه های ستاد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- عملکرد تولید و انتشار محتوا در رسانه های ستاد نانو در سال ۱۳۹۹

عملکرد	رسانه
انتشار ۴ شماره با میانگین شمارگان ۱۵۸۰ نسخه	فصلنامه فناوری نانو
انتشار ۱۲۳۰ خبر شامل ۶۰۵ خبر داخلی و ۶۲۵ خبر خارجی	اخبار سایت ستاد نانو news.nano.ir
تولید و انتشار بیش از ۳۰۰ محتوای ویژه شبکه های اجتماعی و جذب بیش از ۶۵۰۰ مخاطب فعال و مرتبط با فناوری	راه اندازی صفحه نانوگرام در فضای مجازی با محوریت اینستاگرام
انتشار ۱۶۶۲ مطلب در کانال ستاد نانو در تلگرام و پیام رسان بله مجموعاً با بیش از ۹۵۰۰ نفر عضو	شبکه اجتماعی ستاد نانو @IranNano

### ۲-۱-۱ رصد و حمایت از تولید محتوای فناوری نانو در رسانه های عمومی کشور

خلاصه عملکرد رسانه های رسمی و فضای مجازی کشور در حوزه ترویج فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ در جدول زیر آمده است.

جدول ۲- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه های عمومی کشور در سال ۱۳۹۹

نوع رسانه	تلویزیون (دقیقه)	رادیو (دقیقه)	روزنامه (مطلب)	خبرگزاری (مطلب)
میزان محتوا	۵۳۱۱	۵۰۶۵	۱۰۷۶	۶۸۰۲

### ● جشنواره نانو و رسانه

با هدف معرفی برترین آثار رسانه‌ای در حوزه فناوری نانو، هر ساله جشنواره «نانو و رسانه» برگزار می‌شود. در سال ۱۳۹۹ هم علی‌رغم شیوع کرونا، این جشنواره برگزار شد و برترین‌های هر حوزه معرفی شدند. در جشنواره نانو و رسانه سال ۱۳۹۹، علاوه بر تقدیر از آثار برتر در هر گروه از رسانه‌ها، آثار برتر در «سه محور ویژه» نیز مستقل از قالب اثر، مورد تقدیر قرار گرفتند. محورهای ویژه جشنواره عبارت بودند از: ۱- فناوری نانو در زندگی مردم ۲- صادرات محصولات نانو ۳- نقد و تحلیل رسانه‌های برتر بر اساس رصد دائمی رسانه‌ها در طول سال مشخص شدند و آثار ارسالی توسط داوران مجرب در حوزه رسانه مورد ارزیابی و داوری قرار گرفتند. نتایج در بخش‌های مختلف در جدول‌های ۳ و ۴ درج شده است.



جدول ۳- رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۳۹۹

رتبه	رسانه
رتبه برتر شبکه‌های سیما	شبکه پنج
رتبه برتر شبکه‌های رادیویی	رادیو جوان
رتبه برتر روزنامه‌ها	روزنامه جام جم
رتبه برتر روزنامه‌های صنعت	روزنامه صمت
رتبه برتر مشترک خبرگزاری‌ها	خبرگزاری ایسنا
رتبه برتر مشترک خبرگزاری‌ها	خبرگزاری دانشجو
رتبه برتر پایگاه اینترنتی تخصصی صنعت	پایگاه اینترنتی ساختمان آنلاین

جدول ۴- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۳۹۹

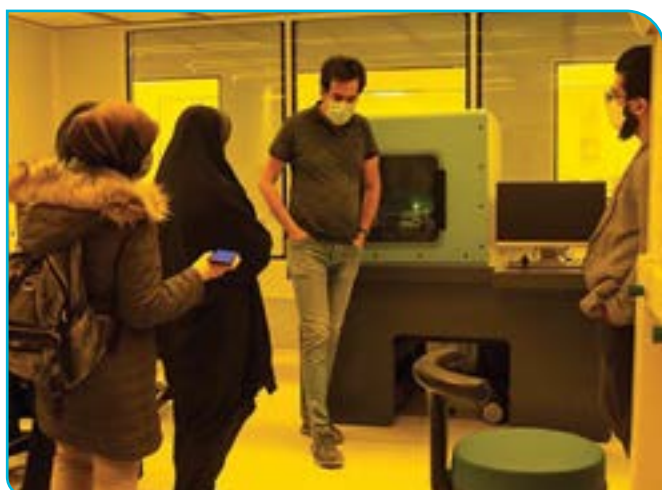
صاحب اثر	رسانه منتشرکننده	رتبه	اثر
عسل اخویان طهرانی	روزنامه جام جم	رتبه نخست آثار روزنامه‌ها	آب کرمان؛ چه گوارا
ندا اظهري	روزنامه فرهیختگان	رتبه دوم آثار روزنامه‌ها	صرفه جویی ۲۴ میلیون دلاری از توربین‌های گازی
میترا سعیدی کیا	خبرگزاری مهر	رتبه اول آثار خبرگزاری‌ها	معرفی ۱۵ محصول نانویی در صنعت نساجی / وقتی نانو در تاروپود پارچه‌ها تنیده می‌شود
یوسف درویشی	خبرگزاری ایرنا	رتبه دوم آثار خبرگزاری‌ها	آزمون سختی که نانویی‌ها سربلند از آن بیرون آمدند

ادامه جدول ۴- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه در سال ۱۳۹۹

صاحب اثر	رسانه منتشرکننده	رتبه	اثر
سید محمد علی صدری نیا	شبکه پنج سیما	رتبه اول آثار سیما	مدیر مسئول
محمد کیایی	بخش اخبار	رتبه دوم آثار سیما	خط تولید ماسک نانو
سمانه کچویی	هیسپان تی وی	رتبه اول آثار سیما (برون مرزی)	فناوری نانودر محیط زیست
محسن رسولی	رادیو جوان	رتبه اول مشترک آثار رادیو	خارج از کادر
سمیه رنجکش	رادیوایران	رتبه اول مشترک آثار رادیو	سلام؛ صبح بخیر
راضیه حسینی	رادیوایران	رتبه دوم آثار رادیو	بررسی طرح های خلاقانه در حوزه تولید اسباب بازی ها با کمک فناوری نانو

● تور رسانه ای

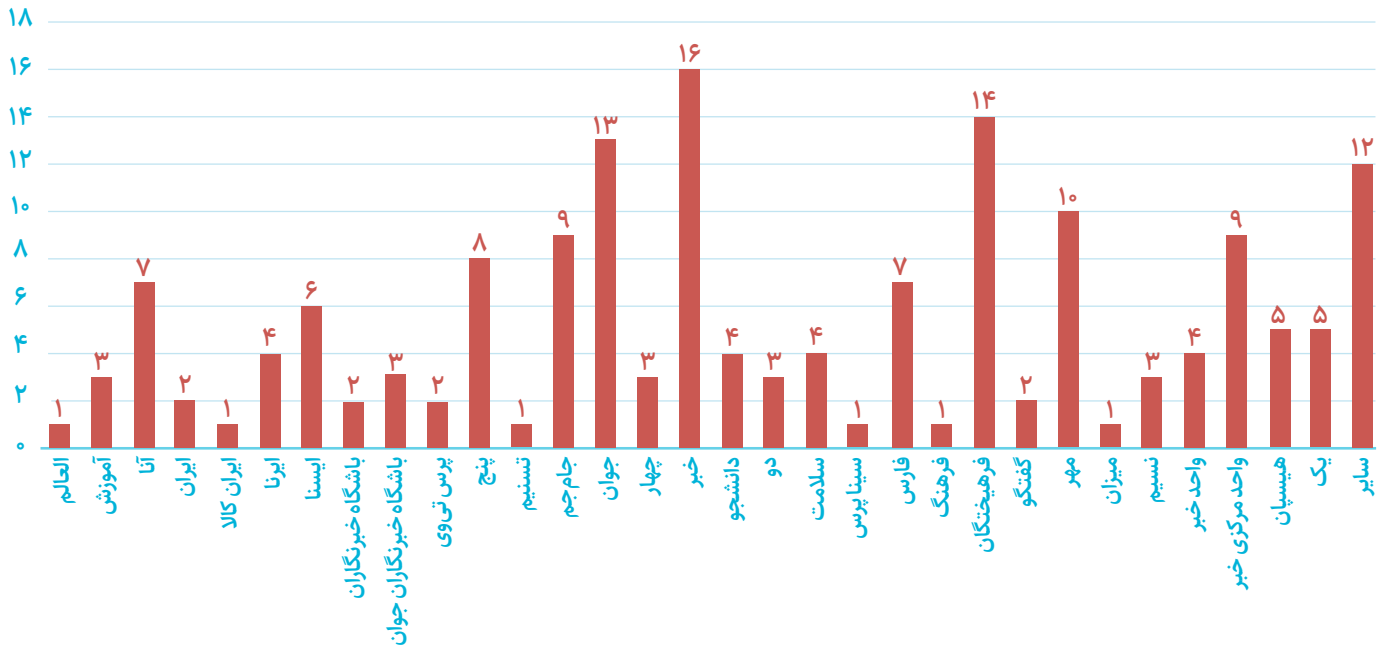
با هدف ارائه خدمات رسانه ای بهتر به شرکت های فناوری نانو و معرفی محصولات و دستاوردهای نانو در رسانه های کشور، برگزاری «تور رسانه ای نانو» در سال ۹۹ نیز ادامه پیدا کرد. در تورهای برگزار شده در فب نانوالکترونیک و شرکت فناوران نانومقیاس، خبرنگاران ۱۰ رسانه کشور و فعالان شبکه های اجتماعی ضمن آشنایی با سازوکارهای موجود، به معرفی این دو مجموعه در رسانه ها پرداختند.





● درخواست‌های رسانه‌ای

به منظور بهبود همکاری با رسانه‌ها، طی سال ۹۹ بیش از ۱۷۰ درخواست رسانه‌ای از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی ارائه شده که به همه آن‌ها پاسخ داده شد. جزئیات این درخواست‌ها به شرح زیر است:



نمودار ۱- پاسخ به درخواست‌های رسانه‌ای در سال ۱۳۹۹

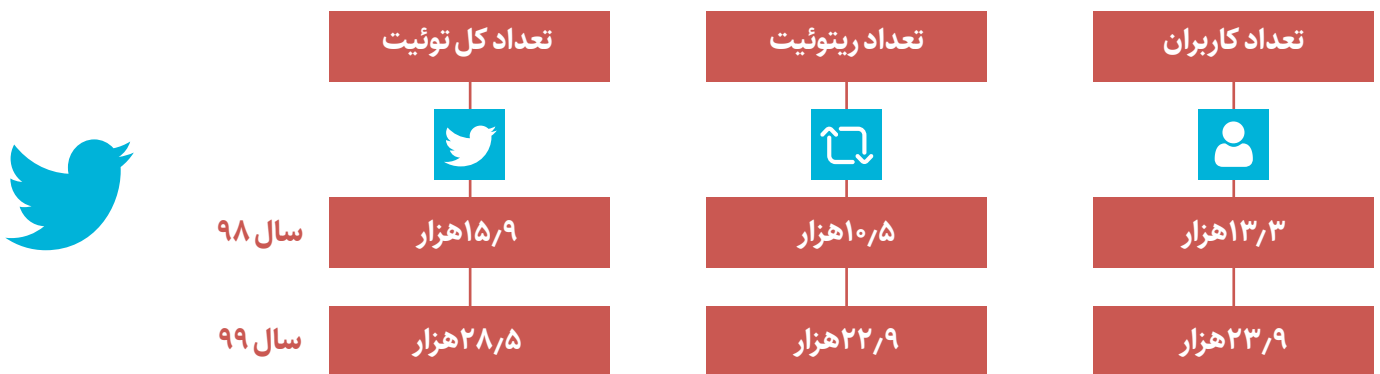
● شبکه‌های اجتماعی

سال ۹۹ اولین سالی بود که تمرکز بر تولید و بازنشر محتوای مرتبط با فناوری نانو در شبکه‌های اجتماعی در اولویت قرار گرفت. راه‌اندازی صفحه نانوگرام در اینستاگرام و تولید محتوای ویژه شبکه اجتماعی از اقدامات این بخش بود. اقدام دیگر در این حوزه دعوت از فعالان رسانه‌ای برای حضور در تورهای بازدید از توانمندی‌های فناوری نانو بود که طی سال ۹۹ بیش از ۴۰ نفر از فعالان شبکه‌های اجتماعی در این تورها حاضر شدند. البته محدودیت‌های مرتبط با کرونا فرصت عملیاتی گسترده را در این حوزه (به ویژه در برگزاری تور بازدید از شرکت‌های نانویی) محدود کرده بود.

در ادامه گزارشی از وضعیت داده‌های مرتبط با فناوری نانو در دو بستر توئیتر و اینستاگرام ذکر می‌شود.

● توئیتر

در شکل زیر آمار مقایسه‌ای مربوط به تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر توئیتر که توسط کاربران فارسی‌زبان در سال‌های ۹۸ و ۹۹ منتشر شده است، قابل مشاهده است.



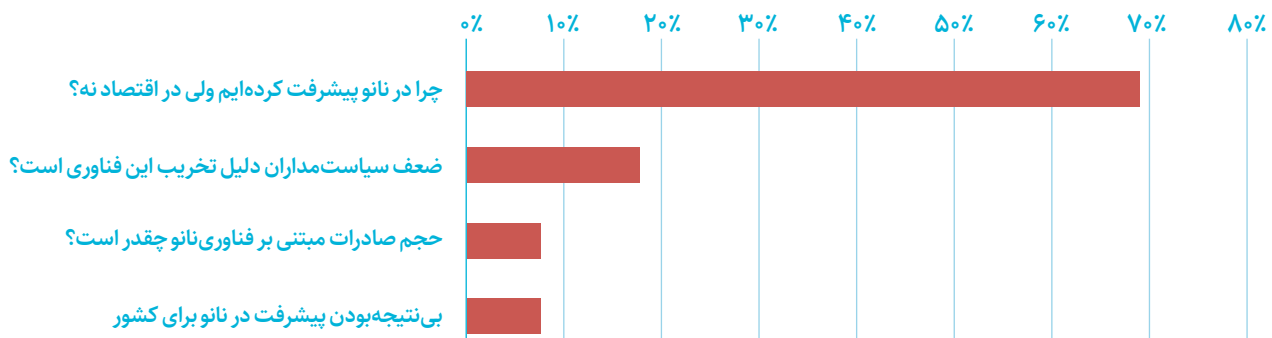
شکل ۱- آمار محتوای تولید شده توسط کاربران فارسی زبان در حوزه فناوری نانو در توئیتر در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹

طبق ابرکلمات زیر، واژگان معنادار استفاده شده در میان توئیت های انتشار یافته مرتبط با نانو و کاربردهای آن دسته بندی و مرتب شده اند. برجستگی و میزان درستی کلمات به میزان تکرار و استفاده از آن کلمات وابسته است.



شکل ۲- واژگان معنادار استفاده شده در توئیت های مرتبط با نانو توسط کاربران فارسی زبان در سال ۱۳۹۹

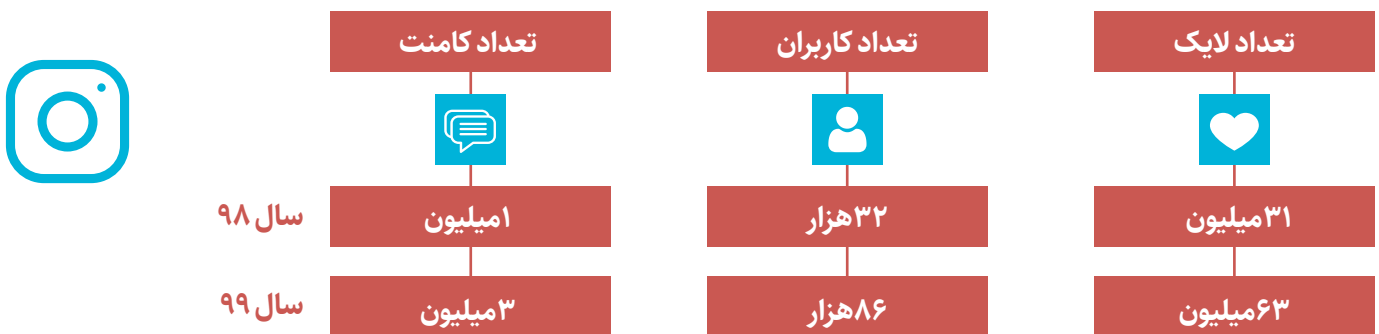
مهم ترین نکته از نظر کاربران توئیت، توجه به پیشرفت ایران در این حوزه بوده است، با این حال توجه به سؤالات و ابهامات آن ها، چراغ راه برنامه های رسانه ای است. نمودار زیر نشان می دهد مردم در سال ۱۳۹۹ چه پرسش ها و ابهاماتی را درباره فناوری نانو ابراز کرده اند.



نمودار ۲- سؤالات و ابهامات مطرح شده کاربران توئیت درباره فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

• اینستاگرام

در نمودار زیر آمار مقایسه ای مربوط به تولید محتوای مرتبط با فناوری نانو در بستر اینستاگرام که توسط کاربران فارسی زبان در سال های ۹۸ و ۹۹ منتشر شده است، قابل مشاهده است.



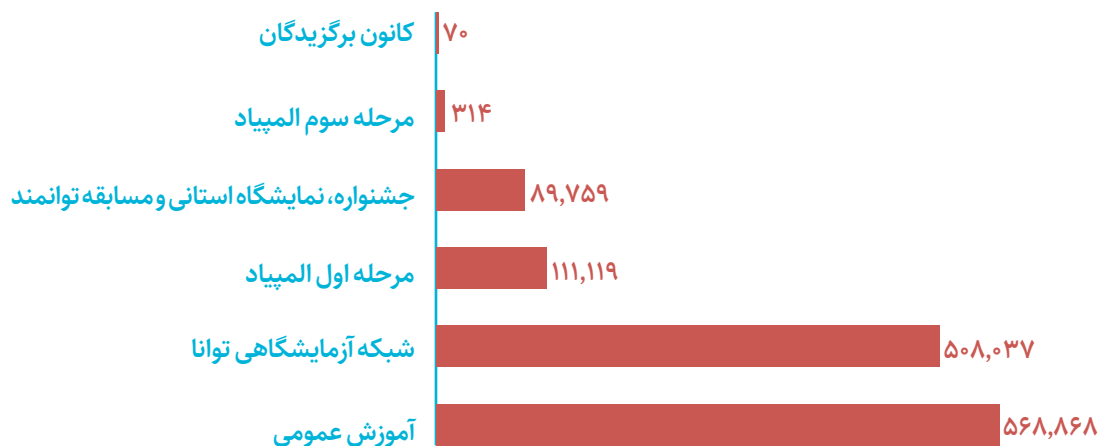
شکل ۳- آمار محتوای تولید شده توسط کاربران فارسی زبان در حوزه فناوری نانو در اینستاگرام (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)





## ۱-۲- توسعه کمی و کیفی باشگاه دانش آموزی فناوری نانو و شبکه توانا

عامل اثرگذار بر برنامه های ترویج دانش آموزی در سال ۱۳۹۹، شیوع ویروس کرونا در کشور بود. در این سال، تعداد ۸۴,۰۸۷ نفر دانش آموز و معلم در برنامه ها و رویدادهای ترویج دانش آموزی عمدتاً به صورت مجازی مشارکت کردند و مجموع این افراد از سال ۱۳۸۷ تا پایان ۱۳۹۹ به ۱,۲۷۸,۰۰۴ نفر رسید. در شکل زیر، تعداد دانش آموزان آموزش دیده در حوزه فناوری نانو در سطح عمومی تا تخصصی در فاصله سال های ۱۳۸۷ تا پایان ۱۳۹۹ قابل مشاهده است.



نمودار ۴- توزیع تعداد دانش آموزان آموزش دیده در حوزه فناوری نانو (۱۳۸۷ - ۱۳۹۹)

### ۱-۲-۱- نهادهای ساز و حمایت از رقابت های دانش آموزی در حوزه فناوری نانو

#### ● المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو

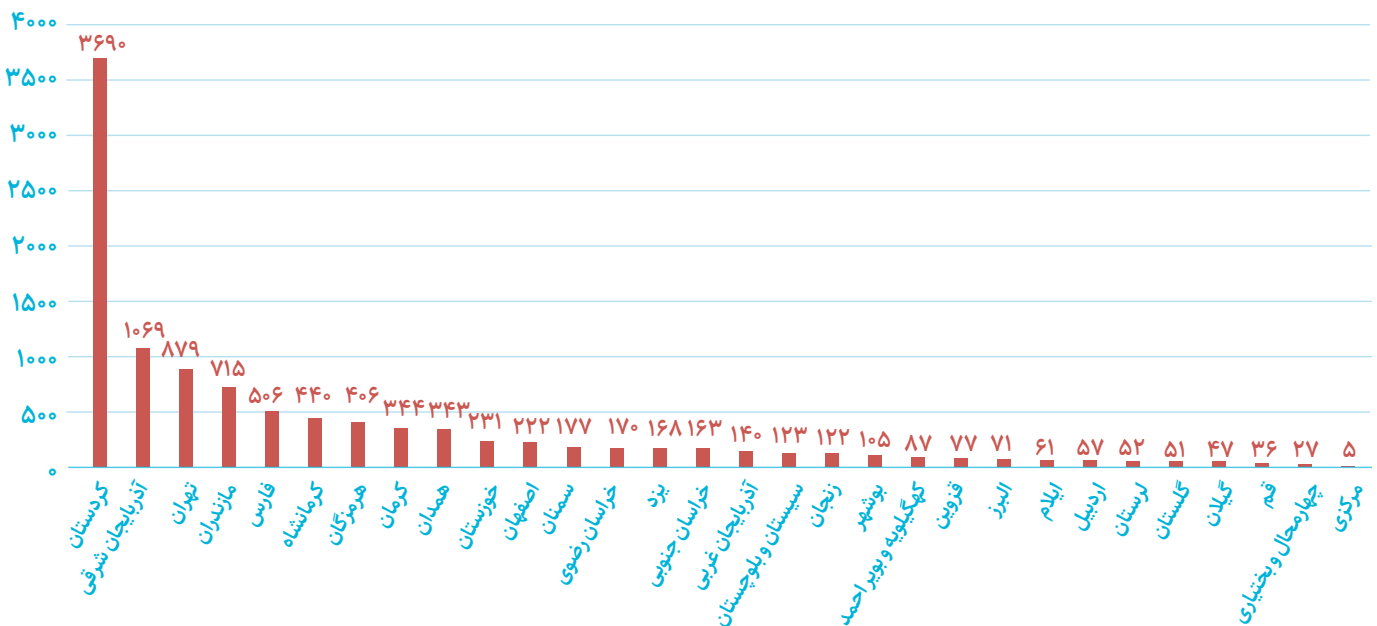
فراخوان ثبت نام یازدهمین المپیاد دانش آموزی نانودی ماه ۱۳۹۸ در سایت باشگاه نانو انجام شد و پوستر فراخوان ثبت نام به صورت مجازی به ادارات آموزش و پرورش و پژوهش سراهای دانش آموزی سراسر کشور ارسال شد. این دوره در سه مرحله و البته در قالبی متفاوت با توجه به شیوع ویروس کرونا برگزار شد. مطابق با توافق نامه ای که میان مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و پژوهش سراهای دانش آموزی منعقد شده است، مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان، باشگاه دانش پژوهان جوان و نهادهای ترویجی غیردولتی مانند شرکت های خصوصی در حوزه آموزش فناوری نانو در اجرای المپیاد، همکاری و مشارکت داشتند.

با توجه به گزارش ثبت نام های این دوره، ۱۵۲ نهاد ترویجی به صورت گروهی اقدام به ثبت نام دانش آموزان کرده اند که ۵۱ نهاد (یک شرکت خصوصی و پنجاه پژوهش سرای دانش آموزی) هر کدام موفق به ثبت نام بیش از ۵۰ دانش آموز در این دوره شده اند. آزمون های آزمایشی برای کسب آمادگی شرکت در یازدهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو در روزهای ۱۴، ۲۱ و ۲۸ مرداد به صورت مجازی و رایگان برای داوطلبان این المپیاد برگزار شد.



در مجموع ۱۹ دوره با حضور ۱۱۸۰ داوطلب در بهار و تابستان ۱۳۹۹ توسط مدرسان باشگاه نانو به صورت برخط در سایت باشگاه نانو برگزار شد. هر دوره آموزشی در ۸ جلسه ۲ ساعته برگزار شد.

با توجه به شیوع ویروس کرونا و لزوم رعایت شیوه نامه های بهداشتی و حفظ سلامتی داوطلبان، کمیته اجرایی المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو تصمیم به برگزاری آنلاین آزمون مرحله اول یازدهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو گرفت. آزمون مرحله اول یازدهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو در چهارم شهریور ۱۳۹۹ به صورت آنلاین برگزار شد و داوطلبان از ساعت ۹ تا ۱۲ مجاز بودند با مراجعه به سایت باشگاه نانو، در آزمون شرکت نمایند. در پایان مرحله اول، ۴۰۸ نفر از بین ۱۰۵۸۴ داوطلب توانستند نمره حدنصاب (حداقل نمره ۱۵ درصد) برای ورود به مرحله دوم را کسب کنند.



نمودار ۵- آمار تعداد ثبت نام کنندگان در یازدهمین المپیاد علوم و فناوری نانو به تفکیک استان در سال ۱۳۹۹

راه یافتگان به مرحله دوم از ۳۰ استان کشور بودند که استان های کردستان با ۱۰۵ منتخب، آذربایجان شرقی با ۵۷ منتخب و تهران با ۴۰ منتخب در صدر قرار گرفتند.



جدول ۵- اطلاعات آماری مرحله اول و دوم یازدهمین دوره المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

عنوان	توضیحات
مرحله اول	زمان برگزاری آزمون مجازی ۴ شهریور ۱۳۹۹ (در سامانه آزمون سایت باشگاه نانو)
	تعداد داوطلبان ۱۰۵۸۴ نفر
	تعداد نهادهای ترویجی همکار ۱۵۲
	تعداد پذیرفته شدگان مرحله اول ۴۰۸ نفر
مرحله دوم	زمان برگزاری آزمون حضوری ۱۱ مهرماه ۱۳۹۹
	تعداد حوزه های آزمون ۱۹ شهر- حوزه
	تعداد نیروی اجرایی ۴۰ نفر
	تعداد ناظران باشگاه نانو ۱۹ نفر

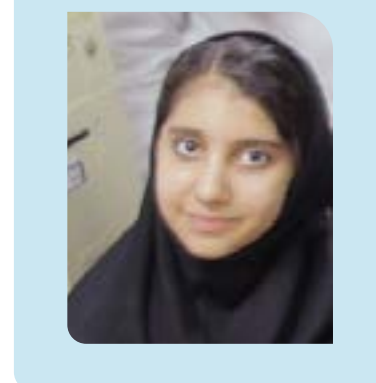
بعد از برگزاری مراحل اول و دوم یازدهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو، در نهایت ۳۰ برگزیده برای حضور در مرحله نهایی مشخص شدند. استان کردستان با ۱۳ نفر دارای بیشترین تعداد نفرات برتر بود و استان های آذربایجان شرقی و خراسان رضوی به صورت مشترک در جایگاه بعدی قرار گرفتند. اجرای مرحله سوم از بهمن ماه با اجرای ۵ کارگاه آموزشی در زمینه کاربردهای فناوری نانو برای مقابله با خوردگی با تدریس دکتر میرزایی (عضو هیئت علمی پژوهشگاه نیرو) آغاز شد. در ادامه، بخش عملی این مرحله از ۱۴ تا ۱۶ اسفندماه ۱۳۹۹ در ۴ شهر سنندج، شیراز، مراغه و نیشابور به صورت هم زمان و با حضور ناظرانی از ستاد نانو برگزار شد و دانش آموزان در آزمایشگاه، بررسی های لازم را در خصوص موضوع جلوگیری از خوردگی فلزات با استفاده از پوشش های نانو انجام دادند. نتایج این فعالیت ها در روزهای ۲۰ و ۲۱ اسفندماه ۱۳۹۹ با حضور داوران المپیاد به صورت مجازی ارائه شد. در نهایت در روز ۲۵ اسفندماه ۱۳۹۹، مراسم اختتامیه مجازی یازدهمین المپیاد نانو در محل ستاد نانو و با حضور دبیر ستاد، مشاور سازمان پرورش استعداد های درخشان و مدیران آموزش و پرورش استان های فعال در برگزاری المپیاد برگزار شد و مدال آورندگان نهایی معرفی شدند. آیناز رحیمی از استان کردستان و امیر غلامی از استان ایلام موفق به کسب مدال طلا شدند.



حوزه نیشابور



حوزه سنندج



حوزه شیراز



حوزه مراغه



جدول ۶- اطلاعات آماری مرحله سوم (اردوی عملی) یازدهمین دوره المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

عنوان	توضیحات
تاریخ برگزاری	۵ بهمن تا ۲۵ اسفند ۱۳۹۹
محل برگزاری	در ۴ شهر: سنندج؛ دانشگاه کردستان شیراز؛ پژوهشکده معلم نیشابور؛ پژوهش دانش آموزی مسیح آبادی نیشابور مراغه؛ پژوهش دانش آموزی مراغه
تعداد شرکت کنندگان	۳۰ نفر از استان (۲۹ نفر حاضر شدند.)
تعداد مدرسان و سرپرستان	۳ نفر مدرس، ۴ استاد یار و ۴ ناظر
تعداد کارگاه آموزشی مجازی	۵ کارگاه ۲ ساعته
عنوان پروژه آزمایشگاهی	پوشش های ضد خوردگی نانوبرای جلوگیری از خوردگی در فلزات
تعداد مدال ها	۲ مدال طلا، ۷ مدال نقره، ۲۰ مدال برنز

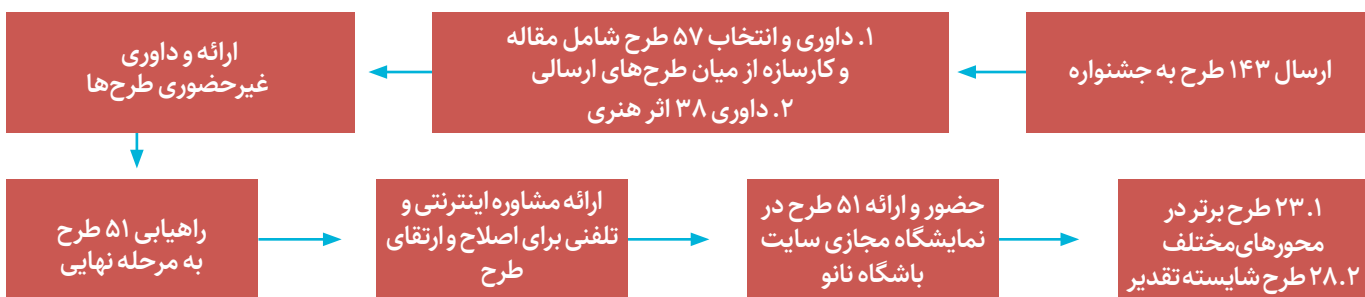
● جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو



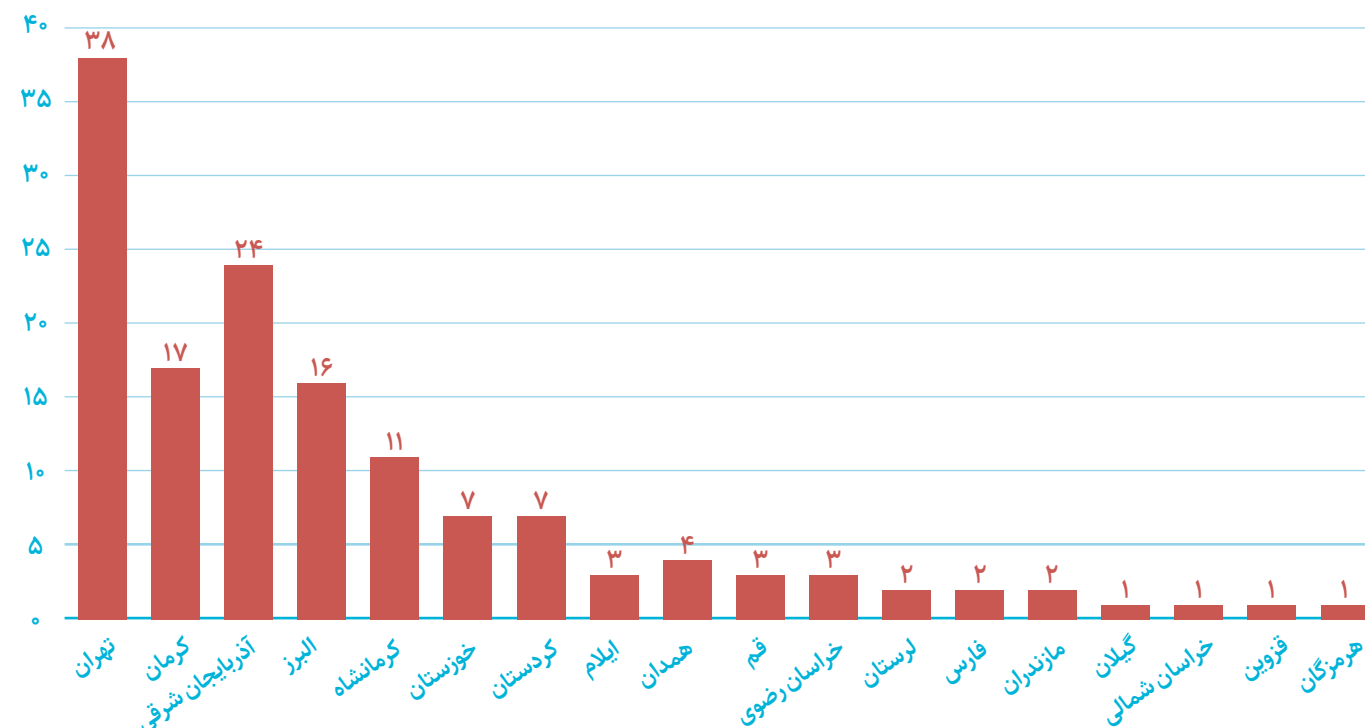
یازدهمین جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۹۹ به صورت مجازی برگزار شد و دانش آموزان به صورت برخط از طرح های خود دفاع کردند. فلسفه وجودی این جشنواره، افزایش سواد نظری دانش آموزان و به رقابت گذاشتن مهارت و کار عملی آن ها در حوزه فناوری نانو است. دانش آموزان باید روش انجام یک کار پژوهشی یا تولید محصول را با شرکت در این رقابت دانش آموزی آموزش ببینند.



مراسم اختتامیه یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو روز دوشنبه ۱ دی ماه به صورت زنده از صفحه اینستاگرام باشگاه نانوپخش شد و از طرح‌های برتر جشنواره در بخش‌های مختلف به صورت مجازی تقدیر شد. گزارش آماری یازدهمین جشنواره طرح‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در ادامه آمده است.



شکل ۵- فرایند یازدهمین جشنواره طرح‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹



نمودار ۶- تعداد طرح‌های ارسال شده به یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی نانو به تفکیک استان در سال ۱۳۹۹



جدول ۷- تعداد طرح‌های یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در مراحل اول تا نهمی در سال ۱۳۹۹

عنوان بخش	طرح ارسالی	طرح مردود- مرحله ۱	طرح دعوت به مصاحبه- مرحله ۱	طرح مردود- مرحله ۲	طرح شایسته تقدیر- مرحله ۲	طرح دعوت به مرحله به نهمی	طرح شایسته تقدیر	طرح‌های برتر
کارسازه	۱۴	۷	۷	۰	۱	۶	۴	۲
ایده‌پردازی- ابتدایی	۶	۳	۳	۰	۰	۳	۱	۲
ایده‌پردازی- متوسطه	۷	۶	۱	۰	۰	۱	۰	۱
مقاله علمی و پژوهشی	۴۴	۲۵	۱۹	۵	۵	۹	۶	۳
گزارش علمی- متوسطه اول	۱۵	۹	۶	۱	۲	۳	۱	۲
گزارش علمی- متوسطه دوم	۱۱	۷	۴	۲	۰	۲	۰	۲
بازی دیجیتال	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱
بازی غیردیجیتال	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
محصول نرم‌افزاری آموزشی	۲	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۲
عکاسی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
داستان نویسی- ابتدایی	۱۸	۲	۱۶	۰	۷	۹	۷	۲
داستان نویسی- متوسطه	۷	۱	۶	۰	۴	۲	۰	۲
نقاشی- ابتدایی	۹	۲	۷	۰	۰	۷	۵	۲
نقاشی- متوسطه	۶	۰	۶	۰	۰	۶	۴	۲
فیلم و انیمیشن	۵	۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
طراحی محصول	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع کل طرح	۱۴۵	۶۷	۷۸	۸	۱۹	۵۱	۲۸	۲۳

جدول ۸- طرح های برتر بخش های مختلف یازدهمین جشنواره دانش آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

بخش	رتبه	نام طرح	نویسندگان	استاد راهنما	محل انجام پژوهش
کارسازه	۱	طراحی و تولید دستگاه سنتز سبز نانوذرات به روش کرایوژنیک	مهیار بزرگمهر شروین دانش	فاطمه لطفی	باشگاه پژوهش کرج
	۲	هیدروژل های نانوکامپوزیتی جدید جهت کنترل آلودگی زمین های کشاورزی	مبینا صالحی نیا	بتول تهامی پور	مرکز پژوهش های علمی و آموزشی کرمان
	۳	ساخت دستگاه مکانیزه تولید چرم ضد آب با استفاده از پلیمرزیست تخریب پذیر	آیناز بیضایی	مرضیه آزاد فلاح	شرکت پژوهشی لنترن
			آتنا طیب		
			ترانه ایزدیار		
	۴	نانوپوشش های ضد میکروبی جدید با استفاده از ترکیبات طبیعی	زهراروشنی فاطمه عبد الهی	بتول تهامی پور	مرکز پژوهش های علمی و آموزشی کرمان
۵	ساخت دستگاه جاذب آلاینده هایی همچون سرب با استفاده از پوست گلابی و نان	دنیا جعفری مبینا لطیفی نیا	مرضیه آزاد فلاح فرزانه جعفری آثار	شرکت پژوهشی لنترن	
۶	طراحی و ساخت دستگاه نمک زدا از آب های شور	پارمین قدیری	فاطمه لطفی	باشگاه پژوهش کرج	
ایده پردازی - ابتدایی	۱	محافظت دهان و درمان اولیه بیماری قارچی و باکتریایی دهان با خمیر دندان	مهان طباطبایی پور	مینا زاهد	پژوهش سرای جوان منطقه ۵ تهران
	۲	عنوان کاربری در فضاهای عمومی جهت افزایش سطح بهداشت	دیبا شیرازیان	مینا زاهد	پژوهش سرای جوان منطقه ۵ تهران
	۳	پوشش های نانویی تشخیص دهنده و نابودکننده ویروس کرونا	ابوالفضل حقیقی پور	حجت اله معلمیان	آکادمی علمی پژوهشی علوم نوین بهبهان
ایده پردازی - مقطع متوسطه	۱	دستگاه جداکننده نانوذرات مغناطیسی از محیط مایع	امیر غلامی	مریم عبد اللهی	پژوهش سرای دانش آموزی فرهیختگان ایلام
	۱	استحصال آب شیرین از مه به وسیله توری های ساخته شده از الیاف هیدروفیلی	دانیال امانی شیراز	سعید آمار لویی	دبیرستان پسرانه سما ۲
			سینا فاطمی		
ماهان مرزبان					
مقاله علمی و پژوهشی	۲	ساخت پوشش خودترمیم شونده با استفاده از نانوذرات هسته پوسته اوره فرمالدئید	عماد مسعودی	ابوالفضل زارع بیدکی علیرضا شوکتی	دبیرستان دوره دوم مفید منطقه دو
			دانیال حاجی علی		
			امید فرخ زاد		
			متین اسماعیل زاده		
۲	تهیه آفت کش گیاهی بر پایه فناوری نانو	فاطمه اسدآبادی	قاسم سرگز	پژوهش سرای رویان بهم	
		مهشید تبریزی			

## ادامه جدول ۸- طرح‌های برتر بخش‌های مختلف یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

بخش	رتبه	نام طرح	نویسندگان	استاد راهنما	محل انجام پژوهش
مقاله علمی و پژوهشی	۳	سنتز جدید نانوذرات کیتوسان از پوست سوسک برای محافظت در برابر تشعشعات	غزال گزستانی نازنین عظیمی	مرضیه آزاد فلاح	شرکت پژوهشی لنترن
	۴	ساخت فیلتر دیالیز جدید با کارایی بالا مبتنی بر فناوری نانو	حنانه سعید	بتول تهامی پور	مرکز پژوهش‌های علمی و آموزشی کرمان
	۵	کمپلکس نانومقیاس اثربخش در درمان زخم بر پایه ترکیب گیاهی	افسانه سرابی زهرا سفره‌ای	مونا علی بلندی پری رخ لویی	پژوهشکده بوعلی مشهد
	۶	تهیه نانوکامپوزیت پلیمری جدید به عنوان عایق حرارتی سبک و مؤثر	سیامک ماهانی	بتول تهامی پور	مرکز پژوهش‌های علمی و آموزشی کرمان
			ایلینا شاهرخ‌آبادی		
			بردیا آریافر الیاس احمدی		
	۷	سنتز میکرو ذرات تغییر فاز دهنده پارافین و دی‌اکسید سیلیکن	بردیا یعقوبی عرفان قنبری	ابوالفضل زارع بیدکی	دبیرستان مفید ۱
گزارش علمی - متوسطه اول	۱	استفاده از گرافن اکسید در تصفیه پساب	زینب قدس پور	طاهره ملایی فائزه کاشانیان	آموزشگاه شهید بهمن مصائبی
	۲	بررسی مواد الکترودی مورد استفاده در سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی الکتروشیمی	نیما امام جمعه	سید صابر میرحسینی	مجتمع فرهنگی آموزشی علامه طباطبایی
			سید دانیال حسنی		
			پوریا نادری آرشام آثار		
گزارش علمی - مقطع متوسطه دوم	۱	استفاده از رئولیت‌های طبیعی برای تصفیه پساب‌های صنعتی	آیناز رحیمی سیمین محمدی	فرشید عزیزی	پژوهش سرای ناحیه ۲ سنندج
	۲	نانوذرات نقره و کاربردهای آن در صنعت و پزشکی	موهبت فدوی	فریبا روایی	پژوهش سرای دانش‌آموزی لارستان
	۳	کاربرد نانوالیاف کیتوسان در درمان زخم‌های ناشی از سوختگی	فاطمه مکرمی	فاطمه نصیری فائزه کاشانیان	آموزشگاه شهید بهمن مصائبی
بازی دیجیتال	۱	نانوگیم	محمد طلوع مهر	فرزانه اکبری	پژوهش سرای ناحیه ۳ تبریز
	محصول نرم‌افزاری آموزشی	۱	هایپرترمیا	پیام کرمی	مریم عبداللهی
۲		نانووب	سجاد سیدی	نجمه سالارپور	دبیرستان غیردولتی شریف
داستان نویسی - ابتدایی	۱	گل نانویی	سید محمدرضا طباطبایی پور	مینا زاهد	پژوهش سرای جوان منطقه ۵ تهران
	۲	ابرنانو	سینا اکبری	توحید عطوفت	مدرسه سما یک تهران
	۳	آینده نانو	مهان طباطبایی پور	مینا زاهد	پژوهش سرای جوان منطقه ۵ تهران

ادامه جدول ۸- طرح‌های برتر بخش‌های مختلف یازدهمین جشنواره دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

بخش	رتبه	نام طرح	نویسندگان	استاد راهنما	محل انجام پژوهش
داستان‌نویسی - ابتدایی	۴	ماجرای حمید و نانودر خوزستان	ابوالفضل حقیقی‌پور	حجت‌اله معلمیان	آکادمی علمی پژوهشی علوم نوین بهبهان
	۵	سفرهای نقره‌ای	آیدا فرهنگیان	ابوالحسن ادیبی	پژوهش سرای امام علی (ع) سنقر
داستان‌نویسی - متوسطه	۱	زندگی یک توت‌فرنگی بر روی آب آغاز می‌شود	طراوت ریاحی سامانی	زهره معلمیان	پژوهش سرای بصیرت
	۲	کوچولوی دوست داشتنی	آرسام رضایی	سنور عبدالقادری	پژوهش سرای رازی سنندج
نقاشی - ابتدایی	۱	تهیه بیودیزل با استفاده از روغن کلزادر حضور نانوکاتالیست‌ها	آیدا فرهنگیان	ابوالحسن ادیبی	پژوهش سرای امام علی (ع) سنقر
	۲	کاربرد نانوذرات طلا	مبینا یآوری فر	ابوالحسن ادیبی	پژوهش سرای امام علی (ع)
	۳	مقایسه اثرگذاری کودهای معمولی و نانویی در حفظ محیط‌زیست	ساجده سادات محسنی بناب	سیده ساناز انتظاری	پژوهش سرای دانش‌آموزی بناب
	۴	ماسک نانو	بهار احمدی	راحله کمالی	پژوهش سرای دانش‌آموزی رسول اکرم (ص)
	۵	نانوماسک مقاوم	مهرناز طلوعی گوکی	زکیه میرزایی گوکی	پژوهش سرای دانش‌آموزی رسول اکرم (ص)
	۶	تأثیر روش‌های نانویی	آیلین مولایی	سیده ساناز انتظاری	پژوهش سرای دانش‌آموزی بناب
	۷	کولرهای پسا کرونا	رادوین ذهبی نژاد	نجمه سالارپور	پژوهش سرای خیام ناحیه ۲ کرمان
	۱	ماسک نانو	ریحانه احمدی	راحله کمالی	پژوهش سرای رسول اکرم (ص)
	۲	مهار کرونا ویروس با محصولات نانویی کشور من	ایلینا عاقلی	مریم امیرمجاهدی	پژوهش سرای دانش‌آموزی رسول اکرم (ص)
	۳	با نانوکرونا راشکست می‌دهیم	معین سعیدنژاد	سیده ساناز انتظاری	پژوهش سرای دانش‌آموزی بناب
نقاشی - متوسطه	۴	آنتی‌کرونا	محمد ذهبی نژاد	نجمه سالارپور	پژوهش سرای دانش‌آموزی خیام ناحیه ۲ کرمان
	۵	با نانوکرونا راشکست می‌دهیم	ساغر سپهری	سیده ساناز انتظاری	پژوهش سرای دانش‌آموزی بناب
	۶	نانویا کرونا... کدام یک پیروز زمین خواهد بود؟	سانیا گلشنی	سیده ساناز انتظاری	پژوهش سرای دانش‌آموزی بناب

مرضیه آزاد فلاح از شرکت پژوهشی لنترن (رتبه ۱)، مینا زاهد از پژوهش سرای جوان منطقه ۵ تهران (رتبه ۲) و بتول تهامی‌پور از مرکز پژوهش‌های علمی و آموزشی کرمان و سیده ساناز انتظاری از پژوهش سرای دانش‌آموزی بناب (رتبه ۳ مشترک) نیز به عنوان اساتید راهنمای برتر معرفی شدند.





رتبه اول نقاشی مقطع ابتدایی؛ تهیه بیودیزل با استفاده از روغن کلزا در حضور نانوکاتالیست‌ها (آیدا فرهنگیان)



رتبه اول کارسازه؛ طراحی و تولید دستگاه سنتز سبز نانوذرات به روش کرایونیک



رتبه اول نقاشی مقطع متوسطه؛ ماسک نانو (ریحانه احمدی)



رتبه دوم نقاشی مقطع ابتدایی؛ کاربرد نانوذرات طلا (مبینا یآوری فر)



رتبه سوم داستان نویسی ابتدایی؛ (مهمان سادات طباطبایی پور)



رتبه دوم نقاشی مقطع متوسطه؛ مهر کرونا ویروس با محصولات نانویی کشور من (ایلیا عاقلی)

۲-۲-۱

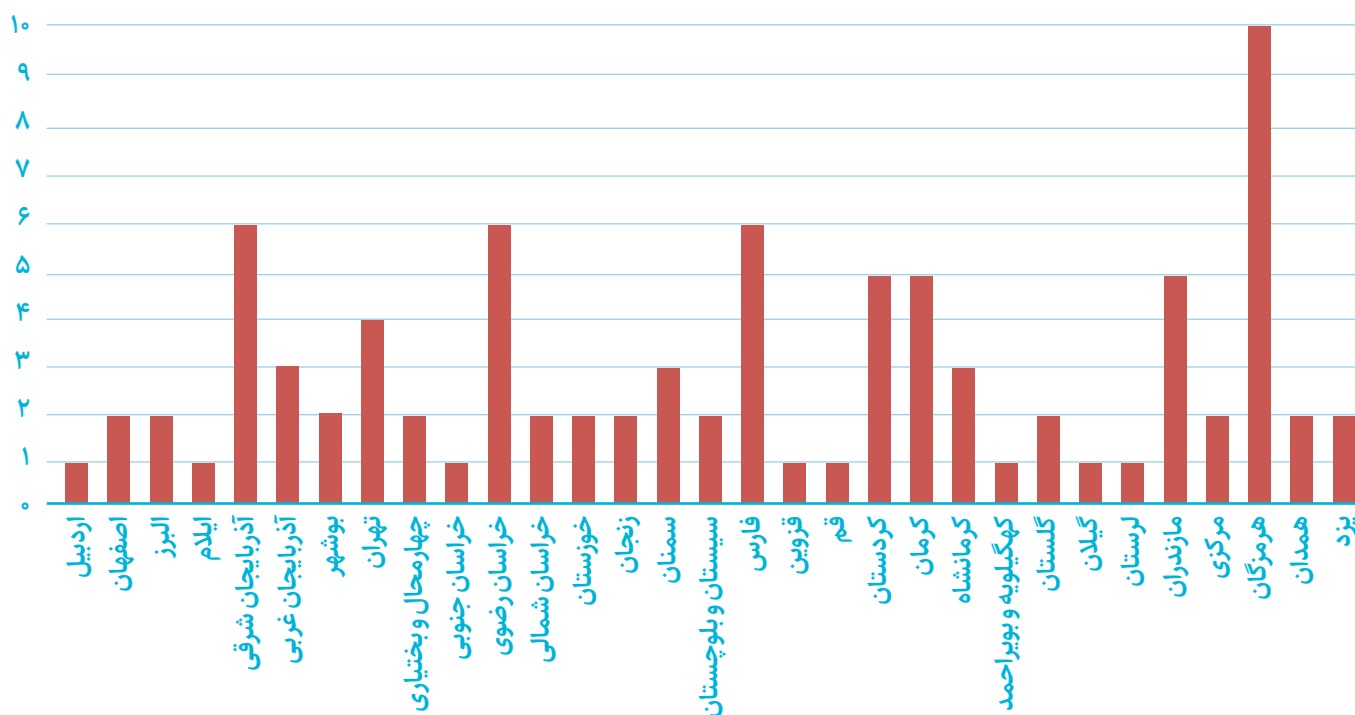
بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ با توجه به شیوع ویروس کرونا، حضور دانش‌آموزان در آزمایشگاه‌ها با محدودیت‌های جدی روبه‌رو شد و بازدید از آزمایشگاه و برگزاری کارگاه‌های حضوری تقریباً لغو شده و جای خود را به دوره‌های غیرحضوری داد. در سال ۱۳۹۹ در مجموع ۵۴۷۲۴ نفر در شبکه توانا آموزش دیده‌اند که جزئیات آن در جدول ۹ قابل مشاهده است.

جدول ۹- آمار آموزش دیدگان در شبکه آزمایشگاه‌های آموزشی نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	شرح	تعداد افراد
۱	بازدید از آزمایشگاه‌ها	۷۷۴
۲	افراد حاضر در کارگاه‌های آموزشی (مجازی)	۲۶۰۳۲
۳	افراد حاضر در سمینارهای آموزشی (مجازی)	۲۷۵۲۱
۴	نفر- پروژه	۳۹۸
	تعداد کل نفرات آموزش دیده	۵۴۷۲۴

همچنین تعداد آزمایشگاه‌های توانا به تفکیک استانی تا پایان سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:



نمودار ۷- تعداد آزمایشگاه‌های آموزشی نانو (شبکه توانا) به تفکیک استانی تا پایان سال ۱۳۹۹

### توسعه رسانه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو

۳-۲-۱

#### ● مجله زنگ نانو

مجله «زنگ نانو» از سال ۱۳۸۷ تا تابستان ۱۳۹۸، به صورت مستمر و در قالب ماهنامه منتشر شده است. از سال ۱۳۹۸ این مجله در سه شماره ماه‌های بهار، تهیه و انتشار یافت و چاپ آن به دلیل تغییر در ساختار مجله و تبدیل آن به فصلنامه، به مدت یک سال متوقف شد. اولین شماره فصلنامه زنگ نانو، در پاییز ۱۳۹۹ بین معلمان و نهادهای فعال در حوزه فناوری نانو توزیع شد. دومین شماره آن نیز در زمستان ۱۳۹۹ منتشر شد. علاوه بر انتشار اخبار مرتبط با ترویج دانش‌آموزی فناوری نانو، محتوای آموزشی و ترویجی در این زمینه برای مخاطبان مجله تهیه و منتشر می‌شود.



### حمایت از مروجان فناوری نانو در آموزش و پرورش

۴-۲-۱

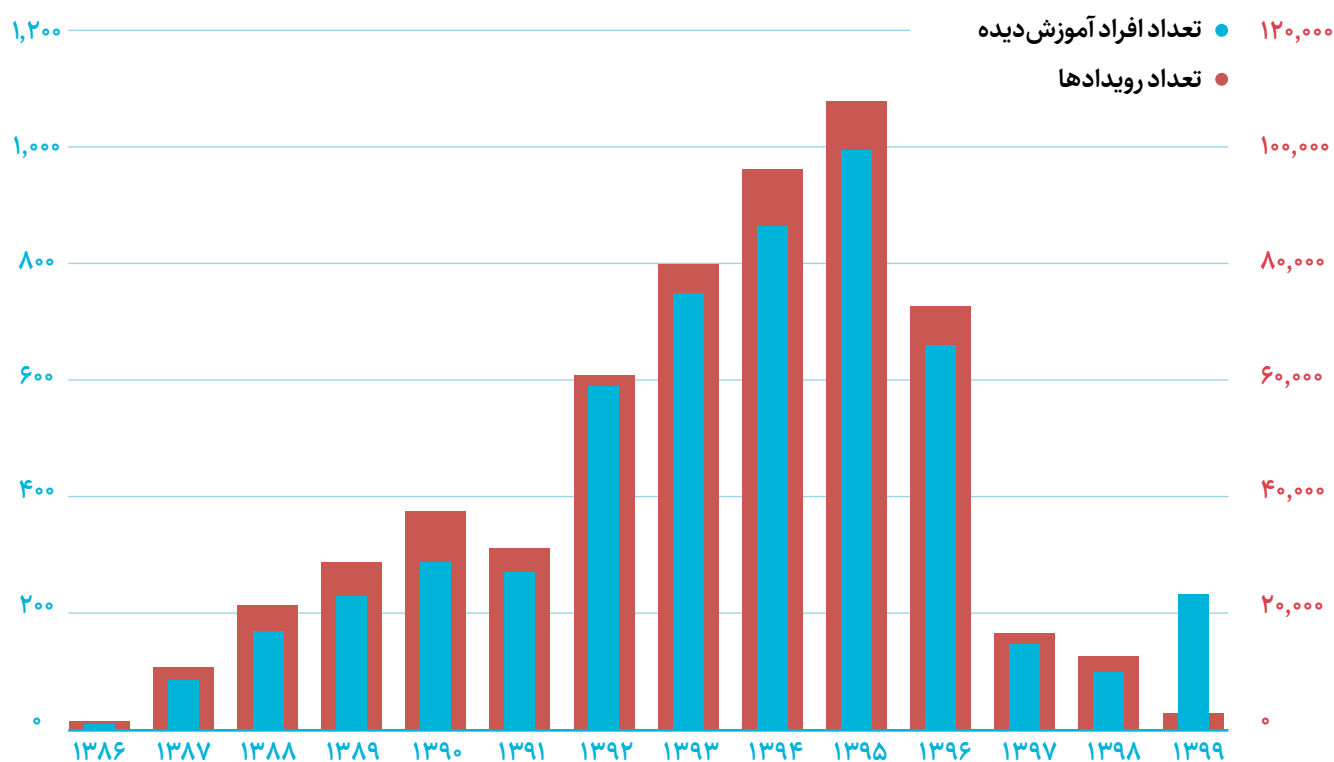
حمایت از مروجان فناوری نانو در آموزش و پرورش در قالب حمایت از پژوهش‌سراهای فعال در برگزاری المپیاد و جشنواره دانش‌آموزی و نهادهای ترویجی برگزارکننده سمینارهای ترویجی و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو انجام می‌شود. مهم‌ترین این حمایت‌ها در سال ۹۹ به شرح جدول ۱۰ است. در سال ۱۳۹۹ و با توجه به فعال‌تر شدن قطب کشوری فناوری نانو در آموزش و پرورش، تعامل و همکاری میان باشگاه نانو و قطب نانو، گسترش یافت. در همین راستا برنامه‌هایی با همکاری این دو نهاد برگزار شد که از مهم‌ترین آن‌ها، دوره آموزشی مجازی «پنجشنبه‌های نانویی» و «دوره مجازی ضمن خدمت و توانمندسازی نانوبرای دبیران» بود که در پاییز و زمستان سال ۹۹ به مرحله اجرا درآمد. ۶ جلسه از پنجشنبه‌هایی نانویی در سال ۹۹ و ۹ جلسه در سال ۱۴۰۰ برگزار می‌شود. در این جلسات علاوه بر معرفی محورهای مختلف دومین مسابقه کشوری فناوری نانو (ذیل جشنواره علمی و پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کشور)، کاربردهای فناوری نانو در بخش‌های مختلف صنعتی شامل تصفیه آب و پساب، نساجی، انرژی، ساخت و ساز، الکترونیک، کشاورزی، صنایع غذایی و سلامت به دانش‌آموزان آموزش داده می‌شود. این دوره به منظور افزایش آمادگی دانش‌آموزان و اساتید راهنمای آن‌ها برای حضور در دومین مسابقه کشوری فناوری نانو برگزار می‌شود.

همچنین علاوه بر برگزاری دوره کشوری ضمن خدمت نانوبرای دبیران که با همکاری قطب نانو اجرایی شد، ۴ دوره ضمن خدمت برای دبیران استان‌های هرمزگان، فارس و آذربایجان غربی برگزار شد. در این دوره‌ها که شامل جلسه عمومی و ۶ جلسه تخصصی برای معلمان و دبیران است؛ محتوایی شامل مبانی فناوری نانو، روش‌های سنتز مواد نانو و همچنین روش‌های مشخصه‌یابی در فناوری نانو آموزش داده می‌شود.



جدول ۱۰- حمایت از رویدادهای آموزشی-ترویجی دانش آموزان و دبیران در سال ۱۳۹۹

نوع دوره	تعداد دوره	تعداد نفرات آموزش دیده	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
کارگاه آمادگی المپیاد دانش آموزی	۲۴	۱,۱۷۶	۲۸۰
دوره ضمن خدمت دبیران	۴	۱,۷۴۱	۵۳۵
دوره آموزش مجازی پنجشنبه‌های نانویی در نرم افزار شاد و سمینار مجازی باشگاه نانو	۹	۲۰,۳۴۶	۲۰۰
مجموع	۳۷	۲۳,۲۶۳	۱,۰۱۵



نمودار ۸- تعداد افراد آموزش دیده و رویدادهای آموزش نانو به دانش آموزان و دبیران (به جز آموزش دیده‌های شبکه توانا) (۱۳۸۶-۱۳۹۹)

### ۵-۲-۱ ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو

در سال ۹۹، برنامه ساماندهی و توسعه محصولات آموزشی فناوری نانو با تمرکز بر شناسایی و تنوع محصولات آموزشی موجود و نیز توسعه محصولات جدید و گسترش بازار آن‌ها پیگیری شد. در ۲ سال اخیر شناسایی و ارزیابی محصولات آموزشی موجود صورت گرفت و برای محصولاتی که توانستند معیارهای آموزشی و علمی را احراز کنند، «تأییدیه آموزش نانو» صادر شد. فهرست تأییدیه‌های صادر شده به شرح زیر است:

جدول ۱۱- فهرست محصولات آموزشی دارای تأییدیه آموزش نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان محصول	نوع محصول	تولید کننده / ناشر
۱	بسته آموزشی کوچولوهای شگفت‌انگیز	بسته آموزشی (کیت)	مجتبی اکبرزاده
۲	بسته آموزشی سیاره نانو	بسته آموزشی (کیت)	امیرحسین مهدی‌زاده
۳	بسته آموزشی «آموزش مقدماتی فناوری نانو»	بسته آموزشی (کیت)	شرکت توسعه افق نانو فناوری توانا



ادامه جدول ۱۱- فهرست محصولات آموزشی دارای تأییدیه آموزش نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان محصول	نوع محصول	تولیدکننده / ناشر
۴	رنگ آمیزی الکترونیکی (جوهررسانا)	اسباب بازی	نانوفناوری پلیمرسان
۵	شهر الکترونیک	اسباب بازی	نانوفناوری پلیمرسان
۶	خانه الکتریکی	اسباب بازی	نانوفناوری پلیمرسان
۷	جورچین سازه های شگفت انگیز	اسباب بازی	پژوهشگران نانوفناوری
۸	نگاهی نوبه دنیای نانو، مبانی علوم و فناوری نانو	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)
۹	مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در زیست شناسی	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۰	مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در شیمی	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۱	مفاهیم اولیه فناوری نانو و کاربردهای آن در فیزیک	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۲	کار در آزمایشگاه - تولید نانوذرات به روش انفجار الکتریکی سیم	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۳	کار در آزمایشگاه نانو، تولید نانولایه ها به روش کندوپاش یونی	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)
۱۴	کار در آزمایشگاه نانو، تولید نانوالیاف به روش الکتروریسی	کتاب	پژوهشگران نانوفناوری (نشر دیدار پارسیان)





## ۱-۳- توسعه بنیاد آموزش فناوری نانو و شبکه نهادهای ترویجی

### ۱-۳-۱ توسعه کمی و کیفی شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ تعداد نهادهای دارای مجوز فعالیت در شبکه نهادهای ترویجی بنیاد آموزش فناوری نانو ۱۴۹ مورد بوده است. از این میان، نهادهایی که حداقل در یکی از آیین‌نامه‌های حمایتی مشارکت داشته باشند، در فهرست نهادهای ترویجی فعال قرار می‌گیرند.

#### جدول ۱۲- تعداد نهادهای ترویجی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

نوع نهاد ترویجی	کل نهادهای ثبت شده	نهادهای فعال
گروه دانشجویی	۱۱۲	۹۸
شرکت آموزشی	۱۸	۱۳
سایر	۱۹	۱۳
مجموع	۱۴۹	۱۲۴

مجموع حمایت‌های ستاد نانو از نهادهای ترویجی در سال ۱۳۹۹ در جدول زیر آمده است:

#### جدول ۱۳- حمایت‌های ستاد نانو از رویدادهای دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

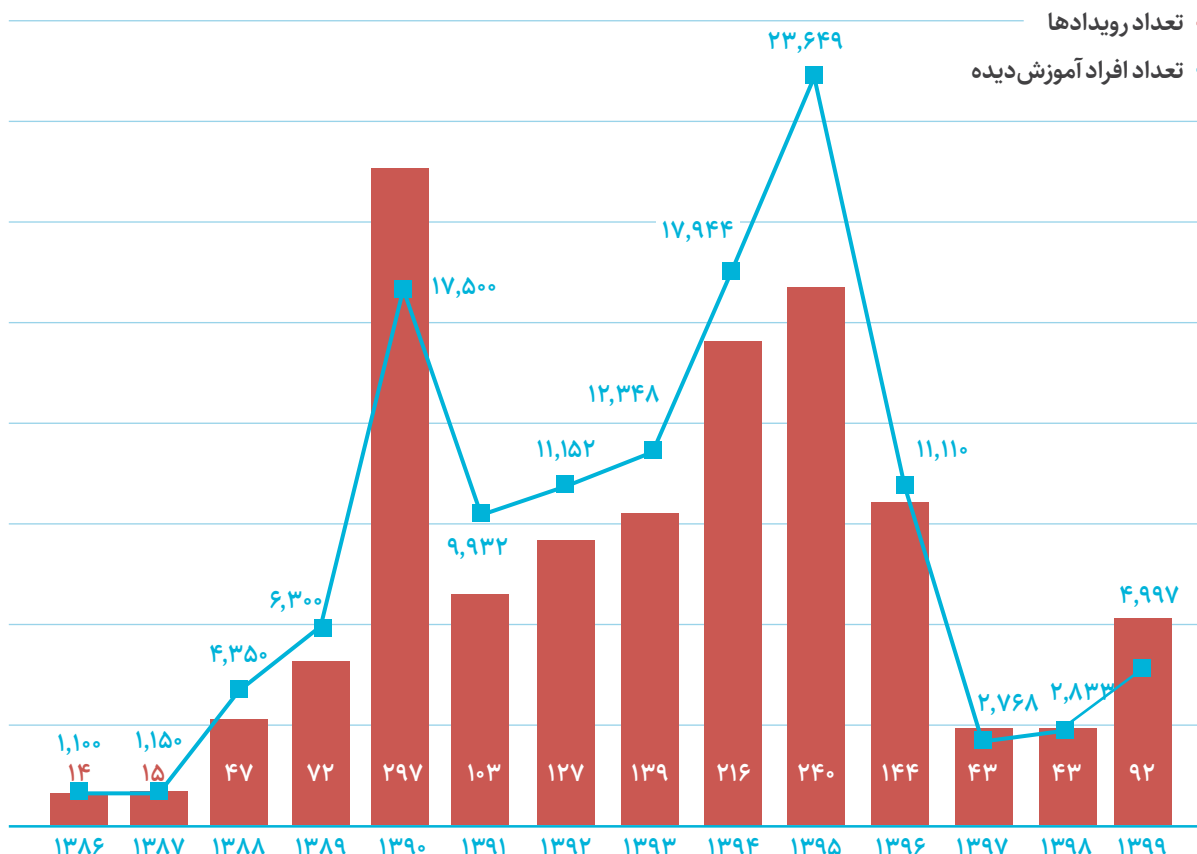
عنوان	تعداد اثر دریافتی	تعداد اثر برگزیده	مجموع حمایت (ریال)
جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی	۱۵۴ اثر	۱۲ اثر	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰
هفته فناوری نانو	۱۲ نهاد	۹ نهاد	۶۲,۵۰۰,۰۰۰
جشنواره تجارب نودانشجویی	۱۲۸ اثر	۸ اثر	۸۹,۰۰۰,۰۰۰
حمایت از رویدادهای آموزشی- ترویجی فناوری نانو	۹۲ رویداد	-	۳۰۹,۳۸۸,۶۸۰
مجموع	-	-	۶۴۰,۸۸۸,۶۸۰



### حمایت از رویدادهای ترویجی و آموزشی فناوری نانو

۲۰۳-۱

ستاد نانو از سال ۱۳۸۶ از برگزارکنندگان سمینارهای ترویجی و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو حمایت می‌کند. اجرای این برنامه در سال ۱۳۹۹، منجر به برگزاری ۹۲ کارگاه آموزشی شده است که طی آن زمینه‌آشنایی ۴,۹۹۷ دانشجویا فناوری نانو فراهم شده است.



نمودار ۹- تعداد رویدادهای دانشجویی مورد حمایت و تعداد افراد آموزش دیده در این رویدادها (۱۳۸۶-۱۳۹۹)

#### هم‌اندیشی رابطان نهادهای ترویجی دانشجویی

به منظور ارتباط مؤثرتر با نهادهای ترویجی، جلسات هم‌اندیشی رابطان نهاد با مسئولان بنیاد آموزش فناوری نانو با محوریت‌های مشخص به صورت متناوب برگزار می‌شود. در سال ۹۹، چهار جلسه هم‌اندیشی در ماه‌های مرداد، شهریور، آبان و بهمن با شرکت بیش از ۵۰ نهاد ترویجی از سراسر کشور برگزار شد. در این جلسات که به صورت غیرحضوری و از طریق بستر اسکای روم برگزار می‌شد، مسائل مختلفی از جمله آیین‌نامه‌های حمایتی-رقابتی، آیین‌نامه‌های جدید نانو استارت‌آپ، توانمندی تدریس و دهمین مسابقه ملی فناوری نانو... مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. رابطان نهادها هم با بیان نظرات، دیدگاه‌ها و انتقال تجارب خود در جلسات هم‌اندیشی مشارکت داشته‌اند.

#### جشنواره آثار رسانه‌ای دانشجویی

در راستای حمایت از فعالیت‌های رسانه‌ای دانشجویی در حوزه علوم و فناوری نانو، بنیاد آموزش فناوری نانو طی فراخوانی در هر سال، طرح‌های منتخب و برتر دانشجویی را شناسایی و جوایزی را به آنان اعطا می‌کند. در سال ۹۹ مجموعاً ۵۴ اثر در ۴ حوزه نشریات، وبسایت، شبکه اجتماعی و چندرسانه‌ای به دبیرخانه بنیاد ارسال و ۱۲ اثر برگزیده شد. در آبان ۹۹، طی مراسم اختتامیه آنلاین، از آثار برتر تقدیر به عمل آمد.



جدول ۱۴- تعداد اثر دریافتی جشنواره آثار رسانه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

محتور فراخوان	تعداد اثر دریافتی	تعداد اثر برگزیده
نشریات دانشجویی	۱۷	۳
انیمیشن یا کلیپ	۸	۴
وب سایت	۴	۲
رسانه های اجتماعی	۲۵	۳

اسامی طرح ها و نهادهای ترویجی برگزیده در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۵- فهرست نهادهای ترویجی برگزیده جشنواره آثار رسانه دانشجویی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

رتبه	عنوان طرح	نام نهاد	قالب طرح
۱	گروه تخصصی مهندسين شيمي نفت مواد ايمني و مکانیک	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشکده صنعت نفت آبادان	رسانه های اجتماعی
۲	کانال آموزش مجازی نانو و کیمیا	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق	رسانه های اجتماعی
۳	کانال نانوناب	انجمن نانوفناوری دانشگاه پیام نور مرکز اراک	رسانه های اجتماعی
۱	مقدمه ای بر فناوری نانو	انجمن علمی مهندسی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی سهند تبریز	انیمیشن یا کلیپ
۲	مسابقه ملی نانو	انجمن علمی مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	انیمیشن یا کلیپ
۳	ماسک نانویی	انجمن علمی مهندسی پلیمر مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا	انیمیشن یا کلیپ
۳	فناوری نانو برای ایران مقتدر	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز کرمان	انیمیشن یا کلیپ
۱	نانوس	انجمن فناوری نانو دانشگاه پیام نور ایلام	نشریات دانشجویی
۲	دنیای نانو	انجمن علمی نانو دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین	نشریات دانشجویی
۳	نلس	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه صنعتی همدان	نشریات دانشجویی
۱	وبلاگ نانو تکنولوژی	بسیج دانشجویی دانشگاه پیام نور مرکز بابل	وب سایت
۲	وبلاگ نانوناب	انجمن نانوفناوری دانشگاه پیام نور مرکز اراک	وب سایت





● هفته فناوری نانو

به منظور آشنایی هرچه بیشتر جامعه دانشگاهی با فناوری نانو، بنیاد آموزش فناوری نانو، یک هفته خاص از سال تحصیلی را برای ترویج و آموزش متمرکز فناوری نانو در دانشگاه‌های سراسر کشور تعیین کرده است. در طول این هفته، برنامه‌های ترویجی و آموزشی متنوعی توسط نهاد‌های ترویجی فناوری نانو اجرا می‌شود. در سال تحصیلی ۹۹-۹۸، با توجه به شیوع ویروس کرونا و نیمه تعطیل بودن دانشگاه‌ها، از ۹ نهاد ترویجی به عنوان نهاد برتر تقدیر شد

جدول ۱۶- فهرست نهاد‌های برگزیده هفته نانو در سال تحصیلی ۹۹-۹۸

رتبه	نام نهاد ترویجی	نام رابط نهاد	شهر برگزاری
۱	انجمن علمی مهندسی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی سهند تبریز	محمد نوری قراملکی	تبریز
۱	انجمن علمی دانشجویی بین رشته‌ای نانو دانشگاه خلیج فارس	بنیامین بردبار	بوشهر
۲	انجمن‌های علمی دانشجویی دانشگاه بناب	سید علیرضا رسولی	بناب
۲	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق	مریم سادات شیل سر	تهران
۲	دبیرخانه فناوری نانو استان خراسان رضوی	زهرا علیان نژادی	مشهد
۳	انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه سیستان و بلوچستان	افشین گچینی	زاهدان
۳	بسیج دانشجویی دانشگاه پیام نور مرکز بابل	حانیه شفیعی	بابل
۳	انجمن علمی علوم و فناوری‌های نوین دانشگاه سمنان	محمد ناصر مطهریان	سمنان
۳	شرکت تحقیقاتی پژوهشی و فناوری کیمیا پژوه آفاق کویر	زهرا خیاط سرکار	یزد



● جشنواره تجارب نو دانشجویی

بنیاد آموزش فناوری نانو از برنامه‌های خلاقانه و نو (تجارب نو) در حوزه آموزش و ترویج فناوری نانو در هر سال تحصیلی تقدیر به عمل می‌آورد. در سال ۹۹، تعداد ۲۸ طرح تجربه نوبه دبیرخانه بنیاد آموزش ارسال شد که ۸ تجربه برتر در اختتامیه آبان ۹۹ اعلام شد.

جدول ۱۷- فهرست نهاد‌های ترویجی برگزیده جشنواره تجارب نو دانشجویی در سال ۱۳۹۹

رتبه	نام نهاد ترویجی	نام رابط نهاد	نام تجربه نو
۱	انجمن‌های علمی دانشجویی دانشگاه بناب	سید علیرضا رسولی	مدرسه پاییزی علوم و فناوری نانو
۲	انجمن علمی مهندسی علوم و فناوری نانو دانشگاه صنعتی سهند	محمد نوری قراملکی	نانوکیو
۳	انجمن علمی نانو دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین	علی جلالی ویرثق	مسابقه رنگ آمیزی تصاویر میکروسکوپی نانویی
۴	انجمن علمی مهندسی پلیمر مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا	امیرحسین الماسی	نانو پادکست
۴	انجمن شیمی دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق	مریم سادات شیل سر	مسابقه در خانه بمانیم با محوریت عکس نانویی
۵	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه صنعتی همدان	آرین آریان مهر	مسابقه نانوپن
۵	انجمن علمی نانوفناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمان	حسام عسکری مقدم	مسابقه آشنایی با دنیای نانو
۵	بسیج دانشجویی دانشگاه پیام نور مرکز بابل	حانیه شفیعی	مسابقه خلاصه نویسی



### توسعه شبکه مدرسان فناوری نانو

۳-۳-۱

شبکه مدرسان فناوری نانو، بستر مناسبی را برای آموزش و ترویج علم و فناوری نانو در ایران توسط افراد متخصص و توانمند فراهم می‌کند. اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو در سال ۱۳۹۹، ۱۱۴ نفر بوده‌اند که از این میان، ۵۲ نفر در سال ۱۳۹۹، ۳۱ نفر در سال ۱۳۹۸، ۱ نفر در سال ۱۳۹۷، ۲ نفر در سال ۱۳۹۶ و ۲۸ نفر قبل از سال ۱۳۹۶ به عنوان مدرس نانو به عضویت شبکه مدرسان فناوری نانو درآمده‌اند.

گواهی توانمندی تدریس نانوطی آزمون‌ها و ارزیابی‌های مشخص، به افراد توانمند و علاقه‌مند اعطا می‌شود که از سال ۱۳۹۸، رویکرد جدیدی در برگزاری این آزمون‌ها لحاظ شده است. آزمون‌های توانمندی تدریس هر سال تحصیلی در دو نوبت برگزار می‌شود: (۱) آزمون‌های مستقل توانمندی تدریس و (۲) از طریق مسابقه ملی فناوری نانو؛ در هر دو حالت، این آزمون در قالب دو مرحله اجرا می‌شود؛ اولین مرحله به صورت تئوری برگزار می‌شود و افراد دارای حدنصاب علمی، وارد مرحله دوم می‌شوند. مرحله دوم در قالب مصاحبه حضوری یا غیرحضوری (آنلاین) برگزار می‌شود. افرادی که موفق به کسب حدنصاب‌های لازم در جلسه مصاحبه شوند، گواهی توانمندی تدریس را در سه تراز الف، ب یا ج و در دو حوزه دانش‌آموزی / دانشجویی دریافت می‌کنند.

در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع ویروس کرونا و لغو دهمین مسابقه ملی فناوری نانو، مصاحبه شانزدهمین آزمون توانمندی تدریس نانو و همچنین هفدهمین آزمون توانمندی تدریس به صورت آنلاین برگزار شد. همچنین در این سال، برنامه‌های جدیدی از طرف شبکه مدرسان، برای مدرسان عضو شبکه برنامه‌ریزی و اجرا شد که بدین شرح است: تقدیر از ۵ مدرس برتر در زمینه دانشجویی، تسهیل شرایط حضور مدرسان در برنامه نانو استارت‌آپ، برگزاری دوره‌های آموزشی غیرحضوری ویژه مدرسان، برگزاری جلسات هم‌اندیشی آنلاین و اختصاص گزنت آموزشی به مدرسان.

## حمایت از رقابت‌های دانشجویی در حوزه فناوری نانو

۴-۳-۱

## ● برنامه توانمندسازی استارت‌آپ‌های فناوری نانو

هدف اصلی برنامه نانو استارت‌آپ، توسعه محصول اولیه مبتنی بر نیاز بازار و ارائه آموزش‌ها و مشاوره‌های لازم در این مسیر به تیم‌های شرکت‌کننده است. این برنامه در واقع آخرین حلقه از مجموعه بنیاد آموزش فناوری نانو است.

در سومین دوره نانو استارت‌آپ که از ۲۸ شهریورماه ۱۳۹۸ آغاز شد، ۱۵ تیم فناور توانستند ۲۷ محصول اولیه خود را در نمایشگاه «رونمایی از دستاوردهای استارت‌آپ‌های نانویی کشور» که در تاریخ ۱۸ و ۱۹ اسفند ۱۳۹۹ در محل صندوق نوآوری و شکوفایی برگزار شد، به نمایش بگذارند. در طول بازه زمانی ۲ روزه در نظر گرفته شده، تعدادی از مدیران کشور و کارشناسان نهادهای مختلف از نمایشگاه بازدید کردند.



جدول ۱۸- طرح‌های فناورانه تیم‌های برگزیده سومین دوره نانو استارت‌آپ

ردیف	عنوان محصول / طرح	نام تیم	سطح آمادگی فناوری
۱	دستگاه تصفیه پساب بر پایه پلازما	کیمیانونین ایرانیان	5 <TRL< 6
۲	دستگاه پردازش پارچه‌های آنتی‌باکتریال	نانوسا	4 <TRL< 5
۳	سیستم مولد میکرو/نانوحباب	نانوکویتا	6 <TRL< 7
۴	پوشش آنتی‌باکتریال پلیمری برای سطوح	پاکتن نانوکامپوزیت	5 <TRL< 6
۵	بایوساید ضد خزه (جزء اصلی رنگ ضد خزه)	شفق	5 <TRL< 6
۶	رزین تبادل یونی	روشنارزین فناور	5 <TRL< 6
۷	تولید نانوسیلیس صنعتی و نانوجاذب نیترات برای تصفیه خانه شهری	پیام‌آوران مهرنانو	5 <TRL< 6
۸	کیت تشخیص فلزات سنگین (آهن در حال حاضر)	کوانتوم	5 <TRL< 6
۹	تولید نانوجاذب ترکیبات آلی در صنایع نفت و پتروشیمی	نانوکاتالیست	6 <TRL< 7
۱۰	محلول ضد عفونی گیاهی برای دست و سطوح	افرنند کیازر سپهر	6 <TRL< 7
۱۱	پوشش آب‌گریز برای سقف و نمای ساختمان	ایران نانو پوشش	5 <TRL< 6
۱۲	پکیج لوسیون‌های آرایشی بهداشتی شامل ترمیم بافت، ضد آفتاب، ترمیم مو...	نانوبیست	5 <TRL< 6
۱۳	سیلرهای دندان	پیشگامان تکنو طب	4 <TRL< 5
۱۴	الکترودهای جوشکاری مقاوم در برابر رطوبت	آوات	4 <TRL< 5
۱۵	مواد آرایشی Cream to Powder	آبدیس مروارید	4 <TRL< 5





نانوسا



کیمیایان ایرانیان



پاکتن نانوکامپوزیت



نانوکویتا



روشنا رزین فناور



تیم شفیق



کوانتوم



پیام آوران مهرانو





افرند کیازر سپهر



نانوکاتالیست



نانوبیست



ایران نانوپوشش



آوات



آبدیس مروارید



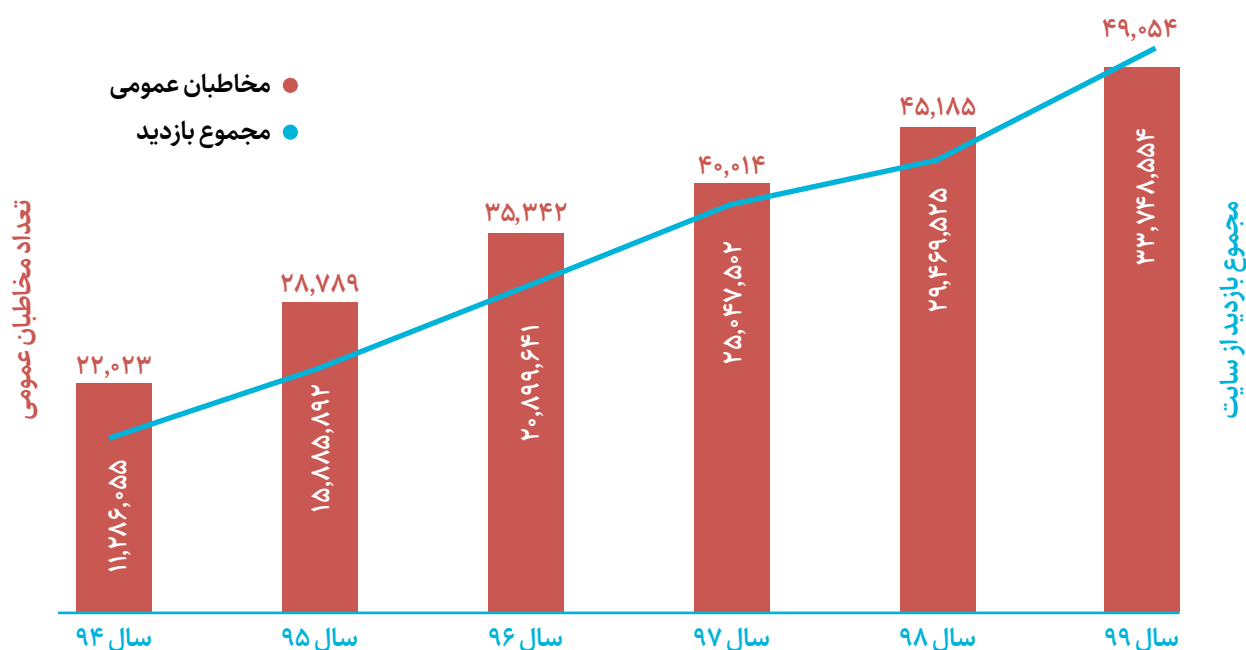
پیشگامان تکنوطب

با توجه به شیوع ویروس کرونا، امکان برگزاری حضوری آزمون ورودی به چهارمین دوره نانو استارت آپ فراهم نشد. از این رو، آزمون های علمی و کارآفرینی به صورت غیرحضوری برگزار شد و پس از تعیین صد نفر برگزیده اول، مراسم افتتاحیه به صورت برخط و از طریق بسترهای آپارات و اینستاگرام، در ۳۰ دی ۱۳۹۹ برگزار شد.



### ۵-۳-۱ توسعه فعالیت های سایت آموزش فناوری نانو

تا پایان سال ۹۹، سایت آموزش فناوری نانو حدود ۳۳/۷ میلیون بازدید و ۴۹ هزار کاربر داشته است. آمار تجمعی بازدید و مخاطبان سایت آموزش فناوری نانو در ۶ سال گذشته در نمودار ۱۰ آمده است.



نمودار ۱۰- روند تعداد مخاطبان و بازدیدهای سایت آموزش فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۳۹۹)

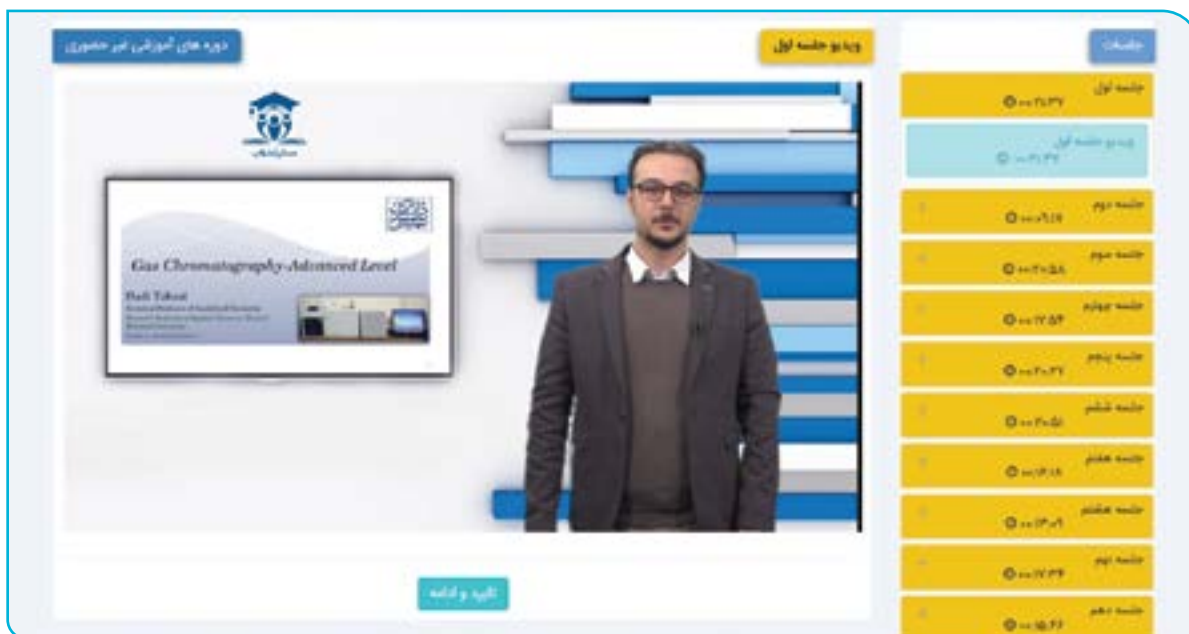
در ادامه، فعالیت ها و اقدامات انجام شده در این سامانه جامع آموزشی در سال ۱۳۹۹ بیان می شود:

#### ● قابلیت های جدید سایت آموزش فناوری نانو

بستر جدید سایت آموزش فناوری نانو از تاریخ ۱ بهمن ماه به صورت رسمی در دسترس علاقه مندان قرار گرفت. یکپارچه شدن بستر دوره های آموزشی غیرحضوری با بستر سایت آموزش از جمله تغییرات ویژه در بستر جدید است. در این بستر، قابلیت های جدید و ویژه متنوعی در نظر گرفته شده است. دسترسی به همه دوره های آموزشی غیرحضوری سایت در هر زمان دلخواه، دسترسی دائمی به دوره های آموزشی خریداری شده در صفحه شخصی، بهبود بستر آزمون و امکان برگزاری آزمون های متنوع و... برخی از قابلیت های جدید سایت هستند.

### ● دوره‌های آموزشی غیرحضوری

پس از راه‌اندازی بستر آموزش غیرحضوری سایت آموزش در سال ۹۷، تمرکز اصلی سایت آموزش در سال ۹۹، آماده‌سازی دوره‌های آموزشی غیرحضوری با همکاری اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های برتر و متخصصان برتر کشور در زمینه فناوری نانو بوده است. در این راستا و در سال ۹۹، ۲۳ عنوان دوره آموزشی غیرحضوری برگزار شده است که طی آن، ۵۲۰۵ نفر (مجموعاً ۳۹۱۹۲ نفر-ساعت) در این دوره‌ها آموزش دیده‌اند.



### ● کارگاه‌های آموزشی برخط

کارگاه‌های آموزش آنلاین از ابتدای مهرماه ۹۹، از طریق بستر اسکای روم در دسترس کاربران قرار گرفته است. در سال ۹۹، ۱۱ کارگاه آموزشی با موضوعات مختلف برگزار شده است که طی آن ۱,۰۷۶ نفر در این کارگاه‌ها شرکت کرده و آموزش دیده‌اند.

### ● آزمون‌های مجازی

آزمون‌های سایت آموزش شامل آزمون ترازیبی، آزمون آزمایشی، آزمون آنلاین و آزمون مقالات است که در سال ۹۹ در مجموع ۵۰,۵۴۳ آزمون توسط ۳,۹۶۳ نفر در سایت برگزار شده است. از ابتدای فعالیت سایت آموزش فناوری نانو تاکنون، ۳۴۴ هزار آزمون در این سایت برگزار شده است.





## ۱-۴-۱- ترویج صنعتی فناوری نانو

### انتشار محتواهای صنعتی و تخصصی فناوری نانو

۱-۴-۱

#### • کتب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران

در تابستان ۱۳۹۹، آخرین دستاوردهای صنعتی در حوزه تولید محصولات و ساخت تجهیزات مرتبط با فناوری نانو در قالب ویرایش ششم کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران، در ۶ جلد و در حوزه‌های صنعتی مختلف منتشر شد. در این مجموعه کتب، آخرین اطلاعات جامع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران که دارای گواهی نانومقیاس و گواهی ارتباط با نانو بوده‌اند، گردآوری شده است. در مقدمه کتب به تصویر کلی محصولات و بازار نانو در ایران پرداخته شده و آخرین آمار محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران، حجم بازار و صادرات این محصولات ارائه شده‌اند. در جلد ششم از مجموعه کتب جامع، علاوه بر معرفی تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی ساخت ایران، برنامه حمایتی ستاد نانو از ساخت و ارتقای تجهیزات و ماشین‌آلات مرتبط با فناوری نانو شرح داده شده است. بخش پایانی نیز به معرفی شرکت‌های فعال در این حوزه‌ها اختصاص دارد.



عناوین هر مجلد از کتاب‌های ذکر شده به شرح زیر است:

- جلد اول: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع ساخت و ساز، رنگ و رزین و لوازم خانگی؛
- جلد دوم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع پزشکی، سلامت، آب و محیط زیست، کشاورزی و نساجی؛
- جلد سوم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، پلیمر و انرژی؛
- جلد چهارم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع حمل و نقل و صنایع فلزی؛
- جلد پنجم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع حوزه نانومواد، نانوپوشش‌ها و نانوالیاف؛
- جلد ششم: محصولات و تجهیزات فناوری نانو ساخت ایران در حوزه صنایع حوزه تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی.

کتاب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران از طریق پایگاه اینترنتی نانو و صنعت به نشانی [www.INDnano.ir](http://www.INDnano.ir) و همچنین اسکن بارکد روبه‌رو، به صورت رایگان قابل دریافت است.



• **ویدئوهای رسانه صنعتی و تخصصی نانو و صنعت**

در سال ۱۳۹۹، ویدئوهای رسانه‌ای نانو و صنعت در قالب مستندهای ویدئویی و کلیپ‌های کوتاه به شرح زیر منتشر شدند.

**جدول ۱۹- عناوین ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در سال ۱۳۹۹**

ردیف	عنوان	مدت زمان	تصویر	برای دسترسی به ویدیوها، بارکدها را اسکن کنید
۱	افزایش ظرفیت تولید ماسک‌های نانوالیاف برای مقابله با بحران کرونا	۸:۱۶		
۲	محافظت قوی در برابر کرونا با ماسک‌های نانو	۱:۰۴		
۳	صادرات دستگاه الکترونیسی فناوران نانومقیاس برای ششمین بار به مقصد چین	۳:۴۳		
۴	صادرات تجهیزات الکترونیسی ایرانی	۱:۰۰		

ادامه جدول ۱۹- عناوین ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	مدت زمان	تصویر	برای دسترسی به ویدیوها، بارکدها را اسکن کنید
۵	تولید داروهای اثربخش تر با فناوری نانوی ایرانی	۳:۱۴		
۶	نانوداروهای ایرانی با اثربخشی بیشتر	۱:۰۰		
۷	تولید داروهای ایرانی مبتنی بر فناوری نانو	۴:۱۶		
۸	نانوداروهای درمان سرطان با فناوری نانوی ایرانی	۱:۰۰		
۹	بهره برداری از گرمکن تابشی نانوکاتالیستی ساخت ایران در ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز	۵:۰۰		
۱۰	گرمکن های نانوکاتالیستی ایرانی	۱:۰۰		
۱۱	نگاهی به توسعه بازار و صادرات محصولات نانوی ایران	۷:۲۷		



● گزارش‌های صنعتی و اقتصادی مرتبط با فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، گزارش‌های صنعتی و اقتصادی متنوعی در حوزه‌های مختلف صنعتی مرتبط با فناوری نانو به شرح زیر منتشر شد.

جدول ۲۰- گزارش‌های صنعتی و اقتصادی منتشر شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	تصویر	برای دسترسی به گزارش‌ها، بارکدها را اسکن کنید	ردیف	عنوان	تصویر	برای دسترسی به گزارش‌ها، بارکدها را اسکن کنید
۱	کاربرد فناوری نانو در محصولات پلیمری با خواص مکانیکی بالا			۶	کاربرد فناوری نانو در گوشی‌های هوشمند		
۲	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو- پوشش‌های فوق سخت در صنایع فلزی			۷	نماهای نانوکامپوزیتی		
۳	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو- رنگ‌های ترافیکی نانوکامپوزیتی			۸	کاربرد فناوری نانو در رنگ‌های ضدباکتری		
۴	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو- رنگ‌های نانوی ضد خوردگی			۹	کاربرد فناوری نانو در صنایع ورزشی		
۵	کاربرد نانورنگ‌ها در صنایع دریایی			۱۰	کاربرد فناوری نانو در آبگرمکن‌های خورشیدی		

ادامه جدول ۲۰- گزارش های صنعتی و اقتصادی منتشر شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

برای دسترسی به گزارش ها، بارکدها را اسکن کنید	تصویر	عنوان	ردیف	برای دسترسی به گزارش ها، بارکدها را اسکن کنید	تصویر	عنوان	ردیف
		کاربرد فناوری نانو در پیل های سوختی	۱۴			کاربرد فناوری نانو در صنعت برق و انرژی	۱۱
		به کارگیری فناوری نانو با دستگاه های کاندو پاش یونی	۱۵			کاربرد فناوری نانو در اجاق های خورشیدی	۱۲
		کاربرد فناوری نانو در صنایع چاپ و بسته بندی	۱۳				

● پایگاه اینترنتی کالانانو

در سال ۱۳۹۹ در راستای ترویج صنعتی و معرفی محصولات و تجهیزات و توانایی های صنعتی داخلی در حوزه فناوری نانو و آشنایی مدیران و فعالان صنعتی با این دستاوردها، پایگاه اینترنتی کالانانو به نشانی [KALAnano.ir](http://KALAnano.ir) راه اندازی شد.



تمامی کالاهای موجود در این پایگاه، براساس کتب مرجع محصولات و تجهیزات فناوری نانو و شامل کالاهای دارای تأییدیه نانومقیاس صنعتی و تجهیزات دارای گواهی ارتباط با نانو است.



● صفحه اینستاگرام نانو و صنعت (@INDnano.ir)

در سال ۱۳۹۹، به منظور توسعه بسترهای اطلاع رسانی رسانه صنعتی تخصصی نانو و صنعت و تسهیل راه‌های ارتباطی و تعامل با مدیران، صنعتگران و پژوهشگران کشور، صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir راه‌اندازی شد. این صفحه شامل محتوای متنوع تخصصی و صنعتی پیرامون فناوری نانو بوده و به عنوان پل ارتباطی میان ستاد نانو، مدیران سازمان‌ها و صنایع، فناوران نانو و پژوهشگران عمل می‌کند. از جمله اقدامات صورت گرفته در این صفحه می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- انتشار بیش از ۱۰۰ پست و ویدئو مرتبط با فناوری نانو؛
- اطلاع رسانی برنامه‌های صنعتی و تخصصی فناوری نانو و انتشارات رسانه نانو و صنعت؛
- معرفی محصولات، کاربردها، برنامه‌ها و فرصت‌های تجاری و اقتصادی نانو ایران؛
- انتشار اخبار صنعتی مهم و برگزیده فناوری نانو؛
- اجرای تورهای صنعتی فناوری و گفتگوهای صنعتی با مدیران و فناوران نانو؛
- انتشار متن نگاشت‌های مورد نیاز صنعتگران، پژوهشگران و مدیران کشور.

۲-۴-۱ ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی

۱۳۹۹

در سال ۱۳۹۹، ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی از طریق راه‌اندازی برنامه توسعه صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی در قالب طرح بزرگ «هر هفته، یک شهرک صنعتی»، در راستای معرفی کاربردهای صنعتی، توانمندی‌های داخلی و راه‌حل‌های صنعتی فناوری نانو برای واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان‌های کشور صورت گرفت.



در مرحله نخست، با وجود محدودیت‌های موجود ناشی از شیوع بیماری کرونا، ۱۱ رویداد صنعتی با مدیران عامل واحدهای صنعتی مستقر در شهرک‌های صنعتی، با مشارکت فن بازار منطقه‌ای، اتاق بازرگانی، شهرک علمی تحقیقاتی و شرکت شهرک‌های صنعتی و مدیریت شرکت فناوری‌های پیشرفته آسیا به شرح زیر برگزار شد.

**جدول ۲۱- رویدادهای صنعتی فناوری نانو برگزار شده به صورت برخط در شهرک‌های صنعتی در سال ۱۳۹۹**

ردیف	نام شهرک صنعتی	زمان
۱	شهرک صنعتی مورچه خورت	۱۴ آبان ماه
۲	شهرک صنعتی بزرگ شمال	۲۱ آبان ماه
۳	شهرک صنعتی رازی شهرضا	۲۸ آبان ماه
۴	شهرک‌های صنعتی راوند و شهرک صنعتی امیرکبیرکاشان	۱۹ آذرماه
۵	شهرک صنعتی اشترجان	۳ دی ماه
۶	شهرک صنعتی جی	۱۷ دی ماه
۷	شهرک صنعتی مبارکه	۱ بهمن ماه
۸	شهرک صنعتی سجزی	۸ بهمن ماه
۹	شهرک صنعتی نجف‌آباد ۱	۱۵ بهمن ماه
۱۰	شهرک صنعتی نجف‌آباد ۲	۲۱ بهمن ماه
۱۱	شهرک صنعتی کاوه	۱۳ اسفندماه

**۳-۴-۱ حمایت از برگزاری نشست‌ها و سمینارهای آشنایی صنایع با کاربردهای فناوری نانو**

**• تورهای صنعتی مجازی**

با توجه به محدودیت‌های ایجاد شده بر اثر شیوع ویروس کرونا، برگزاری تورهای صنعتی به صورت مجازی در صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی [@INDnano.ir](http://INDnano.ir) صورت گرفت. در این راستا، بیش از ۱۱ تور مجازی صنعتی و تخصصی با راهبری مدیران و فناوران نانو کشور برگزار شد.

**جدول ۲۲- تور مجازی صنعتی و تخصصی برخط برگزار شده حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹**

ردیف	موضوع	مهمان برنامه
۱	بازدید از نمایشگاه توانمندی‌های نانو حوزه ساخت و ساز	مدیر حوزه ساخت و ساز ستاد نانو
۲	بازدید از شرکت دانش بنیان کیتوتک	مسئول TI شرکت کیتوتک
۳	بازدید از شرکت تولیدی بازرگانی طلوع آوین مهر	مدیرعامل شرکت تولیدی بازرگانی طلوع آوین مهر
۴	بازدید از مجموعه یسان و دیدار با خانواده یسان و بازدید از شرکت پویا فناوران یسان	مدیرعامل شرکت پویا فناوران یسان
۵	بازدید از نمایشگاه توانمندی‌های فناوری نانو ایران در حوزه بهداشت و سلامت	مدیر سابق بخش سلامت، دارو و پزشکی ستاد نانو
۶	بازدید از شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)	مدیر بازرگانی شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)
۷	بازدید از خط تولید رنگ‌های پودری الکترواستاتیک	مدیرعامل شرکت رنگین نانو ساختار
۸	بازدید از نمایشگاه توانمندی‌های نانو ایران در صنعت نانو پوشش‌ها	مدیر شبکه تبادل فناوری نانو
۹	بازدید از شرکت‌های ممتاز پمپ پویا و تکاب پیشرو پویا	مدیرعامل شرکت تکاب پیشرو پویا
۱۰	بازدید از کارخانجات نساجی زرباف امین	مدیر کارخانجات نساجی زرباف امین



ادامه جدول ۲۲- تور مجازی صنعتی و تخصصی برخط برگزار شده حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

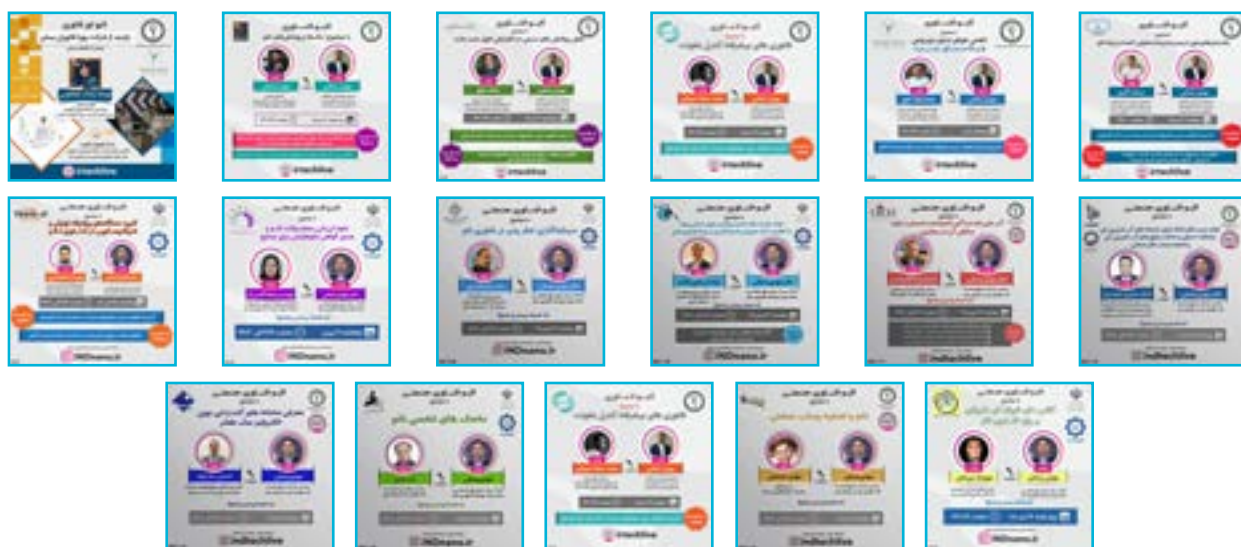
ردیف	موضوع	مهمان برنامه
۱۱	بازدید از شرکت دانش بنیان نانوفناوران خاور	مدیرعامل شرکت دانش بنیان نانوفناوران خاور



نمایش نحوه تولید و خط تولید شرکت‌ها، دستگاه‌ها، محصولات و پاسخ به پرسش‌های مخاطبان در راستای معرفی کاربردها و مزایای اقتصادی به‌کارگیری نانو در صنعت از جمله مزایای برگزاری این تورها بود.

● گفتگوهای صنعتی مجازی

در سال ۱۳۹۹، امکان ارتباط رودرروی مخاطبان صنعتی با فناوران نانو از طریق راه‌اندازی گفتگوهای صنعتی برخط در صفحه اینستاگرام نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir، فراهم شد.



برگزاری بیش از ۱۷ گفتگوی زنده صنعتی و تخصصی با مدیران و فناوران نانو کشور پیرامون معرفی محصول، مزایای تجاری به‌کارگیری نانو، مشکلات فرصت‌های پیش رو و راهکارهای توسعه صنعتی فناوری نانو، در کنار پاسخ هم‌زمان به سؤالات مخاطبان از ویژگی‌های این گفتگوهاست که در جدول ۲۳ فهرست آن‌ها بیان شده است.



جدول ۲۳- گفتگوهای صنعتی زنده برگزار شده در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	موضوع	توضیحات
۱	کاشی های شیشه ای دکوراتیو بر پایه فناوری نانو	مدیرعامل شرکت تولیدی بازرگانی طلوع آوین مهر
۲	کاربرد دستگاه های پیشرفته اپتیکی و اسپکتروسکوپی در فناوری نانو	مدیر بازرگانی شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)
۳	نحوه ارزیابی محصولات نانو و صدور گواهی نانومقیاس برای صنایع	مسئول واحد ارزیابی محصولات نانو
۴	سرمایه گذاری خطرپذیر در فناوری نانو (صندوق نانو)	مدیرعامل هلدینگ سرمایه گذاری خطرپذیر برسام تک (صندوق نانو)
۵	تولید پارچه های تاروپودی، پتوی مسافر هواپیما با خاصیت کندسوزی و ضدباکتری بر پایه فناوری نانو	مدیرعامل کارخانجات نساجی زرباف امین
۶	ماسک های تنفسی نانو	مدیرعامل شرکت فناوران نانومقیاس
۷	حمایت ها و دستاوردهای شبکه آزمایشگاهی فناوری های راهبردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	مسئول باشگاه مشتریان شبکه آزمایشگاهی فناوری های راهبردی
۸	تولید نانوالیاف صنعتی و ارتقای صنعت فیلتراسیون کارخانجات صنعتی	مدیرعامل شرکت دانش بنیان نانوفناوران خاور
۹	ژنراتور نانوحباب واتوکس در فرایند تصفیه آب و پساب	مدیرعامل شرکت نانوحباب انرژی
۱۰	پانسمان های نوین ترمیم زخم و ضد عفونی کننده های نانو	معاون مدیرعامل شرکت کیتوتک
۱۱	معرفی تولیدات و دستگاه های شرکت پویا فناوران یسان	مدیرعامل شرکت پویا فناوران یسان
۱۲	نانوکفپوش های پلیمری	مدیرعامل شرکت بسا پلیمر
۱۳	تولید پمپ های فشارقوی سامانه های آب شیرین کن و اینتیک دریایی و ساخت پکیج های آب شیرین کن و تصفیه پساب های صنعتی	مدیرعامل شرکت تکاب پیشرو پویا
۱۴	نانو و تصفیه پساب صنعتی	مدیرعامل شرکت نانوفناوران بستا
۱۵	مزایای رنگ های پودری الکترواستاتیک	مدیرعامل شرکت رنگین نانو ساختار
۱۶	معرفی سامانه های گندزدایی نوین الکترولیز نمک طعام	مدیر بازرگانی شرکت بهین آب زنده رود
۱۷	توسعه فناوری در شهرک های صنعتی	رئیس گروه توسعه فناوری سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی

● تریبون نانو و صنعت

نخستین و بزرگ ترین رویداد ملی و بیناری کشور در عرصه صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹، به عنوان جایگزین برگزاری نمایشگاه سالانه فناوری نانو در پاییز ۱۳۹۹، برگزار شد. این رویداد، در راستای ترویج صنعتی فناوری نانو و با هدف معرفی توانمندی های فناوری نانو ایران در حوزه های مختلف صنعتی به مدیران سازمان ها، شرکت ها، جامعه صنعتی کشور و عموم پژوهشگران و علاقه مندان، با حمایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، همکاری شرکت های فعال فناوری نانو و ارائه مدیران و فناوران فعال در این حوزه، در هفته پایانی آبان ماه ۱۳۹۹ به صورت آنلاین برگزار شد. مخاطبان اصلی این رویداد، مدیران، صنعتگران، فعالان صنعتی و جامعه پژوهشی و فناور در کشور بوده و شرکت در این رویداد، برای عموم علاقه مندان به صورت رایگان امکان پذیر بود. این تریبون با حضور ۶۳ تن از نانوفناوران و مدیران صنعتی فناوری نانو کشور و ارائه بیش از ۵۰ ساعت محتوا با موضوعات کاربردی و تجاری نانو در بیش از ۱۰ حوزه صنعتی و در ۶ روز متوالی از شنبه ۲۴ تا پنجشنبه ۲۹ آبان ماه ۱۳۹۹ از ساعت ۸ تا ۱۶، به صورت آنلاین برگزار شد.



**جدول ۲۴- شرکت‌های حاضر در رویداد صنعتی تریبون نانو و صنعت در سال ۱۳۹۹**

صنایع بهداشت و سلامت	صنایع نساجی و پوشاک	صنایع ساخت و ساز	صنایع پلیمری، کامپوزیت، رنگ و ورزین	صنایع نفت، پتروشیمی و نانومواد	صنعت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی
شرکت زیست ابزار پژوهان	شرکت پالایش پلاستما صنعت	شرکت آبتوس ایران	شرکت بسپار پیشرفته شریف	شرکت پتروپژوهان نانوگستر	شرکت فناوران نانومقیاس
شرکت کیتوتک	شرکت آتیه پردازان ظهور شریف	شرکت نانوپشتاز پارس	شرکت آریا پلیمر پیشگام	شرکت صنایع نفت و گاز سرو	شرکت پوشش‌های نانو ساختار
شرکت پردیس پژوهش فناوران یزد	شرکت پیام آوران نانوفن آوری فردانگر (PNF)	شرکت بهسرام	شرکت پویا پلیمر تهران	شرکت پاکان آتیه نانودانش	شرکت کاوش یاران فن پویا
شرکت اکسیر نانوسینا	شرکت نانوحباب انرژی	شرکت کلار پویا	شرکت پاکان پلاستکار	هلدینگ AIC-سرامیک‌های صنعتی اردکان	شرکت امین آسیا فناور پارس
شرکت طلایه طب توحید	شرکت دانش پژوهان صنعت نانو	شرکت توسعه هنرمین	شرکت شمیم پلیمر کوثر	گروه صنعتی پاترون	شرکت فناوران سخت‌آرا
شرکت پارس حیان	کارخانجات تهران زرنخ		شرکت تولیدی شیمیایی فام گستر ماهان	شرکت شیمی صنعت رشد سهند	شرکت بسا فناوران نصیر
شرکت ستاره تابان پاک	شرکت کاسپر		شرکت اطلس پوشش محافظ	شرکت رایکا صنعت افزند	شرکت تکفام سازان طیف نور (تکسان)
شرکت نانوالوندآراد	شرکت طراوت افق زندگی		شرکت رنگ کیمیای قم	شرکت نانوپوشش فلز	
شرکت داروسازی عماد	کارخانجات نساجی زرباف امین				

● دوره‌های صنعتی فناوری نانو

دوره‌های صنعتی فناوری نانو، همه ساله، در راستای ترویج صنعتی فناوری نانو و با هدف معرفی فنی و کاربردی محصولات صنعتی نانو، ارائه راه‌حل‌های نانوفناورانه برای فعالان صنعتی، رشد مروجان صنعتی و پرورش پژوهشگران برای فناور شدن، به صورت حضوری و غیرحضوری برگزار می‌شود. در سال ۱۳۹۹ (پنجمین سال متوالی برگزاری دوره‌های صنعتی فناوری نانو) دوره‌های صنعتی در حوزه‌های صنایع پلیمری، کامپوزیت، رنگ و ورزین، پزشکی، بهداشت و سلامت، آب و محیط زیست، صنایع عمرانی و ساخت و ساز و همچنین صنایع فلزی و پوشش‌دهی سطح، در طول سال برای مخاطبان صنعتی و پژوهشگران علاقه‌مند به فناوری نانو و فناور شدن، با بیش از ۷۵ ساعت ارائه صنعتی توسط ۶۷ تن از نانوفناوران و مدیران عرصه فناوری نانو کشور برگزار شد.





● سمینارهای صنعتی فناوری نانو

سمینارهای معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع، با حمایت ستاد نانو توسط مدرسان فناوری نانو در سازمان ها و شرکت های صنعتی علاقه مند برگزار می شود. در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا، این جلسات با رویکردی جدید و به صورت وینار برگزار شد.

**جدول ۲۵- سمینارهای صنعتی برگزار شده فناوری نانو به صورت برخط در سال ۱۳۹۹**

زمان	مخاطب	موضوع سمینار	
۹۹/۲/۱۱	پامچال صنعت اسپادانا	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۱
۹۹/۳/۲۱	گوهریافان	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۲
۹۹/۳/۲۴	شرکت های صنعتی استان اصفهان	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۳
۹۹/۳/۲۴	ایستنا اصفهان	برگزاری نشست رسانه ای در خبرگزاری ایستنا اصفهان	۴
۹۹/۳/۲۸	شرکت های صنعتی استان چهارمحال و بختیاری	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۵
۹۹/۶/۱۹	برنا فوم کوشا	کاربرد فناوری نانو در صنایع	۶
۹۹/۶/۲۰	حریم سازه سپاهان	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۷
۹۹/۶/۲۰	سولاریلار	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۸
۹۹/۶/۲۰	فراسوسپهرآریا	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	۹
۹۹/۶/۲۲	مهچین شیراز	کاربرد فناوری نانو در صنایع غذایی و کشاورزی	۱۰
۹۹/۶/۲۴	گروه صنعتی اعتماد	کاربرد فناوری نانو در صنایع ساخت و ساز	۱۱
۹۹/۶/۲۶	شیراز نایلون	کاربرد فناوری نانو در صنایع پلیمری	۱۲

## ادامه جدول ۲۵- سمینارهای صنعتی برگزار شده فناوری نانو به صورت برخط در سال ۱۳۹۹

ردیف	موضوع سمینار	مخاطب	زمان
۱۳	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	کاشی ارس	۹۹/۶/۳۰
۱۴	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	ستوده شفق اصفهان	۹۹/۷/۳
۱۵	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	صنایع دستی مهرآریا	۹۹/۷/۶
۱۶	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	گل آترایکتا	۹۹/۸/۱۹
۱۷	کاربرد فناوری نانو در صنایع فلزی و پوشش دهی سطح	فناوران سنجش فارس	۹۹/۹/۱
۱۸	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	وستاشیمی سپاهان، موج مدرن اسپادانا و آوام شیمی آتی	۹۹/۹/۵
۱۹	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	مجمع تحقیقاتی دارویی وارث، ماشین سازان البرز پیمان، کاشی جهانگیرسرام، ارمغان مه ترنج و مدیران صنعت مطهر	۹۹/۹/۱۹
۲۰	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	پیشگام دام پرور	۹۹/۱۰/۸
۲۱	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	یکتا صنعت ناجی	۹۹/۱۰/۸
۲۲	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	شرکت های خدماتی شهرک صنعتی مبارکه، گلناتاش، پارس پلیمر صفهان، سپاهان الیاف، نسوز پوشش سپاهان، صنایع برودتی شکوه و امان نقش جهان	۹۹/۱۱/۱
۲۳	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	آریا صنعت کرن، عایق رطوبتی قیر سپاهان و صنایع سیمان مدائن	۹۹/۱۱/۸
۲۴	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	سپاهان بهبود، احسان طب سپاهان، صبا پلیمر اسپادانا، تلاش ماشین جی، کیان سامان اسپادان (تکنوفلور) و تور بسته بندی رمضان پور	۹۹/۱۱/۱۷
۲۵	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	هوای پاک امرتات و بسپار گستر روان مهر	۹۹/۱۱/۱۸
۲۶	معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع	گوهر بافان	۹۹/۱۲/۱۲
۲۷	کاربرد فناوری نانو در صنایع غذایی و کشاورزی	صنایع تقطیر ساغر	۹۹/۱۲/۲۱

## ● حضور در نمایشگاه های صنعتی

در سال ۱۳۹۹ کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه های صنعتی مختلف شرکت کرده یا به برپایی غرفه در آن ها اقدام نموده اند و ضمن ارتباط با شرکت ها و مدیران، به معرفی توانمندی های صنعتی نانو برای حل مشکلات صنایع و ثبت نیازها و تقاضاهای صنعتی صنعتگران و مدیران پرداختند.

## جدول ۲۶- حضور کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه های صنعتی در سال ۱۳۹۹

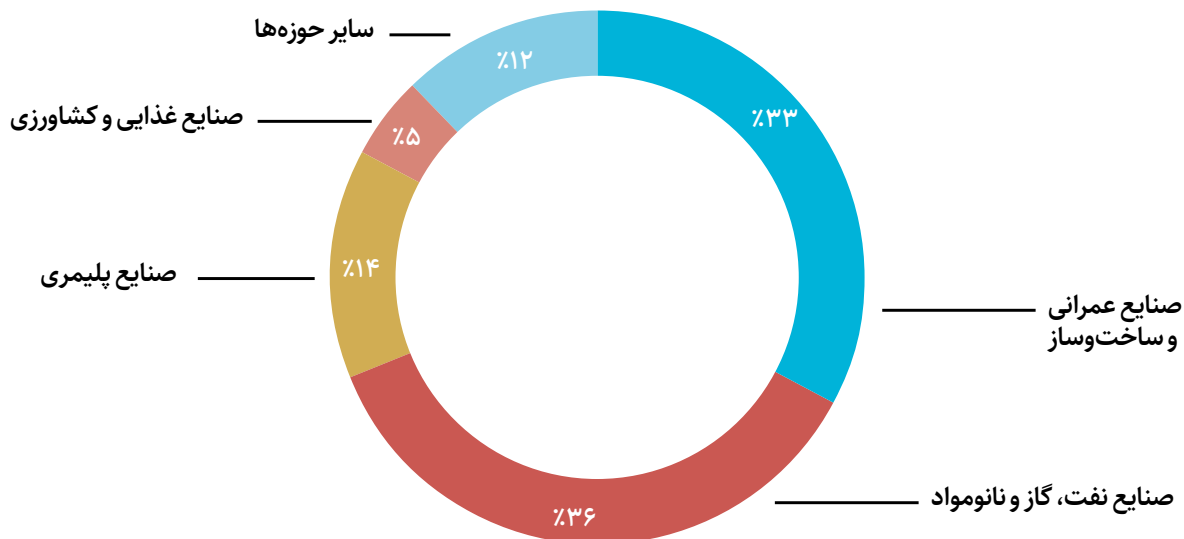
ردیف	عنوان	زمان
۱	دومین نمایشگاه صنایع کوچک و متوسط	۲۱ تا ۲۴ مرداد ماه
۲	نوزدهمین نمایشگاه صنعت خودرو	۷ تا ۱۰ مرداد ماه
۳	بیست و دومین نمایشگاه بین المللی صنعت ساختمان	۱۱ تا ۱۴ تیر ماه
۴	چهاردهمین نمایشگاه بین المللی و تخصصی تجهیزات صنعت نفت، گاز و پتروشیمی	۲ تا ۵ تیر ماه
۵	دوازدهمین نمایشگاه بین المللی در و پنجره و صنایع وابسته	۱۲ تا ۱۵ تیر ماه
۶	بیستمین نمایشگاه ساختمان	۲۰ تا ۲۳ شهریور ماه

ادامه جدول ۲۶- حضور کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	زمان
۷	نمایشگاه بین‌المللی متالورژی، ماشین‌آلات و صنایع وابسته	۴ تا ۱ شهریورماه
۸	دهمین نمایشگاه جامع مدیریت شهری	۲۸ تا ۳۰ آبان‌ماه
۹	چهاردهمین جشنواره تولیدکنندگان و مدیران جوان خانه صمت	۱۵ بهمن‌ماه

۴-۴-۱ دریافت نیازهای صنعتی مرتبط با فناوری نانو در قالب رویدادهای ترویج صنعتی

کارگزاران ترویج صنعتی در قالب تیم‌های تخصصی فناوری نانو با حضور در رویدادهای صنعتی، ضمن برقراری ارتباط، مشاوره و معرفی توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو کشور به مدیران و فعالان صنعتی، نسبت به جمع‌آوری و بررسی نیازها و مشکلات واحدهای صنعتی اقدام می‌کنند. موضوعات مطرح شده از سوی مدیران و کارشناسان صنعتی در فرم‌های ثبت تقاضای صنعتی وارد شده و جهت ارائه راه‌حل و رفع مشکل مطرح شده با استفاده از فناوری نانو اقدام می‌شود. از مجموع بیش از ۱۵۰ تقاضای صنعتی در حوزه فناوری نانو ثبت شده توسط کارگزاران ترویج صنعتی در سال ۱۳۹۹، بیشترین تقاضاها مربوط به حوزه صنایع عمرانی و ساخت‌وساز، صنایع پلیمری بوده است. همچنین در سال ۱۳۹۹ با تلاش کارگزاران ترویج صنعتی، ۳ محصول جدید صنعتی موفق به کسب گواهی نانومقیاس شدند.



نمودار ۱۱- سهم حوزه‌های مختلف از تقاضاهای صنعتی ثبت شده توسط کارگزاران ترویج صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹





دستگاه لایه‌نشانی تبخیر فیزیکی با استفاده از قوس کاتدی

## برنامه کلان ۲

# ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد فناوری نانو





## ۱-۲- حمایت عمومی از تحقیقات فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، در مجموع ۲۷,۴۲۵,۷۲۰,۰۰۰ ریال حمایت تشویقی به صورت مستقیم به حساب بیش از ۸۰۰ محقق فناوری نانو واریز شد. این پرداخت ها براساس آیین نامه های حمایت تشویقی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و مربوط به ۱۶۵۱ درخواست تأییدی است. جزئیات این حمایت ها و مبلغ پرداختی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- حمایت های تشویقی پرداخت شده ستاد فناوری نانو در حوزه تحقیقات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ریال	تعداد	نوع حمایت
۲۶,۱۷۸,۸۲۰,۰۰۰	۱۴۸۰	حمایت از مقالات
۵۴۶,۰۰۰,۰۰۰	۴۴	حمایت از پایان نامه های صنعتی کاربردی
۴۶۷,۹۰۰,۰۰۰	۵۰	حمایت از چاپ کتاب
۲۳۳,۰۰۰,۰۰۰	۷۷	سایر (پایان نامه مربوط به آیین نامه قبلی، هزینه داوری و...)
۲۷,۴۲۵,۷۲۰,۰۰۰	۱۶۵۱	مجموع

### ۱-۱-۲ حمایت از انتشار مقالات فناوری نانو

#### ● حمایت از انتشار مقالات فناوری نانو در نشریات منتخب

در آیین نامه حمایت از چاپ مقاله در مجلات منتخب، در حدود ۱۰ درصد کل مجلات نمایه شده در JCR (که توسط Web of Science معرفی می شود) به عنوان مجلات منتخب شناسایی و معرفی شده اند و تنها از چاپ مقاله در این مجلات حمایت می شود. برای شناسایی مجلات با کیفیت، شاخص های علم سنجی بررسی و از نظرات محققان صاحب نظر در این زمینه استفاده شده است. برای انتخاب مجلات تراز اول، از شاخص حاصل ضرب ضریب تأثیر<sup>۱</sup> و ضریب ایگن<sup>۲</sup>

۱- Impact Factor: IF

۲- Eigen Factor: EF



مجلات استفاده شده است. مجلات منتخب در ۱۵۵ حوزه موضوعی هستند و سعی شده در تمامی حوزه‌های علوم و فناوری نانو، حداقل یک مجله وجود داشته باشد. این مجلات در ۴ گروه «الف، ب، ج و د» تقسیم شده‌اند که به ترتیب، حمایتی به مبلغ ۴۰۰ میلیون، ۱۰۰ میلیون، ۴۰ میلیون و ۱۵ میلیون ریال برای آن‌ها در نظر گرفته شده است. همچنین ستاد نانو، در راستای حمایت از مجلاتی که در داخل کشور منتشر می‌شوند و محققانی که دستاوردهای خود را در این مجلات به چاپ می‌رسانند، ۱۳ مجله داخلی را در لیست مجلات منتخب قرار داده است. مبلغ حمایت چاپ مقاله در مجلات ISI داخلی (مجلات گروه «و») ده میلیون ریال و مجلات علمی پژوهشی پنج میلیون ریال (مجلات گروه «و») است. لازم به ذکر است که میانگین ضریب تأثیر ۱۴۰۱ مقاله ISI حمایت شده در دسته‌های الف، ب، ج و د، ۵,۳۸ است. تعداد درخواست‌های تأییدی در هریک از گروه‌های نشریات در سال ۱۳۹۹ در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- درخواست‌های مورد تأیید مربوط به مقالات منتشر شده در هریک از گروه‌های نشریات منتخب فناوری نانو در ۱۳۹۹

گروه مجله	تعداد	سهم از تعداد (%)	مبلغ (ریال)	سهم از مبلغ (%)
ب	۷	۰,۴۷%	۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲,۶۴%
ج	۱۷۱	۱۱,۵۵%	۶,۸۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۵,۸۱%
د	۱۲۲۳	۸۲,۵۸%	۱۸,۳۴۵,۰۰۰,۰۰۰	۶۹,۲۱%
ه	۴۴	۲,۹۷%	۴۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۶۶%
و	۳۶	۲,۴۳%	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۰,۶۸%
مجموع	۱,۴۸۱	۱۰۰%	۲۶,۵۰۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰%

مشخصات ۷ مقاله با کیفیت فناوری نانو ایران که در سال ۱۳۹۹ در مجلات گروه ب منتشر شده‌اند به شرح زیر است:

جدول ۳- فهرست مقالات با کیفیت فناوری نانو ایران که در سال ۱۳۹۹ در مجلات گروه ب منتشر شده‌اند

ردیف	نویسندگان	عنوان مقاله	مجله
۱	فاطمه انصاری، عرفان شیرزادی، مسعود صلواتی نیاسری، Thomas LaGrange, Kazuteru Nonomura, Jun-Ho Yum, Kevin Sivula, Shaik M. Zakeeruddin, Mohammad Khaja. Nazeeruddin, Michael Gratzel, Paul J. Dyson, Anders Hagfeldt	Passivation Mechanism Exploiting Surface Dipoles Affords High-Perfor- mance Perovskite Solar Cells	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY
۲	Borja Ortín-Rubio, Vincent Guillem, Judith Juanhuix, Inhar Imaz, Daniel Maspocho قاسم پور چخماق‌بلاغ و علی مرسلی	Net-Clipping: An Approach to Deduce the Topology of Metal-Organic Frame- works Built with Zigzag Ligands	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY
۳	David Sánchez, Alfredo Levy Yeyati, Rafael Sánchez سید مجتبی طباطبایی	Andreev-Coulomb Drag in Coupled Quantum Dots	PHYSICAL REVIEW LETTERS
۴	امین عبداللهی شریف‌آباد، بهاره رضوی، مهدی سلامی کلجاهی و حسین روغنی ممقانی	Photoluminescent and Chromic Nanomaterials for Anticounterfeiting Technologies: Recent Advances and Future Challenges	ACS Nano
۵	علی مرسلی، فهیمه بیگدلی، Christina T. Lollar, Hong-Cai Zhou	Switching in Metal-Organic Frame- works	ANGEWANDTE CHEMIE - INTERNATIONAL EDITION
۶	محسن عادل، عباس فغانی، محمد فردین غلامی، Matthias Trunk, Johannes Müller, Pradip Pachfule, Sarah Vogl, Ievgen Donskyi, Jürgen P. Rabe, Mingjun Li, Philip Nickl, Jingjing Shao, Michael R. S. Huang, Wolfgang E. S. Unger, Raul Arenal	Metal-Assisted and Solvent-Mediated Synthesis of Two-Dimensional Tri- azine Structures on Gram Scale	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY

## ادامه جدول ۳- فهرست مقالات باکیفیت فناوری نانو ایران که در سال ۱۳۹۹ در مجلات گروه ب منتشر شده‌اند.

NANOLETTERS	Wrinkling Instability in 3D Active Nematics	,Tobias Strübing Andrej Vilfan, Eberhard Bodenschatz, Isabella Guido, رامین گلستانیان و امیر خسروانی زاده	۷
-------------	---	--	---

## ● حمایت از ارائه مقالات فناوری نانو در کنگره‌های بین‌المللی معتبر

ستاد نانو به منظور حمایت از حضور مؤثر متخصصان فناوری نانو در کنگره‌ها و مجامع بین‌المللی از مقالات ارائه شده در کنگره‌هایی حمایت می‌کند که محققان معتبر به عنوان سخنران کلیدی در آن‌ها حضور دارند. در سال ۱۳۹۹ با توجه به شرایط کرونا، تعداد ۴ درخواست حمایت در این رابطه در کمیته داوری ستاد نانو تأیید شد.

## ۲-۱-۲ حمایت از پایان‌نامه‌های صنعتی-کاربردی فناوری نانو

با توجه به سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ و تأکید این سند بر افزایش کیفیت دستاوردهای علمی، رفع نیاز صنایع با استفاده از توان تحقیقاتی محققان داخلی، آیین‌نامه پایان‌نامه‌های صنعتی-کاربردی جهت حمایت از تعریف و انجام پایان‌نامه‌های کاربردی و مسئله‌محور در حال اجراست. این حمایت‌ها به صورت زیر دسته‌بندی می‌شوند:

- پایان‌نامه‌های با عناوین اعلامی توسط ستاد نانو؛
- پایان‌نامه‌های مبتنی بر نیاز صنعت و بازار و دارای متقاضی مشخص؛
- پایان‌نامه‌های با نتایج فراتر از آزمایشگاه با ساخت نمونه اولیه.

در سال ۱۳۹۹ در مجموع ۲۷ پایان‌نامه بر اساس آیین‌نامه حمایت از پایان‌نامه‌های صنعتی-کاربردی مورد حمایت قرار گرفته‌اند. از جمله عناوین این پایان‌نامه‌ها می‌توان موارد زیر را نام برد:

- ساخت و ارزیابی عملکرد و بهبود پیکربندی سلول‌های خورشیدی لایه نازک نانو ساختارهای سولفید قلع؛
- سنتز و مشخصه‌یابی نانو ساختارها (روی و انادات) با روش سونوشیمی و بررسی عملکرد آن جهت ذخیره‌سازی الکتروشیمیایی هیدروژن؛
- حذف فوتوکاتالیزتی آلاینده‌های دارویی در محلول آبی در محدوده نور مرئی و فرابنفش با استفاده از چارچوب فلزی-آلی؛
- حذف ترکیبات TPH از پساب مخازن نفت و گاز با استفاده از کامپوزیت نانو ساختار  $\text{TiO}_2 - \text{CFe}_3\text{O}_4$  تهیه شده از لجن نفت و گاز؛
- دارورسانی هدفمند تری‌پاراتاید با استفاده از نانوذرات و نانوکامپوزیت‌های مختلف در ترمیم بافت استخوانی؛
- حذف دیکلوفناک سدیم در محلول آبی با استفاده از چارچوب‌های آلی-فلزی نانویی اسیدی شده؛
- ساخت آزمایشگاهی میکروابراخان‌های فیبری شکل انعطاف‌پذیر با ظرفیت بالا در ذخیره‌سازی انرژی.

## ● فعالیت‌های ترویجی برای معرفی آیین‌نامه پایان‌نامه‌های صنعتی کاربردی

به منظور معرفی آیین‌نامه صنعتی کاربردی به اساتید و دانشجویان تحصیلات تکمیلی فعالیت‌های زیر در سال ۹۹ انجام شد:

- در راستای معرفی آیین‌نامه به دانشجویان و اساتید، پوستر و بروشور آیین‌نامه تهیه و با نامه رسمی به ۷۵ دانشگاه ارسال شد.
- در راستای معرفی آیین‌نامه، ارتباط لازم با رابطان بیش از ۵۰ نهاد ترویجی فناوری نانو در دانشگاه‌های کشور برقرار شد تا بدین وسیله جزئیات آیین‌نامه به اطلاع اساتید و دانشجویان رسانده شود.
- رویدادهای ترویجی-آموزشی آنلاین برای دانشگاه‌های سیستان و بلوچستان، علوم پزشکی کرمان، شهید مدنی آذربایجان، خواجه نصیرالدین طوسی و تربیت مدرس برای معرفی آیین‌نامه برگزار شد. لازم به ذکر است این رویدادهای ترویجی-آموزشی بنا به درخواست و هماهنگی با دانشگاه‌های میزبان برگزار شده است.
- با بیش از ۱۵۰ نفر از اساتید دارای سابقه فعالیت در حوزه فناوری نانو و فعالیت‌های کاربردی صنعتی، ارتباط تلفنی برقرار و آیین‌نامه معرفی شد.
- کارگاه آنلاین برای معرفی آیین‌نامه به دانشجویان ورودی جدید رشته-گرایش‌های فناوری نانو برگزار شد.
- به منظور آشنایی محققان با آیین‌نامه پایان‌نامه‌های صنعتی و عناوین پیشنهادی پایان‌نامه‌ها، به بیش از ۳۵۰۰ هزار نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های کشور در دو نوبت، رایانامه ارسال و عناوین به‌روزشده به آن‌ها معرفی شد.

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

ستاد نانو از مؤلفان، گردآورندگان و مترجمان کتاب در حوزه فناوری نانو، حمایت می‌کند. در سال ۱۳۹۹، تعداد ۵۱ درخواست حمایت تشویقی برای چاپ کتاب در کمیته علمی ستاد نانو تأیید شد که از میان آن‌ها ۴ کتاب تألیفی فارسی، ۳۱ فصل تألیفی از کتاب انگلیسی، ۲ کتاب گردآوری شده فارسی و ۱۴ کتاب ترجمه بوده است.





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

در حال حاضر؛ انجمن‌ها و مراکز علمی کشور، ۱۲ مجله علمی- پژوهشی فناوری نانو انگلیسی منتشر می‌کنند که براساس درخواست این مجلات به ۶ مجله علمی- پژوهشی فناوری نانو در مواردی مانند صفحه‌آرایی، تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی، اصلاح سایت مجلات، به‌روزرسانی قسمت‌های مختلف آن و همچنین مشاوره برای نمایه‌سازی و استانداردسازی، خدمات‌دهی انجام شده است. در سال ۱۳۹۹، در مجموع ۷۵۰ میلیون ریال به گروه تخصصی برای انجام امور فنی مجلات، پرداخت شده است.

لازم به ذکر است در سال ۱۳۹۹، نشریه (Journal of Nanostructure in Chemistry (JNSC) (نشریه متعلق به دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شهرقدس) وارد گزارش استنادی نشریات شد و براساس JCR2019، ضریب تأثیر ۴,۰۷۷ را کسب کرد. این نشریه علی‌رغم اولین حضور در JCR، بالاترین IF را در بین نشریات ایرانی به خود اختصاص داد. نشریات Journal of Ultrafine Grained and Nanostructured Materials و Journal of Water and Environmental Nanotechnology نیز در Scopus نمایه شدند.



#### ۵-۱-۲ همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در حوزه فناوری نانو

ستاد نانو در برنامه «همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور» معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به‌عنوان پایگاه تخصصی حوزه فناوری نانو همکاری می‌نماید. این برنامه در قالب حمایت از انجام دوره‌های علمی و پژوهشی شامل پسادکتری، فرصت مطالعاتی، استاد مدعو و معین، تأسیس شرکت نوپا و انجام سخنرانی‌ها و برگزاری کارگاه‌های تخصصی در حوزه فناوری نانو، ارتباط مؤثر دانشمندان و متخصصان ایرانی خارج از کشور و مراکز پژوهشی برگزیده کشور را تسهیل می‌کند. ستاد نانو در سال ۱۳۹۹ در بین پایگاه‌های همکار این برنامه رتبه دوم را در میان ۷۰ پایگاه همکار معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری کسب کرده است. آمار حمایت‌های انجام شده در این طرح در سال ۱۳۹۹ در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- حمایت از متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

تسهیلات	تعداد درخواست ثبت شده	تعداد درخواست پذیرش شده
پسادکتری	۱۷	۹
برگزاری سخنرانی/ کارگاه تخصصی	۱۸	۱۶
تأسیس شرکت نوپا	۲۳	۱۵
فرصت مطالعاتی	۳	۱
استاد مدعو و معین	۲	۱



## ۲-۲- توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو

### ۱-۲-۲ برگزاری رویدادها و دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو

کاز

#### ● دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی نانو

دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی نانو با عنوان کارنو، از سال ۱۳۹۰ در حال اجراست. تا انتهای سال ۱۳۹۸، ۳۹ دوره از این رویداد برگزار شده است. در سال ۱۳۹۹، با توجه به همه‌گیری ویروس کرونا، برگزاری حضوری این رویداد امکان‌پذیر نبود. بدین منظور، نحوه برگزاری این رویداد به صورت مجازی طراحی و در ۶ ماهه دوم سال ۱۳۹۹، سه دوره مجازی از این رویداد برگزار شد.

#### جدول ۵- رویدادهای کارنو آنلاین برگزار شده در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	تاریخ برگزاری
۱	چهلمین رویداد کارنو	۲۶ آبان تا ۶ آذرماه
۲	چهل و یکمین رویداد کارنو	۱۶ تا ۲۵ دی ماه
۳	چهل و دومین رویداد کارنو	۱۹ تا ۲۹ بهمن ماه

در این دوره‌ها، کارگاه‌هایی با عناوین «آشنایی با مباحث مالکیت فکری»، «معرفی مدل کسب و کار»، «تجاری‌سازی فناوری نانو»، «جستجوی عملی پتنت» و «ارائه مؤثر» برگزار شد و شرکت‌کنندگان به صورت عملی کار به صورت تیمی برای تهیه یک بوم کسب و کار را تمرین می‌کنند. در نهایت بوم‌های کسب و کار ارزیابی می‌شود. همچنین تیم‌ها در این رویداد، ارائه به سرمایه‌گذار را تمرین می‌نمایند. لازم به ذکر است، این دوره‌ها با مشارکت مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های سازمان فنی و حرفه‌ای کشور برگزار شد.

#### ● توانمندسازی محققان در جذب گرنت‌های بین‌المللی

در مجامع علمی بین‌المللی گرنت‌های مختلفی وجود دارند که محققان کشورهای مختلف در اخذ این گرنت‌ها فعال هستند ولی به دلایل مختلف، محققان و اعضای هیئت علمی ایران در جذب این گرنت‌ها فعالیت معناداری ندارند. با توجه به آسیب‌شناسی انجام شده، برخی از دلایل عدم فعالیت معنادار محققان ایرانی، با عدم آگاهی و آموزش در این حوزه مرتبط است. از این رو، ستاد نانو از سال ۱۳۹۸ برنامه‌هایی را به منظور توانمندسازی محققان ایرانی در جذب گرنت‌های بین‌المللی آغاز کرد. در سال ۱۳۹۹ نیز در این راستا، فعالیت‌هایی از جمله معرفی گرنت‌های مختلف، تولید و انتشار محتوای آموزشی از طریق ایمیل و اطلاع‌رسانی در شبکه‌های مجازی انجام شد. تعداد اطلاع‌رسانی از طریق ایمیل در سال ۱۳۹۹، بیش از ۸۰ هزار ایمیل بوده است. در این سال، تعداد ۱۲ کارگاه متنوع با موضوعات مرتبط با معرفی گرنت‌های مختلف و آشنایی با

مباحث مرتبط با نگرارش پروپوزال گرنت به صورت مجازی برگزار شد که در این کارگاه‌ها حدود ۱۵۰ شرکت‌کننده حضور داشته‌اند. در برنامه دیگر، از اسفندماه ۱۳۹۹ اولین دوره تخصصی-تعاملی پروپوزال نویسی گرنت بین‌المللی با بیش از ۶۰ شرکت‌کننده آغاز شد که تا خرداد ۱۴۰۰ ادامه دارد. در دوره‌های تخصصی-تعاملی، شرکت‌کنندگان علاوه بر آموزش تئوری، به صورت عملی نیز یک پروپوزال نگرارش کرده و در طی دوره می‌توانند از مشاوره مدرس برای ارتقای پروپوزال نگرارش شده، بهره ببرند. نمونه‌ای از عناوین کارگاه‌های برگزار شده به شرح زیر است:

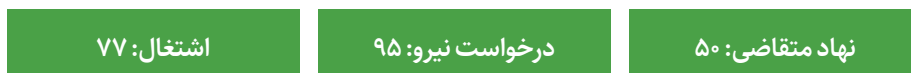
- چه کار کنم پروپوزال گرنت بین‌المللی ام رد شود؛
- تهیه، بررسی و اصلاح پروپوزال برای گرنت‌های تحقیقاتی بین‌المللی (با تمرکز بر گرنت‌های حوزه تحقیقات محاسباتی)؛
- مرور کوتاهی بر گرنت‌های تحقیقاتی کشور چین؛
- معرفی سازمان‌های بین‌المللی ارائه‌دهنده گرنت به پروژه‌های علمی-پژوهشی و نحوه توجیه بودجه پیشنهادی؛
- بیان تجربه اخذ گرنت در ERC Synergy Grant؛
- چگونه یک پروپوزال گرنت موفق بنویسم: گام‌های مهم برای پیروزی در این رقابت سخت؛
- اهمیت تیم و کار گروهی، اشاره به مجوزها و اصول اخلاقی در پروپوزال گرنت‌های تحقیقاتی؛
- بیان تجربه در اخذ گرنت Qingdao International Academician Park و China Innovation Funding.



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

### • خدمات معرفی شغل یا نیروی کار مناسب

در پایگاه اطلاع‌رسانی اشتغال فناوری نانو (talent.nano.ir) که توسط ستاد نانو راه‌اندازی شده است، کارفرمایان، اقدام به اطلاع‌رسانی فرصت‌های شغلی کرده و کارجویان نیز با ثبت رزومه خود، به جستجوی شغل موردنظر می‌پردازند. در سال ۱۳۹۹، ۷۷ نفر از طریق خدمات کاربایی، در شرکت‌های فناوری نانو استخدام شده‌اند. آمار این خدمات در شکل ۱ آمده است.



شکل ۱- آمار مربوط به خدمات کاربایی موفق در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

### • کمپ اشتغال کارنو

«کمپ اشتغال کارنو» پلتفرمی آموزشی در حوزه مهارت‌های نرم برای جذب دانش‌آموختگان دانشگاهی در شرکت‌های دانش‌بنیان است و براساس نیازسنجی انجام شده از شرکت‌های فناوری نانو طراحی شده است. این نیاز در حوزه جذب نیروی انسانی، در طی یک کار پژوهشی مشترک با همکاری دانشکده کارآفرینی و آموزش مرکز تربیت مربی و پژوهش‌های سازمان فنی و حرفه‌ای کشور شناسایی شده است. اولین کمپ اشتغال فناوری نانو در سال ۱۳۹۸ اجرا شد. با توجه به همه‌گیری ویروس کرونا، تنها برگزاری دومین کمپ اشتغال کارنو در تابستان ۱۳۹۹ میسر شد. دومین کمپ اشتغال فناوری نانو، با ۱۵ جایگاه شغلی و با مشارکت ۹ کارفرما اجرا شد. ۲۳۱ نفر درخواست شرکت در دوره را داشتند که ۲۱ شرکت‌کننده برای این دوره، انتخاب شدند. در نهایت ۱۵ نفر از شرکت‌کنندگان، در فرصت‌های شغلی مشغول به فعالیت شدند.



شکل ۲- آمار مرتبط با دومین کمپ اشتغال نانو





## ۳-۲- حمایت از تحقیقات کاربردی صنعتی در حوزه فناوری نانو

۱-۳-۲

حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا در حوزه فناوری نانو

در راستای حمایت از دوره‌های مبتنی بر برنامه‌های کاربردی صنعتی، برنامه راهبری پژوهش‌های مأموریت‌گرا توسط ستاد نانو اجرا می‌شود. هدف این برنامه، تشویق اساتید به تمرکز پژوهشی و انباشت دانش فنی در تیم‌های پژوهشی حول یک موضوع محصول‌محور با تمرکز بالاست. برنامه پژوهش‌های مأموریت‌گرا کوشش خواهد کرد تا با تشکیل تیم‌های پژوهشی، دستیابی به محصولات با پیچیدگی بالا را امکان‌پذیر کند. موضوع مأموریت‌ها مبتنی بر نیاز صنعت یا فرصت‌های فناورانه، با اولویت توسعه فناوری‌های پلتفرمی بوده و ساخت نمونه اولیه یک محصول مشخص را هدف‌گیری می‌کند. در نهایت؛ پیشرفت برنامه بر اساس معیارهای مشخص ارزیابی می‌شود. در سال ۱۳۹۹، ۹ پژوهش مأموریت‌گرا مورد تصویب قرار گرفتند که عناوین آن‌ها در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- عناوین مأموریت‌های تأیید شده در برنامه پژوهش‌های مأموریت‌گرا در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان مأموریت
۱	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید کاتالیست پالادیمی بر پایه هالوئید سیت مورد استفاده جهت هیدروژناسیون روغن‌های پلی‌آلفا‌اولفینی
۲	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید غشای پلیمری اسمزی معکوس بر پایه نسل جدیدی از پلی‌سولفون جهت نمک‌زدایی از آب‌های شور
۳	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید ژئولیت Y حاصل از تبدیل کاتولین طبیعی قابل استفاده جهت تولید کاتالیست‌های FCC مورد نیاز پالایشگاه‌های نفت و صنایع پتروشیمی‌ها
۴	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید دستگاه CVD جهت پوشش‌دهی الماس نانوساختار CVD diamond
۵	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید فیلتر پایه سرامیکی با پوشش بورنیتريد عامل دار شده و اکسید گرافن برای جداسازی نفت از آب
۶	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید براکت سرامیکی پلی‌کریستال شفاف با استحکام مکانیکی مناسب از جنس آلومینا
۷	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید باتری لیتیوم-یون با استفاده از آندهای پایه تیتانیومی نانوساختار
۸	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید داروی موضعی، مؤثر در درمان زخم‌های دیابتی با استفاده از نانومواد زیست‌سازگار پلی‌گلیسرول- پلی‌اکسازولین
۹	رسوخ فناوری نانودر ساخت و تولید ژئوتکستایل هوشمند حاوی نانومواد جهت کاهش ترک روسازی بتن غلتکی و بهبود عملکرد



سیستم حذف آرسنیک از آب آشامیدنی با کمک فناوری نانو



## برنامه کلان ۳

# مدیریت توسعه فناوری با هدایت محققان و فناوران مستعد برای شکل‌گیری صنعت نانو





### ۳-۱- حمایت از توسعه و تجاری سازی طرح های نوآورانه فناوری نانو



برنامه طرح های نوآورانه فناوری نانو (Nano Match) با رویکرد حمایت از طرح های به نمونه اولیه رسیده در حوزه فناوری نانو اجرا می شود. فناوران، شرکت های نوپا، پژوهشگران و جامعه دانشگاهی به عنوان طرف عرضه و شرکت های صنعتی و سرمایه گذاران خطرپذیر و مستقل به عنوان طرف تقاضا از جمله مخاطبان این برنامه هستند. در این برنامه طرح هایی پذیرفته می شوند که نمونه اولیه ای از آن ها ساخته شده و مبتنی بر نیاز صنعت باشند، مشابه داخلی نداشته و یا در صورت وجود مشابه؛ بهبود کیفیت، خواص و یا کاهش هزینه نسبت به آن داشته باشند. نانومچ در هر سال طی فراخوان هایی اقدام به دریافت طرح های متقاضیان می کند.

#### شناسایی و حمایت از طرح های نوآورانه فناوری نانو

۳-۱-۱

در سال ۱۳۹۹، هشتمین دوره برنامه طرح های نوآورانه فناوری نانو برگزار و ۲۷۱ طرح در حوزه های مختلف صنعتی طی ۳ فراخوان دریافت شد. پس از بررسی اولیه و ارزیابی ساختاری طرح های دریافتی، ۲۶۸ طرح جهت داوری فنی و تجاری انتخاب شدند. در مرحله اول داوری، ۵۵ طرح برای ارائه به جلسه مصاحبه حضوری دعوت شدند که در نهایت ۲۰ طرح، موفق به ورود به برنامه شدند که مشخصات آن ها در ادامه ذکر می شود.

## جدول ۱- مشخصات طرح‌های پذیرفته شده در دوره هشتم از برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	تصویر	ویژگی‌ها
۱	نانوکاروتنوئیدها با کاربرد دارویی، بهداشتی و غذایی		<ul style="list-style-type: none"> <li>تولید فرم پودری محصول کاروتنوئیدها در کشور؛</li> <li>استفاده از تجهیزات و دستگاه‌های با طراحی داخل و مواد کاملاً بومی؛</li> <li>رقابت پذیری قیمتی با محصولات خارجی.</li> </ul>
	فناور	کیمیا سرند اکسیر	
	شرح وضعیت فعلی	در حال راه اندازی خط تولید نیمه صنعتی	
۲	نایلون خودخاموش شونده بر اساس دی‌رسوزکننده غیرهالوژنه		<ul style="list-style-type: none"> <li>مواد اولیه داخلی و دانش بومی؛</li> <li>ماندگاری بالا؛</li> <li>قیمت رقابتی و پایین با چشم انداز صادرات.</li> </ul>
	فناور	میثم شعبانیان	
	وضعیت فعلی	تولید نیمه صنعتی محصول و تست بازار	
۳	ماده پولیش نهایی رنگ خودرو		<ul style="list-style-type: none"> <li>عملکرد بهتر نسبت به رقیب خارجی؛</li> <li>کاهش سرعت پولیش برای حذف آثار سنباده و عیوب؛</li> <li>کیفیت سطح پولیش شده؛</li> <li>عدم استفاده از مواد مضر برای پوست کاربر.</li> </ul>
	فناور	کامیاررواجی	
	وضعیت فعلی	در حال تولید نیمه صنعتی و تست بازار	
۴	نانوکامپوزیت زیست نگهدار		<ul style="list-style-type: none"> <li>رفع مشکل زرد شدن برگ‌ها و ریزش گلچه (از مهم ترین مشکلات پس از برداشت گل‌های بریدنی)؛</li> <li>انتقال آب و حفظ تعادل آبی در گل بریدنی با پراکندگی بالای محصول در محیط آب و خاصیت لوله مانند؛</li> <li>حاوی مواد مغذی و ضد میکروب.</li> </ul>
	فناور	سیده فرزانه موسوی	
	وضعیت فعلی	تولید پایلوت و بهینه سازی محصول نهایی	
۵	آینه‌ها و شیشه‌های هوشمند الکتروکرومیک پربازده		<ul style="list-style-type: none"> <li>کمک به بهبود دید رانندگان در شب؛</li> <li>کمک به کاهش میزان هدر رفت انرژی؛</li> <li>روش تولید مقیاس پذیر و اقتصادی.</li> </ul>
	فناور	حسین ریاست	
	وضعیت فعلی	در حال افزایش مقیاس تولید (پایلوت)	

## ادامه جدول ۱- مشخصات طرح‌های پذیرفته شده در دوره هشتم از برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	تصویر	ویژگی‌ها
۶	تأخیرانداز شعله برپایه نانو پودر تری هیدروکسید آلومینیوم چند بلوری		<ul style="list-style-type: none"> <li>• امکان تولید از منابع ثانویه مانند پسماندهای صنعتی؛</li> <li>• سمی نبودن، عدم پخش شعله و عدم ایجاد دود.</li> </ul>
	فناور	فناور آریا آژند	
	وضعیت فعلی	تولید نیمه صنعتی و آغاز فروش محصول	
۷	بریکت‌های سوختی زیستی با گاس تقویت شده با نانوسلولز		<ul style="list-style-type: none"> <li>• بهبود پارامترهای فنی بریکت‌های سوختی مانند چگالی، مقاومت فشاری، ارزش حرارتی، نرخ سوختن و...</li> </ul>
	فناور	علی ابیض	
	وضعیت فعلی	در حال افزایش مقیاس تولید پایلوت	
۸	مینرال تری اکساید اگریگیت نانو		<ul style="list-style-type: none"> <li>• عدم تغییر رنگ دندان؛</li> <li>• کیفیت مشابه با نمونه خارجی؛</li> <li>• قیمت مقرون به صرفه نسبت به نمونه خارجی.</li> </ul>
	فناور	نیک درمان آبادیس	
	وضعیت فعلی	در حال راه‌اندازی خط تولید نیمه صنعتی و اخذ مجوزهای الزامی اداره تجهیزات پزشکی	
۹	نسل جدید کودهای عناصر ریز مغذی		<ul style="list-style-type: none"> <li>• پایداری بالا در خاک‌های قلیایی؛</li> <li>• جذب سریع توسط گیاه و کاهش مدت زمان باردهی و برداشت محصولات؛</li> <li>• افزایش مواد مغذی در محصولات و در نتیجه بهبود سلامت انسان و دام؛</li> <li>• افزایش مقاومت گیاه در برابر سرمازدگی، بیماری‌های گیاهی و حشره‌خواری.</li> </ul>
	فناور	نانوپایش گیتی	
	وضعیت فعلی	تولید نیمه صنعتی محصول و اخذ مجوزهای الزامی سازمان حفظ نباتات	
۱۰	ماستیک بیوی پخت شونده با اشعه بیوی		<ul style="list-style-type: none"> <li>• پرکردن حفره‌های سنگ با هدف قوام‌سازی و افزایش کیفیت ظاهری سنگ‌های بریده شده؛</li> <li>• استفاده از اپوکسی اکریلات به جای پلی استر به دلیل سازگاری بالاتر با نانوذرات سیلیکونی، استحکام، خواص آب‌گریزی و چسبندگی بسیار بالاتر.</li> </ul>
	فناور	بسپار گستر روان مهر	
	وضعیت فعلی	تولید نیمه صنعتی محصول و فروش اولیه محصول	



ادامه جدول ۱- مشخصات طرح‌های پذیرفته شده در دوره هشتم از برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	تصویر	ویژگی‌ها
۱۱	فیلترها و لامپ‌های تصفیه هوا		<ul style="list-style-type: none"> <li>افزایش سطح اکتیو مواد هیبرید فوتوکاتالیست، مواد آنتی باکتریال و نانومتخلخل؛</li> <li>راندمان بالا و قیمت تمام شده پایین؛</li> <li>قابلیت نصب بر روی تمام دستگاه‌ها؛</li> <li>ضخامت پایین فیلتر و انعطاف پذیری مناسب.</li> </ul>
	فناور	اتم کهکشان شریف	
	وضعیت فعلی	توسعه کاربردهای محصول و تولید نیمه صنعتی فیلتر	
۱۲	ترانسدیوسرهای کشسان فشار و کرنش		<ul style="list-style-type: none"> <li>فرایند تولید VLP برای تولید طیف وسیعی از ترانسدیوسرهای تجاری با کاربردهای مختلف؛</li> <li>قابلیت کنترل حساسیت؛</li> <li>فرایند تولید مقیاس پذیر و تکرار پذیر؛</li> <li>انعطاف پذیری بالا و قابلیت کاربرد بر بسترهای مختلف.</li> </ul>
	فناور	محمد نانکلی	
	وضعیت فعلی	بهینه سازی نمونه اولیه آزمایشگاهی	
۱۳	نانوامولسیون دورکننده حشرات		<ul style="list-style-type: none"> <li>نانوامولسیون ترکیب دو اسانس اکالیپتوس و میخک علیه پشه‌ها؛</li> <li>آغشته سازی پارچه‌ها برای دورکنندگی پشه‌ها؛</li> <li>افزایش میزان حفاظت نسبت به محصولات شیمیایی.</li> </ul>
	فناور	حمیدرضا باصری	
	وضعیت فعلی	در حال بهینه سازی نمونه اولیه جهت واگذاری دانش فنی	
۱۴	قرص‌های رنگزای آنتی بیوگرام		<ul style="list-style-type: none"> <li>کروموژن نمودن قرص توسط نانوذرات؛</li> <li>استفاده از اکسپینت‌های ویژه آهسته رهش؛</li> <li>قابلیت رنگ آمیزی حاشیه زون عدم رشد؛</li> <li>حاوی آنتی بیوتیک خالص.</li> </ul>
	فناور	توسعه و تجهیز کارما آزما اندیش	
	وضعیت فعلی	اخذ مجوز الزامی تجهیزات پزشکی و در حال تولید صنعتی محصول	
۱۵	روش پیوسته نانوانکپسوله کردن مواد مؤثره		<ul style="list-style-type: none"> <li>تولید پیوسته نانوانکپسوله با قابلیت مقیاس پذیری و تکرار پذیری در مقیاس صنعتی؛</li> <li>یکنواختی توزیع اندازه ذرات (PDI بالا)؛</li> <li>میزان لودینگ بالای ماده مؤثره و نرخ تولید بالا.</li> </ul>
	فناور	فنون ریز تراشه میزان	
	وضعیت فعلی	در حال توسعه کاربردها و تولید محصول نهایی	

## ادامه جدول ۱- مشخصات طرح‌های پذیرفته شده در دوره هشتم از برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	تصویر	ویژگی‌ها
۱۶	نانوآفت‌کش گیاهی		<ul style="list-style-type: none"> <li>• آزادیراختین با اثربخشی ماده مؤثره به مدت حداقل ۴۰ روز؛</li> <li>• پایداری ماده مؤثره در مقابل نور خورشید و دمای بالای تا ۵۴ درجه سانتی‌گراد؛</li> <li>• کاهش دفعات سم‌پاشی و در نتیجه کاهش هزینه ناشی از سم‌پاشی.</li> </ul>
	فناور	لیلامامنی	
	وضعیت فعلی	در حال بهینه‌سازی نمونه اولیه	
۱۷	ترکیبات POSS		<ul style="list-style-type: none"> <li>• توزیع بسیار یکنواخت تدر در ماتریس‌های پلیمری؛</li> <li>• تشکیل ترکیب هیبریدی آلی- معدنی با خواص مطلوب‌تر.</li> </ul>
	فناور	مجید کریمی	
	وضعیت فعلی	در حال بهینه‌سازی نمونه اولیه و یافتن کاربرد محصول	
۱۸	کیت تشخیص کمی و کیفی سطح استامینوفن سرم خون		<ul style="list-style-type: none"> <li>• شناسایی استامینوفن در ۳ ثانیه؛</li> <li>• شناسایی در pH نانو سنسور و مایعات بیولوژیک بدن انسان (سرم خون و ادرار)؛</li> <li>• اندازه‌گیری کمی بدون نیاز به دستگاه‌های گران قیمت.</li> </ul>
	فناور	طاهره روحانی	
	وضعیت فعلی	بهینه‌سازی نمونه اولیه آزمایشگاهی	
۱۹	مکمل بهبوددهنده حافظه		<ul style="list-style-type: none"> <li>• عبور از سد خونی مغزی؛</li> <li>• بهبود حافظه.</li> </ul>
	فناور	قدیر رجب‌زاده	
	وضعیت فعلی	توسعه مقیاس تولید و اخذ مجوزهای الزامی	
۲۰	سرامیک‌های پرسلان		<ul style="list-style-type: none"> <li>• استفاده از روش خالص سازی مقیاس پذیر؛</li> <li>• بهینه‌سازی سنتز با راندمان و تکرارپذیری قابل قبول؛</li> <li>• قیمت فروش پایین تر از محصولات خارجی.</li> </ul>
	فناور	سرور رمضان‌پور	
	وضعیت فعلی	در حال بهینه‌سازی ترکیب آزمایشگاهی	

طرح‌های پذیرفته شده، طی بازه زمانی مشخص - که برای هر طرح متناسب با سطح آن متفاوت است - فرصت استفاده از امکانات و تجهیزات در دسترس را دارا بوده و از حمایت‌های مختلف ستاد نانوبهره‌مند می‌شوند.

#### ● کارگاه‌های پیش‌شتاب‌دهی

در سال ۱۳۹۹، به منظور نزدیک‌سازی ادبیات فناوران پذیرفته شده با ادبیات تجاری‌سازی، ۳ دوره پیش‌شتاب‌دهی با محوریت آشنایی با فرایند تجاری‌سازی دستاوردهای حوزه نانو به صورت کارگاهی و با سرفصل‌های مختلف طراحی شد. هر دوره در طول سه ماه با موضوعات مشتری و مدل کسب‌وکار، تیم‌سازی، بررسی بازار و تحلیل رقبا، قیمت‌گذاری، مالکیت فکری در تجاری‌سازی، مسائل حقوقی، تأمین مالی و جذب سرمایه‌گذار با حضور فناوران پذیرفته شده نانومیچ با همکاری برنامه پل برگزار شد. در طول مدت حضور در برنامه؛ ضمن همراهی فناوران منتخب در راهبری مسیر تجاری‌سازی، مستندات موردنیاز جهت تعامل و مذاکره با سرمایه‌گذاران برای هر یک از طرح‌ها نیز تهیه شد.

#### ● توسعه محصول

در سال ۱۳۹۹، تعدادی از طرح‌های مورد حمایت (به شرح جدول زیر) موفق به جذب سرمایه یا تولید صنعتی محصول و فروش شدند. این طرح‌ها ضمن بهره‌مندی از خدمات و حمایت‌های ستاد نانو برای توسعه کسب‌وکار خود، پس از اتمام فرایند توسعه محصول؛ امکان استفاده از سایر حمایت‌ها و امکانات ستاد نانو برای توسعه بازار را نیز خواهند داشت. همچنین ۷ طرح دوره گذشته نیز در حال توسعه محصول و یا مذاکره با سرمایه‌گذار هستند.

جدول ۲- حمایت‌های ستاد نانو از طرح‌های نیمه‌صنعتی و صنعتی برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح	فناور	وضعیت	حمایت‌های ستاد نانو	تصویر
۱	تولید کامپوزیت دندان‌هیبریدی	مهام تجهیزات پارلا	● تولید صنعتی محصول ● توسعه سبد محصولات با ظرفیت متوسط ۲۰ هزار عدد	بررسی بازار و مطالعه فرصت، کمک به راه‌اندازی خط نیمه‌صنعتی و تکمیل اتاق تمیز، حمایت از اخذ مجوزهای الزامی و حضور در نمایشگاه‌های داخلی	
۲	تولید نانوسیلیکا (گرید مات‌کننده، غلظت‌دهنده و آنتی‌بلاک)	فراز پویان فدک	● تولید صنعتی محصولات با ظرفیت سالانه ۷۵۰ تن	بررسی بازار، معرفی به مشتری معرفی جهت استقرار، کمک به راه‌اندازی خط نیمه‌صنعتی و حضور در نمایشگاه‌های داخلی	
۳	تولید لکه‌برهای تخصصی بدون نیاز به شست‌وشو	شیمی فناوری آروشا	● تولید صنعتی محصولات ● صادرات محصول	بررسی بازار، حضور در نمایشگاه‌های داخلی و معرفی به سرمایه‌گذار	
۴	تولید رنگ آب‌گریز نانوکامپوزیتی	بهسان نانوتاک	● جذب سرمایه‌گذار ● تولید صنعتی محصول	بررسی بازار، قیمت‌گذاری، محصول، معرفی به مشتری، حضور در نمایشگاه‌های داخلی، مشاوره‌های تخصصی کسب‌وکار و معرفی به سرمایه‌گذار	
۵	تولید جوهر تصعیدی نانوساختار و توسعه محصول جوهر سرامیکی	برنا شیمی آریا	● تولید نیمه‌صنعتی	بررسی بازار، معرفی به مشتری، کمک به راه‌اندازی خط نیمه‌صنعتی، حضور در نمایشگاه‌های داخلی و کمک به واردات مواد اولیه صنعتی	

## ادامه جدول ۲- حمایت‌های ستاد نانو از طرح‌های نیمه‌صنعتی و صنعتی برنامه طرح‌های نوآورانه در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح	فناور	وضعیت	حمایت‌های ستاد نانو	تصویر
۶	تولید پودرهای سلولزی	بسیار شیمی علم و صنعت	• تولید نیمه صنعتی	بررسی بازار، قیمت‌گذاری، ارزش‌گذاری، امکان‌سنجی اقتصادی، معرفی به سرمایه‌گذار، حضور در نمایشگاه‌های داخلی، کمک به راه‌اندازی خط نیمه‌صنعتی، کمک به تکمیل تیم و اصلاح ساختار منابع انسانی	
۷	تولید پودر گچ قالب‌گیری فلزات گران بها	مواد گستر رهام	• تولید نیمه صنعتی	بررسی بازار، قیمت‌گذاری، امکان‌سنجی اقتصادی، حضور در نمایشگاه‌های داخلی، کمک به راه‌اندازی خط نیمه‌صنعتی و معرفی به مشتری، تیم‌سازی و اصلاح ساختار	





## ۳-۲- توسعه نوآوری‌های منتخب در حوزه فناوری نانو

### ۱-۲-۳ شناسایی و حمایت از فناوران مستعد در حوزه فناوری نانو

توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو با قابلیت دستیابی به مرجعیت علمی و صنعتی در این حوزه و ایجاد بازارهای جدید داخلی و صادراتی از ملزومات توسعه اقتصاد دانش بنیان مبتنی بر فناوری نانو است. به این منظور، در برنامه توسعه نوآوری‌های منتخب نانو با همکاری کانون پتنت ایران؛ تیم‌های فناور مستعد، شناسایی و در قالب حمایت از ثبت اختراع و توسعه فناوری از آن‌ها حمایت به عمل می‌آید. در سال ۱۳۹۹، در راستای اهداف تعیین شده برای این برنامه، سه گروه از فناوران نانو به شرح زیر مورد پایش قرار گرفتند:

- گروه‌های پژوهشی دانشگاهی که پژوهش‌های کیفی و محصولات نوآورانه جهانی را توسعه داده‌اند؛
- شرکت‌های فعال نانو که محصولات با فناوری‌های روز جهانی دارند؛
- اساتید جوان و پژوهشگرانی که به تازگی از دانشگاه‌های معتبر خارج کشور بازگشته‌اند.

به منظور شناسایی پژوهشگران برتر در این برنامه با جستجوی فعال از طریق افراد مطلع در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و پژوهشی (مانند دفاتر همکار کانون پتنت، مدیران ارتباط با صنعت، دفاتر انتقال فناوری و...)، پایگاه‌های اطلاعاتی مانند Web of Science (WoS) و فدراسیون سرآمدان علمی، فهرستی از فناوران مستعد تهیه شد. شاخص‌های استفاده شده برای جستجو در پایگاه استنادی WoS به شرح زیر است:

- انتشار مقاله در مجلات معتبر (گروه الف، ب و ج در لیست ستاد نانو) در ۳ سال گذشته؛
- مقالات شاخص (Highly cited و Hot papers) در ۳ سال گذشته؛
- مقالات با بیش از ۳۰ ارجاع در ۳ سال گذشته؛
- اعضای هیئت علمی که در ۳ سال گذشته بیش از ۳۰ مقاله منتشر کرده‌اند.

همچنین شرکت‌های دارای گواهی نامه نانومقیاس، شرکت‌های مستقر در مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش بنیان فعال از دیگر گروه‌های بررسی شده برای رصد فناوران بودند. علاوه بر این، ظرفیت‌های علمی پژوهشگران ایرانی که به تازگی به کشور بازگشته و در

دانشگاه‌های معتبر بین‌المللی تحصیل کرده‌اند نیز مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس، سبد متنوعی از فناوری‌های تحول‌آفرین در بخش‌های زیرپایش شد.

### جدول ۳- فناوری‌های پایش شده در برنامه توسعه نوآوری‌های منتخب در سال ۱۳۹۹

ردیف	حوزه	فناوری‌ها
۱	انرژی‌های نو	سلول‌های خورشیدی، باتری‌ها، پیل‌های سوختی، نانوژنراتورهای تریبولکترونیک
۲	حسگرها	حسگرهای بر پایه کریستال مایع، حسگرهای الکتروشیمیایی تشخیص کرونا، حسگرهای رنگی تشخیص مواد مخدر، حسگرهای لومینوفور، حسگرهای بر پایه گرافن
۳	ملزومات بهداشتی	مواد شوینده و ضد عفونی‌کننده، ماسک تنفسی نانو، پوشش‌های آنتی‌باکتریال سطوح
۴	پزشکی	داروهای نوترکیب، زخم‌پوش‌های طبیعی، بندآورنده‌های سریع خونریزی، بافت‌ها و اندام‌های مصنوعی، نانوپودر استخوانی، غشاهای گیاهی جلوگیری از چسبندگی شکمی پس از عمل جراحی، دستگاه جداساز سلول‌های سرطانی، ظرف کشت هوشمند
۵	پوشش	نانوپوشش‌های صنعتی مقاوم به سایش
۶	چاپ	چاپ جوهرهای هادی گرافنی
۷	بسته‌بندی	بسته‌بندی‌های نانویی مواد غذایی
۸	آب و فاضلاب	نانوکاتالیست‌های حذف آلاینده‌های آب، غشاهای پلیمری تصفیه آب
۹	نفت و گاز	پلیمرهای مورد استفاده برای ازدیاد برداشت نفت، ابرجاذب نفت از آب

در سال ۱۳۹۹، در مجموع از میان ۷۵ هسته فناور پایش شده، با ۵۰ هسته ارتباط اولیه برقرار شد و در نهایت، ۳۹ هسته فناور در مسیرهای حمایتی پیشنهادی قرار گرفتند. عمده این فناوران (حدود ۸۵٪) در همان ابتدای کار در مسیر حمایت‌های مرتبط با ثبت اختراع قرار گرفتند تا بتوانند از فناوری‌های تحول‌آفرین خود محافظت کنند. برخی از تیم‌ها نیز در قالب برنامه‌های مختلف توسعه فناوری عمل خواهند کرد. با همه‌گیری کرونا؛ حوزه‌های پزشکی، حسگرها و ملزومات بهداشتی مورد توجه قرار گرفتند که در این برنامه نیز سهم قابل توجهی (۶۰ درصد) را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین انرژی‌های نواز جمله حوزه‌های تحول‌آفرین و جذاب برای تجاری‌سازی بین‌المللی به حساب می‌آید که ۱۵٪ هسته‌های فناور منتخب را شامل می‌شود. در ادامه، علاوه بر افزایش کمی سبد پتنت‌های نانو، هسته‌های فناور مستعد برای تولید فناوری‌های پیشرفته با قابلیت ثبت پتنت، مورد شناسایی و حمایت قرار خواهند گرفت.



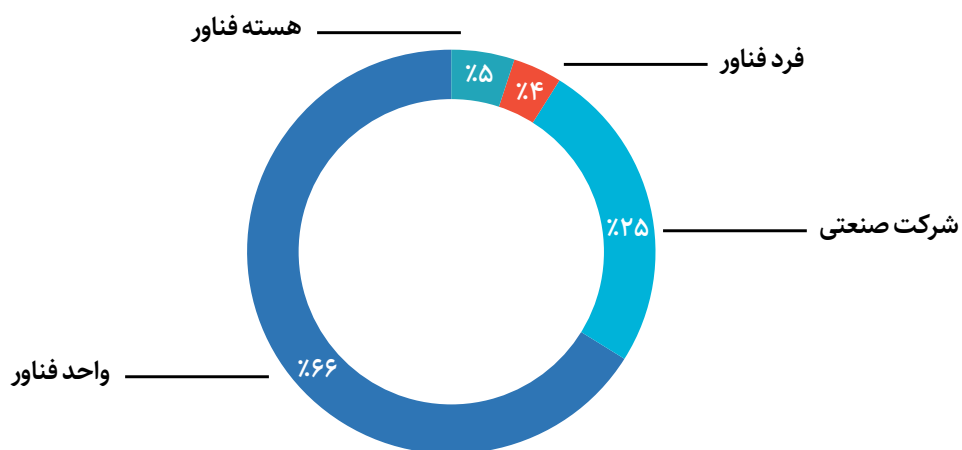
### ۳-۳- توانمندسازی کسب و کارهای نوپای فناوری نانو

جهت تسریع رشد کسب و کارهای کوچک و نوپا در حوزه فناوری نانو و همچنین بهبود و اصلاح فرایندهای توسعه محصولات از مرحله اثبات فناوری تا رسیدن به محصول تجاری، برنامه‌ای جدید با نام «پل» در ستاد نانو طراحی و راه‌اندازی شده است. «پل»، مسیر سریعی برای ارزیابی جنبه‌های مختلف کسب و کارهای نوپا در حوزه فناوری نانو و کمک به بنیان‌گذاران این کسب و کارها برای انتخاب بهترین مسیر برای رشد است. در ادامه فعالیت‌های انجام شده در این برنامه در سال ۱۳۹۹ بیان می‌شود.

#### ۱-۳-۳ شناسایی کسب و کارهای نوپای فناوری نانو

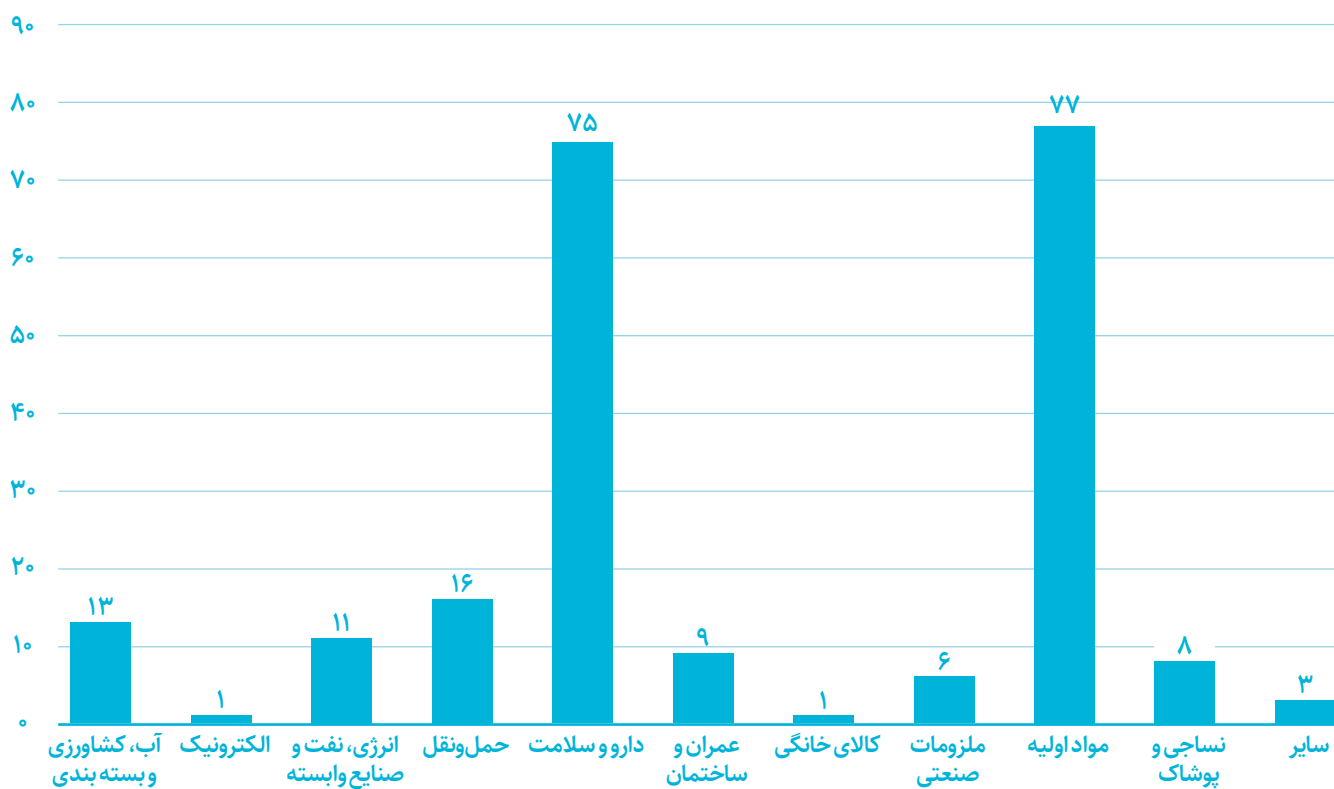
##### ● تهیه پروفایل فناوران

- در هدف‌گذاری سال اول، تمرکز برنامه پل بر رشد ۱۵۰ فناور و شرکت دارای تأییدیه نانومقیاس آزمایشی فناوری نانو است که ۲۱۱ محصول نانو توسعه داده بودند. برای به‌روزرسانی این فهرست و در پی آن اصلاح فرایندهای جاری برای تسهیل مسیر رشد این فناوران، شناسنامه وضعیت محصولات و فناوران تهیه شد. ۱۵۰ فناور نانو از لحاظ ساختار به چهار دسته زیر تقسیم شدند که پراکندگی آن‌ها در نمودار ۱ آورده شده است.
- شرکت صنعتی: شرکت‌هایی که زیرساخت‌های کافی برای تولید و فروش محصولات خود در مقیاس بالایی دارند.
- واحد فناور: شرکت‌های تازه تأسیسی که مطابق تعریف موجود در مراکز رشد برای خلق یک ارزش اقتصادی به شکل تیمی کوچک بوده و در حوزه تجهیزات تولید آزمایشگاهی یا نیمه صنعتی، مشغول فعالیت هستند.
- هسته فناور: تیم‌هایی که دارای دسترسی‌های مختلفی در دانشگاه‌ها و مراکز علمی هستند ولی هنوز به صورت حقوقی ثبت شرکت نکرده‌اند.
- فرد فناور: فردی که به صورت حقیقی و انفرادی به تحقیقات در توسعه حوزه توسعه محصول خود می‌پردازد.



نمودار ۱- تقسیم‌بندی فناوران نانو شناسایی شده در برنامه پل از لحاظ ساختاری در سال ۱۳۹۹

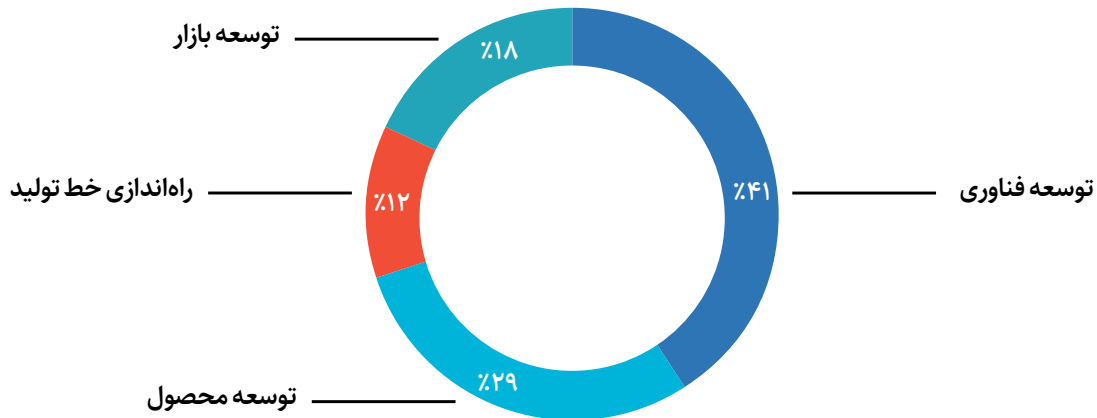
در ادامه، محصولات این فناوران به تفکیک حوزه‌های صنعتی، تقسیم‌بندی شدند.



نمودار ۲- محصولات شناسایی شده در برنامه پل به تفکیک حوزه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۹

همچنین محصولات شناسایی شده بر اساس جایگاه آن‌ها در چرخه نوآوری طبقه‌بندی شدند که نتیجه آن در ادامه آمده است.





### نمودار ۳ - طبقه بندی محصولات شناسایی شده در برنامه پل بر اساس جایگاه آن ها در چرخه نوآوری در سال ۱۳۹۹

در نهایت براساس مطالعات صورت گرفته، ۷۵ درصد از فناوران دارای تأییدیه نانومقیاس آزمایشگاهی را می توان استارت آپ های نانو تلقی کرد که غالباً در عرصه های توسعه فناوری و محصول قرار گرفته اند. پس باید فرایندهای توانمندسازی و رشد با نگاه استارت آپی برای این فناوران طراحی و اجرا شود. به همین دلیل مطالعه عمیقی در برنامه ها و مراکز پیشرو در رشد و پرورش استارت آپ های مبتنی بر فناوری های سخت صورت گرفت. بر مبنای نتایج به دست آمده از این مطالعات و توجه به تجربه های پیشین ستاد نانو در این حوزه، تمرکز این برنامه بر حل چالش های بازار محصولات، ساختار تیمی، مدل های کسب و کار، نیاز سرمایه و مجوزهای الزامی مورد نیاز، قرار گرفت.

### ۳-۳-۲ حمایت از توسعه کسب و کارهای نوپای فناوری نانو

#### ● دوره اعتبارسنجی کسب و کارهای فناوری نانو

یکی از مسیرهای طراحی شده جهت نیل به اهداف مذکور در برنامه پل، برگزاری دوره پیش شتاب دهی «اعتبارسنجی کسب و کار» است. این دوره که ۱۲ هفته طول خواهد کشید، به شرکت کنندگان کمک می کند تا قابلیت تبدیل کردن فناوری خود به یک کسب و کار موفق را بررسی کنند. در پایان این دوره، شرکت کنندگان به یک تصویر روشن از پتانسیل های فناوری و بازار خود می رسند تا یک تصمیم کلیدی برای ادامه کار و یا کنار گذاشتن آن بگیرند. در این دوره از طریق یادگیری فعال (Active Learning) و یادگیری مشارکتی (Cooperative Learning)، فناوران باید با ارتباط با مشتری و یادگیری از آن ها، مدل کسب و کار خود را تکمیل و اعتبارسنجی کنند و با استفاده از روش های آموزش داده شده، مشتریان خود را شناسایی و در یک فرایند ساختارمند، دغدغه ها و منافع مشتریان را استخراج و تحلیل کنند. این دوره به موضوعات مختلفی از جمله «مشکلات واقعی مشتریان، راه حل های نوآورانه و فناورانه، ارزش پیشنهادی به مشتریان، شناخت مشتری های اولیه، شناخت بازار مناسب برای ورود محصول، طرح کسب و کار و حداقل محصول قابل ارائه (MVP)» می پردازد. در سال ۱۳۹۹، با توجه به شیوع کرونا، چهار دوره با ویژگی های زیر به صورت مجازی برگزار شد.

### جدول ۴- اطلاعات مرتبط با دوره اعتبارسنجی کسب و کارهای فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

تعداد دوره برگزار شده	تعداد تیم های منتخب	تعداد تیم های موفق به حضور در دوره	تعداد تیم های موفق به فروش یا انعقاد قرارداد	تعداد تیم ها در فرایند رشد
۴	۹۶	۴۱	۵	۱۴ تیم در نانو میچ ۴ تیم در دوره جذب سرمایه

عناوین تیم های موفق این دوره، محصولات توسعه یافته و وضعیت کنونی آن ها به شرح زیر است:

### جدول ۵- وضعیت تیم های موفق دوره اعتبارسنجی کسب و کارهای فناوری نانو (سال ۱۳۹۹)

ردیف	شرکت فناور	محصول	وضعیت کنونی
۱	روناس تکنولوژی پارس	کیت استخراج DNA و RNA	دریافت گواهی فروش از اداره کل تجهیزات پزشکی تولید پایلوت فروش محصول
۲	ایمن نانو فام	نسل سوم نانومکمل روی دام و طیور	تولید پایلوت انعقاد قرارداد پیش فروش محصول

۱- این فناوری ها، به طور عمده از دانش علوم مادی یا عبارت روشن تر، علوم طبیعی سرچشمه گرفته و در برابر «فناوری های نرم» که برآمده از علوم اجتماعی و علوم غیرمادی هستند، قرار می گیرند.

## ادامه جدول ۵- وضعیت تیم‌های موفق دوره اعتبارسنجی کسب‌وکارهای فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	شرکت فناوری	محصول	وضعیت کنونی
۳	مدیسا پلیمرآریا	ماسک تنفسی حاوی نانوذرات	دریافت مجوز تولید صنعتی فروش محصول
۴	نانوسبزاوران طوبی	آفت‌کش‌های گیاهی	تولید صنعتی فروش
۵	البرز نانوپارس شیمی	پودر نانوذرات سیلیکای رسوبی	انعقاد قرارداد تقاضا در حال راه‌اندازی خط تولید پایلوت
۶	پلیمرپژوهان امیرکبیر	ضد عفونی‌کننده میوه و سبزیجات بر پایه نانوکیتوسان	حضور در شتاب‌دهنده در حال راه‌اندازی خط تولید پایلوت
۷	فردای سروش ایرانیان	سوسپانسیون ضد عفونی‌کننده دست حاوی ذرات نانوقره	دریافت مجوز تولید صنعتی فروش



## ● تیم‌سازی و مشاوره منابع انسانی

در ادامه، تیم‌ها از نگاه منابع انسانی توسط منتورهای مجرب ارزیابی شده و گزارشی از وضعیت موجود این تیم‌ها به همراه راهکاری برای بهبود شرایط تیمی آن‌ها پیشنهاد خواهد شد تا منتورها در کنار مدیران این کسب‌وکارها، اقدامات لازم را انجام دهند.

## ● کمک به اخذ مجوزهای الزامی

در ادامه، تلاش شده تا در همکاری نزدیک با شرکت‌های فناور دارای تأییدیه نانومقیاس آزمایشی، در ابتدا چالش‌ها و موانع مسیر دریافت مجوزهای لازم برای محصولات این شرکت‌ها شناسایی شده و از دانش و تجربیات مشاوران مجرب برای اخذ مجوزها بهره گرفته شود. اطلاعات مربوط به پایش صورت گرفته در این زمینه در جدول زیر بیان شده است.

## جدول ۶- اطلاعات مرتبط با فرایند کمک به اخذ مجوز کسب‌وکارهای فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اطلاعات فرایند کمک به اخذ مجوز			
تعداد محصولات نیازمند اخذ مجوز	در جریان	موفق به اخذ مجوز	خارج کردن از فرایند اخذ مجوز
۱۲۰	۵۵	۴۲	۲۳

## ● معرفی به شبکه تبادل فناوری نانو

یکی از مسیرهایی که در برنامه پل برای تحقق اهداف تعیین شده طراحی شده؛ معرفی فناوران و شرکت‌های نوپا به شبکه تبادل فناوری نانو است تا از این طریق بتوانند به متقاضیان صنعتی متصل شده و درآمد از فروش شرکت خود را افزایش دهند. در سال ۱۳۹۹، پس از تکمیل پروفایل شرکت‌ها، تعداد ۳۴ شرکت فناور با ۴۵ محصول به شبکه تبادل فناوری نانو معرفی شدند.



### ۳-۴- حمایت از توسعه زیست بوم کارآفرینی در حوزه فناوری نانو

توسعه و تجاری سازی فناوری، به ویژه فناوری های سخت (هاردتک)، مستلزم در نظر گرفتن مجموعه ای پیچیده و درهم تنیده از عوامل متنوعی است که یک کارآفرین استارت آپی، باید دانش و تجربه لازم را در این حوزه به دست آورد. در پاسخ به این نیاز، برنامه «کارین» با برگزاری هدفمند رویدادهای مختلف، در تلاش برای به هم رسانی بازیگران مختلف شامل صاحبان ایده و فناوری، صاحبان سرمایه، صنعت گران، مشاوران کسب و کار و... به یکدیگر است تا از این طریق، توسعه زیست بوم کارآفرینی تسهیل شود.

#### ۳-۴-۱ برگزاری رویدادهای زیست بوم کارآفرینی در حوزه فناوری نانو

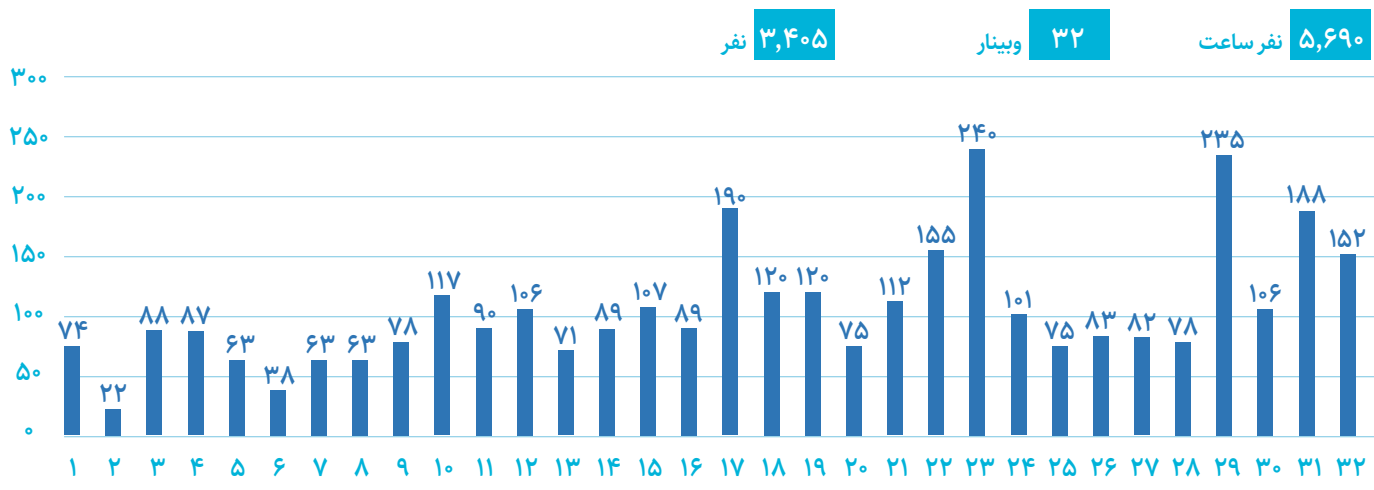


برنامه کاریز در سال ۱۳۹۹، رویدادهای مختلفی را در چهار دسته کاریز سرمایه، کاریز تجربه، کاریز افق فناوری و کاریز استعدادیابی (رویش) برگزار کرد. ویژگی های هر دسته در ادامه آمده است. کاریز سرمایه: فراهم کردن فرصت ویژه ای برای فناوران، شرکت های نوپا و استارت آپ های نانو بی جهت معرفی طرح های خود جهت جذب سرمایه کاریز تجربه: فراهم کردن فرصتی جهت شنیدن تجارب موفقیت و شکست فناوران، شرکت ها و استارت آپ های نانو بی و تبادل نظر با آن ها کاریز افق فناوری: رصد فناوری های نوظهور و پیشرفته، شناسایی فرصت های نهفته در این فناوری ها، بازار و رقبای این فناوری ها و هر اطلاعاتی که می تواند به علاقه مندان این فناوری ها کمک کند و فعالیت های آن ها را جهت دهی کند.

کاریز رویش: فراهم کردن فرصتی جهت کسب مهارت در خصوص حل چالش های فضای کسب و کار و کمک به بهبود و پیشرفت فضای کسب و کار کاریز در سال ۱۳۹۹ موفق به برگزاری ۳۲ وینار با موضوعات متنوع در حوزه کسب و کار شد که در این وینارها حدود ۳۵۰۰ نفر ثبت نام کردند. دسته بندی موضوعی رویدادهای برگزار شده و عناوین آن ها در ادامه بیان شده است.



شکل ۲- دسته‌بندی موضوعی رویدادهای برگزار شده کاريز در سال ۱۳۹۹



نمودار ۴- تعداد آموزش دیدگان به تفکیک رویدادهای کاريز در سال ۱۳۹۹

جدول ۷- عناوین و بینارهای برگزار شده کاريز در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	نوع رویداد	مدرس / سخنران
۱	ویژگی‌های شخصیتی کارآفرینی در حوزه فناوری‌های سخت	استعدادیابی	ریحانه خلیل پور
۲	اعتبارسنجی کسب و کارها	استعدادیابی	علیرضا عالمی
۳	ماجرای جویی یک کارآفرین؛ تجربه ورود یک استارت‌آپ ایرانی به اکوسیستم استارت‌آپی بین‌الملل	تجربه	امیرحسین بنایی
۴	چگونه بدون سرمایه در حوزه هاردتک کارآفرینی کنیم؟	تجربه	کامیار رواجی
۵	چالش‌های حقوقی استارت‌آپ‌های حوزه هاردتک	استعدادیابی	علی اصغر صحرانیان
۶	از تیم‌سازی تا جذب سرمایه	تجربه	حسین نیک کامی
۷	فرصت‌های کارآفرینی در فناوری سلول‌های خورشیدی	افق فناوری	علی دبیریان
۸	فرصت‌های فناوری نانو در صنعت ساختمان	افق فناوری	حامد نیرومند
۹	فناوری شما چه زمانی آماده ارائه به مشتری یا سرمایه‌گذار خواهد بود؟	استعدادیابی	مهدی نادری



## ادامه جدول ۷- اطلاعات مرتبط با فرایند کمک به اخذ مجوز کسب و کارهای فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	نوع رویداد	مدرس / سخنران
۱۰	نیازهای یک استارت آپ برای بین المللی شدن و حضور در برابر سرمایه گذاران خارجی	تجربه / سرمایه گذاری	هادی حسین زاده
۱۲	تجربه هدایت پایان نامه به سمت راه اندازی یک استارت آپ بین المللی	تجربه	فرزاد وصالی
۱۲	شتاب دهنده تخصصی دارویی هنام؛ فرصتی فوق العاده برای رویش کسب و کارهای حوزه دارو	سرمایه گذاری	محسن دوستکام
۱۳	ترند فناوری های کوانتومی	افق فناوری	محمد ثامنی
۱۴	تجربه کارآفرینی فناورانه از مسیر کشف نیازهای بازار	تجربه	سید سعید آزادفر
۱۵	روندهای فناوری و بازار پلیمرهای درختسان (دندریمرها)	افق فناوری	سمیه اکبری
۱۶	چگونه یک شروع ناب برای نوپای ناب خود داشته باشیم؟	استعدادیابی	علی رسولی
۱۷	تجربه تغییر تیم و رشد سریع یک استارت آپ در حوزه هاردتک	تجربه	پردیس رستم زاده
۱۸	ویژگی های یک بازیکن تیمی آینده آل چیست؟	استعدادیابی	آیدا اسادات قطب
۱۹	در حوزه هاردتک چه زمانی شرکت ثبت کنیم؟	استعدادیابی	محمد رحمانی
۲۰	در حوزه هاردتک پتنت ثبت کنیم یا خیر؟	استعدادیابی	لیلا زارعی
۲۱	چطور ثبت پتنت به رشد یک شرکت و صادرات محصولات آن در دوران بیماری کرونا کمک کرد؟	تجربه	نادر نادری
۲۲	از ایده تا تجاری سازی از طریق پتنت	تجربه	علی رشیدی نژاد
۲۳	سازوکارهای برنامه ۱۰۰ استارت آپ برای سرمایه گذاری در حوزه هاردتک	سرمایه گذاری	محمد حسین مسعودی
۲۴	سازوکارهای هلدینگ سرمایه گذاری برسام تک برای سرمایه گذاری در حوزه هاردتک	سرمایه گذاری	حامد افشاری
۲۵	سازوکارهای شرکت توسعه کارآفرینی بهمین برای سرمایه گذاری در حوزه هاردتک	سرمایه گذاری	سعید سعیدی فر
۲۶	اهمیت دیجیتال مارکتینگ در حوزه هاردتک	استعدادیابی	سینا پورمحمدیان
۲۷	چطور در کسب و کارهای حوزه هاردتک علاوه بر فروش محصولات با ارائه خدمات درآمدزایی کنیم؟	تجربه	محمد کی ارسلان
۲۸	شبکه سازی جهانی با کمک لینکدین	استعدادیابی / تجربه	محمد علی باقریان
۲۹	آشنایی با انواع مجوزهای بین المللی مورد نیاز محصولات هاردتک و نحوه اخذ آن ها	استعدادیابی	پیمان مرادی
۳۰	آشنایی با انواع روش های تأمین مالی نوآورانه در جهان و ایران	سرمایه گذاری / استعدادیابی	مهسا قربانی
۳۱	نحوه انتخاب روش مناسب تأمین مالی برای استارت آپ های حوزه هاردتک	سرمایه گذاری / استعدادیابی	مهسا قربانی

**شبکه‌سازی جهانی با کمک لینکداین**

چطور به کمک لینکداین دسترسی‌های جهانی ایجاد کنیم؟

**محمد علی باقریان**  
مدیر شبکه بازاریابی جهانی

پانزدهمین دوره کارگاه تخصصی مهارت‌های دیجیتال (Hard Tech)

**چطور تیم پخته به رشد یک شرکت و صادرات محصولات آن در دوران بیماری کرونا کمک کرد؟**

**ناصر نادری**  
مدیرعامل شرکت افروزان کامپوزیت

پانزدهمین دوره کارگاه تخصصی مهارت‌های دیجیتال (Hard Tech)

**بازارهای یک استارت‌آپ برای تسهیل‌کنندگان و مشاوران در برنامه‌ریزی استراتژی**

بزرگترین چالش‌ها چیست و چگونه می‌توان آن‌ها را مدیریت کرد؟

پانزدهمین دوره کارگاه تخصصی مهارت‌های دیجیتال (Hard Tech)

**امیرحسین شاکری**  
مدیرعامل شرکت افروزان کامپوزیت

**ترند فناوری‌های کوانتومی**

فناوری‌های کوانتومی به چیستند؟  
چگونه می‌توان از آن‌ها استفاده کرد؟  
فهمیدن آن‌ها چه مزایایی دارد؟

**محمد شامی**  
مدیرعامل شرکت افروزان کامپوزیت

پانزدهمین دوره کارگاه تخصصی مهارت‌های دیجیتال (Hard Tech)

**فناوری‌های شمع چه زمانی آماده ارائه به مشتری/ سرمایه‌گذار خواهد بود؟**

بر اساس مدل TRL (Technology Readiness Level) تا چه حد می‌توان از یک فناوری استفاده کرد؟

**محمد علی باقریان**  
مدیر شبکه بازاریابی جهانی

پانزدهمین دوره کارگاه تخصصی مهارت‌های دیجیتال (Hard Tech)

**ساز و کارهای شرکت توسعه کارآفرینی بریتانیا برای سرمایه‌گذاری در حیطه فناوری‌ها**

**علیرضا شاکری**  
مدیرعامل شرکت افروزان کامپوزیت

پانزدهمین دوره کارگاه تخصصی مهارت‌های دیجیتال (Hard Tech)





### ۳-۵- حمایت از ایجاد فضای تولید نیمه صنعتی

لازمه رشد شرکت های دانش بنیان، توجه دقیق به هزینه های جاری است که مهم ترین بخش این هزینه ها، تأمین هزینه فضای استقرار (در قالب تملیک یا اجاره) است. کمک به استقرار واحدهای فناوری که مدل اعتبارسنجی بازار آن ها مورد تأیید قرار گرفته، ضمن کمک به تمرکز بر هزینه کرد نقدینگی این شرکت ها در بخش تولید و توسعه محصول، امکان صنعتی سازی محصولات را فراهم آورده و شانس تعامل موفق با صنعت را بیشتر می کند. یکی از چالش های کلیدی در توسعه شرکت های دانش بنیان متمرکز بر محصولات پیشرفته، تکمیل زنجیره نیازهای تجهیزاتی و مشاوره ای در مقیاس صنعتی است. از این رو تلاش برای ایجاد هم افزایی در توان توسعه فناوری این شرکت ها با هم افزایی امکانات ضرورت دارد. این هم افزایی از یک سو با دسترسی به تجهیزات صنعتی سازی و پایلوت و از سوی دیگر با دسترسی به نیروهای مشاوره و فنی، امکان ایجاد فعالیت های مشترک، اخذ پروژه های مشترک توسعه فناوری و اخذ سفارشات بازار مشترک را فراهم می کند. در ادامه، اقدامات صورت گرفته در سال ۱۳۹۹ در این راستا بیان می شوند:

#### ۳-۵-۱ حمایت از توسعه صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی

مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی<sup>۱</sup> (ICAN)، با فراهم آوردن زیرساخت های صنعتی در ۷ حوزه فناوری و حمایت از پژوهشگران، دانشجویان، شرکت های دانش بنیان و صنعتگران به عنوان پلی میان دانشگاه و صنعت عمل کرده تا بتواند ایده ها و محصولات نوآورانه در حوزه فناوری نانو را به بازار نزدیک تر کند. در سال ۱۳۹۹، طرح های مختلفی در این مرکز توسعه داده شدند که اطلاعات مرتبط با فعالیت های انجام شده در جدول ۸ بیان شده است.



۱-Industrialization Center for Applied Nanotechnology



جدول ۸- تعداد طرح‌های دریافتی به تفکیک پلتفرم‌های فناوری آیکن در سال ۱۳۹۹

جمع	التراسونیک / نانوکویتاسیون	پلاسمای سرد	نانوالیاف	نانوپوشش	نانومواد	حوزه‌ها	طرح‌ها
۵۳	۳	۵	۲۸	۲	۱۵	طرح‌های ورودی	
۹	۲	۳	۳	۰	۱	طرح‌های منتخب (ورود به مرحله توسعه فناوری)	
						تعداد طرح‌های در حال توسعه ICAN که از سال ۱۳۹۸ آغاز و در سال ۱۳۹۹ در حال پیگیری هستند.	۶

جدول ۹- تعداد خدمات ساخت و تولید ارائه شده در آیکن در سال ۱۳۹۹

تعداد	عنوان خدمت
۲۶۶	کل خدمات ارائه شده
۹۶	خدمات ارائه شده به صنایع
۱۲	خدمات نمونه‌زنی صنعتی و اثبات فناوری

با توجه به هزینه‌های تعریف شده برای هر کدام از خدمات ساخت و تولید، هزینه خدمات ارائه شده توسط پلتفرم‌های ICAN در سال ۱۳۹۹ در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۰- هزینه خدمات ساخت و تولید ارائه شده به تفکیک پلتفرم‌های ICAN در سال ۱۳۹۹



ردیف	عنوان طرح	مبلغ (میلیون ریال)
۱	نانومواد	۱,۸۵۰
۲	پلاسمای سرد	۴۶/۲
۳	نانوپوشش	۳۴۳
۴	نانوالیاف	۱۴۷
۵	نانوکامپوزیت	۴۷
۶	اولتراسونیک و نانوکویتاسیون	۵
۷	آزمایشگاه عمومی	۹۷۱
مجموع		۲,۶۱۷/۲

● برقراری همکاری فناورانه در حوزه نانو

طرح‌های ورودی به مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی، از سه منظر فنی، صنعتی سازی و تناسب شخصیتی ارزیابی شده و پس از اطمینان از پتانسیل ورود به بازار، مورد پذیرش قرار گرفته و وارد مسیر توسعه محصول می‌شوند. در سال ۱۳۹۹، محصولات مختلفی به شرح جدول ۱۱ در مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی در حال توسعه هستند.



## جدول ۱۱- محصولات در حال توسعه در مرکز صنعتی سازی نانو فناوری کاربردی در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان محصول	پلتفرم فناوری
۱	فیلتر روغن	نانوالیاف
۲	نازل واتر جت	نانومواد
۳	ابرخازن نانولیفی	نانوالیاف
۴	ماسک تنفسی آنتی ویروس	نانوالیاف
۵	ظرف های یک بار مصرف خود حرارتی	نانومواد
۶	محلول افزودنی بتن	التراسونیک
۷	چسب جوش آنتی باکتریال	نانوالیاف
۸	نانولیف بند آورنده خون	نانوالیاف
۹	کامپوزیت های پیش آغشته پوشش داده شده با نانوالیاف	نانوالیاف
۱۰	کامپوزیت نانوسلولز	نانوالیاف
۱۱	پچ ضد درد و ضد التهاب بینی پس از جراحی	نانوالیاف
۱۲	زعفران با بار میکروبی کاهش یافته	پلاسمای سرد
۱۳	کشمش و خرما با کاهش بار میکروبی	پلاسمای سرد
۱۴	پتری دیش های آب دوست	پلاسمای سرد
۱۵	آب ماستیک بازیابی شده	نانوکویتاسیون

## ● ارائه خدمات مرتبط با اثبات فناوری و توسعه صنعتی

در سال ۱۳۹۹، خدمات مرتبط با اثبات فناوری و توسعه صنعتی به فناوران مختلف ارائه شده است. طرح های مرتبط در ادامه بیان می شوند.

## جدول ۱۲- طرح های دریافت کننده خدمات مرتبط با اثبات فناوری و توسعه صنعتی در آیین در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	وضعیت
۱	افزایش چاپ پذیری پلاک دام با جابگزینی فناوری پلاسمای سرد به جای استفاده از مستریچ های رادیواکتیو	نمونه زنی بر روی خط تولید صنعتی
۲	فرایند ضد لک کردن فرش دستباف ابریشمی نفیس با استفاده از فناوری پلاسمای سرد	اثبات فناوری در مقیاس نیمه صنعتی
۳	انجام خردایش قهوه با استفاده از آسیاب گلوله ای به منظور تولید نوع خاصی از قهوه که با آسیاب ها امکان پذیر نیست	اثبات فناوری در مقیاس آزمایشگاهی
۴	تولید فیلترهای رولی (Tape Roll) مورد استفاده در دستگاه های سنجش آلودگی هوای شهرداری تهران با استفاده از نانوالیاف	نمونه زنی در مقیاس آزمایشگاهی
۵	کاهش بار میکروبی ادویه های صادراتی با استفاده از فناوری پلاسمای سرد اتمسفری	نمونه زنی در مقیاس نیمه صنعتی
۶	تولید فیلترهای مبتنی بر توری های فلزی لایه نشانی شده مورد استفاده در دستگاه های سنجش آلودگی هوای شهرداری تهران	اثبات فناوری در مقیاس نیمه صنعتی
۷	افزایش چسبندگی برجسب های مورد استفاده در لوازم پلاستیکی ساختمانی و بهداشتی	اثبات فناوری در مقیاس آزمایشگاهی
۸	آسیاب فیلرهای مورد استفاده در تولید فوم و رزین	اثبات فناوری و فروش دستگاه



## ● توسعه زیرساخت‌های صنعتی

دسترسی به تجهیزات ساخت و تولید و زیرساخت‌های صنعتی به صورت متمرکز از نیازهای کلیدی توسعه فناوری‌های پیشرفته است که در قالب مراکز ارائه خدمات و فب‌های تخصصی به آن‌ها پرداخته می‌شود. در سال ۱۳۹۹، اقدامات مختلفی به شرح جدول زیر در راستای توسعه زیرساخت‌های صنعتی صورت گرفته است.

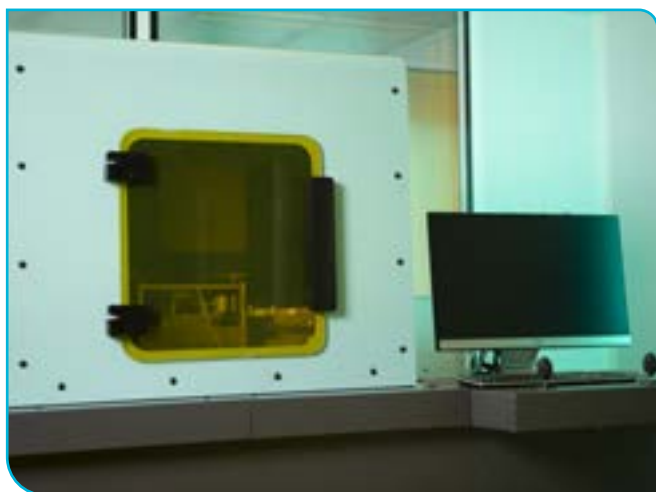
## جدول ۱۳- توسعه زیرساخت‌های صنعتی در آیکن در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح در حال توسعه
۱	راه‌اندازی و تجهیز آزمایشگاه عمومی جهت استفاده تیم‌های توسعه فناوری
۲	تجهیز کارگاه پلاسمای سرد به منظور تولید نانوذرات در محیط مایع با استفاده از فناوری پلاسمای سرد
۳	توسعه و استقرار دستگاه پلاسمای سرد با کاربردهای پزشکی
۴	تجهیز کارگاه پلاسمای سرد با دستگاه پردازش پلاسمایی DBD آزمایشگاهی
۵	تجهیز کارگاه نانوکویتاسیون و التراسونیک هموژنایزر با دستگاه کویتاسیون هیدرودینامیک نیمه صنعتی
۶	راه‌اندازی و استقرار دستگاه تولید نانوالیاف در مقیاس صنعتی
۷	ارتقای دستگاه پلاسمای سرد اتمسفری پیوسته به منظور تکمیل منسوجات
۸	برقراری مقدمات استقرار فضای کلین رومی کلاس B و C برای توسعه محصولات حوزه سلامت

## ● فعالیت‌های آموزشی - ترویجی

- برگزاری وبینار نانوالیاف در حوزه پزشکی؛
- برگزاری چالش‌های پلتفرمی مشترک با اینوتن؛
- فراخوان توسعه کاربرد فناوری نانوالیاف در حوزه منسوجات؛
- فراخوان جذب ایده توسعه محصول با استفاده از فناوری SPS؛
- طراحی و برگزاری دوره‌های آموزشی مهارت‌های نرم و توسعه فردی کارکنان مرکز؛
- بازطراحی سایت مرکز و راه‌اندازی مجدد سایت؛
- طراحی دوره جامع توسعه فناوری مبتنی بر فرصت‌های شغلی و نیازهای صنعتی

## ۲-۵-۳ فب میکرو/نانوالکترونیک



مرکز توسعه فناوری‌های میکرو-نانوالکترونیک با نام اختصاری فب الکترونیک با هدف ایجاد زیرساخت‌های مناسب به منظور توسعه فناوری‌های حوزه میکرو-نانوالکترونیک در پارک فناوری پردیس با زیربنای ۲۵۰۰ مترمربع در چهار طبقه در سال ۱۳۹۹ به بهره‌برداری رسید. این فب با سرمایه‌گذاری صندوق توسعه فناوری نانو و حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و با بیش از ۳۰ دستگاه تخصصی ساخت داخل تجهیز شده است. در حال حاضر مرحله اول که شامل فضای تمیز با کلاس ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۰,۰۰۰ است، به مساحت کلی ۴۵۰ مترمربع به بهره‌برداری رسیده است. این فب در حال حاضر قابلیت تولید در مقیاس وافر ۱۰۰ mm را داراست. از جمله قابلیت‌های این مرکز، توانایی توسعه فناوری‌های MEMS، انواع حسگرها، نیمه‌رساناها و... است. همچنین قابلیت ارائه خدمات فنی و مهندسی تخصصی در حوزه میکرو-نانوالکترونیک و خدمات آزمایشگاهی و آنالیزی از دیگر قابلیت‌های ایجاد شده در این فب است.

## ۳-۵-۳ ایجاد ناحیه توسعه فناوری نانو

ستاد نانو، پروژه ایجاد ناحیه توسعه فناوری نانو را از سال ۱۳۹۶ با همکاری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران با دو هدف «هم‌افزایی شرکت‌ها برای تکمیل زنجیره ارزش فناوری‌ها و محصولات و فرصت‌آفرینی در جذب منابع انسانی، مالی و صنعتی» و همچنین «اشتراک زیرساخت‌ها و منابع» آغاز کرده است. مرکز رشد سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، ضمن برخورداری از مزایای عمومی (مانند فضای کارگاهی، آزمایشگاهی و اداری) به دلیل دارا بودن ۶ پژوهشکده در زمینه‌های تخصصی مختلف شامل فناوری‌های شیمیایی، زیست‌فناوری، مکانیک، کشاورزی، مواد پیشرفته و انرژی‌های نو، برق و فناوری اطلاعات و برخورداری از بیش از ۱۰۰ عضو هیئت علمی و ۶۰ کارشناس خبره، بستری علمی-صنعتی مناسبی برای توسعه زیست‌بوم نوآوری است. از طرف دیگر، حضور انواع آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و واحدهای آزمایشگاهی صنعتی<sup>۱</sup>، امکانات منحصربه‌فردی را به‌عنوان پشتوانه‌های قوی برای توسعه فعالیت‌های واحدهای فناور در کنار مرکز رشد این مجموعه در اختیار قرار می‌دهد. توسعه این مجموعه با خدمات امکانات ارتباطی، شبکه اینترنت، کتابخانه مجهز با امکان دسترسی سریع به مدارک، مقالات و نشریات علمی، هتل آپارتمان برای اسکان شرکت‌کنندگان در دوره‌های آموزشی و علمی، سالن‌های متعدد برگزاری سمینارها و کارگاه‌های آموزشی و علمی و امکانات ورزشی و تفریحی مجتمع تحقیقاتی عصرانقلاب نیز از دیگر مزایای این سازمان است.

پذیرش واحدهای فناور در ناحیه فناوری نانو، براساس الزامات مندرج در اساسنامه مرکز رشد سازمان و با ارزیابی کمیته شرکت‌های ستاد نانو صورت می‌گیرد. قلمرو کاری واحدهای مستقر در این ناحیه علوم و فناوری نانو (و صنایع وابسته از قبیل صنایع شیمیایی، پلیمر، ساختمان، نساجی و...) و الکترونیک در دو قالب تخصصی «شرکت‌های دانش‌بنیان در مراحل پسا رشد» و «پلتفرم‌های صنعتی سازی و شتاب‌دهنده‌های فناوری» است. در جریان مرحله اول این پروژه که از آذر ۱۳۹۷ آغاز شد، سوله‌های تکمیل یا ساخته شده در اختیار شرکت‌های دانش‌بنیان و مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی قرار گرفته است. در سال ۱۳۹۹ و در مرحله دوم، ۷ سوله جدید با بهره‌گیری از شرایط مهندسی استقرار شرکت‌های صنعتی ساخته و افتتاح شد. همچنین به منظور بهبود فضای کاری برای فعالیت پژوهشگران و فناوران، یک کافه در این مرحله به مجموعه اضافه شده است. طبق برنامه، در این ناحیه علاوه بر استقرار شرکت‌های دانش‌بنیان (متمرکز بر فناوری نانو و میکرو-نانوالکترونیک)، مرکز تخصصی شتاب‌دهی نانوفناوری (نانومچ) و شتاب‌دهنده تخصصی توسعه ذخیره‌سازهای انرژی (شبکه نانوبتری) استقرار خواهند یافت.

## ۳-۵-۴ توسعه شبکه باتری نانو ایران

## ● توسعه تحقیقات مرتبط با باتری‌های پیشرفته فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، به منظور توسعه محصولات نانو برای نسل‌های بعدی باتری‌های پیشرفته، همکاری با اساتید شاخص این حوزه صورت گرفت که عناوین طرح‌های مذکور در ادامه ذکر می‌شود.



## جدول ۱۴- حمایت‌های ستاد نانو از توسعه تحقیقات باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	مجری	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	آندهای حاوی سیلیکون برای باتری‌های لیتیوم-یون	تیم تحقیقاتی	گزنت	۸۰۰
۲	آندهای پایه تیتانیومی باتری‌های لیتیوم-یون	تیم تحقیقاتی	گزنت	۳۰۰
۳	کاتدهای سه جزئی باتری‌های لیتیوم-یون	تیم تحقیقاتی	گزنت	۱,۰۵۰
۴	حمایت از سایر پروژه‌های تحقیقاتی	تیم تحقیقاتی	گزنت	۹۰

همچنین در این سال، رصد تحقیقات صورت گرفته در این حوزه به شرح جدول ۱۵ انجام شده است.

۱- Pilot plants

جدول ۱۵- رصدهای انجام شده مرتبط با باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	موضوع	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	رصد فناوری	تحلیل پتنت و مقالات، تهیه گزارش‌های رصدی و انتشار اخبار فناوری	۱,۱۰۰
۲	رصد بازار	رصد بازار باتری‌های پهبادهای غیرنظامی	۴۰۰

## ● توسعه زیرساخت باتری‌های پیشرفته فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، ستاد نانو، توسعه زیرساخت باتری‌های پیشرفته فناوری نانو را ادامه داد و حمایت‌هایی را به شرح جدول ۱۶ در این زمینه به عمل آورد.

جدول ۱۶- حمایت‌های ستاد نانو از توسعه زیرساخت باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	مجری	نوع حمایت	مبلغ تسهیلات (میلیون ریال)	وضعیت
۱	تأسیس شتاب‌دهنده تخصصی باتری‌های پیشرفته	فرد حقیقی و شرکت حقوقی	معرفی به سرمایه‌گذار	۷,۴۵۰	در حال ساخت
۲	تجهیز آزمایشگاه تحقیقاتی در دانشگاه	تیم تحقیقاتی دانشگاهی	گزنت	۱,۸۰۰	تکمیل شده

## ● توسعه محصولات مرتبط با باتری‌های پیشرفته فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ در راستای توسعه محصولات حوزه باتری‌های پیشرفته، حمایت‌های مختلفی به شرح زیر انجام شده است.

جدول ۱۷- حمایت ستاد نانو از توسعه محصولات مرتبط با باتری‌های پیشرفته فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	نوع حمایت	مبلغ (میلیون ریال)	وضعیت
۱	جداکننده‌های نانویی باتری لیتیوم-یون	معرفی به سرمایه‌گذار	۱,۴۵۰	بهینه‌سازی محصول



### ۳-۶- حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری فناوری نانو



واحد مالکیت فکری ستاد ویژه توسعه فناوری نانو از سال ۱۳۸۴ فعالیت خود را آغاز کرده و در سال ۱۳۹۳ با موافقت «معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری»، در قالب «کانون پتنت ایران»، امور مرتبط با حوزه مالکیت فکری و به‌ویژه ثبت اختراع خارجی را در تمامی حوزه‌های علم و فناوری عهده‌دار شده است. در ادامه، گزارش اقدامات صورت گرفته در سال ۱۳۹۹ که در نتیجه همکاری و تعامل ستاد نانو و کانون پتنت ایران، در جهت حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری حوزه فناوری نانو صورت گرفته است، بیان می‌شود.

#### ۳-۶-۱ تسهیل ثبت اختراعات خارجی در حوزه فناوری نانو

● حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوران برای ثبت اختراع (Patent) مرتبط با فناوری نانو در دفاتر معتبر بین‌المللی برای حمایت از ثبت اختراعات مرتبط با فناوری نانو در ادارات ثبت اختراع معتبر دنیا، پس از ارزیابی و تأیید تیم بررسی کانون پتنت ایران، بیش از ۹۰ درصد از هزینه‌های ثبت در یک اداره ثبت اختراع، به‌عنوان حمایت از مخترعان، از سوی کانون پتنت پرداخت می‌شود. در جدول ۱۸، آمار اختراعات منتشر شده<sup>۱</sup> (هنوز به صورت قطعی تأیید و یارد نشده‌اند) و تأیید نهایی شده<sup>۲</sup> حوزه فناوری نانو ایران در این ادارات و نسبت آمار پتنت ایران در کلیه حوزه‌ها و حوزه نانو به تفکیک سال ثبت، ذکر شده است.

۱- Published

۲- Granted



جدول ۱۸- مقایسه اختراعات فناوری نانو منتشر شده و تأیید نهایی شده ایران در ادارات ثبت اختراع دنیا با اختراعات ایران در کلیه حوزه‌ها (۲۰۱۵-۲۰۲۰)

سال	اختراعات فناوران ایران			اختراعات فناوران ایران در حوزه نانو			سهم اختراعات نانویی از کل اختراعات ایران (درصد)		
	منتشر شده	تأیید نهایی	مجموع	منتشر شده	تأیید نهایی	مجموع	منتشر شده	تأیید نهایی	مجموع
۲۰۱۵	۴۷	۳۱	۷۸	۲۳	۱۲	۳۵	۴۹	۳۹	۴۵
۲۰۱۶	۹۴	۳۰	۱۲۴	۲۷	۱۱	۳۸	۲۹	۳۷	۳۱
۲۰۱۷	۱۱۷	۴۱	۱۵۸	۲۵	۱۳	۳۸	۲۱	۳۲	۲۴
۲۰۱۸	۱۵۷	۵۸	۲۱۵	۴۲	۱۸	۶۰	۲۷	۳۱	۲۸
۲۰۱۹	۱۱۴	۸۹	۲۰۳	۲۴	۱۶	۴۰	۲۱	۱۸	۲۰
۲۰۲۰	۷۳	۱۲۱	۱۹۴	۲۰	۳۷	۵۷	۲۷	۳۱	۲۹

در جدول زیر اسامی پتنت‌های گزین شده نانویی ایران در سال ۲۰۲۰ میلادی به همراه جزئیات مربوطه بیان شده است. این پتنت‌ها بر اساس جستجوی کلیدواژه نانو و آدرس کشور ایران برای مالک اختراع استخراج شده‌اند و لزوماً شامل پتنت‌های دریافت‌کننده حمایت از ستاد نانومنی‌شوند.

جدول ۱۹- پتنت‌های نانویی تأیید نهایی شده ایران در سال ۲۰۲۰

ردیف	تاریخ	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز	اداره ثبت اختراع
۱	2020-12-29	Flexible colloidal crystal heterostructure and manufacturing method thereof	Tehranchi Mohammad Mahdi [IR] Azizi Yarand Zahra Sadat [IR] Pourmahdian Saeed [IR]	Tehranchi Mohammad Mahdi [IR] Azizi Yarand Zahra Sadat [IR] Pourmahdian Saeed [IR]	US
۲	2020-12-22	Nanocomposite membrane for direct methanol fuel cells	Amoo Zadeh Ali [IR] Mazdarani Hourieh [IR] Beydagh Hossein [IR] Tabrizian Elham [IR] Javanbakht Mehran [IR]	Amoo Zadeh Ali [IR] Mazdarani Hourieh [IR] Beydagh Hossein [IR] Tabrizian Elham [IR] Javanbakht Mehran [IR]	US
۳	2020-12-15	Synthesis of lithium manganese dioxide micro/nanostructures	Behboudikhiavi Sepideh [IR] Javanbakht Mehran [IR] Mozaffari Seyed Ahmad [IR] Ghaemi Mehdi [IR]	Behboudikhiavi Sepideh [IR] Javanbakht Mehran [IR] Mozaffari Seyed Ahmad [IR] Ghaemi Mehdi [IR]	US
۴	2020-12-15	Fabrication of nanomotors and applications thereof for surface writing	Amouzadeh Tabrizi Mahmoud [IR] Shamsipur Mojtaba [IR] Saber Reza [IR] Sarkar Saeed [IR]	Amouzadeh Tabrizi Mahmoud [IR] Shamsipur Mojtaba [IR] Saber Reza [IR] Sarkar Saeed [IR]	US
۵	2020-12-01	Reinforced lightweight aggregates	Amirzadeh Ali [IR]	Amirzadeh Ali [IR]	US
۶	2020-11-24	Electrochemical approach for covid-19 detection	Abdolahad Mohammad [IR] Sadat Miripour Zohreh [IR] Sanati koloukhi Hassan [IR] Shojaeian Zanjani Fatemeh Zahra [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Sadat Miripour Zohreh [IR] Sanati koloukhi Hassan [IR] Shojaeian Zanjani Fatemeh Zahra [IR]	US

## ادامه جدول ۱۹- پتنت‌های نانویی تأیید نهایی شده ایران در سال ۲۰۲۰

ردیف	تاریخ	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز	اداره ثبت اختراع
۷	2020-11-24	Composition and method for treating dye wastewater	Siadatnasab Firouzeh [IR] Farhadi Saeed [IR] Hoseini Akram -Alsadat [IR]	Siadatnasab Firouzeh [IR] Farhadi Saeed [IR] Hoseini Akram -Alsadat [IR]	US
۸	2020-11-17	Communication at the speed of light over an on-chip interconnect	Rassekh Amin [IR] Sarvari Reza [IR] Shahhosseini Sina [IR]	SHARIF UNIVERSITY OF TECHNOLOGY [IR]	US
۹	2020-11-10	Photocatalytic filter	Mirhoseini Farid [IR] Salabat Alireza [IR]	Mirhoseini Farid [IR] Salabat Alireza [IR]	US
۱۰	2020-11-03	Proton exchange composite membrane	Hooshyari Khadijeh [IR] Javanbakht Mehran [IR] Adibi Mina [IR]	Amirkabir University of Technology [IR] Tagh-e-Mina Energy Technology Co. [IR]	US
۱۱	2020-10-27	Toughening of laminated composites by nanofiber yarn	Ahmadloo Elaheh [IR] Latifi Masoud [IR] Gharehaghaji Ali Akbar [IR] Saghafi Hamed [IR]	Ahmadloo Elaheh [IR] Latifi Masoud [IR] Gharehaghaji Ali Akbar [IR] Saghafi Hamed [IR]	US
۱۲	2020-10-20	Inducing internal apoptosis in malignant tumors by positive electrostatic charges	Abdolahad Mohammad [IR] Rafizadeh Tafti Saeed [IR] Zandi Ashkan [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Rafizadeh Tafti Saeed [IR] Zandi Ashkan [IR]	US
۱۳	2020-10-06	Topical nanodrug formulation	Kelidari Hamidreza [IR] Saeedi Majid [IR]	Kelidari Hamidreza [IR] Saeedi Majid [IR]	US
۱۴	2020-09-29	Real-time and label free analyzer for in-vitro and in-vivo detection of cancer	Abdolahad Mohammad [IR] Miripour Zohreh Sadat [IR] Najafi Khoshnoo Sahar [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Miripour Zohreh Sadat [IR] Najafi Khoshnoo Sahar [IR]	US
۱۵	2020-09-22	System and method of producing nanostructured materials	Ensafi Mahnaz [IR] Faraji Ghader [IR]	Ensafi Mahnaz [IR] Faraji Ghader [IR]	US
۱۶	2020-09-15	Modified cotton fabric for solid-phase extraction and fabrication method	Ghiasvand Ali Reza [IR] Behfar Mina [IR] Yazdankhah Fatemeh [IR]	Ghiasvand Ali Reza [IR] Behfar Mina [IR] Yazdankhah Fatemeh [IR]	US
۱۷	2020-09-15	Electromechanical approach for cancer detection	Abdolahad Mohammad [IR] Saeidi Ali [IR] Gharooni Milad [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Saeidi Ali [IR] Gharooni Milad [IR]	US
۱۸	2020-09-01	Nanomotors for reduction of nitroarenes	Amouzadeh Tabrizi Mahmoud [IR] Shamsipur Mojtaba [IR] Saber Reza [IR] Sarkar Saeed [IR]	Amouzadeh Tabrizi Mahmoud [IR] Shamsipur Mojtaba [IR] Saber Reza [IR] Sarkar Saeed [IR]	US

## ادامه جدول ۱۹- پتنت‌های نانویی تأیید نهایی شده ایران در سال ۲۰۲۰

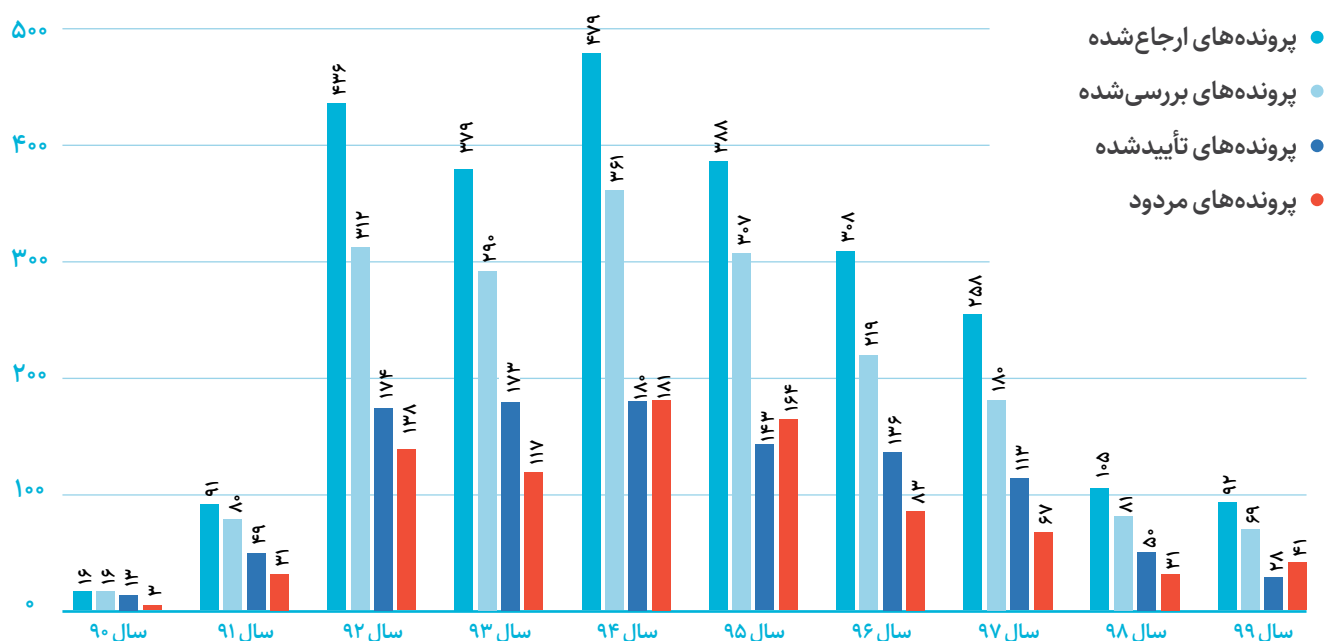
اداره ثبت اختراع	صاحب امتیاز	مخترع	عنوان	تاریخ	ردیف
US	Abdolahad Mohammad [IR] Nik Shoar Mohammad Saeid [IR] Gharooni Milad [IR] Khayamian Mohammadali [IR] Rezakhanloo Farshad [IR] Ansarian Saeed [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Nik Shoar Mohammad Saeid [IR] Gharooni Milad [IR] Khayamian Mohammadali [IR] Rezakhanloo Farshad [IR] Ansarian Saeed [IR]	Method and system for metastasis diagnosis and prognosis	2020-09-01	۱۹
US	Tarbiat Modares University	Ettefaghi Ehsanollah [IR] Rashidi Alimorad [IR] Ghobadian Barat [IR] Najafi Gholamhasan [IR] Khoshtaghaza Mohammad Hadi [IR] Pourhashem Sepideh [IR] Khalili Aliasghar [IR] Hajjar Zeinab [IR]	Bio-nano emulsion fuel	2020-08-11	۲۰
US	Pourhashem Sepideh [IR] Rashidi Ali Morad [IR] Vaezi Jezeh Mohammad Reza [IR]	Pourhashem Sepideh [IR] Rashidi Ali Morad [IR] Vaezi Jezeh Mohammad Reza [IR]	Anti-corrosion nanocomposite coating	2020-08-18	۲۱
US	haban Masoom [IR] Ramazani Saadatabadi Ahmad [IR] Ahadian Mohammad Mahdi [IR]	Shaban Masoom [IR] Ramazani Saadatabadi Ahmad [IR] Ahadian Mohammad Mahdi [IR]	Salt-resistant hydrophobically modified copolymer nanostructures as viscosity increasing agents for enhanced oil recovery	2020-06-30	۲۲
US	Safaei Mahmoudabadi Zohal [IR] Rashidi Alimorad [IR] Tavasoli Ahmad [IR] Bazmi Mansour [IR] Farshidi Hajjar [IR]	Safaei Mahmoudabadi Zohal [IR] Rashidi Alimorad [IR] Tavasoli Ahmad [IR] Bazmi Mansour [IR] Farshidi Hajjar [IR]	Oxidative desulfurization of liquid fuels using metal sulfide quantum dots /graphen oxid hybrid nanocatalyst	2020-06-23	۲۳
US	Ghanizadehgrayli Mannan [IR] Valinejadshoubi Masoud [IR] Rasoulilarmaeie Masoud [IR]	Ghanizadehgrayli Mannan [IR] Valinejadshoubi Masoud [IR] Rasoulilarmaeie Masoud [IR]	Green kinetic device for balancing building temperature in different conditions	2020-05-26	۲۴
US	Javanbakht Mehran [IR]	Javanbakht Mehran [IR]	High performance cathode active material for lithium ion battery	2020-04-21	۲۵
US	Abadi Mohammad Shams Esfand [IR] Azemati Hamid Reza [IR] Del Mohammad Sadegh Taher Tolou [IR] Taghiyari Hamid R. [IR]	Abadi Mohammad Shams Esfand [IR] Azemati Hamid Reza [IR] Del Mohammad Sadegh Taher Tolou [IR] Taghiyari Hamid R. [IR]	Apparatus for determining combustive behavior	2020-04-21	۲۶

## ادامه جدول ۱۹- پتنت‌های نانویی تأیید نهایی شده ایران در سال ۲۰۲۰

اداره ثبت اختراع	صاحب امتیاز	مخترع	عنوان	تاریخ	ردیف
US	Hataminia Fatemeh [IR] Farhadian Nafiseh [IR] Ebrahimi Mahmoud [IR]	Hataminia Fatemeh [IR] Farhadian Nafiseh [IR] Ebrahimi Mahmoud [IR]	Squalene extraction from seed oils	2020-04-21	۲۷
US	Abdolahad Mohammad [IR] Saeidi Ali [IR] Gharooni Milad [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Saeidi Ali [IR] Gharooni Milad [IR]	Electromechanical approach for cancer detection	2020-04-14	۲۸
US	Beydaghi Hossein [IR] Javanbakht Mehran [IR] Salarizadeh Parisa [IR] Bagheri Kharepouei Ahmad [IR] Amoo Zadeh Ali [IR]	Beydaghi Hossein [IR] Javanbakht Mehran [IR] Salarizadeh Parisa [IR] Bagheri Kharepouei Ahmad [IR] Amoo Zadeh Ali [IR]	Nanocomposite blend membrane	2020-03-31	۲۹
US	Abdolahad Mohammad [IR] Shashaani Hani [IR] Faramarzpour Mahsa [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Shashaani Hani [IR] Faramarzpour Mahsa [IR]	Electrochemical method and device for detecting the effect of anticancer drugs	2020-03-17	۳۰
US	Amouzadeh Tabrizi Mahmoud [IR] Shamsipur Mojtaba [IR] Saber Reza [IR] Sarkar Saeed [IR]	Amouzadeh Tabrizi Mahmoud [IR] Shamsipur Mojtaba [IR] Saber Reza [IR] Sarkar Saeed [IR]	Fabrication of nanomotors and applications thereof	2020-03-03	۳۱
US	Sepahvandi Azadeh [IR]	Sepahvandi Azadeh [IR]	Retinal tissue regeneration	2020-02-25	۳۲
US	Shalbafan Ali [IR] Hassannejad Hedi [IR] Rahmaninia Mehdi [IR]	Shalbafan Ali [IR] Hassannejad Hedi [IR] Rahmaninia Mehdi [IR]	Chitosan-based formaldehyde scavenger and applications thereof in wood-based products	2020-02-18	۳۳
US	Raeisi Sadegh [IR] Mosca Michele [CA] Kieferova Maria [AU]	Raeisi Sadegh [IR] Mosca Michele [CA] Kieferova Maria [AU]	Method for decreasing entropy in a quantum system	2020-02-11	۳۴
US	Abdolahad Mohammad [IR] Hosseini Seiedali [IR] Zanganeh Somayeh [IR]	Abdolahad Mohammad [IR] Hosseini Seiedali [IR] Zanganeh Somayeh [IR]	Isolation and detection of circulating tumor cells (ctcs)	2020-02-11	۳۵
US	IRAN POLYMER AND PETROCHEMICAL INSTITUTE [IR]	Ghashghaee Mohammad [IR]	Catalytic process for producing olefins	2020-01-28	۳۶
US	Mohammadi Gojani Maryam [IR] Amani Tehran Mohammad [IR] Gharehaghaji Ali Akbar [IR]	Mohammadi Gojani Maryam [IR] Amani Tehran Mohammad [IR] Gharehaghaji Ali Akbar [IR]	Sound absorbing structure including nanofibers	2020-01-21	۳۷

## ● اعتباربخشی و تسهیل ثبت اختراعات داخلی در حوزه فناوری نانو

با توجه به تغییر رویکرد اداره ثبت اختراع ایران جهت بررسی تمامی درخواست‌های ثبت اختراع و با تعاملات انجام‌شده با اداره ثبت اختراعات ایران از سال ۱۳۹۰، درخواست‌های ثبت اختراع مرتبط با فناوری نانو، برای داوری به ستاد نانو ارسال می‌شود. براین 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 است، به ستاد نانو ارجاع می‌دهد. آمار درخواست‌های ثبت اختراع داخلی در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ که برای ارزیابی و استعلام از مرکز مالکیت معنوی ایران به ستاد نانو ارجاع شده، در نمودار زیر ارائه شده است.



نمودار ۵- آمار درخواست‌های ثبت اختراع داخلی فناوری نانو برای ارزیابی و استعلام (۱۳۹۰-۱۳۹۹)

لازم به ذکر است برخی از پرونده‌های سال ۱۳۹۹ در جریان است و هنوز نتیجه ارزیابی آن‌ها مشخص نشده است. همچنین برخی از پرونده‌های مربوط به ثبت اختراع در سال ۱۳۹۸، در اواخر این سال ارجاع شده‌اند و نتیجه آن در سال ۱۳۹۹ اعلام شده است؛ بنابراین در نمودار بالا، این آمار در سال ۱۳۹۸ لحاظ شده است.



# NANO HOME

## WELCOME



خانه نانویی: معرفی محصولات نانو در صنعت ساخت و ساز در نمایشگاه نانو

## برنامه کلان ۴

# سازمان‌دهی و توسعه خدمات و زیرساخت‌های تجاری سازی فناوری نانو

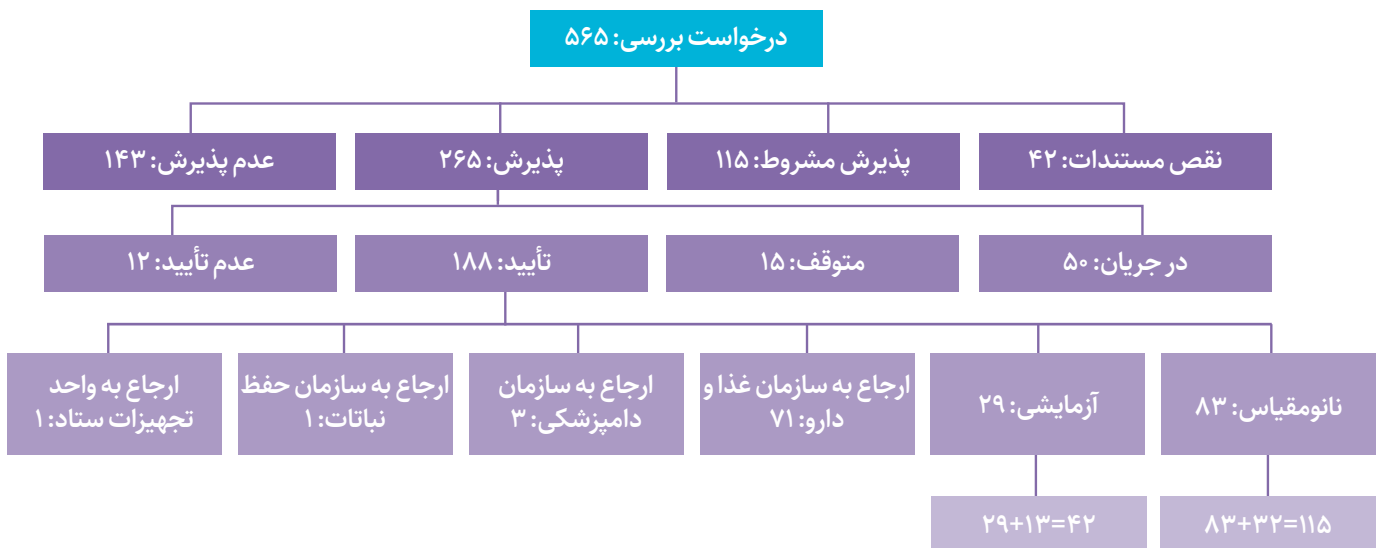




## ۱-۴-۱- ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو

### ۱-۴-۱- ارزیابی محصولات فناوری نانو و اعطای گواهینامه نانومقیاس

در سال ۱۳۹۹ تعداد ۵۶۵ درخواست بررسی محصول به واحد ارزیابی محصولات فناوری نانو ارجاع شد که از این درخواست‌ها، ۱۱۵ مورد جهت تکمیل مستندات فنی با استفاده از گزنت شبکه آزمایشگاهی پذیرش مشروط شده و تعداد ۲۶۵ محصول به دلیل ارائه مستندات فنی اولیه قابل قبول جهت اثبات ادعا پذیرش شده و به مرحله بعد راه یافتند. تعداد ۱۴۳ مورد از محصولات هم به دلیل عدم ارائه حداقل مستندات فنی مبنی بر اثبات ارتباط با فناوری نانو یا انصراف شرکت مورد پذیرش قرار نگرفتند.



نمودار ۱- وضعیت محصولات فناوری نانو ارزیابی شده در سال ۱۳۹۹



از میان محصولات پذیرش شده در سال ۱۳۹۹، پس از بازدید و نمونه برداری از خط تولید، انجام آزمون های مقیاس و کارایی و بررسی نتایج، تعداد ۸۳ محصول موفق به دریافت گواهینامه نانومقیاس و ۲۹ محصول موفق به دریافت گواهینامه آزمایشی شدند. لازم به ذکر است ارزیابی تعدادی از محصولات از اواخر سال ۱۳۹۸ شروع شده بود که در سال ۱۳۹۹ به اتمام رسید. از این رو، تعداد ۳۲ گواهینامه نانومقیاس و ۱۳ گواهینامه آزمایشی نیز به آمار سال ۱۳۹۹ اضافه شد. در مجموع، ۱۱۵ گواهینامه نانومقیاس و ۴۲ گواهینامه آزمایشی در این سال صادر شد. فهرست ۱۱۵ محصولی که در سال ۱۳۹۹ گواهینامه نانومقیاس دریافت کرده اند به شرح زیر است:

### جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت های فناوری نانو دریافت کننده گواهینامه نانومقیاس در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام شرکت	نام محصول	حوزه صنعتی اصلی
۱	رنگین نانو ساختار	رنگ پودری الکترواستاتیک پایه اپوکسی - پلی استر حاوی نانوذرات فلزی با خاصیت آنتی باکتریال	خدمات و ملزومات صنعتی
۲	رنگین نانو ساختار	لاک آکرلیکی پایه آب جهت اعمال روی کاغذ و مقوا با خاصیت آنتی باکتریال (جهت کاربردهایی که در تماس با مواد غذایی نباشد)	خدمات و ملزومات صنعتی
۳	تولیدی صنعتی پکاشیمی	رنگ رویه مذابی FBE مقاوم در برابر خوردگی حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۴	تولیدی صنعتی پکاشیمی	پوشش آستری مذابی FBE مقاوم در برابر خوردگی حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۵	اکسیرنوبین فرآیند آسیا	کاتالیست دهیدروژناسیون	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۶	اکسیرنوبین فرآیند آسیا	کاتالیست تصفیه هیدروژنی	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۷	اکسیرنوبین فرآیند آسیا	کاتالیست پلت فرمینگ آروماتیک سازی	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۸	اکسیرنوبین فرآیند آسیا	کاتالیست ایزومریزاسیون	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۹	اکسیرنوبین فرآیند آسیا	پارچه اسپان باند پوشش داده شده با نانوالیاف پلی آمید جهت تولید ماسک های تنفسی	دارو، بهداشت و سلامت
۱۰	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	کفش دیابتی با روکش داخل کفش آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۱	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	کفی طبی آرچدار اسپرت و مجلسی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۲	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	پد خار پاشنه کشی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۳	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	پد هالوکس والگوس پارچه ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۴	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	پد متاتارسال آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۵	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	زیرنشیمن طبی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۶	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	کفی طبی عمومی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۷	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	کفی طبی دیابتی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۸	کارگاه تولیدی ایمانی (پایا طب)	کفی طبی ارتوپدی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	دارو، بهداشت و سلامت
۱۹	شریف فناوران آتیل	محلول ضد لغزش ایجادکننده زبری نانومتری روی سطح سرامیک	عمران و ساختمان
۲۰	نانو آریسا پوشش	پوشش پلی یورتان مقاوم در برابر اشعه UV حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۲۱	نوبین سرام کویر	روشویی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان
۲۲	نوبین سرام کویر	سرویس بهداشتی ایرانی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان
۲۳	نوبین سرام کویر	سرویس بهداشتی فرنگی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان
۲۴	نانوویرا پایش فردا	پارچه اسپان باند پوشش داده شده با نانوالیاف PAN جهت تولید ماسک های تنفسی	دارو، بهداشت و سلامت
۲۵	زگال شمال	پاک کن آنتی باکتریال حاوی نانوذرات (برند دونو)	آموزش
۲۶	زگال شمال	پاک کن آنتی باکتریال حاوی نانوذرات (برند سردار)	آموزش
۲۷	زگال شمال	پاک کن آنتی باکتریال حاوی نانوذرات (برند فکتیس)	آموزش
۲۸	زگال شمال	پاک کن آنتی باکتریال حاوی نانوذرات (برند البرز)	آموزش

## ادامه جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت های فناوری نانو دریافت کننده گواهینامه نانومقیاس در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام شرکت	نام محصول	حوزه صنعتی اصلی
۲۹	تولیدی و خدماتی زرین موج رسانه	دیسک چند منظوره دیجیتالی قابل ضبط (DVD-R) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۴/۷ گیگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۳۰	تولیدی و خدماتی زرین موج رسانه	دیسک فشرده قابل ضبط (CD-R) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۷۰۰ مگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۳۱	تولیدی و خدماتی زرین موج رسانه	دیسک فشرده ضبط شده (CD) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۷۰۰ مگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۳۲	تولیدی و خدماتی زرین موج رسانه	دیسک چند منظوره دیجیتالی ضبط شده (DVD9) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۹ گیگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۳۳	تولیدی و خدماتی زرین موج رسانه	دیسک چند منظوره دیجیتالی ضبط شده (DVD) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۴/۷ گیگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۳۴	مهندسی تکنولوژی های برتر فرما	رنگ آنتی باکتریال پایه آب حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۳۵	نانوغشا پلیمر ایرانیان	پارچه اسپان باند پوشش داده شده با نانوالیاف پلیمری جهت تولید ماسک های تنفسی	دارو، بهداشت و سلامت
۳۶	نانوغشا پلیمر ایرانیان	فیلتر سوسونگی ۰،۴۵ میکرون حاوی نانوالیاف (غیر تجهیزات پزشکی)	دارو، بهداشت و سلامت
۳۷	گسترش فناوری خوارزمی	کاتالیست نانوساختار ریفرمینگ گاز طبیعی - ریفرمینگ بخار آب	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۳۸	گسترش فناوری خوارزمی	کاتالیست نانوساختار ریفرمینگ گاز طبیعی - ریفرمینگ فعال	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۳۹	گسترش فناوری خوارزمی	کاتالیست نانوساختار ریفرمینگ گاز طبیعی - ریفرمینگ نیمه فعال	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۴۰	گسترش فناوری خوارزمی	کاتالیست نانوساختار هیدرود سولفوریزاسیون	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۴۱	گسترش فناوری خوارزمی	کاتالیست نانوساختار فرایند متانیشن	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۴۲	گسترش فناوری خوارزمی	خاک بنتونیت فعال شده با اسید	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۴۳	گسترش فناوری خوارزمی	کاتالیست نانوساختار انتقال آب - گاز دما بالا	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۴۴	هزارستان خزر	دستکش خانگی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	کالای خانگی
۴۵	تابان اندیش برجیس	لباس زیر مردانه آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۴۶	تابان اندیش برجیس	زیرپوش مردانه آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۴۷	آپتوس ایران	پنل بتنی نما دارای پوشش آب گریز بر پایه نانوذرات جهت بهبود مقاومت در برابر نفوذ و جذب آب	عمران و ساختمان
۴۸	داروسازی نصر فریمان	نانوآمولسیون روغن در آب حاوی ویتامین های A، E و D3	آب، کشاورزی و بسته بندی
۴۹	رشد و توسعه پارتاک سبز	کلوئید نانوذرات نقره با غلظت 40ppm	مواد اولیه
۵۰	تعاونی تولیدی توزیعی مجموعه میلاد پرنیا ایرانیان	زیرانداز مسافرتی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	کالای خانگی
۵۱	تعاونی تولیدی توزیعی مجموعه میلاد پرنیا ایرانیان	ساک دستی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	کالای خانگی
۵۲	تعاونی تولیدی توزیعی مجموعه میلاد پرنیا ایرانیان	ست ملحفه و روبالشی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۵۳	تعاونی تولیدی توزیعی مجموعه میلاد پرنیا ایرانیان	منسوج بی بافت (پارچه اسپان باند) آنتی باکتریال حاوی نانوذرات برای کاربردهای غیر بهداشتی	نساجی و پوشاک
۵۴	گروه پوشش های محافظ پایه آب پاوان	پوشش عایق حرارت حاوی ماده نانوساختار	خدمات و ملزومات صنعتی
۵۵	تولیدی گوهر بافان	نخ پلی استر آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک



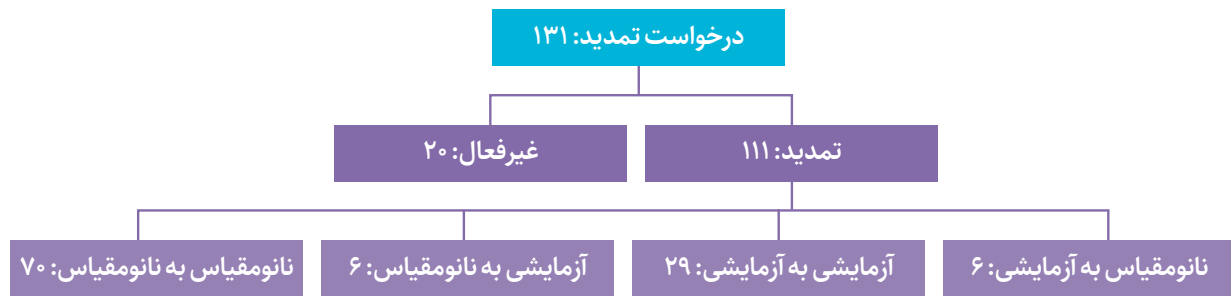
ادامه جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت‌های فناوری نانو دریافت‌کننده گواهینامه نانومقیاس در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام شرکت	نام محصول	حوزه صنعتی اصلی
۵۶	تولیدی گوهریافان	پارچه پلی استرآنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۵۷	پیام‌آوران نانوفناوری فردانگر	گرانول حاوی نانوشیازا جذب آرسنیک	آب، کشاورزی و بسته‌بندی
۵۸	طراوت افق زندگی	لباس مراقبت آغوشی پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۵۹	طراوت افق زندگی	آشپانه (نست) پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۶۰	طراوت افق زندگی	کلاه نوزاد پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۶۱	طراوت افق زندگی	لباس نوزاد پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۶۲	طراوت افق زندگی	پتوی نوزاد پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۶۳	طراوت افق زندگی	لباس شیردهی پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۶۴	طراوت افق زندگی	بالشت شیردهی پنبه‌ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۶۵	شیمی گستر نانوماد	قلم رسانای حاوی نانوذرات برای مصارف آموزشی و کاردستی	آموزش
۶۶	شیمی گستر نانوماد	کلوئید نانوذرات نقره با غلظت 4000ppm	مواد اولیه
۶۷	ریزموج سیستم	دیسک چندمنظوره دیجیتالی قابل ضبط (DVD-R) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۴/۷ گیگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۶۸	ریزموج سیستم	دیسک چندمنظوره دیجیتالی ضبط شده (DVD9) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۹ گیگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۶۹	ریزموج سیستم	دیسک چندمنظوره دیجیتالی ضبط شده (DVD) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۴/۷ گیگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۷۰	ریزموج سیستم	دیسک فشرده ضبط شده (CD) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۷۰۰ مگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۷۱	ریزموج سیستم	دیسک فشرده قابل ضبط (CD-R) ۱۲۰ میلی متری با ظرفیت ۷۰۰ مگابایت دارای پوشش نانومتری	اپتیک و الکترونیک
۷۲	صبا شیمی آریا	رنگ ترافیکی گرم دو جزئی حاوی نانوذرات	حمل و نقل
۷۳	صبا شیمی آریا	رنگ ترافیکی سرد حاوی نانوذرات	حمل و نقل
۷۴	شریف نانوپارس	موتورشوی خودرو حاوی نانوذرات با خاصیت ضدگردوغبار	حمل و نقل
۷۵	شریف نانوپارس	براق‌کننده و پاک‌کننده چرخ و داشبورد خودرو حاوی نانوذرات با خاصیت ضدگردوغبار	حمل و نقل
۷۶	شریف نانوپارس	پوشش فوق‌آب‌گریز پایه پلی یورتان حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان
۷۷	شریف نانوپارس	ملات پایه سیمانی آب‌گریز حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان
۷۸	شریف نانوپارس	کارواش خودرو حاوی نانوذرات با خاصیت ضدگردوغبار	حمل و نقل
۷۹	صنایع الکترواپتیک صا ایران	شیشه هواپیما با پوشش نانومتری جهت جلوگیری از تشکیل بخار	حمل و نقل
۸۰	بسپار پیشرفته شریف	آمیزه پلی اتیلنی با خاصیت آنتی باکتریال	خدمات و ملزومات صنعتی
۸۱	بسپار پیشرفته شریف	فیلم پلی اتیلنی با خاصیت آنتی باکتریال	خدمات و ملزومات صنعتی
۸۲	بسپار پیشرفته شریف	فیلم پلی اتیلنی آنتی بلاک با خاصیت آنتی باکتریال	خدمات و ملزومات صنعتی
۸۳	پوشاک نانوپیشرو	خدمات ایجاد پوشش آنتی باکتریال حاوی نانوذرات بر روی پارچه پنبه-پلی استر	نساجی و پوشاک
۸۴	پوشاک نانوپیشرو	پیراهن پنبه-پلی استر آب‌گریز و آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک

## ادامه جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت های فناوری نانو دریافت کننده گواهینامه نانومقیاس در سال ۱۳۹۹

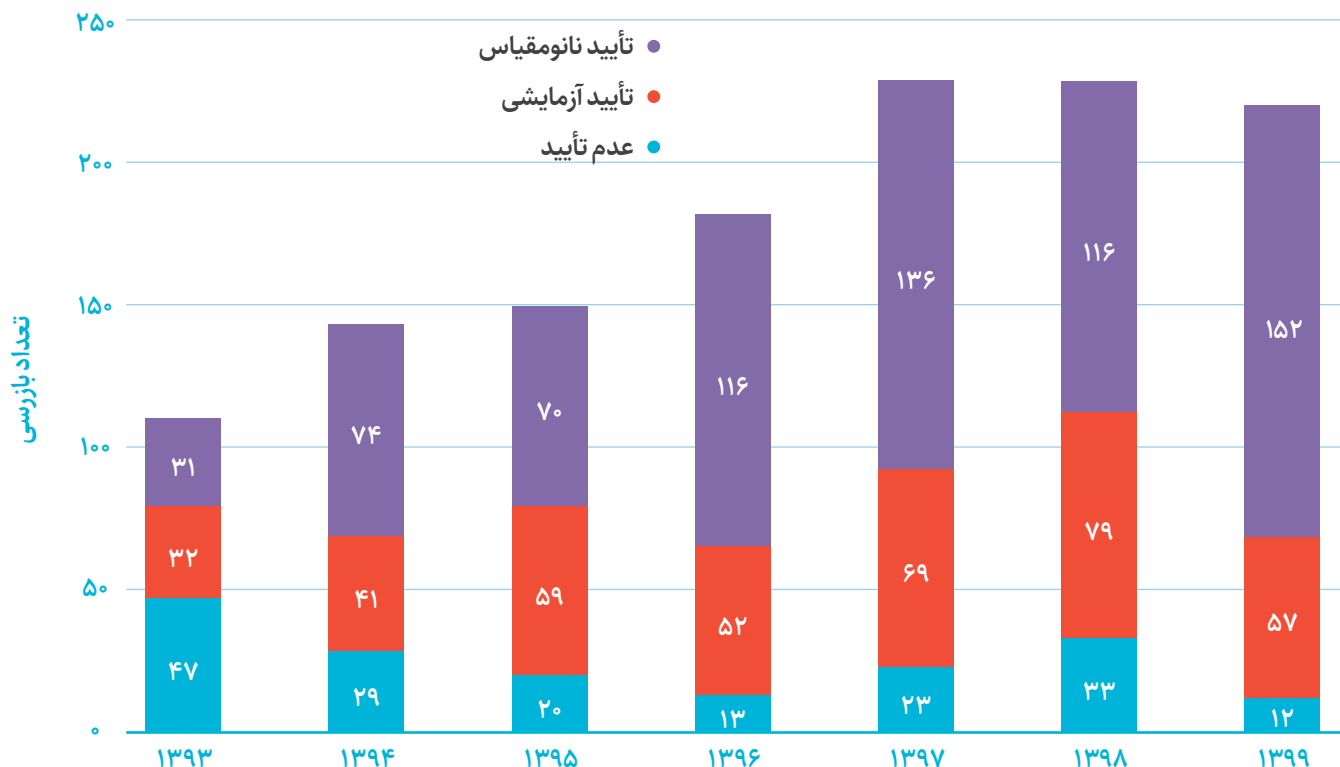
ردیف	نام شرکت	نام محصول	حوزه صنعتی اصلی
۸۵	زیست ابزار پژوهان	ماسک تنفسی حاوی نانوالیاف جهت بهبود راندمان حذف ذرات جامد از هوا- FFP2	دارو، بهداشت و سلامت
۸۶	زیست ابزار پژوهان	ماسک تنفسی حاوی نانوالیاف جهت بهبود راندمان حذف ذرات جامد از هوا- FFP1	دارو، بهداشت و سلامت
۸۷	آنی جهش فارمد	پارچه اسپان باند پوشش داده شده با نانوالیاف پلی آمید جهت تولید ماسک های تنفسی	دارو، بهداشت و سلامت
۸۸	نانو صنعت کیان	کلوئید نانوذرات نقره با غلظت ۴۰۰۰ppm	مواد اولیه
۸۹	شیمیایی بهداشت	پودر ژئولیت A4	مواد اولیه
۹۰	شیمیایی بهداشت	پودر ژئولیت A3	مواد اولیه
۹۱	البرز شیر مهتاب	شیرآلات با پوشش نانوساختار تزیینی	کالای خانگی
۹۲	تولیدی پوشاک نانومهیاریزجان	پارچه پلی استر آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۹۳	تولیدی پوشاک نانومهیاریزجان	جوراب اسپان آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۹۴	تولیدی پوشاک نانومهیاریزجان	جوراب بامبو آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۹۵	تولیدی پوشاک نانومهیاریزجان	جوراب پنبه ای آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۹۶	نیاشیمی	نوار عایق حرارتی- انقباضی ضد خوردگی حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۹۷	نیاشیمی	نوار عایق سه لایه خودممزوج ضد خوردگی حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۹۸	راد یاوران سروش	دریچه آدم رو بتنی تقویت شده با نانوذرات	عمران و ساختمان
۹۹	گواراب سازان دشت سبز	واشر آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	آب، کشاورزی و بسته بندی
۱۰۰	گواراب سازان دشت سبز	بدنه آنتی باکتریال فیلتر تصفیه آب حاوی نانوذرات	آب، کشاورزی و بسته بندی
۱۰۱	پرتو مهتاب شیمی البرز	محللول ایجادکننده پوشش آنتی اسپاتر جهت کاهش چسبندگی جرقه های ناشی از جوشکاری بر روی سطوح حاوی نانوذرات	خدمات و ملزومات صنعتی
۱۰۲	کوپل شیمی سپاهان	محللول ایجادکننده نانوذرات با خاصیت آب گریزی روی آجر و گچ	عمران و ساختمان
۱۰۳	توسعه صنایع نفت و گاز سرو	کاتالیست انتقال آب- گاز دما پایین حاوی نانوذرات	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۱۰۴	صنایع کاشی ارس بروجن	کاشی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان
۱۰۵	نانوپوشش فلز	ضد عفونی کننده دست حاوی نانوذرات نقره با غلظت 80ppm	دارو، بهداشت و سلامت
۱۰۶	بهین نانوذرات پارس	پودر نانوذرات اکسیدروی	مواد اولیه
۱۰۷	صنایع نساجی لیاپود	نخ پلی استر آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۱۰۸	نانومواد گستران پارس	پودر نانوذرات اکسیدروی	مواد اولیه
۱۰۹	آلومینیوم البرز پاسارگاد	پروفیل آلومینیوم با پوشش آندایزینگ نانوساختار مقاوم در برابر سایش و خوردگی	عمران و ساختمان
۱۱۰	نانومواد گستران پارس	پودر نانوذرات اکسیدروی	مواد اولیه
۱۱۱	آرکا فیدارانار	کیف و کوله پشتی با سطوح خارجی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۱۱۲	آرمان نانوفناور رابین	پودر نانوذرات اکسیدروی	مواد اولیه
۱۱۳	کیان بهریس مهیار	نخ اسپانلدکس پلی استر آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	نساجی و پوشاک
۱۱۴	کارگاه تولیدی فقیه مؤدب	خدمات پوشش های نانوساختار تزیینی به روش PVD	خدمات و ملزومات صنعتی
۱۱۵	ابتکار نانوساختار کیمیا	رنگ آکرلیک ساختمانی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	عمران و ساختمان

در سال ۱۳۹۹، ۱۳۱ مورد درخواست تمدید گواهینامه‌های آزمایشی و نانومقیاس محصولات مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که در نمودار ۲ نشان داده شده است، از میان این درخواست‌ها ۱۱۱ مورد تمدید شدند که از این میان ۲۹ گواهینامه آزمایشی و ۷۰ گواهینامه نانومقیاس بودند. لازم به ذکر است پس از تمدید، مدت اعتبار گواهینامه‌های آزمایشی یک سال و گواهینامه‌های نانومقیاس سه سال است. ۶ گواهینامه آزمایشی به دلیل افزایش مقیاس تولید به گواهینامه نانومقیاس تبدیل شدند و تعداد ۶ گواهینامه نانومقیاس به دلیل کاهش ظرفیت تولید به گواهینامه آزمایشی تغییر یافتند. ۱۴ مورد از محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و ۶ مورد از محصولات دارای تأیید آزمایشی به دلایلی از قبیل عدم فعالیت شرکت، عدم توانایی در تجاری سازی پس از چند سال و از همه مهم‌تر عدم تولید محصول از لیست محصولات دارای تأییدیه حذف شده و غیرفعال شدند.



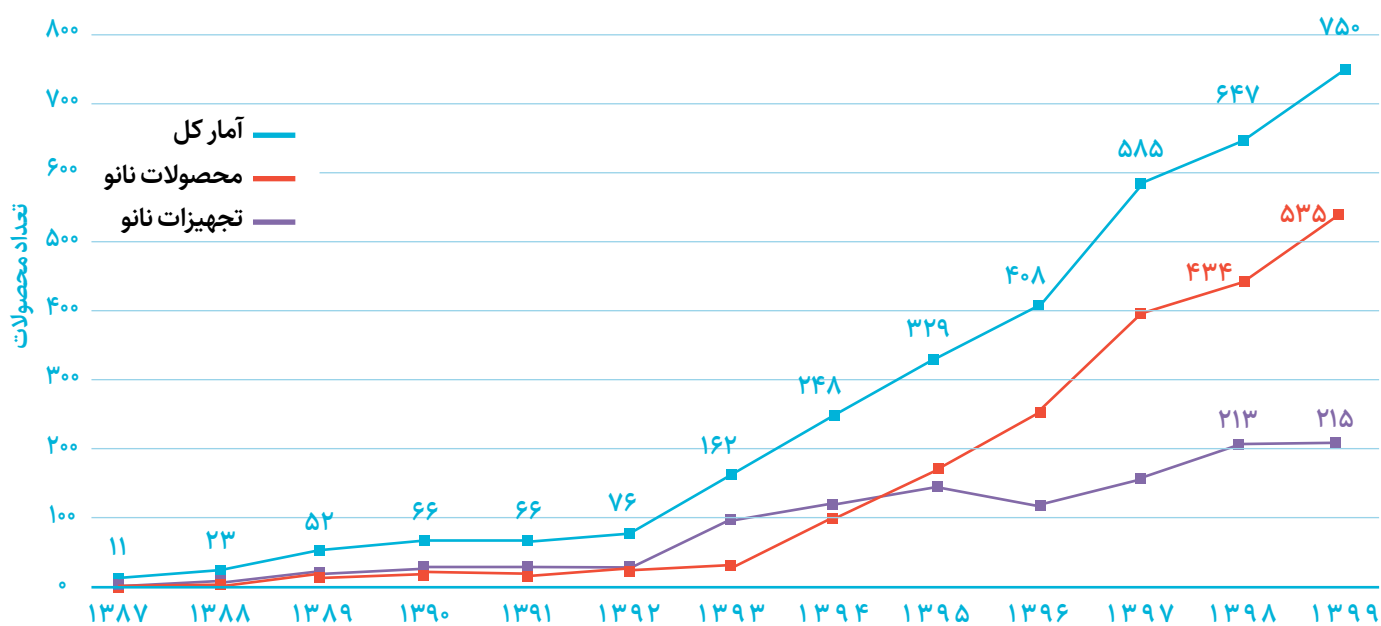
نمودار ۲- وضعیت تمدید گواهینامه‌های محصولات فناوری نانو ارزیابی شده در سال ۱۳۹۹

وضعیت محصولات ارزیابی شده در ۷ سال اخیر در نمودار زیر آمده است:



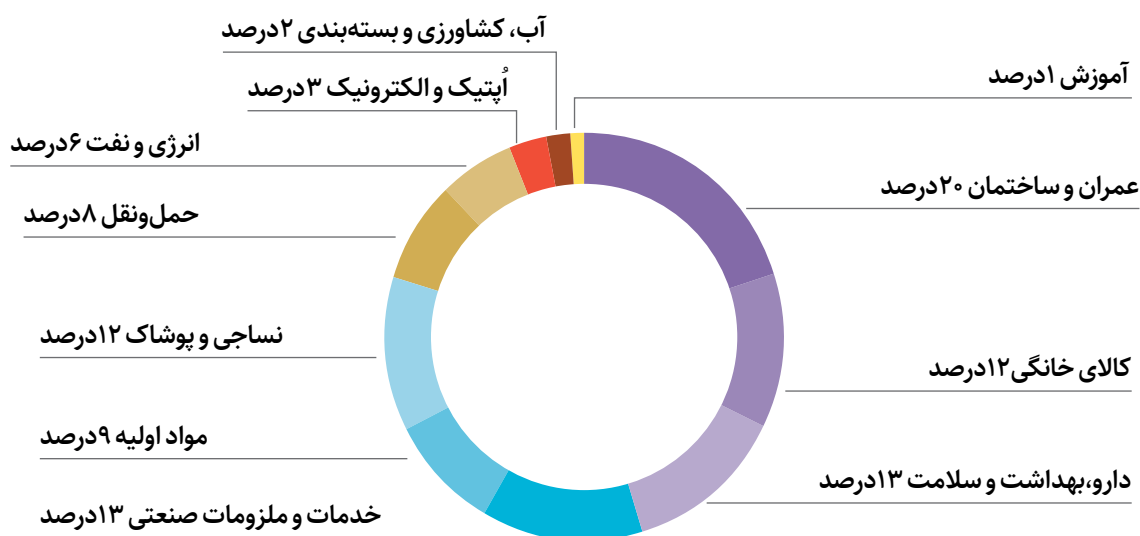
نمودار ۳- وضعیت صدور تأییدیه در خصوص محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (۱۳۹۳-۱۳۹۹)

تعداد محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹، به ترتیب ۵۳۵ محصول و ۲۱۵ تجهیز است. نمودار ۴ آمار تجمعی تعداد محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس را از سال ۱۳۸۷ تا پایان سال ۱۳۹۹ نشان می‌دهد.



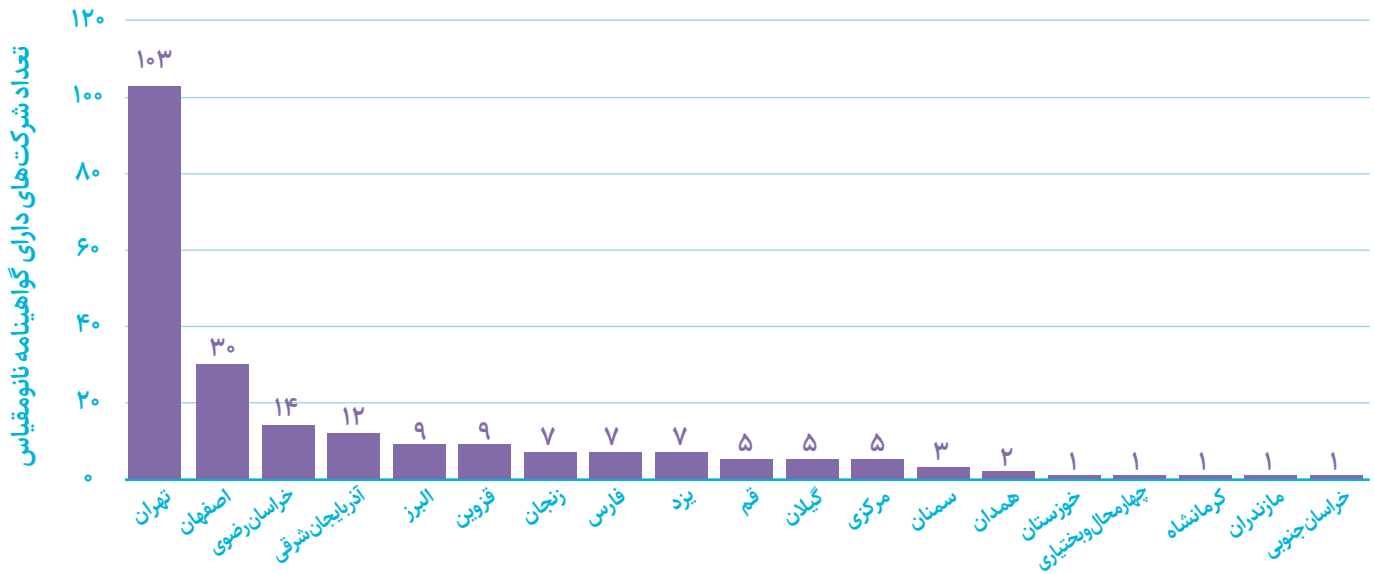
نمودار ۴- تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس (۱۳۸۷-۱۳۹۹)

همچنین حوزه صنعتی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

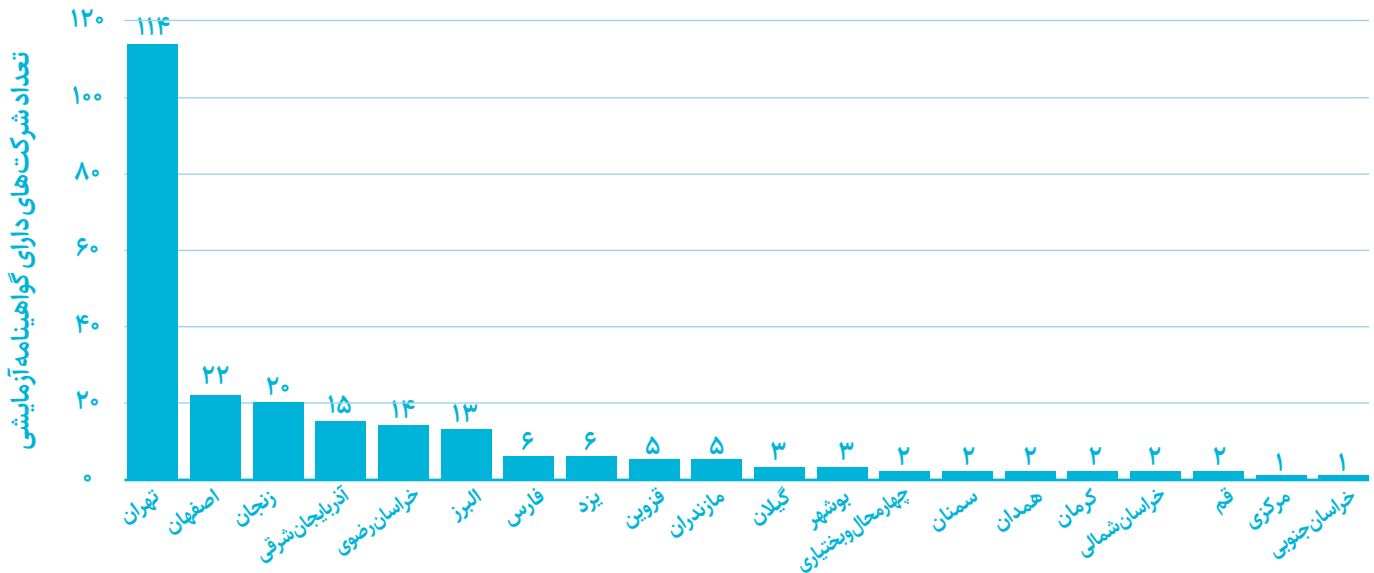


نمودار ۵- تقسیم بندی حوزه صنعتی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹

تعداد شرکت های دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹، ۲۲۳ شرکت است. همچنین به ۲۴۰ محصول گواهینامه آزمایشی اعطا شده است. در نمودارهای ۶ و ۷ شرکت های دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی به تفکیک هر استان نمایش داده شده است.

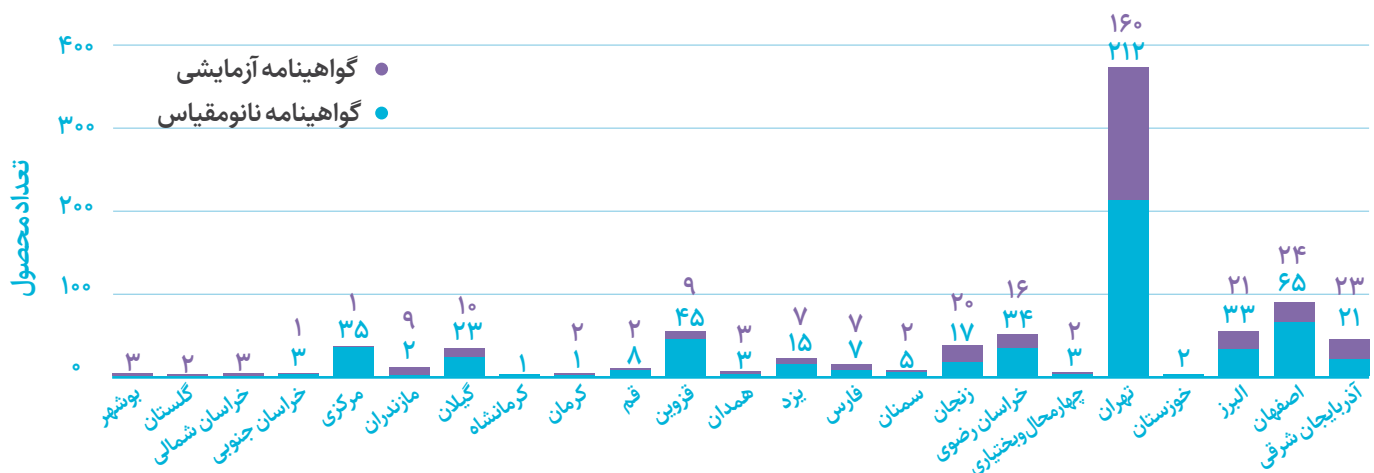


نمودار ۶- تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹



نمودار ۷- تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه آزمایشی تا پایان سال ۱۳۹۹

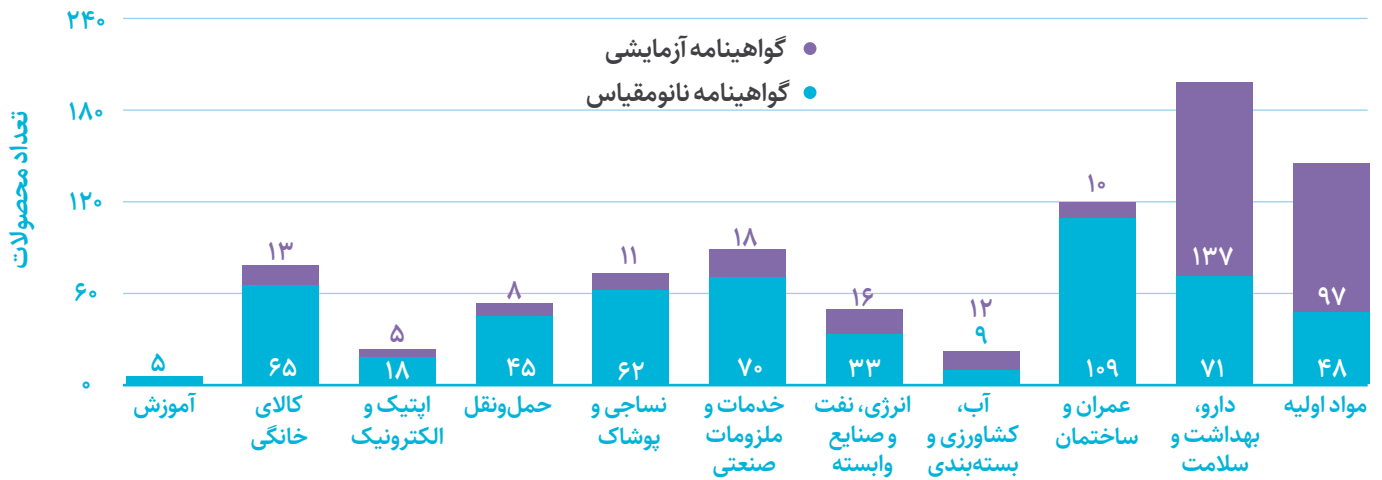
نمودار ۸- تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی را به تفکیک هراستان نشان می‌دهد.



نمودار ۸- تقسیم‌بندی استانی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی تا پایان سال ۱۳۹۹

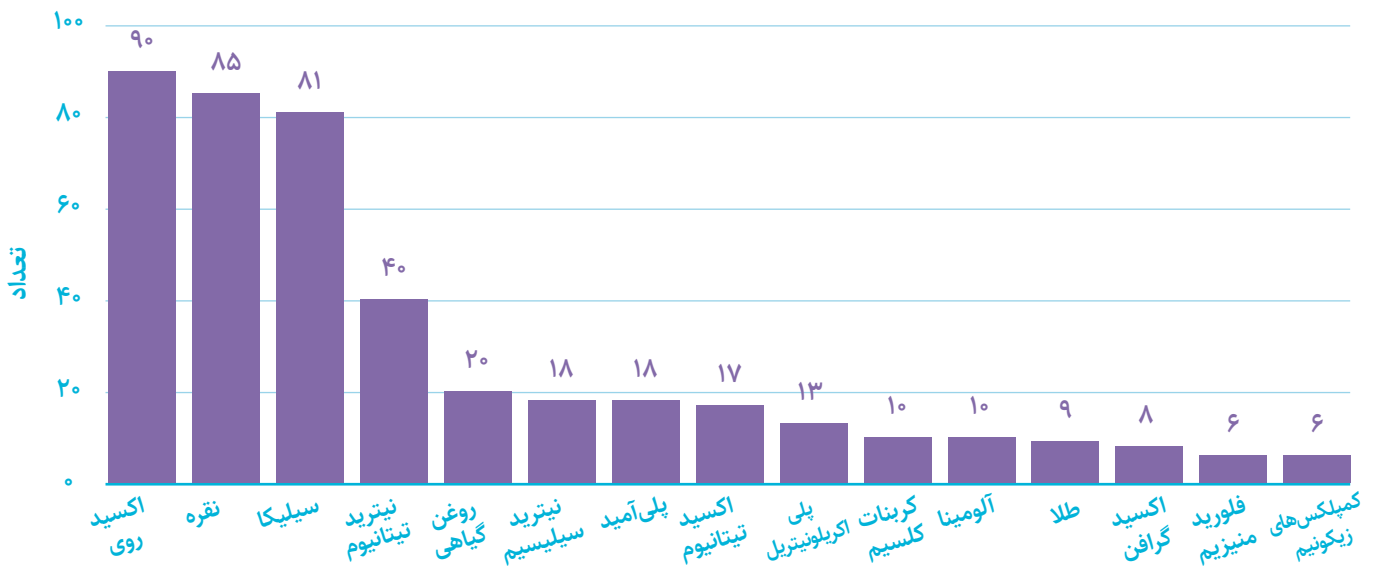


تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی بر اساس حوزه‌های صنعتی در نمودار ۹ نمایش داده شده است.



نمودار ۹- تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی بر اساس حوزه‌های صنعتی تا پایان سال ۹۹

۱۵ نوع نانوشیء که بیشترین مصرف را در تولید محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس به خود اختصاص داده‌اند، در نمودار ۱۰ ترسیم شده است.



نمودار ۱۰- استفاده از نانوشیء با جنس‌های مختلف در محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۳۹۹

#### ۲-۱-۴ پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو تأیید شده در بازار

##### • تدوین دستورالعمل‌های بازرسی محصولات فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ و با هدف افزایش شفافیت و ارائه شاخص‌های پذیرش، بازرسی و تأیید محصولات و همچنین دقت و سرعت بیشتر در انجام فرایند ارزیابی محصولات، سه دستورالعمل بازرسی محصول به شرح زیر تدوین و تصویب شد:

- دستورالعمل بازرسی سلول‌های خورشیدی پروسکایتی (در مقیاس آزمایشگاهی)؛
- دستورالعمل بازرسی ماژول‌های خورشیدی پروسکایتی (در مقیاس صنعتی)؛
- دستورالعمل بازرسی بتن و قطعات پیش‌ساخته بتنی بهبود یافته با فناوری نانو.



#### ● بازرسی محصولات فناوری نانو موجود در بازار

با هدف نظارت بر بازار محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس، نمونه های محصولات فناوری نانو از بازار خریداری شده و پس از انجام آزمون های لازم، مورد بررسی قرار می گیرد. در صورت عدم تطابق نتایج، در مرحله اول تذکر کتبی و در ادامه از ابزارهای قانونی جهت جلوگیری از تولید و توزیع در بازار استفاده خواهد شد. در سال ۱۳۹۹، ۸ محصول مورد ارزیابی قرار گرفت. از این تعداد ۷ مورد به دلیل عدم تولید و توزیع در بازار، از لیست محصولات دارای تأییدیه خارج شد و ۱ محصول، به دلیل تکرار داده های فنی پیشین، تأیید شد.

#### ۳-۱-۴ ارائه خدمات حمایتی فنی به شرکت های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ به منظور حمایت از هزینه های تکمیل مستندات فنی و با همکاری شبکه آزمایشگاهی فناوری های راهبردی، اعطای پژوهانه در اختیار تولیدکنندگان قرار گرفت که در مجموع ۲,۵۵ میلیارد ریال به شرکت ها پرداخت شده است. همچنین در صورت تأیید هر محصول، به منظور حمایت از توسعه محصولات و تجاری سازی مبلغ ۸۰ درصد از کل هزینه های بازرسی به شرکت های فناوری نانو عودت داده می شود که در مجموع ۸۶۷ میلیون ریال به شرکت ها پرداخت شده است. خدمات حمایتی ارائه شده به شرکت های فعال در حوزه فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ در جدول زیر بیان شده است.

#### جدول ۲- خدمات نانومقیاس ارائه شده به شرکت های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

تعداد	عنوان خدمت
۳۲	برگزاری جلسات مشاوره فنی
۷	مشخصه یابی و تکمیل مستندات فنی
۸۸	اعطای پژوهانه خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری های راهبردی
۳۲	بازپرداخت ۸۰ درصد از هزینه های بازرسی در وجه شرکت های موفق به دریافت گواهینامه آزمایشی و نانومقیاس

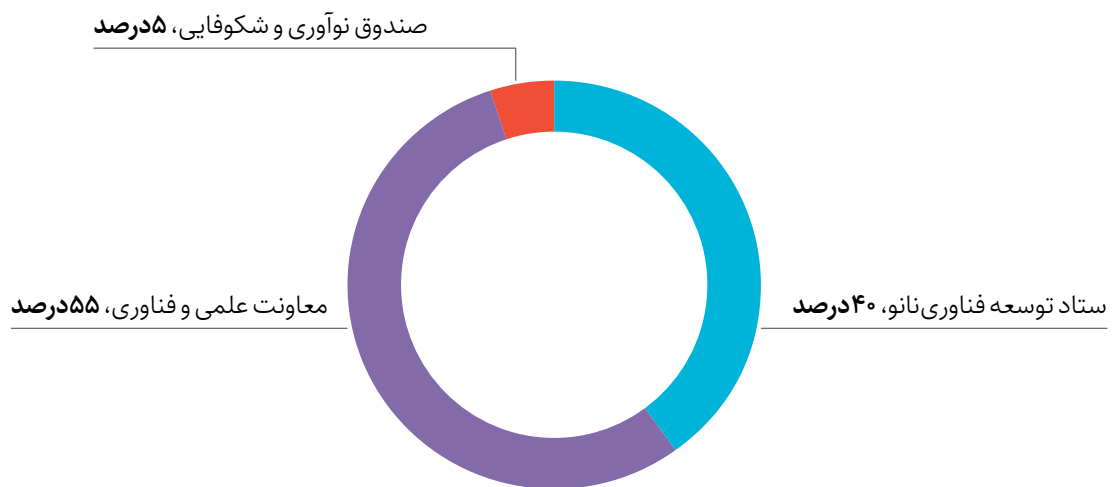


## ۴-۲- ارائه خدمات و توسعه کارگزاران خدمات تجاری سازی فناوری نانو

### ۱-۲-۴ ارائه خدمات تجاری سازی به شرکت های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، مجموعاً ۹۰۷ خدمت به ارزش ۳۰,۶۴۵ میلیارد ریال از طریق کارگزاران و مشاوران مؤسسه خدمات فناوری تا بازار به شرکت های فناوری نانو ارائه شد. این تعداد خدمات به ۱۹۶ شرکت دارای گواهی نانومقیاس ارائه شد. از مجموع خدمات ارائه شده، ۳۵۸ خدمت با مبلغ ۱۸,۲۳۵ میلیارد ریال معادل ۵۹٪ کل حمایت ها از منابعی به جز ستاد نانو، به شرکت های فناوری نانو پرداخت شده است. سهم منابع حمایتی در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

ستاد توسعه فناوری نانو: ۱۲,۴۱۰ میلیارد ریال، معاونت علمی و فناوری: ۱۶,۷۰۱ میلیارد ریال و صندوق نوآوری و شکوفایی: ۱,۵۳۴ میلیارد ریال

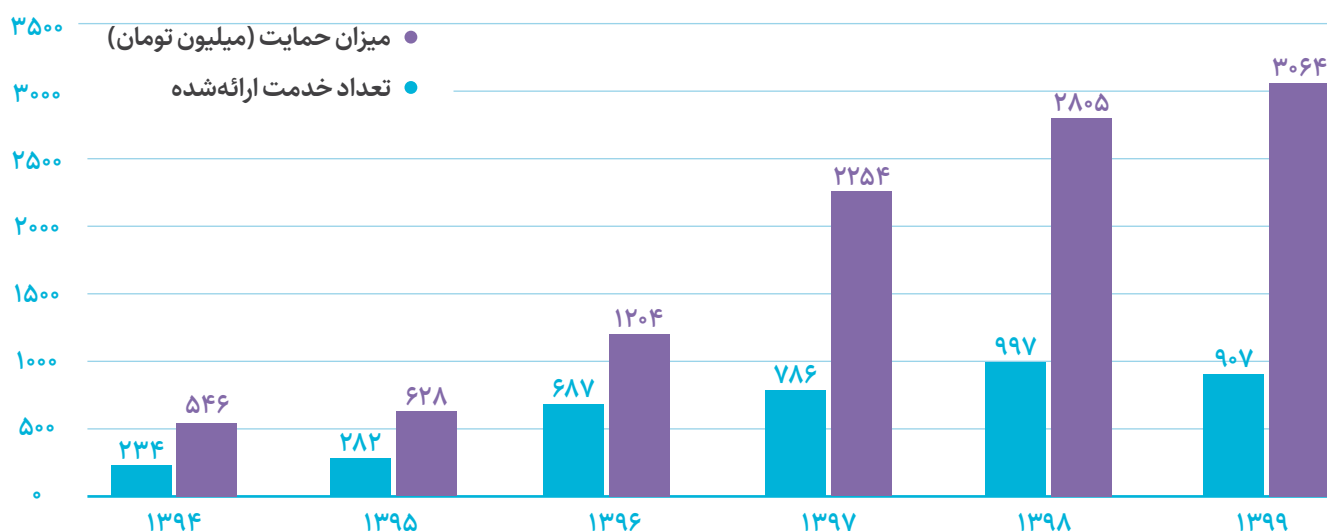


نمودار ۱۱- سهم منابع حمایتی ارائه شده به شرکت های فناوری نانو (۱۳۹۹)

جدول ۳- عناوین و حجم ریالی خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو در سال ۹۹

ردیف	عنوان خدمت	تعداد ارائه شده	تعداد متقاضی	مجموع حمایت‌ها (ریال)
۱	حضور در نمایشگاه‌های خارجی (حضور در پایوبن و یامستقل)	۷	۷	۸,۱۹۷,۰۰۰,۰۰۰
۲	تحقیقات بازار	۱۵	۱۴	۷,۰۶۵,۰۰۰,۰۰۰
۳	حضور در نمایشگاه‌های داخلی (حضور در پایوبن ستاد یا مستقل)	۲۰	۱۹	۵,۵۵۸,۸۴۷,۵۲۴
۴	مجوزها، تأییدیه‌ها و استانداردها (محصولی، سیستمی، گزارش نیازسنجی)	۳۳	۲۶	۳,۲۲۴,۸۸۸,۹۵۰
۵	طراحی صنعتی	۹	۷	۱,۱۲۷,۲۶۴,۰۰۰
۶	مشاوره توسعه کسب و کار	۲۷۰	۱۰۲	۹۰۸,۳۱۴,۳۵۰
۷	اعزام هیئت تجاری	۱۲	۱۲	۸۸۵,۲۵۱,۶۰۵
۸	بازاریابی بین الملل (ثبت در وب سایت B2B، ارسال نمونه محصول، ارزیابی سطح صادراتی)	۱۶	۱۱	۶۹۱,۹۰۹,۹۷۰
۹	مشاوره فرایندهای صادرات و بازرگانی بین الملل	۷۰	۳۶	۵۵۱,۸۵۰,۰۰۰
۱۰	خدمات مالی و حسابداری	۱۱	۹	۴۵۶,۰۲۲,۸۰۰
۱۱	طرح کسب و کار	۴	۴	۳۸۵,۰۰۰,۰۰۰
۱۲	تدوین و ویرایش قراردادهای حقوقی	۲۲	۵۹	۳۳۶,۰۸۰,۰۰۰
۱۳	ابزارهای تبلیغاتی و اطلاع رسانی	۱۱	۹	۳۱۲,۲۳۴,۵۰۰
۱۴	آموزش، نشست و کمپین‌های توانمندسازی	۳۱۹	۶۸	۲۴۳,۹۵۰,۰۰۰
۱۵	ارزش‌گذاری و تبادل فناوری	۱	۱	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۶	حمایت از استقرار در مراکز رشد	۱۳	۱۱	۱۷۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۷	مشاوره توسعه بازار داخلی	۶۵	۳۲	۱۳۹,۴۰۰,۰۰۰
۱۸	عارضه‌یابی و توسعه کسب و کار	۳	۳	۸۶,۷۵۰,۰۰۰
۱۹	منابع انسانی	۳	۲	۷۱,۳۰۰,۰۰۰
۲۰	حمایت‌های بیمه‌ای (حمایت از خرید بیمه‌نامه مسئولیت کالاها)	۱	۱	۱۵,۰۰۰,۰۰۰
۲۱	بسته خدمات راه‌اندازی کسب و کار	۱	۱	۱۱,۴۰۰,۰۰۰
۲۲	مالکیت معنوی (اختراع و نشان تجاری)	۱	۱	۷,۴۳۰,۰۰۰
۲۳	مجموع	۹۰۷	۱۹۶	۳۰,۶۴۴,۸۹۳,۶۹۹

در سال ۱۳۹۹، با توجه به شرایط موجود و مشکلات ناشی از شیوع کرونا، تعداد خدمات ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو به صورت جزئی کاهش یافته است که بیشترین کاهش در بخش اعزام و پذیرش هیئت تجاری و حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی بوده است.



نمودار ۱۲- روند ارائه خدمات تجاری سازی به شرکت های فناوری نانو (۱۳۹۴-۱۳۹۹)

در سال ۱۳۹۹ با توجه به شیوع کرونا، برگزاری نمایشگاه و پویون با محدودیت روبه رو بوده و تنها ۸ پویون برگزار شد. ۱۸ شرکت نانویی در این پویون ها شرکت کردند و میزان حمایت ستاد نانو برای برگزاری این پویون ها ۵۴۴ میلیون تومان بوده است. جدول زیر فهرست پویون های برگزار شده در سال ۹۹ را نشان می دهد.

جدول ۴- فهرست پویون های برگزار شده با حضور شرکت های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

عنوان نمایشگاه	هزینه (ریال)
تجهیزات ورزشی	۳۹۱,۶۵۸,۸۲۱
خودرو	۵۴۹,۲۱۰,۸۰۰
لوازم خانگی	۴۸۰,۶۹۳,۰۷۳
ساختمان	۸۴۱,۱۰۱,۳۴۸
آب	۱,۱۲۵,۷۸۰,۰۳۴
نفت	۹۵۰,۰۴۹,۴۳۹
رنگ و رزین	۵۰۰,۸۷۵,۱۸۶
ایران پلاست	۶۰۴,۶۶۳,۸۲۱
مجموع	۵,۴۴۴,۰۳۲,۵۲۴

● حمایت از اخذ مجوزها و گواهینامه های مرتبط با فناوری نانو  
با هدف کمک به شرکت های فناوری نانو جهت اثبات ویژگی های محصولات نانویی خود برای بازار هدف، ستاد نانو از انواع تأییدیه های الزامی برای محصولات فناوری نانو حمایت می کند. فهرست این حمایت ها در جدول ۵ بیان شده است.

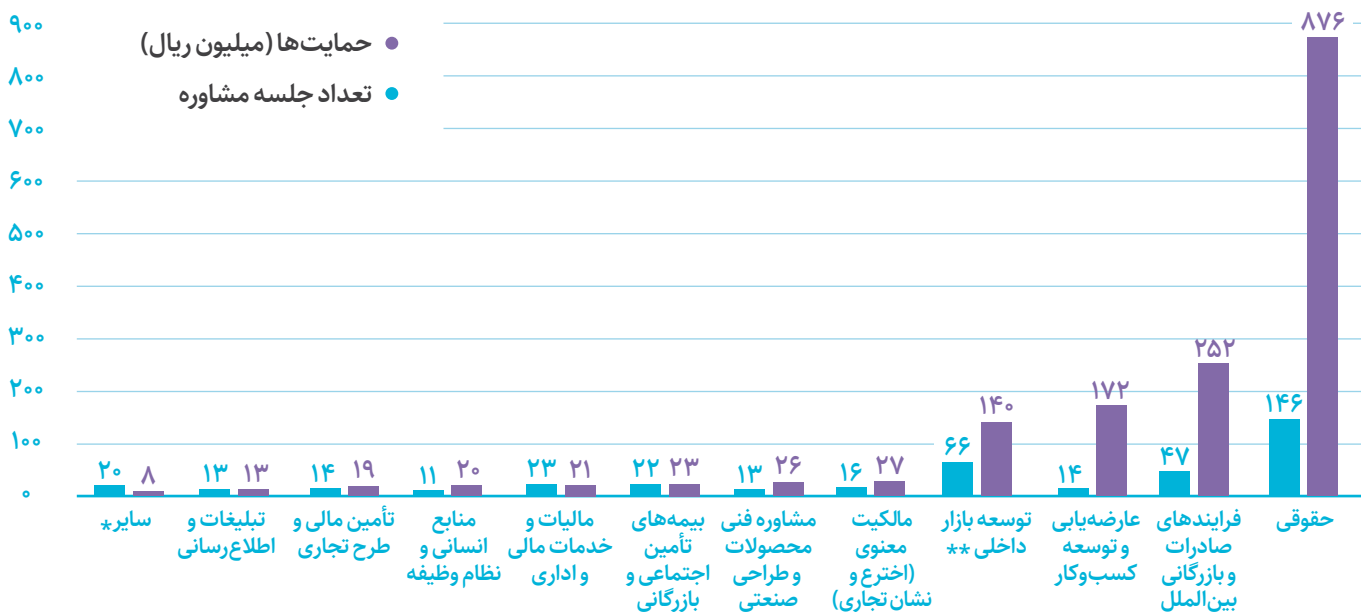


جدول ۵- حمایت های ستاد نانو از اخذ گواهینامه و مجوزهای مرتبط با فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام شرکت مورد حمایت	نوع گواهینامه	عنوان گواهینامه	حمایت پرداخت شده (ریال)
۱	پویش تدبیر کرانه	سیستمی	ISO9001	۱۲۲,۸۰۰,۰۰۰
۲	آزاد فیلتر	سیستمی	ISO45001, ISO14001, ISO9001	۲۲۵,۵۰۰,۰۰۰
۳	یاسین شیمی ققنوس	سیستمی	IATF 16949, ISO9001	۵۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	پلاسمایژه پارس	سیستمی	ISO14001, ISO9001	۱۱۷,۴۵۰,۰۰۰
۵	نانوحسگر سازان سلامت آریا	سیستمی	ISO13485	۱۳۹,۳۵۰,۰۰۰
۶	کیفیت تولید تکاپو (کیتوتک)	محصولی بین المللی	CE	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۷	تکوین آزمایش پارسه	محصولی بین المللی	CE	۴۱۲,۰۲۰,۰۰۰
۸	پویا فناوران یسان	محصولی بین المللی	CE	۴۸۲,۰۶۲,۲۰۰
۹	شیمی صنعت رشد سهند	محصولی داخلی	پروانه بهداشتی ساخت	۶۸,۰۰۰,۰۰۰
۱۰	تک تازان نانوفن آوری مانا	محصولی داخلی	پروانه بهداشتی ساخت	۷,۰۰۰,۰۰۰
۱۱	مهام تجهیزات پارلا	محصولی داخلی	پروانه بهداشتی ساخت	۵۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۲	آلومینیوم البرز پاسارگاد	محصولی داخلی	تأییدیه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	۱۴۵,۰۴۶,۷۵۰

● ارائه مشاوره تخصصی به شرکت های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، ۴۰۵ مشاوره تخصصی به شرکت های فناوری نانو در بیش از ۳۰ ایستگاه مشاوره کسب و کار ارائه شد. بیشترین درخواست ها در بخش مشاوره های حقوقی شامل مشاوره های حقوقی تبادل فناوری، حقوق کسب و کار و حقوق قراردادهای بین الملل بوده است که با ۱۴۶ درخواست بالاترین ارجاع را به خود اختصاص داد. همچنین تعداد شرکت های دریافت کننده مشاوره تخصصی در سال ۹۹ شامل ۱۲۱ شرکت منحصربه فرد بودند. جزئیات این بخش در نمودار زیر ارائه شده است.



\* ارزش گذاری و تبادل فناوری، حمایت از مراکز رشد، مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها  
 \*\* بازاریابی و فروش، بازاریابی دیجیتال، تحقیقات بازار، قیمت گذاری محصول

نمودار ۱۳- آمار مشاوره های ارائه شده به شرکت های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

## ۲-۲-۴ استانداردها و ارائه خدمات جدید تجاری سازی فناوری نانو

در سال ۹۹ با توجه به نیازهای شناسایی شده شرکت های مورد حمایت، تعداد ۴ خدمت تجاری سازی جدید برای شرکت ها و فناوران نانویی ایجاد شد. خدمات جدید ایجاد شده و فعالیت های صورت گرفته در سال ۹۹ در زمینه استانداردسازی خدمات تجاری سازی حوزه فناوری نانو به شرح زیر است:

جدول ۶- خدمات تجاری سازی جدید و استانداردسازی شده فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	موضوع خدمت	نوع فعالیت
۱	بازاریابی دیجیتال	توسعه خدمت جدید
۲	راه اندازی صدور بیمه نامه خرید مسئولیت کالا	توسعه خدمت جدید
۳	مصالحه و ارجاع به داوری مشکلات حقوقی	توسعه خدمت جدید
۴	نرم افزار اداری مالی و کسب و کار	توسعه خدمت جدید
۵	تغییر عناوین و دسته بندی خدمات تجاری سازی	استانداردسازی خدمات

همچنین در سال ۱۳۹۹، ۱۵۵ کارگزار خدماتی به صورت حقیقی و حقوقی در حوزه های مختلف تجاری سازی با مؤسسه خدمات فناوری تا بازار همکاری داشته اند. در این بین ۳۲ کارگزار برای اولین بار در سال ۹۹ همکاری خود را با مؤسسه خدمات فناوری تا بازار آغاز کرده اند.

جدول ۷- فهرست خدمات تجاری سازی فناوری نانو و کارگزاران مربوطه در سال ۱۳۹۹

ردیف	تعداد کارگزار فعال	تعداد کارگزار جدید	خدمت تجاری سازی	ردیف	تعداد کارگزار فعال	تعداد کارگزار جدید	خدمت تجاری سازی
۱	۱۸	۱	استانداردها و گواهی نامه ها	۱۶	۳	۱	مالکیت معنوی (اختراع و نشان تجاری) (مشاوره)
۲	۵	۰	عارضه یابی	۱۷	۵	۲	مالیات و خدمات مالی و اداری (مشاوره)
۳	۴	۱	راه اندازی کسب و کار	۱۸	۹	۲	حقوقی (مشاوره)
۴	۴	۰	خدمت مالی و حسابداری	۱۹	۵	۳	پیشخوان مشاوره صادرات و واردات (مشاوره)
۵	۱	۰	حسابرسی	۲۰	۲	۰	مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها (مشاوره)
۶	۵	۴	منابع انسانی و نظام وظیفه	۲۱	۳	۱	منابع انسانی و نظام وظیفه (مشاوره)
۷	۶	۱	ابزارهای تبلیغاتی و اطلاع رسانی	۲۲	۲۵	۰	تجارت با کشورهای منتخب (مشاوره)
۸	۳	۱	ارزش گذاری و تبادل فناوری (مشاوره)	۲۳	۴	۰	تحقیقات بازار
۹	۵	۰	بیمه های تأمین اجتماعی و بازرگانی (مشاوره)	۲۴	۶	۰	عارضه یابی و توسعه کسب و کار
۱۰	۴	۱	تأمین مالی و طرح تجاری (مشاوره)	۲۵	۷	۰	طراحی صنعتی و دمو
۱۱	۵	۴	تبلیغات و اطلاع رسانی (مشاوره)	۲۶	۳	۱	اعزام هیئت تجاری
۱۲	۴	۳	تحقیقات بازار (مشاوره)	۲۷	۲	۰	حضور پابوی در نمایشگاه های تخصصی خارجی
۱۳	۶	۲	توسعه بازار داخلی (مشاوره)	۲۸	۳	۱	نشست های تجاری بین المللی آنلاین
۱۴	۳	۱	طراحی صنعتی و ساخت قالب (مشاوره)				
۱۵	۵	۲	عارضه یابی و توسعه کسب و کار (مشاوره)				

## آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری نانو ۳-۲-۴

در سال ۱۳۹۹، ۲۰ عنوان دوره آموزشی کوتاه مدت و بلندمدت مدیریتی در ۱۷۳ ساعت با محوریت منابع انسانی و صادرات کالاها توسط واحد آموزش کریدور برگزار شد که طی آن ۲۵ نماینده از شرکت‌های نانویی در این دوره‌ها حضور داشتند. عناوین دوره‌های آموزشی برگزار شده در سال ۹۹ به شرح زیر است:

## جدول ۸- عناوین دوره‌های آموزشی برگزار شده در حوزه خدمات تجاری سازی در سال ۹۹

ردیف	نام دوره
۱	صادرات را شروع کنیم
۲	جهانی سازی و اهمیت صادراتی شدن
۳	انتقال تجربه حضور در مسابقه کارآفرینی «میدون»
۴	ورکشاپ بلندمدت مدیریت صادرات کاربردی ۲۰۲۰
۵	تحلیل بازار کشورهای هدف صادراتی با ابزار Trademap
۶	وبینار صادرات و تجارت جهانی در سایه کرونا
۷	دوره بلندمدت آنلاین فرایندهای مالی، ارزی و اعتباری در صادرات و واردات
۸	۱۵ کشور، ۱۵ فرهنگ مذاکره و تجارت
۹	آشنایی با انواع قراردادهای تأمین مالی کسب و کارهای نوپا
۱۰	صادرات، از بازاریابی تا تأمین مالی
۱۱	وبینار معرفی بازار سوریه و دفتر صادراتی ایران در این کشور
۱۲	صفر تا صد اخذ پروژه‌های بین المللی در حوزه فناوری اطلاعات
۱۳	دومین ورکشاپ بلندمدت مدیریت صادرات کاربردی ۲۰۲۰
۱۴	راهکارهای تراکنش‌های بین المللی و دریافت درآمدهای ارزی در شرایط تحریم
۱۵	هوش و فراست تجاری
۱۶	وبینار ورود به بازار اوراسیا و CIS (با محوریت روسیه)
۱۷	چگونه دلبستگی شغلی همکاران تان را متحول کنید؟
۱۸	راهکارهای صادرات محصولات دانش بنیان ایرانی به اسپانیا
۱۹	مزیت‌های صادرات به هند در حوزه‌های دانش بنیان
۲۰	مناقضات دارویی برای کشور سوریه



## ۳-۴- تأمین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار شرکت های فناوری نانو

۱-۳-۴ ایجاد و توسعه فضای کارگاهی و اداری جهت استقرار شرکت های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، اقدامات لازم در راستای تسهیل استفاده شرکت های نانویی از زیرساخت های موجود در پارک ها و مراکز رشد توسط ستاد نانو صورت گرفته است که در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۹- نوع استقرار شرکت های فناوری نانو در مرکز رشد سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران در سال ۹۹

ردیف	هسته / واحد فناور	کارگاه (مترمربع)	دفتر (مترمربع)	آزمایشگاه (مترمربع)
۱	پیام آوران نانوفناوری فردانگر	۱۵۰		
۲	فناوران سخت آرا	۱۵۰		
۳	شیمی نوین ایرانیان	۱۵۰		
۴	شریف نانوپارس	۱۵۰		
۵	ICAN	۶۰۰	۸۷۰	
۶	ورا پلیمر پیشرو	۴۵۰		
۷	بسا فناور نصیر	۱۰۰	۲۰	۱۰
۸	رویال توسعه پایدار	۳۸۸		
۹	نانوتارپاک	۴۷۵		
۱۰	پدیده زیستی نانو	۲۰۰	۵۴	
۱۱	امین آسیا فناور پارس		۲۸	

ادامه جدول ۹- نوع استقرار شرکت های فناوری نانو در مرکز رشد سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران در سال ۹۹

ردیف	هسته / واحد فناور	کارگاه (مترمربع)	دفتر (مترمربع)	آزمایشگاه (مترمربع)
۱۲	آژینه ابزارپارس	۴۵۰		
۱۳	بسپار پیشرفته شریف	۲۶۴		
۱۴	توسعه فناوری های نانو و میکروالکترونیک	۵۱۵		
۱۵	توسعه فناوری های پیشرفته مواد نانوساختار نماد	۵۰۴	۶۰	
۱۶	نانوغشا پلیمرایرانیان	۱۵۰	۴۰	۱۰
۱۷	تولیدی مواد شیمیائی نانوشیمی نوین	۱۵۰		
۱۸	پوشاک نانوپیشرو	۱۵۰		
۱۹	پویا فناوران یسان	۴۸۴		
۲۰	آتیه پردازان ظهور شریف	۲۰۰		
۲۱	خلأپوشان فلز	۵۴۲		
۲۲	شتاب دهنده نانومچ	۱۵۰		
۲۳	شتاب دهنده باتری های لیتیومی	۱۵۰		

۲-۳-۴ حمایت از استقرار شرکت های فناوری نانو در مراکز رشد

● حمایت از شرکت های فناوری نانو مستقر در مراکز رشد

در سال ۹۹ به منظور تسهیل استقرار واحدهای نانویی در مراکز رشد و پارک، ۷ معرفی نامه به شرح زیر جهت پذیرش اولیه، تمدید استقرار و یا گسترش فضای استقرار واحدهای فناوری نانو خطاب به مراکز رشد واحدهای علمی و فناوری صادر شد.

جدول ۱۰- واحدهای فناور نانو معرفی شده به مراکز رشد در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام متقاضی
۱	آتیه پردازان ظهور شریف
۲	پتروپالائوس
۳	فناوران پروتوتایپ
۴	تک تازان نانوفن آوری مانا
۵	میراب دل آرام لیان
۶	مهندسی اندیشه پردازان آوین
۷	ایمن نانوفام

همچنین در این سال، براساس آیین نامه های مصوب، حمایت تشویقی به شرح زیر به مبلغ ۱۷۰ میلیون ریال به فناوران و شرکت های فناوری نانو مستقر در مراکز رشد پرداخت شده است.



جدول ۱۱- حمایت تشویقی ستاد نانو از شرکت‌های فناوری نانو مستقر در مراکز رشد در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان شرکت / فناوری	مرکز رشد محل استقرار	مبلغ حمایت تشویقی (میلیون ریال)	نوع حمایت ستاد نانو
۱	ایستا صنعت وطن	مرکز رشد واحدهای فناور دانشگاه قم	۲۰	مرحله اول استقرار
۲	مهام تجهیزات پارلا	مرکز رشد پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	۵۰	مرحله سوم استقرار
۳	نانوالکتین کرین	مرکز رشد پارک علم و فناوری گیلان	۳۰	مرحله دوم استقرار
۴	ایمن نانوفام	مرکز رشد دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان	۵۰	مرحله اول و دوم استقرار
۵	البرز نانو پارس شیمی	مرکز رشد دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۲۰	مرحله اول استقرار



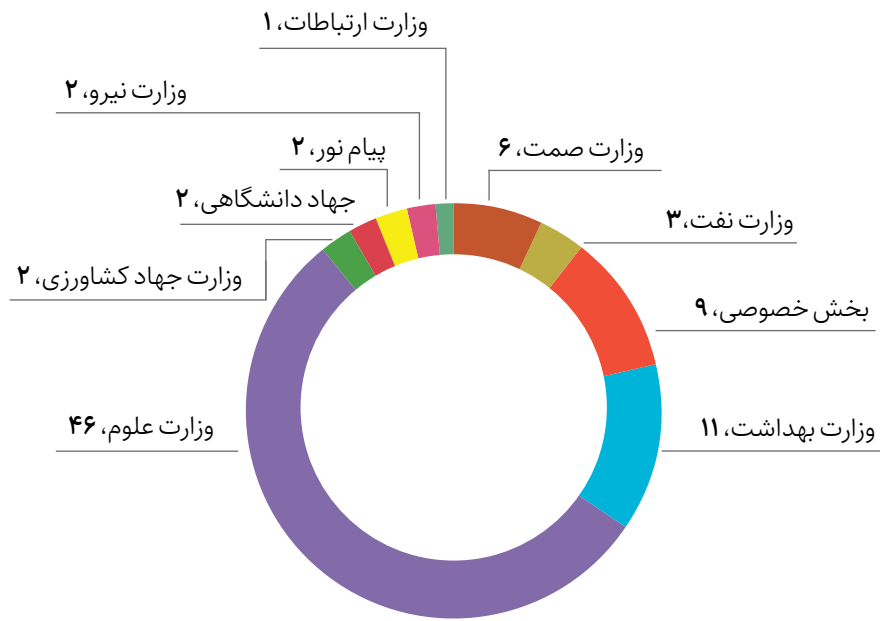
## ۴-۴- ارتقای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو

### ۱-۴-۴ توسعه پوشش اعضا و تجهیزات شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو

#### ● افزایش تعداد و تنوع سازمانی مراکز عضو

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. در سال ۱۳۹۹، برخی از آزمایشگاه‌های دارای سازمان مشترک در هم ادغام شده و تعدادی از آزمایشگاه‌ها نیز به دلیل عدم فعالیت، از عضویت شبکه خارج شدند که با وجود افزوده شدن آزمایشگاه‌های جدید، تعداد کل اعضای شبکه در سال ۱۳۹۹، تعداد ۸۴ آزمایشگاه بوده است. در سال ۱۳۹۹ آزمایشگاه‌های زیر به عضویت شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو درآمدند:

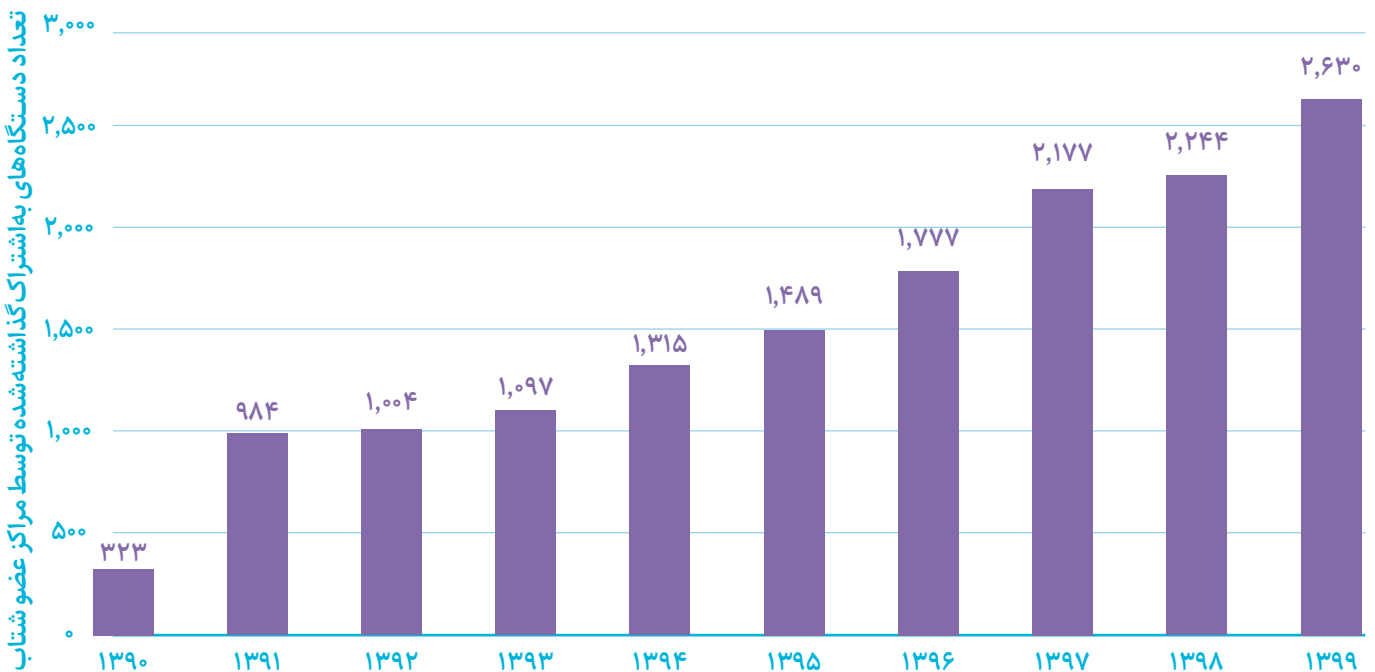
- مجموعه آزمایشگاه‌های مرکز تحقیقات علوم و مهندسی مواد (خصوصی)؛
- آزمایشگاه جامع تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان؛
- آزمایشگاه جامع تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز؛
- آزمایشگاه مرکزی دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم تهران)؛
- آزمایشگاه پیش‌بالینی آزمایشگاه جامع تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران؛
- آزمایشگاه شرکت بیم گستر تابان (خصوصی)؛
- آزمایشگاه مرکزی دانشگاه لرستان؛
- مجموعه آزمایشگاه‌های سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی مرکز کرمان؛
- آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی عبوری پردیس دانشکده‌های فنی دانشکده مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران؛
- مجموعه آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



نمودار ۱۴- تنوع سازمانی اعضای شبکه در سال ۱۳۹۹ بر حسب تعداد آزمایشگاه

● گسترش پوشش تجهیزات آزمایشگاهی

یکی از ابعاد توسعه شبکه، توسعه تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده در شبکه است. در پایان سال ۹۹، تعداد ۲,۶۳۰ دستگاه آزمایشگاهی توسط اعضا در پایگاه اینترنتی شبکه ثبت و به اشتراک گذاشته شده است که نسبت به سال گذشته، ۱۷/۲ درصد رشد داشته است.

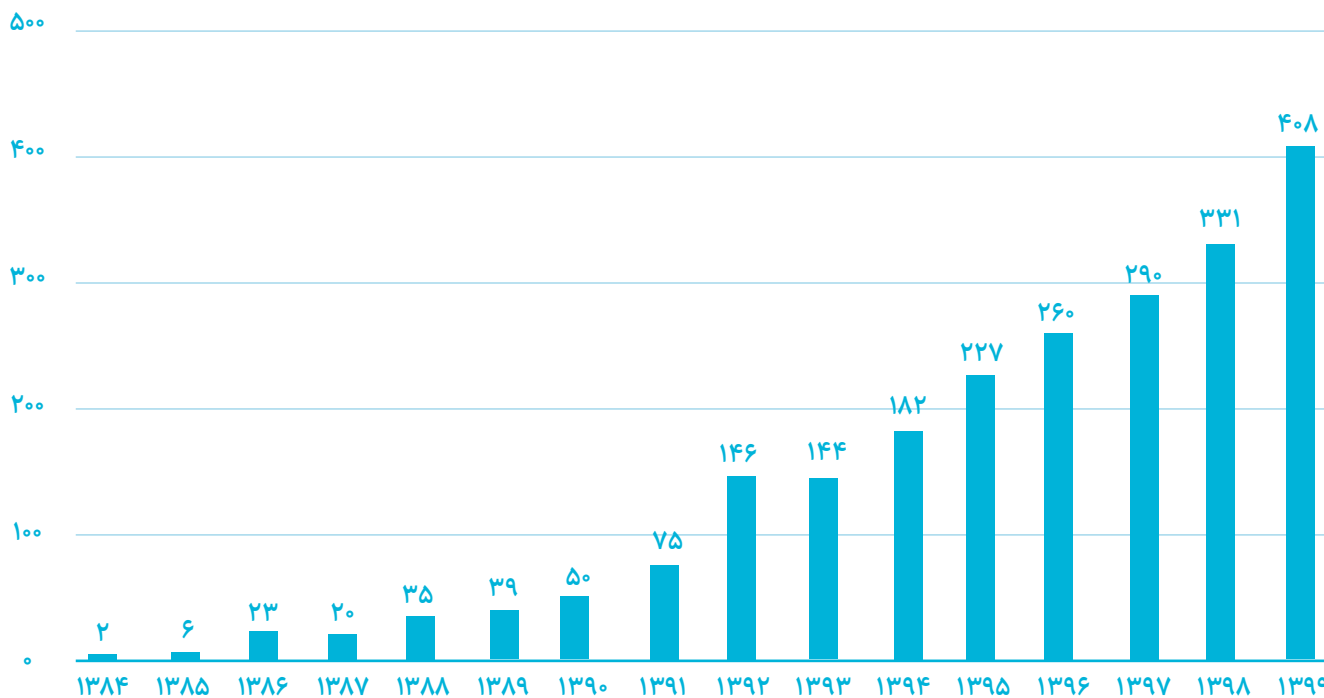


نمودار ۱۵- روند گسترش پوشش تجهیزات به اشتراک گذاشته شده از طریق شبکه آزمایشگاهی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹

۲-۴-۴

## ارزیابی عملکرد آزمایشگاه های عضو شبکه

حمایت های سالانه شبکه از آزمایشگاه ها به امتیاز کسب شده در ارزیابی عملکرد سالانه آن ها (مبتنی بر سه شاخص توسعه خدمات، ارتقای مشتری مداری و بهبود همکاری های شبکه ای) وابسته است. این عامل موجب رشد تعداد مشتریان و درآمد مراکز عضو شده است. مجموع درآمد آزمایشگاه های عضو شبکه در سال ۱۳۹۹ مبلغ ۴۰۸ میلیارد ریال بوده است که در مقایسه با سال ۱۳۹۸، ۲۳ درصد رشد داشته است. این درآمد از ارائه تعداد ۴۰۳،۸۱۲ خدمت آزمایشگاهی توسط این مراکز در سال ۱۳۹۹ بوده است.



نمودار ۱۶- روند درآمد آزمایشگاه های عضو شبکه آزمایشگاهی از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۹ (میلیارد ریال)

۳-۴-۴

## توسعه خدمات آزمایشگاهی فناوری نانو

## ● حمایت از خرید تجهیزات جدید آزمایشگاهی

بر اساس نتایج ارزیابی عملکرد مراکز عضو که هر سال انجام می شود، مراکزی که از توانمندی موجود خود بهر استفاده کرده باشند، می توانند از حمایت شبکه برای خرید دستگاه استفاده کنند. این حمایت برای خرید دستگاه های ایرانی در سال ۹۹، به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد قیمت دستگاه های سطح اول یا دوم (به انتخاب آزمایشگاه) است که علاوه بر حمایت معمول ارائه شده در نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ایران ساخت، تخصیص داده می شود. در سال ۹۹، این حمایت برای ۶ آزمایشگاه (آزمایشگاه مرکزی دانشگاه فردوسی مشهد، آزمایشگاه مرکزی دانشگاه اصفهان، آزمایشگاه مرکزی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، آزمایشگاه نانوپیتوالکترونیک دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تربیت مدرس، مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور و پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران) و به مبلغ ۳،۸۳۸ میلیون ریال انجام شده است.

از طرف دیگر، در صورتی که دستگاه مورد نظر آزمایشگاه، سازنده داخلی نداشته و آزمایشگاه بر اساس دستورالعمل حمایتی شبکه شرایط لازم را داشته باشد می تواند برای تأمین بخشی از هزینه خرید دستگاه از حمایت شبکه، در قالب دریافت تسهیلات بهره مند شود. در سال ۹۹، دو مرکز (آزمایشگاه تحقیقاتی نانومواد معدنی دانشکده شیمی دانشگاه تهران و مجموعه آزمایشگاه های متالورژی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف) از این حمایت برخوردار شدند و در مجموع تسهیلاتی به مبلغ ۳،۰۰۰ میلیون ریال برای خرید تجهیزات آزمایشگاهی و یا توسعه فضای آزمایشگاه، دریافت کردند.

## ● حمایت از کالیبراسیون، تعمیر و نگهداری تجهیزات

شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو با توجه به عملکرد آزمایشگاه ها در ارائه خدمات و بهره برداری از تجهیزات، برنامه های حمایتی را اجرا می کند تا آزمایشگاه های عضو با تعمیر و به روز رسانی تجهیزات موجود، دامنه خدمات خود را به روز و گسترده تر کرده و در نتیجه تنوع خدمات شبکه را افزایش دهند. شبکه در راستای ارائه نتایج مطمئن به مشتریان، مراکز عضو را به کالیبراسیون دستگاه ها تشویق کرده و آموزش های لازم را نیز به مراکز ارائه می کند. تسهیل دسترسی مراکز عضو به نمونه های استاندارد معتبر و حمایت از کالیبراسیون تجهیزات از دیگر حمایت های این شبکه در این حوزه است. میزان حمایت های شبکه در سال ۱۳۹۹ در

این زمینه ۱,۶۱۰ میلیون ریال بوده که به ۱۴ مرکز عضو پرداخت شده است.

#### ● استانداردهای فعالیت های آزمایشگاهی

در سال ۱۳۹۹، فرایند استقرار استاندارد ISO/IEC17025 در ۱ مرکز عضو شبکه آغاز شد و حمایت اولیه در حدود ۱۶ میلیون ریال پرداخت شده است. شایان ذکر است در سال ۱۳۹۹، ۳ مرکز عضو (پژوهشکده کیمیاژی، آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهید چمران اهواز و مرکز تحقیقات کاربردی دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز) موفق به اتمام استقرار این استاندارد (صدور اعتبارنامه) و ۳ مرکز عضو (پژوهشگاه رنگ، مرکز پژوهش متالورژی رازی و مرکز خدمات آزمایشگاهی دانشگاه صنعتی شریف) نیز موفق به تجدید و گسترش دامنه گواهی استقرار استاندارد مذکور شده‌اند.

#### ● مدیریت اطلاعات آزمایشگاهی

در سال ۱۳۹۹، اقدامات لازم برای فراهم شدن امکان انتقال اطلاعات لازم در خصوص ثبت خدمت از طریق استفاده از وب سرویس برای آزمایشگاه‌هایی که از نرم افزار مدیریت فرایندهای آزمایشگاهی استفاده می‌نمایند، صورت گرفت و دو مرکز (پژوهشگاه صنعت نفت و مرکز تحقیقات فرآوری مواد معدنی ایران) موفق شدند اقدام به انتقال اطلاعات خدمات غیراعتباری ارائه شده از طریق وب سرویس به سامانه شبکه کنند.

#### ● خدمات مشاوره بیمه و مالیات، توسعه بازار و مشاوره عمومی مدیریت

ارائه بسته حمایت خدمات مشاوره به آزمایشگاه‌ها در زمینه بیمه و مالیات، توسعه بازار و فروش و مشاوره عمومی مدیریت (مشاوره روابط عمومی، منابع انسانی و مدیریت ارتباط با مشتری) از جمله اقدامات جدید شبکه در سال ۱۳۹۹ است. میزان حمایت قابل تخصیص از سوی شبکه به هر آزمایشگاه متقاضی، پرداخت ۱۰۰ درصد هزینه خدمات مشاوره تا سقف ۱۵ میلیون ریال از مجموع هزینه خدمات مشاوره دریافتی توسط آزمایشگاه است. در سال ۱۳۹۹، ۱ مرکز متقاضی از این حمایت استفاده کرده است.

### ۴-۴-۴ درآمدزایی و توسعه بازار خدمات آزمایشگاهی نانو

یکی دیگر از برنامه‌های توسعه‌ای شبکه آزمایشگاهی، هدایت منابع مالی مختلف تخصیص داده شده برای انجام آزمون‌ها و خدمات آزمایشگاهی کشور به سوی مراکز عضو شبکه است تا هم موجب افزایش درآمد آن‌ها شود و هم دامنه خدمات دهی آن‌ها را گسترده‌تر کند. بر همین اساس، سامانه ارائه خدمات اعتباری 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، به جای پرداخت مستقیم وجه به مجریان طرح، آن‌ها را به شبکه آزمایشگاهی معرفی می‌کنند تا معادل حمایت مذکور، خدمات اعتباری دریافت کنند. هزینه این خدمات بر اساس اعتبار مصرف شده، از سوی شبکه به آزمایشگاه‌ها پرداخت می‌شود و سازمان حمایت‌کننده، به جای مجریان پروژه‌ها و آزمایشگاه‌ها، صرفاً با شبکه آزمایشگاهی ارتباط دارد. در سال ۱۳۹۹، بخش‌های مختلفی از این زیرساخت استفاده کرده‌اند که جزئیات آن در جدول زیر بیان شده است:

جدول ۱۲- میزان استفاده حوزه‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی در سال ۱۳۹۹

ردیف	حوزه فناوری نانو	میزان استفاده از اعتبار (میلیون ریال)
۱	نانومقیاس	۲,۸۰۸
۲	صنعت و بازار	۲,۷۷۳
۳	سرمایه‌های انسانی	۱,۰۲۴
۴	ترویج	۱,۴۰۱
۵	توسعه فناوری و نوآوری	۹۹۶
۶	مالکیت فکری	۳۳۲
۷	مرکز صنعتی سازی نانو فناوری کاربردی	۴۲۶
۸	استاندارد	۷۶



## جدول ۱۳- میزان استفاده از اعتبارات ستاد نانو در شبکه آزمایشگاهی به تفکیک نوع شخصیت مورد حمایت در سال ۱۳۹۹

ردیف	نوع	تعداد	میزان استفاده از اعتبار (میلیارد ریال)
۱	شرکت	۹۳	۵/۱
۲	فرد (آقا)	۱۲۱	۳/۴
۳	فرد (خانم)	۷۱	۱/۳
	جمع کل	۲۸۵	۹/۸

## ۵-۴-۴ ارائه آموزش های تخصصی و به اشتراک گذاری دانش و تجربیات حوزه فناوری نانو

## ● توسعه فعالیت کارگروه های تخصصی

در سال ۱۳۹۹ مبلغ ۴۲۳ میلیون ریال برای حمایت از فعالیت کارگروه های تخصصی شبکه در زمینه تدوین استانداردهای ملی، هزینه شده است. همچنین کارشناسان عضو در کارگروه های تخصصی شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از ۹۶ نفر در سال ۱۳۹۸، به ۱,۶۷۰ نفر در سال ۱۳۹۹ رسیده است. به اشتراک گذاری تجربیات و دانش با سایر کارشناسان در قالب برگزاری دوره های آموزشی، نشست های تخصصی، تشکیل شبکه اجتماعی تخصصی و یا مکتوب کردن این تجربیات در قالب انتشار مقاله و کتاب، از جمله فعالیت های کارگروه های تخصصی شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو است.

فعالیت های اعضای این کارگروه ها در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

- برگزاری ۸ دوره آموزشی عمومی و تخصصی (تئوری و عملی) در سطوح مختلف؛
- برگزاری مقایسات بین آزمایشگاهی برای کارگروه BET؛
- پیشنهاد ۲۵ عنوان استاندارد ترجمه و تدوین شده به سازمان ملی استاندارد برای تدوین استاندارد ملی که از این بین، ۱۰ مورد تأیید و ۹ مورد به عنوان استاندارد ملی روش آزمون نهایی شد؛
- انتشار ۱۴ مقاله تخصصی دستگاهی و ۲ مقاله تخصصی حوزه استاندارد، ایمنی و کالیبراسیون.

## ● انتشار فصلنامه تخصصی

به منظور ایجاد بستری برای به اشتراک گذاری دانش و تجربه مدیران و کارشناسان آزمایشگاه های عضو شبکه و همچنین آشنایی پژوهشگران، دانشجویان و صنایع با توانمندی ها و قابلیت های تجهیزات آزمایشگاهی مختلف، «فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران» به صورت الکترونیکی و از طریق نشانی اینترنتی [www.IJLK.ir](http://www.IJLK.ir) در دسترس علاقه مندان قرار گرفته است. سال ۱۳۹۹، هشتمین سال انتشار این فصلنامه بود و شماره های ۲۹ تا ۳۲ این فصلنامه، در این سال منتشر شده است. شبکه آزمایشگاهی برای انتشار این فصلنامه در سال ۱۳۹۹، مبلغ ۲۷۱ میلیون ریال حمایت پرداخت کرده است که بخشی از این حمایت، در قالب حمایت تشویقی تهیه مقالات به اعضای کارگروه های تخصصی مرتبط با حوزه فناوری نانو و بخش دیگر نیز بابت هزینه های اجرایی تهیه و انتشار فصلنامه به کارگزار اجرایی این فصلنامه پرداخت شده است.

## ● حمایت از آموزش کارشناسان آزمایشگاه های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹، ۸ دوره آموزشی توسط شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو برگزار شد که ۱۲۴ نفر از کارشناسان و مدیران از ۴۶ مرکز عضو شبکه در این دوره ها حضور داشته اند و در مجموع مبلغ ۴۱ میلیون ریال حمایت آموزشی از سوی شبکه برای این منظور پرداخت شده است. همچنین در سال ۱۳۹۹ بابت حضور ۱۴ نفر از کارشناسان و مدیران در ۱۱ دوره آموزشی که توسط سایر مراکز (غیر از شبکه آزمایشگاهی) برگزار شده است، در مجموع مبلغ ۳۵ میلیون ریال حمایت شده است.

## ● برگزاری نشست مدیران و رابطان عضو شبکه آزمایشگاهی نانو

نشست سالانه مدیران مراکز آزمایشگاهی عضو شبکه به صورت مجازی ۲۰ بهمن ۱۳۹۹ برگزار شد.



## برنامه کلان ۵

# ارتقای صنایع موجود و ایجاد صنایع جدید بر پایه فناوری نانو





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

### ۱-۱-۵ کمک به ارتقای سطح آمادگی محصولات دارای تأییدیه نانومقیاس برای ورود به صنعت

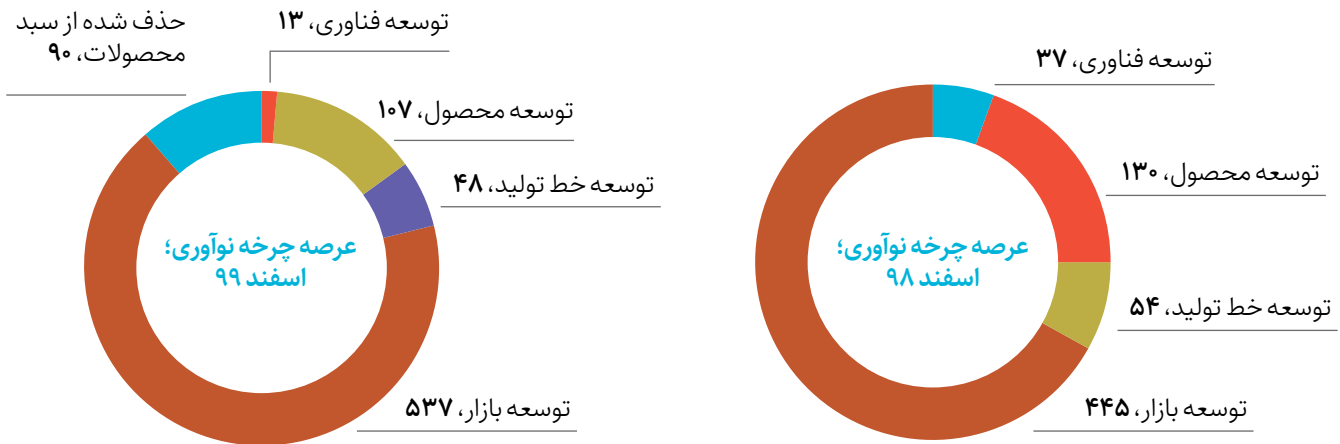
عرصه محصولات در فرایند نوآوری دارای ۴ بخش است که به ترتیب عبارت‌اند از: توسعه فناوری، توسعه محصول، راه‌اندازی خط تولید و توسعه بازار. در اولین پایش تعداد ۶۶۶ محصول و در دومین پایش تعداد ۷۹۵ محصول مورد بررسی قرار گرفت. ۵۷۶ محصول در هر دو پایش وجود داشته است. اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط به تنوع عرصه محصولات نانو در سال ۱۳۹۹

اسفند ۹۹	اسفند ۹۸	زمان عرصه
۱۳	۳۷	توسعه فناوری
۱۰۷	۱۳۰	توسعه محصول
۴۸	۵۴	راه‌اندازی خط تولید
۵۳۷	۴۴۵	توسعه بازار
۹۰	-	حذف شده از سبد محصولات
۷۹۵	۶۶۶	تعداد کل محصولات



از اسفند ۹۸ تا انتهای سال ۹۹، تعداد ۴۴۶ خدمت از ۶۰ نوع متمایز با توجه به عرصه هر محصول به شرکت های فناوری نانو ارائه شد که خدمت «وبینار تخصصی» (پرسش و پاسخ مجازی) با تعداد ۱۴۴ مورد، «حقوق کسب و کار» با ۴۲ مورد و خدمت «مشاوره حقوق تبادل فناوری» با تعداد ۳۶ مورد، پرمراجع ترین خدمات تجاری سازی بوده است. نمودارهای زیر تغییرات عرصه ۵۷۶ محصول مورد اشاره در فاصله زمانی دو پایش را با توجه به خدمات تجاری سازی ارائه شده، نشان می دهند. با توجه به تعداد محصولات موجود در عرصه توسعه محصول، ارائه خدمات تجاری سازی برای این عرصه تمرکز دارد.



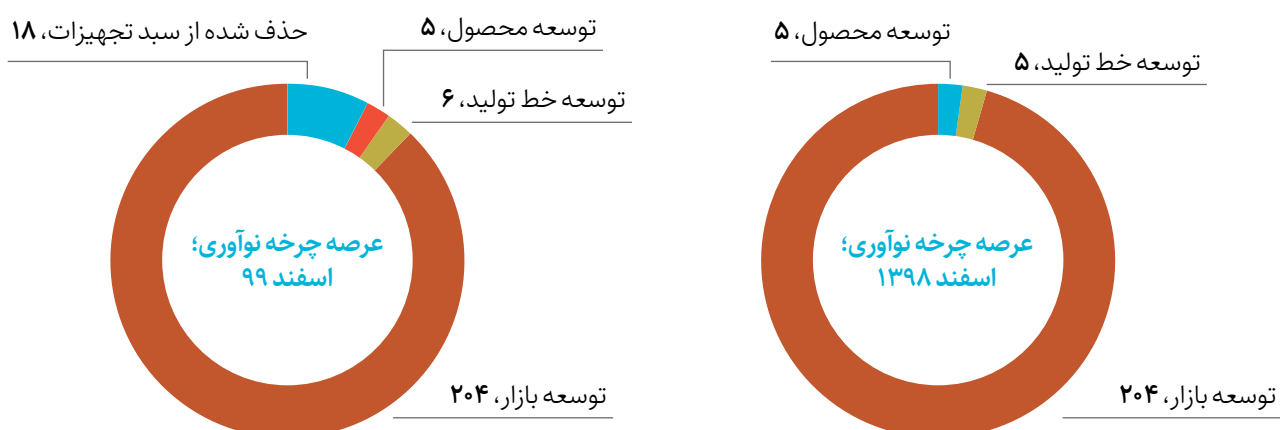
#### نمودار ۱- وضعیت عرصه ۵۷۶ محصول مورد بررسی قبل و پس از ارائه خدمات تجاری سازی در سال ۱۳۹۹

همچنین جدول ۲، ارتقای عرصه محصول برخی شرکت های فناوری نانو را نشان می دهد.

#### جدول ۲- نمونه ای از شرکت های ارتقا یافته در عرصه محصولات با حمایت ستاد نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	شرکت / فناوری	وضعیت عرصه توسعه (اسفند ۱۳۹۸)	وضعیت عرصه توسعه (اسفند ۱۳۹۹)	محصول
۱	آرمان جستجوگران انرژی نور	توسعه فناوری	توسعه خط تولید	کلوئید نانوذرات نقره - نانوکلوئید نقره
۲	مهراشیمی سپیدار	توسعه فناوری	توسعه بازار	مایع دست شویی حاوی نانوذرات نقره - مایع دست شویی آنتی باکتریال
۳	نانوساختارکنعان	توسعه محصول	توسعه بازار	زخم پوش حاوی نانوالیاف کیتوسان - پلی کاپرولاکتون - پلی وینیل الکل - زخم پوش حاوی نانوالیاف
۴	اطلس پوشش محافظ	توسعه محصول	توسعه بازار	لاک اکریلات - یورتان حاوی اجزای نانومتری با خواص آنتی باکتریال و حفاظت از زیرلایه ها در برابر اشعه UV
۵	پاکان آتیه نانودانش	توسعه محصول	توسعه بازار	بلنکت ایروژل سیلیکا - پتوی عایق حرارت
۶	پترو پژوهان نانوگستر	توسعه محصول	توسعه بازار	نانوافزایه سیال حفاری ناکول
۷	گسترش فناوری خوارزمی	توسعه محصول	توسعه بازار	کاتالیست نانوساختار انتقال آب - گاز دما بالا (HT-100S)
۸	نانوتارپاک	توسعه محصول	توسعه خط تولید	پد چشمی نانوالیاف
۹	نانوفراز سپاهان	توسعه محصول	توسعه بازار	اسپری آب گریزکننده چوب و MDF
۱۰	پویا پلیمر تهران	توسعه خط تولید	توسعه بازار	مسترچ پلی اتیلن با چگالی بالا جهت بهبود خواص مکانیکی





### نمودار ۲- تغییر عرصه تجهیزات فناوری نانو شرکت‌های مورد حمایت در ۲ پایش انجام شده در سال ۱۳۹۹

عرصه تجهیزات در فرایند نوآوری دارای ۳ بخش است که به ترتیب عبارت‌اند از: توسعه محصول، راه‌اندازی خط تولید و توسعه بازار. در اولین پایش در اسفند ۱۳۹۸، تعداد ۲۱۴ تجهیز و در دومین پایش در اسفند ۱۳۹۹ تعداد ۲۳۳ تجهیز مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ۱۹۶ تجهیز در هر دو پایش وجود داشته است. اطلاعات مربوط به تنوع عرصه تجهیزات در جدول ۳ ارائه شده است.

### جدول ۳- اطلاعات مربوط به تنوع عرصه تجهیزات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

عرصه	زمان	اسفند ۱۳۹۹	اسفند ۱۳۹۸
توسعه محصول	۵	۵	۵
راه‌اندازی خط تولید	۶	۵	۶
توسعه بازار	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴
حذف شده از سبد تجهیزات	۱۸	۰	۱۸
تعداد کل تجهیزات	۲۳۳	۲۱۴	۲۳۳

### ۲-۱-۵ تسهیل فرایند اثبات فناوری و توسعه محصول جدید فناوری نانو

۲-۱-۵

حمایت از تست‌های عملکردی محصولات و همچنین توسعه پایلوت‌ها از جمله برنامه‌های حمایتی ستاد نانو است. براین اساس، شرکت‌ها و فناوران حوزه نانو پس از بررسی و اخذ تأییدیه نانومقیاس، از تسهیلاتی شامل «گرنه 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» برخوردار می‌شوند. در سال ۱۳۹۹ در بخش حمایت از طرح‌های تحقیق و توسعه در مجموع مبلغ ۹۶،۱۳۰ میلیون ریال تسهیلات به شرکت‌های فناوری نانو اعطا شده است. جدول ۴، تسهیلات ارائه شده در این بخش را نشان می‌دهد.

جدول ۴- تسهیلات ارائه شده به شرکت های فناوری نانو برای انجام طرح های تحقیق و توسعه در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	شرکت / فناوری استفاده کننده از تسهیلات	حوزه صنعتی	نوع حمایت	منبع تسهیلات	میزان تسهیلات (میلیون ریال)
۱	تولید نانوکامپوزیت پلیمری اصلاح کننده خواص قیر	بی تا پلیمر فردانگر	ساختمان	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰
۲	سامانه تصفیه پساب روغنی	شخص حقیقی	نفت و پتروشیمی	تسهیلات بلاعوض	ستاد نانو	۳۷۰
۳	بهبود کیفیت آب ورودی به گلخانه برای کشت گوجه فرنگی	یاشیل گسترارس	کشاورزی، بسته بندی و صنایع غذایی	تسهیلات بلاعوض	ستاد نانو	۱۵۰
۴	تولید ماده سوپرچاذب برای تولید پوشک و نوار بهداشتی	دانشگاه مالک اشتر	کشاورزی، بسته بندی و صنایع غذایی	تسهیلات بلاعوض	صندوق نانو	۱,۵۰۰
۵	تولید نانورادها از نانوالیاف	ریس فناور آریان	نساجی	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق نانو	۸,۰۰۰
۶	توسعه سامانه نانوحباب	نانوحباب انرژی	آب و محیط زیست	تسهیلات بلاعوض	صندوق نانو	۲۰۰
۷	تولید نانومکمل دارویی Co-Q10	راد بهین دانش	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۵,۰۰۰
۸	تولید نانومکمل دارویی ملاتونین	راد بهین دانش	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۵,۰۰۰
۹	تولید نانوداروی ضد آکنه آدپالن	داروسازی ایران دارو	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۳,۵۰۰
۱۰	تولید نانومولسیون ضد قارچ اسانس درمنه کوهی	باریج اسانس	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۴,۰۳۰
۱۱	نانوداروی سیرولیموس	داروسازی زهراوی	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۸,۵۰۰
۱۲	تولید سینا درم	سینا سل	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۵,۴۵۰
۱۳	تولید سینا پلکس					
۱۴	تولید کرم ژل ضد آفتاب	دانش دوا گستر	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۴,۴۳۰
۱۵	تولید Genexol PM	وندا فارمد	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق ایرانیان	۱۵,۰۰۰
۱۶	تولید Ambisome	وندا فارمد	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰

## ادامه جدول ۴- تسهیلات ارائه شده به شرکت های فناوری نانو برای انجام طرح های تحقیق و توسعه در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	شرکت / فناوری استفاده کننده از تسهیلات	حوزه صنعتی	نوع حمایت	منبع تسهیلات	میزان تسهیلات (میلیون ریال)
۱۷	تولید نانوذرات تیتانیوم دی اکسید	فنکام	سلامت	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۵,۰۰۰
۱۸	ایجاد دانش فنی تولید چسب شیشه خودرو با استفاده از فناوری نانو	بسپار گستر آریا	کامپوزیت و پلیمر، رنگ و رزین	کاهش تسهیلات به شرط موفقیت	صندوق دانشگاه تهران	۹,۰۰۰
۱۹	بهبود مقاومت به اشعه ماورا بنفش روی سطح ژئوممبران از جنس PE با استفاده از فناوری نانو	اطلس پوشش محافظ	کامپوزیت و پلیمر، رنگ و رزین	وام (بلاعوض کردن بخشی از وام به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۳۰۰
۲۰	بهبود مقاومت به اشعه ماورا بنفش ورق های فومیزه PVC با استفاده از فناوری نانو	اطلس پوشش محافظ	کامپوزیت و پلیمر، رنگ و رزین	وام (بلاعوض کردن بخشی از وام به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۳۰۰
۲۱	ایجاد پوشش مقاوم به UV روی سطح MDF با استفاده از فناوری نانو	اطلس پوشش محافظ	کامپوزیت و پلیمر، رنگ و رزین	وام (بلاعوض کردن بخشی از وام به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۳۰۰
۲۲	ایجاد دانش فنی تولید پوشان ریخته گری به روش کلد باکس با استفاده از فناوری نانو	اطلس پوشش محافظ	کامپوزیت و پلیمر، رنگ و رزین	وام (بلاعوض کردن بخشی از وام به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۱۰۰

همچنین در سال ۱۳۹۹ برای توسعه خط تولید، مبلغ ۱۸۳,۳۰۰ میلیون ریال به عنوان تسهیلات به شرکت های فناوری نانو اعطا شده است که فهرست آن در جدول زیر آمده است.

## جدول ۵ - فهرست حمایت های ستاد نانو برای توسعه خط تولید شرکت های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام محصول	شرکت	حوزه صنعتی	نوع حمایت	منبع تسهیلات	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	ترکیبات پلیمری پیشرفته	شمیم پلیمر کوثر	خودرو	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق نانو	۱۲,۰۰۰
۲	پروفیل آلومینیوم	آلومینیوم البرز	خودرو	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق ایرانیان	۱۰,۰۰۰
۳	عایق رطوبت با نانوذرات	پوشش های محافظ پاپان	ساختمان	وام (کاهش سود به شرط موفقیت)	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰
۴	بلنکت عایق حرارت	پاکان آتیه نانودانش	نفت و پتروشیمی	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۵,۰۰۰
۵	پلاک متورم شونده درون چاهی	توسعه محصول کیاصنعت شریف	نفت و پتروشیمی	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰

## ادامه جدول ۵- فهرست حمایت‌های ستاد نانو برای توسعه خط تولید شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام محصول	شرکت	حوزه صنعتی	نوع حمایت	منبع تسهیلات	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۶	نانوافزایه سیال تکمیل چاه	پتروپژوهان نانوگستر	نفت و پتروشیمی	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۳,۰۰۰
۷	محلول ضد عفونی کننده نانو بایوساید	نانوپوشش فلز	سلامت	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۶,۰۰۰
۸	نانوسیال انتقال حرارت مبدل نیروگاهی	تأمین نانو ساختار آویژه	نفت و پتروشیمی	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۳,۰۰۰
۹	فیوم سیلیکا	نانوجاذب نوین	نانومواد	تسهیلات کم بهره	صندوق نانو	۱۰,۰۰۰
۱۰	نانوسیلیس کلئیدی	پدیده شمس ایرانیان	نانومواد	خرید دین	صندوق دانشگاه تهران	۲,۰۰۰
۱۱	نانوسیلیس کلئیدی	پدیده شمس ایرانیان	نانومواد	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۲,۰۰۰
۱۲	نانوسیلیس پودری	فرازپویان فدک	نانومواد	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۴,۶۰۰
۱۳	پکیج بحران تصفیه آب انفرادی	دانش پژوهان صنعت نانو	آب و محیط زیست	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۴,۰۰۰
۱۴	میکرو فیلتر دیسکی	دانش پژوهان صنعت نانو	آب و محیط زیست	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۳,۰۰۰
۱۵	سیم جوش های تورپوری	نانوساختار نماد	ساخت و ساز	تسهیلات کم بهره	صندوق توسعه صادرات	۶,۰۰۰
۱۶	ارتقای زیرساخت های توسعه محصول	شتاب دهنده هنام	سلامت	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰
۱۷	نانوداروی Kadcyla	نانودارو پژوهان پردیس	سلامت	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰
۱۸	نانودارو پگ اسپارژیناز	نانودارو پژوهان پردیس	سلامت	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۱۵,۰۰۰
۱۹	راهگاه مذاب	اطلس سرام کویر	هوایی	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۱۰,۰۰۰
۲۰	سیستم Neoxi	آتیه پردازان ظهور شریف	هوایی	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۵,۰۰۰
۲۱	دستگاه ضد عفونی کننده UV-OZONE	شریف سولار	تجهیزات	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۲,۰۰۰
۲۲	آمیزه نانویی مقاوم به ضربه برای تولید وافل و پالت های ساختمانی	ورا پلیمر پیشرو (پلاس پلیمر)	کامپوزیت و پلیمر، رنگ و رزین	خرید دین / تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران / صندوق ایرانیان	۴,۰۰۰ ۵,۰۰۰
۲۳	پکر متورم شونده	کیا صنعت شریف	نفت و پتروشیمی	تسهیلات کم بهره	صندوق نانو	۱۰,۰۰۰
۲۴	ساخت دستگاه XRF	کنترل فرایند پاسارگاد	تجهیزات	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۳,۰۰۰
۲۵	هیدروکسی آپاتیت	رایمون نانو اکسیر	سلامت	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۱,۰۰۰
۲۶	منسوجات ضد آتش	نساجی زرباف امین	نساجی	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۷,۰۰۰
۲۷	دستگاه تصفیه هوای پلاسما	فناور حقیقی	پلاسما	تسهیلات کم بهره	صندوق نانو	۱,۴۰۰
۲۸	نانوآفت کش گیاهی	نانوسبزازان طوبی	کشاورزی و صنایع غذایی	تسهیلات کم بهره	صندوق ایرانیان	۴,۰۰۰
۲۹	لاک آنتی باکتریال مورد استفاده در دیوار پوش pvc	آذران فضانما	کامپوزیت پلیمر	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۴,۰۰۰
۳۰	پوشش ورق های فلزی	نیلی فام شهری	ساختمان	تسهیلات کم بهره	صندوق دانشگاه تهران	۱,۳۰۰



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

### ۱-۲-۵ حمایت از تولید نانومواد پرکاربرد در صنایع

در سال ۱۳۹۹ با توجه به مشکلات شرکت‌های فناوری در تأمین نانومواد باکیفیت جهت توسعه محصول، رویکرد کمک به تأمین نانومواد مورد نیاز شرکت‌ها اتخاذ شد. بدین منظور علاوه بر حمایت از تأمین نانومواد توسعه یافته در داخل کشور توسط تولیدکنندگان مورد تأیید؛ به تأمین نانومواد توسعه نیافته از خارج کشور، اقدام شده است. همچنین در سال ۹۹ پس از انجام مطالعات فرصت و تقاضاهای موجود برای نانومواد پرکاربرد در صنایع مختلف، تعداد ۵ نانوماده به منظور تولید و تجاری سازی مورد حمایت قرار گرفت. جدول ۶، طرح‌های تجاری سازی نانومواد منتخب و نوع حمایت ستاد نانو را نشان می‌دهد.

### جدول ۶- وضعیت طرح‌های تجاری سازی فناوری در حوزه نانومواد در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح	فناور	وضعیت	ظرفیت تولید در انتهای سال ۹۹	نوع حمایت ستاد نانو
۱	تولید نانوکربنات کلسیم رسوبی	هومان شیمی پارس	تولید پایلوت	۱۰۰ تن در سال	تسهیلات توسعه خط تولید
۲	تولید فیومد سیلیکا	نانوجاذب‌های پیشرفته نوین	تولید پایلوت	۶۰ تن در سال	تسهیلات توسعه خط تولید
۳	تولید سیلیس رسوبی	شرکت فراز پویان فدک	تولید صنعتی	۳۰۰ تن در سال	تسهیلات توسعه خط تولید
۴	تولید نانو اکسید روی	نانومواد گستران پارس	تولید نیمه صنعتی	۱۰۰ تن در سال	تسهیلات توسعه خط تولید
۵	تولید سیلیس کلوئیدی	پدیده شمس ایرانیان	تولید صنعتی	۳۰۰ تن در سال	تسهیلات توسعه خط تولید





## ۵-۳- حمایت از توسعه و ساخت تجهیزات و ماشین آلات صنعتی فناوری نانو

نحوه حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین آلات فناوری نانو با توجه به سیاست های ستاد نانو مشخص می شود و بسته به میزان اهمیت تجهیزات و ماشین آلات (برخورداری از مؤلفه هایی مانند کیفیت، سطح فناوری، رفع نیاز صنعت و مراکز تحقیقاتی و...) متفاوت خواهد بود.

مطابق با استاندارد ISO/TS 18110 تجهیزات و ماشین آلاتی مرتبط با حوزه فناوری نانو محسوب می شوند که در یکی از دو دسته زیر قرار گیرند:

۱. **تجهیزات تولید:** آن دسته از تجهیزات و ماشین آلاتی که تولیدکننده نانومواد هستند و یا توانایی تولید نانومواد را دارند. در حالت معمول ملاک ارزیابی ارتباط با نانو می تواند آنالیز نمونه تولیدی توسط تجهیز باشد.

۲. **تجهیزات آنالیزی:** آن دسته از تجهیزاتی که برای تعیین اندازه، مورفولوژی، جنس و فاز (آنالیز عنصری) جزء نانومتری مورد استفاده قرار می گیرند، تحت عنوان تجهیزات آنالیز و شناسایی مرتبط با حوزه فناوری نانو تعریف می شوند.

براین اساس، واحد تجهیزات ستاد نانو به آن دسته از تجهیزات و ماشین آلاتی که معیارهای لازم برای قرار گرفتن در یکی از دو دسته تجهیزات آنالیز و یا تجهیزات تولید را داشته باشند «گواهینامه ارتباط با نانو» اعطا می نماید. تا انتهای سال ۱۳۹۹، تعداد ۶۰ شرکت برای ۲۱۷ تجهیز (تولید و آنالیز) دارای گواهینامه ارتباط با نانو هستند.

### جدول ۷- آمار مربوط به تعداد شرکت ها و تجهیزات فناوری نانو داخلی تا انتهای سال ۱۳۹۹

شرکت های سازنده تجهیزات		تجهیزات	
تعداد کل: ۶۰		تعداد کل: ۲۱۷	
شرکت های سازنده تجهیزات آنالیز	شرکت های سازنده تجهیزات تولید	تجهیزات آنالیز	تجهیزات تولید
۱۹	۴۱	۴۸ مدل	۱۶۹ مدل

### ۱-۳-۵ حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو

در سال ۹۹ با بررسی طرح‌های مختلف شرکت‌های متقاضی دریافت گواهی ارتباط با نانو برای تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو، در مجموع ۳ درخواست مورد تأیید قرار گرفت. همچنین از ابتدای سال ۹۹ طرح ساخت یک تجهیز آزمایشگاهی جدید با تسهیلات کم بهره مورد حمایت قرار گرفت که مراحل ساخت آن در حال انجام است. در جدول زیر حمایت‌های انجام شده در حوزه تجهیزات آزمایشگاهی در این سال، بیان شده است.

#### جدول ۸- حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان شرکت	عنوان تجهیز	نوع حمایت ستاد نانو
۱	بلور آزمای سنجش نور	اسپکتروفتومتر دو پرتویی اسپکترومتر	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۲	تجهیزات پیشرفته طیف سنجی اوزن	طیف سنج تبدیل فوریه	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۳	تکفام سازان طیف نور	اسپکتروفتومتر	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۴	کنترل فرآیند پاسارگاد	طیف سنج فلورنورسانس پرتوایکس	حمایت از ساخت با اعطای تسهیلات کم بهره

### ۲-۳-۵ حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو

با ارزیابی طرح‌های تجهیزات ساخت و نیز ارتقای تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو در سال ۹۹، تعداد ۵ طرح به منظور دریافت گواهی ارتباط با نانو به شرح جدول زیر مورد تأیید واقع شدند. همچنین با بررسی طرح‌های ساخت تجهیزات در مجموع دو طرح به ارزش مجموع ۷,۰۰۰ میلیون ریال، تسهیلات کم بهره دریافت کردند. لازم به ذکر است در این سال یک مدل دستگاه صنعتی در حوزه PVD و مجموعاً ۵ شرکت جدید به لیست حمایتی تجهیزات و ماشین‌آلات ستاد نانو اضافه شد.

#### جدول ۹- حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	شرکت	دستگاه / طرح	نوع حمایت ستاد نانو	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	پیشرو فناوری نانو تاو آسیا	دستگاه تصفیه پساب مبتنی بر هم افزایی فناوری پلاسما و کویتاسیون	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو	-
۲	پویا فناوریان یسان	دستگاه تصفیه و ضد عفونی کننده هوا مبتنی بر فناوری نانو و پلاسمای سرد	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو / تسهیلات کم بهره	۲,۰۰۰
۳	گهر نانو سازان	آسیاب سیارهای پرانرژی	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو	-
۴	دانا تجهیز پتروآب	پمپ ورتکس دوفازی (میکرو-نانوحباب ساز)	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو	-
۵	گروه پژوهش صنعت مدرن	دستگاه لایه نشانی فاز بخار به روش قوس کاندی	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو	-
۶	توسعه فناوری مافوق صوت	طراحی و ساخت همگن ساز مافوق صوت صنعتی ده کیلووات	تسهیلات کم بهره	۵,۰۰۰

### ۳-۳-۵ ارائه خدمات تجاری سازی به شرکت‌های تجهیزات ساز حوزه فناوری نانو

در راستای رشد و توسعه شرکت‌های سازنده تجهیزات و ماشین‌آلات دارای گواهی ارتباط با نانو، ۲۵ خدمت مرتبط با تجاری سازی به ۱۲ شرکت تجهیزات ساز در سال ۱۳۹۹ ارائه شده که اطلاعات آن در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰- خدمات ارائه شده به منظور توسعه و تجاری سازی تجهیزات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	شرکت	عنوان خدمت
۱	پویش تدبیرکرانه	تبلیغات و اطلاع رسانی
		مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها
		حقوقی
		نشست های پرسش و پاسخ (حضور، وینار)
۲	توسعه فناوری ریزمقیاس آژینه	نشست های پرسش و پاسخ (حضور، وینار)
		مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها
		نشست های پرسش و پاسخ (حضور، وینار)
		مالکیت معنوی (اختراع و نشان تجاری)
۳	تک فام سازان طیف نور	پیشخوان مشاوره صادرات و واردات
۴	مهندسی سطح سوین پلاسما	نشست های پرسش و پاسخ (حضور، وینار)
۵	رویال توسعه پایدار	حقوقی
		حقوقی
		حقوقی
		مالیات و خدمات مالی و اداری
		مالیات و خدمات مالی و اداری
		مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها
۶	فناوری خلأکهربا	شرکت در نمایشگاه خارجی
		پیشخوان مشاوره صادرات و واردات
		مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها
۷	توسعه صنایع تصویربرداری پرتونگار پرشیا	مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها
۸	پوشش های نانو ساختار	حقوقی
۹	شرکت بلور آزمای سنجش نور	طراحی صنعتی و ساخت قالب
۱۰	صنایع الکترواپتیک صایران	توسعه بازار داخلی
۱۱	پویا فناوران یسان	مجوزها، تأییدیه ها و استانداردها
۱۲	نانومهندسی سطح ژیکان	تأمین مالی و طرح تجاری
		توسعه بازار داخلی

#### ۴-۳-۵ حمایت از تجاری سازی تجهیزات و ماشین آلات صنعتی فناوری نانو

این برنامه به صورت گسترده تر در قالب برنامه تجهیزات و ماشین آلات صنعتی معاونت علمی و فناوری در حال اجراست. در این مدل حمایتی، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری پس از بررسی فنی و جنبه های اقتصادی طرح و تأیید نهایی از طریق کارگزار خود، تا سقف ۷۰ درصد مبلغ خرید دستگاه را به صورت وام قرض الحسنه و یا لیزینگ از طریق صندوق های مورد تأیید معاونت علمی و فناوری در اختیار صنایع قرار می دهد. در سال ۱۳۹۹ از مجموع ۲۰ درخواست صنعتی بررسی شده، تعداد ۵ طرح به مرحله حمایت رسید و در مجموع مبلغ ۵۷،۳۶۰ میلیون ریال تسهیلات کم بهره مطابق جدول زیر به متقاضیان صنعتی این تجهیزات در حوزه فناوری نانو ارائه شده است.

### جدول ۱۱- حمایت از تجاری سازی تجهیزات و ماشین آلات صنعتی فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	متقاضی	شرکت سازنده	دستگاه	مبلغ تسهیلات (میلیون ریال)
۱	پارت هواسپاس	فناوران نانومقیاس	دستگاه لایه نشانی صنعتی به روش قوس کاتدی	۱۴,۰۰۰
۲	شیرآلات شوکا	خلأپوشان فلز	دستگاه لایه نشانی از فاز بخار به روش قوس کاتدی	۸,۰۰۰
۳	گروه صنعتی آریان کیمیاتک (اکت)	فناوران نانومقیاس	دستگاه لایه نشانی صنعتی به روش قوس کاتدی	۲۲,۴۰۰
۴	ارج سرام پارسیان	یارنیکان صالح	دستگاه لایه نشانی صنعتی به روش قوس کاتدی	۸,۹۶۰
۵	شخص حقیقی	یارنیکان صالح	دستگاه لایه نشانی صنعتی به روش قوس کاتدی	۴,۰۰۰

### ۵-۳-۵ تمدید گواهینامه های ارتباط با نانو

مدت زمان اعتبار «گواهینامه ارتباط با نانو» سه ساله بوده و پس از سپری شدن این زمان براساس تفاهم نامه منعقد شده بین شرکت های فناور و ستاد نانو، این گواهینامه مشروط به انجام و حصول حداقل یکی از موارد زیر قابل تمدید است:

- ارتقای مشخصات فنی که منجر به بهبود عملکرد تجهیز شود، طراحی صنعتی، توسعه کاربرد و یا استفاده در فرایند تولید محصولات جدید
- اخذ گواهی ها و استانداردهای داخلی و بین المللی مرتبط (مانند گواهینامه مدیریت کیفیت، CE و...)
- توسعه مدل های جدید دستگاه به لحاظ حجم تولید (آزمایشگاهی به پایلوت، پایلوت به نیمه صنعتی و صنعتی)

در سال ۱۳۹۹ با درخواست شرکت های متقاضی که اعتبار گواهینامه آن ها در این سال رو به اتمام بود و بررسی مستندات ارسالی توسط واحد تجهیزات ستاد نانو، تعداد ۱۹ تجهیز از ۱۱ شرکت فناوری نانو تمدید شد که جزئیات آن در جدول ۱۲ به نمایش درآمده است:

### جدول ۱۲- فهرست گواهینامه های ارتباط با نانو تمدید شده در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان شرکت	عنوان تجهیز
۱	طیف آزمون اسپادانا	طیف سنج تحرک یونی
۲	تکفام سازان طیف نور	طیف سنج مینیاتوری مرئی، فرابنفش، نزدیک مادون قرمز
		میکروسکوپ رامان
۳	پویش تدبیرکرانه	طیف سنج رامان قابل حمل
		طیف سنج مینیاتوری مرئی، فرابنفش، نزدیک مادون قرمز
۴	فناوری ایرانیان پژوهش نصیر	هموژنایزر التراسونیک
۵	سامانه تجهیز دانش	دستگاه لیتوگرافی تماسی ماورابنفش
		دستگاه لایه نشانی دورانی (اسپین کوتر)
		دستگاه لایه نشانی اسپاترینگ مغناطیسی
۶	پوشش های نانو ساختار	دستگاه لایه نشانی لیزر پالسی و تبخیر حرارتی
		دستگاه لایه نشانی کربن رومیزی
۷	فناوری خلأ کهربا	دستگاه لایه نشانی اسپاترینگ و تبخیر حرارتی
		دوربین میکروسکوپ الکترونی
۸	فن آوران تجهیزات نانو آزما	ضخامت سنج لایه نازک با استفاده از پراش فرنل از پله فازی
۹	پلاسمافن آورامین	دستگاه الکترونیسی تمام اتوماتیک
۱۰	توسعه حسگر سازان آسیا	دستگاه لایه نشانی شیمیایی بخار به کمک پلاسما
		دستگاه اندازه گیری سطح ویژه مواد و آنالیز دفع و جذب شیمیایی
۱۱	تاف فناور پارس	دستگاه یکپارچه اندازه گیری عملکرد حسگری و کاتالیزوری مواد
		طیف سنج تحرک یونی



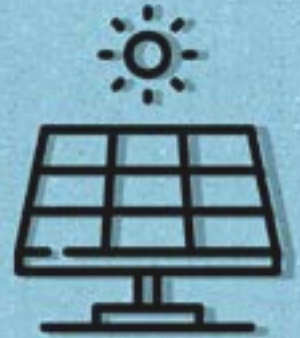
نانوکامپوزیت و پلیمر



نانوسلولز



الکترونیک چاپی



انرژی خورشیدی

## ۵-۴- حمایت از توسعه شبکه‌های نوآوری و مراکز شتاب‌دهنده فناوری نانو

ستاد نانو در جهت ارتقای زیرساخت‌های توسعه محصولات فناوری نانو در کشور، اقدام به راه‌اندازی و توسعه شتاب‌دهنده‌ها، مراکز توسعه نوآوری و فب‌های مختلف در حوزه‌های صنعتی متنوعی کرده است. گزارش اقدامات صورت گرفته در این زیرساخت‌ها در سال ۱۳۹۹ در ادامه ذکر می‌شود.

### ۱-۴-۵ توسعه شبکه انرژی خورشیدی نانو

#### ● فب سلول خورشیدی نانو ساختار

در سال ۱۳۹۹، پس از گذشت ۲ سال از تأسیس شبکه انرژی خورشیدی نانو با بررسی و پایش فناوری و روندها، تعیین زیرفناوری‌های منتخب، آینده‌دار و مناسب زیست‌بوم فناوری کشور، توسعه فناوری و توسعه محصول در قالب حمایت از شرکت‌ها و هسته‌های فناور، همچنین شبکه‌سازی میان فناوران و تجهیزات سازان مرتبط، پروژه احداث «فب سلول خورشیدی نانو ساختار» به تصویب ستاد نانو رسید. هدف از این طرح، ایجاد خط نیمه صنعتی و افزایش مقیاس سلول خورشیدی نانو ساختار و ارتقای نمونه آزمایشگاهی به نمونه نیمه صنعتی و تجاری است. احداث این فب با تجهیزات ایران ساخت، اولین و مهم‌ترین گام به سوی صاحب فناوری شدن در این حوزه آینده‌دار است. از آنجا که اکثر فرایندهای ساخت سلول خورشیدی نانو ساختار در این فب با بهره‌گیری از فرایند چاپ است، سرریز دانش فنی ساخت تجهیزات چاپ و فرایندهای به‌کاررفته در این فب می‌تواند منجر به ارتقای فناوری الکترونیک چاپی و ساخت سایر ادوات الکترونیکی با این فناوری در کشور شود. در سال ۱۳۹۹، استراتژی فب و مدل اقتصادی آن تبیین شد. در ادامه، طراحی اتاق تمیز و جانمایی تجهیزات انجام شد و با همکاری شبکه شرکت‌های تجهیزات ساز- متشکل از ۷ شرکت- طراحی دستگاه‌های اصلی فب (دستگاه‌های PVD، چاپ، لیزر، مشخصه‌یابی و کنترل کیفیت و...) صورت گرفت.

#### ● تحقیقات سلول‌های خورشیدی نانو ساختار

در سال ۱۳۹۹، طرح‌های توسعه فناوری سلول خورشیدی نانو ساختار پیگیری شد که جزئیات آن‌ها به شرح زیر است:

### جدول ۱۳- حمایت‌های ستاد نانو از توسعه تحقیقات سلول‌های خورشیدی نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح تحقیقاتی	مجری	وضعیت
۱	ساخت ماژول پروسکاپیت با پایداری بالا و الکتروود کربنی	فناور حقیقی	در حال اجرا
۲	ساخت سلول خورشیدی با جاذب پروسکاپیت منعطف	فناور حقیقی	در حال اجرا
۳	ساخت مینی ماژول CIGS و CZTS	فناور حقیقی	در حال اجرا
۴	ایجاد پوشش نانویی با خواص آنتی‌استاتیک و خودتمیزشونده برای پنل‌های خورشیدی	فناور حقیقی	در حال اجرا



### ۳-۴-۵ توسعه شبکه کاربردهای نانوسلولز

۳-۴-۵

در سال ۱۳۹۹ در راستای توسعه خط تولید فوم پلی اورتان با استفاده از نانوسلولز و تجهیز آزمایشگاه، شرکت بسیار توسعه یاران از تسهیلات ده میلیارد ریالی صندوق ایرانیان استفاده کرده است. همچنین از طریق این شبکه و در راستای انجام آزمون‌های تکمیلی به منظور صحت‌سنجی فناوری برای عرضه به پالایشگاه شهید رجایی شرکت بهین پالایه شریف از تسهیلات شبکه آزمایشگاهی نانو استفاده کرد.

### ۳-۴-۵ ارتقای مرکز توسعه الکترونیک چاپی

۳-۴-۵

#### ● ارتقای کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی (INEC/TC 119)

کمیته فنی استاندارد متناظر الکترونیک چاپی (IEC/INEC/TC 119) که دبیرخانه آن در ستاد نانو واقع است؛ در سال ۱۳۹۹ با پاسخگویی به ۲۲ سند (۱۵۰ کامنت و ۲۲ رأی) با موافقت کمیسیون الکتروتکنیک بین‌المللی (IEC)، موفق شد عضویت خود را از نوع عضو ناظر به عضو مشارکت‌کننده ارتقا دهد.

#### ● توسعه مرکز توسعه الکترونیک چاپی

مرکز توسعه الکترونیک چاپی (IPEC) به عنوان نخستین مرکز تخصصی این حوزه در ایران در ابتدای سال ۱۳۹۸ توسط شرکت رویال توسعه پایدار و با حمایت ستاد نانو آغاز به کار کرد. از جمله فعالیت‌های این مرکز در سال ۱۳۹۹ که با همکاری شرکت رویال توسعه پایدار صورت گرفته، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تولید گرم‌کن‌های منعطف؛
- تولید پارچه‌های شیلد؛
- تولید انواع علائم خطر نورانی منعطف؛
- تولید پدهای منعطف اندازه‌گیری نیرو.

همچنین ستاد نانو به منظور تکمیل تجهیزات مرکز توسعه الکترونیک چاپی، حمایتی در قالب تسهیلات بلاعوض به مبلغ ۲۷۲/۵ میلیون ریال برای خرید دستگاه مشخصه‌یابی به این مرکز اعطا کرد.

#### ● توسعه مرکب جوهرافشان رسانا

در سال ۱۳۹۹، شرکت رفرفر ارکید نوآور (برنده چالش نوآوری ساخت جوهر رسانا یا نیمه رسانا برای کاربردهای الکترونیک چاپی) موفق به تولید نمونه آزمایشگاهی مرکب جوهرافشان رسانا بر پایه نقره برای کاربردهای چاپ جوهرافشان شد. در ادامه، مطالعه اقتصادی برای خط تولید پایلوت این مرکب و طراحی مفهوم این خط تولید انجام شد.

### ۳-۴-۵ توسعه شتاب‌دهنده نانوکامپوزیت و پلیمر

۳-۴-۵

#### ● شبکه توسعه و تجاری‌سازی فناوری سرو

در سال ۱۳۹۹، مرکز نانوکامپوزیت و پلیمر ستاد نانو با همکاری شرکت خصوصی «نوآوران صنعت و فناوری معین» به عنوان مجری، شبکه‌ای فعال در حوزه چسب، رنگ و رزین با برند «سرو» ایجاد کرد. شناسایی تیم‌های فناور مستعد دارای ایده یا نمونه اولیه محصول با قابلیت تجاری‌سازی، کمک به بالا بردن سطح فناوری از طریق مربیان خبره، کمک به توسعه بازار محصول تولید شده و نیز جذب سرمایه لازم برای سرمایه‌گذاری روی طرح‌ها از طریق بخش خصوصی و دولتی از مهم‌ترین اهداف این شبکه است. ستاد نانو به منظور کاهش ریسک اجرای طرح در مراحل اولیه مبلغ ۲،۵۰۰ میلیون ریال به این شبکه در قالب تسهیلات پرداخت کرده است. فضای اداری این شبکه در محل مؤسسه خدمات فناوری تا بازار قرار گرفته است. مجموعه اقدامات، فعالیت‌ها و خدماتی که در این شبکه تخصصی انجام می‌شود در ادامه بیان می‌شود.

#### ● ایجاد شتاب‌دهنده به‌رنگ در حوزه چسب، رنگ و رزین

یکی از فعالیت‌های این شبکه، ایجاد یک شتاب‌دهنده در حوزه فناوری‌های چسب، رنگ و رزین با همکاری پژوهشگاه رنگ است که با برند «به‌رنگ» ثبت شده است. رابطه شبکه با شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های این حوزه از طریق «شتاب‌دهنده به‌رنگ» صورت می‌گیرد و خروجی‌های این شتاب‌دهنده در قالب شبکه فروش محصولات دانش‌بنیان چسب، رنگ و رزین و یا فروش فناوری، تولید مشترک، جذب سرمایه‌گذار و... به شرکت‌های بزرگ تولیدکننده واگذار شده و در نهایت با فروش محصولات تولیدی به مصرف‌کنندگان، تمام زنجیره تکمیل خواهد شد. اولین فراخوان شتاب‌دهنده در ۲۰ دی ۱۳۹۹ صورت گرفت و مهلت اولیه ارسال طرح تا ۳۰ دی اعلام شد که طی مدت کوتاه ۱۰ روز، ۱۴ طرح جذب این شتاب‌دهنده شدند. پس از داوری، تعداد ۵ طرح به شرح زیر

پذیرش شد و از هر طرح به مبلغ ۱۰۰ میلیون ریال حمایت شد.

#### جدول ۱۴- طرح‌های پذیرفته شده در شتاب‌دهنده بهرنگ در سال ۱۳۹۹

شماره	عنوان محصول	عنوان شرکت
۱	چسب وکیوم MDF	شخص حقیقی
۲	جوهرپرینتر	رنگ و رزین آزمون شهاب
۳	مرکب آفست UV خشک	رنگ و رزین آزمون شهاب
۴	پوشش نسوز اسکلت فلزی ساختمان	کلان سازه
۵	چسب پلی وینیل استات با فیلر نانو	شخص حقیقی

#### ● برگزاری چالش فناوری نانو در حوزه چسب، رنگ و رزین

یکی دیگر از اقداماتی که در شبکه سروانجام می‌شود، برگزاری چالش فناوری برای یک نیاز صنعتی است. مزیت برگزاری چالش این است که فناوری براساس یک نیاز توسعه پیدا می‌کند و مشتری صنعتی آن، پیش از توسعه فناوری مشخص است و مشکلات مربوط به تجاری سازی و یافتن مشتری تا حد زیادی رفع می‌شود. در حال حاضر ۲ چالش فناوری زیر در حال اجراست:

#### جدول ۱۵- چالش‌های فناوری نانو در حال اجرا در شبکه سرو در سال ۱۳۹۹

شماره	نام طرح	حوزه صنعتی	وضعیت
۱	افزایش ویسکوزیته رنگ	صنعت سنگ	تکمیل RFP
۲	چسب درب خودرو	صنعت خودرو	تکمیل RFP

#### ● تجاری سازی، بازاریابی و فروش محصولات نانو در حوزه چسب، رنگ و رزین

یکی دیگر از خدمات شبکه سرو همکاری با شرکت‌های فناوری نانو حوزه چسب، رنگ و رزین برای بازاریابی و فروش محصولات آن‌هاست. این شرکت‌ها، با استفاده از ظرفیت ایجاد شده محصولات خود را برای بازاریابی و فروش به این شبکه معرفی می‌کنند.

#### ● ایجاد شتاب‌دهنده حوزه کامپوزیت و پلیمر (نانوپل)

در سال ۱۳۹۹، ستاد نانو با همکاری پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران از طریق شرکت خصوصی «فیدار بسپار ارک» به عنوان مجری، مقدمات تشکیل شتاب‌دهنده حوزه کامپوزیت و پلیمر با برند نانوپل را فراهم کرده است. فعالیت‌های شتاب‌دهنده نانوپل در راستای توسعه فناوری و محصولات کاربردی در حوزه پلیمر و کامپوزیت با تمرکز بر فناوری نانو برنامه‌ریزی شده است. پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی با در اختیار گذاشتن فضای اداری (۳۵۰ متر مربع زیربنا) و نیز معرفی طرح‌های مرتبط با حوزه فناوری نانو با این مرکز همکاری می‌کند. ستاد نانو مبلغ ۲,۵۰۰ میلیون ریال تسهیلات به منظور کاهش ریسک اجرای طرح به این شتاب‌دهنده پرداخت کرده است.





این شتاب دهنده در سال ۱۳۹۹، به منظور جذب گروه‌های فناور، اعلان فراخوان کرد. اولین فراخوان به صورت تخصصی در پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی و دومین فراخوان در سطح ملی اطلاع‌رسانی شد. در اولین فراخوان جذب ایده به علت شیوع بیماری کرونا طرح برجسته‌ای جذب نشد. در فراخوان دوم، ۱۲ طرح از سوی گروه‌های فناور ارسال شد که پس از داوری، ۴ طرح به شرح زیر تأیید نهایی شد و هم‌اکنون گروه‌های فناور در مرحله نمونه‌سازی هستند.

#### جدول ۱۶- طرح‌های پذیرفته شده در شتاب دهنده نانوپل در سال ۱۳۹۹

نام شرکت	نام طرح
شخص حقیقی	تولید مستریج PET شفاف مقاوم در برابر اشعه UV
شخص حقیقی	تولید پلی لاکتیک اسید (PLA)
فراپژوهان بسیار شیمی ادريس	پلی یورتان الاستومری ضدسایش ریخته‌گری
نانوالتین کربن	پوشش‌های تقویت شده با نانوذرات گرافن

همچنین شتاب دهنده نانوپل، شبکه‌ای از همکاران را متشکل از مراکز نوآوری واحدهای صنعتی و سایر شتاب دهنده‌های کشور از جمله مرکز نوآوری و شتاب دهنده آمپر، مرکز دانش پژوهان و تشکل‌های شاهد و ایتاگرگ، شتاب دهنده کارن، مرکز نوآوری و فناوری (نوفنا)، مرکز رشد و شتاب دهنده فناوری‌های دارویی شرکت داروسازی تریتا و شتاب دهنده پلی تک ایجاد کرده است.

**نانوپل، برگزار می‌نماید:**

فراخوان جذب استارت‌آپ‌ها، پژوهشگران و فناوران در نخستین شتاب‌دهنده تخصصی صنعت پلیمر رنگ، رزین و کامپوزیت با محوریت فناوری نانو.








**آغاز چرخه اول**  
**شتاب‌دهنده**  
آموزش، مشاوره و منتورینگ  
شبکه‌سازی

#### ● ایجاد زیرساخت فیزیکی استقرار شرکت های نانو در حوزه پلیمر و کامپوزیت

طرح ایجاد زیرساخت های لازم برای استقرار شرکت های نانویی و دانش بنیان در حوزه کامپوزیت، نانو، رنگ و رزین از ابتدای تیر ۱۳۹۹ با همکاری این ستاد و پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران و با حمایت های مادی و معنوی معاونت عملی و فناوری ریاست جمهوری اجرایی شد. پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران زمینی به متراژ ۱۲۰۰ مترمربع در اختیار پیمانکار قرار داده و مراحل اجرایی از ابتدای تیرماه ۱۳۹۹ در حال انجام است.

#### ۵-۴-۵ شتاب دهنده نانو فناوری پزشکی (هنام)

شتاب دهنده «هنام فارمد» برای توسعه فرآورده های نوین دارویی، مکمل، آرایشی و بهداشتی با نام در مجموعه کارخانه نوآوری آزادی با حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۹۷ تأسیس شد. در سال ۱۳۹۸ به منظور تکمیل امکانات و تجهیزات مورد نیاز تیم ها در این شتاب دهنده، ساخت هرکدام از خطوط نانودارو آغاز شد. تا پایان سال ۱۳۹۹، ۹۰ میلیارد تومان سرمایه گذاری در هنام فارمد انجام شده که از این سرمایه برای توسعه فضاهای اداری شامل فضای ستادی (اتاق های اختصاصی، فضای کار اشتراکی، اتاق کنفرانس، فضای استراحت)، کلین روم و آزمایشگاه شامل هزار مترمربع کلین روم و ۲۵۰ مترمربع فضای آزمایشگاهی و انبار و تأسیسات شامل ۲۵۰ مترانبار در داخل مجموعه و ۷۰۰ مترمربع در خارج از مجموعه برای نگهداری مواد اولیه و محصولات استفاده شده است. کلین روم های تأسیس شده در پنج بخش فرآورده های دارویی تزریقی، فرآورده های دارویی استریل چشمی، فرآورده های دارویی سافت ژل، جامدات و مایعات خوراکی است. آزمایشگاه ها شامل آزمایشگاه کنترل کیفی (تکمیل یافته) و آزمایشگاه های تحقیق و توسعه (در حال ساخت) است. همچنین در سال ۱۳۹۹، دو فراخوان برای دریافت طرح ها انجام شده و از مجموع بیش از یکصد طرح دریافت شده، پنج طرح برگزیده شده که در مرحله عقد قرارداد هستند. لازم به ذکر است تاکنون در شرکت ها و تیم های حاضر در مجموعه شتاب دهنده هنام فارمد برای بیش از صد نفر اشتغال مستقیم ایجاد شده است.





## ۵-۵- کمک به کاهش ریسک سرمایه گذاران در صنعت نانو

### ۱-۵-۵ تهیه بسته های سرمایه گذاری فناوری نانو

برای ترغیب سرمایه گذاران جهت ورود به حوزه فناوری نانو نیاز به ارائه مستنداتی در مورد حجم بازار داخلی و خارجی، شرکت های رقیب و در حالت کلی مطالعات و تحلیل بازار وجود دارد. به همین منظور در سال ۹۹، ۴ مطالعه امکان سنجی و ارزیابی مالی به درخواست ستاد نانو و با همکاری کارگزاران مؤسسه خدمات فناوری تا بازار انجام گرفت. جدول زیر تسهیلات ارائه شده در این بخش را نشان می دهد.

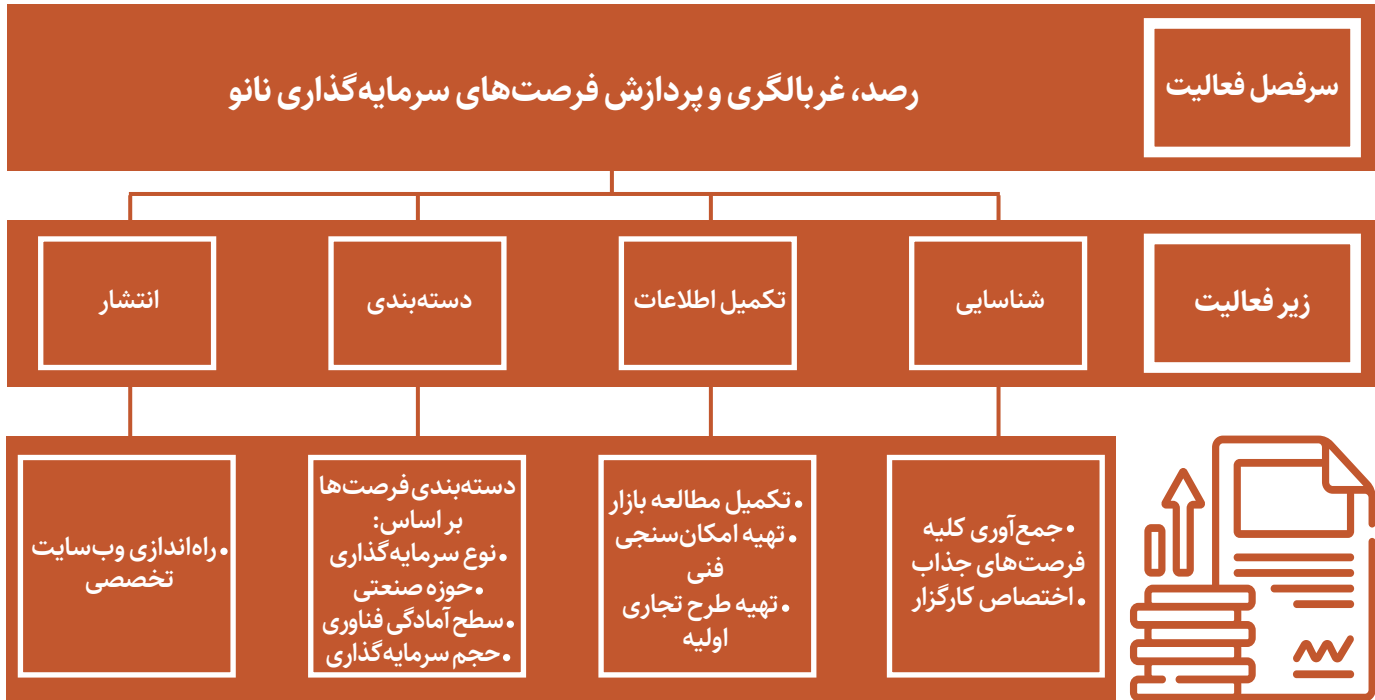
### جدول ۱۷- تسهیلات ارائه شده به مطالعات تحلیل بازار محصولات فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	تسهیلات (میلیون ریال)
۱	ارزیابی مالی طرح تولید مرکب نقره بر پایه فناوری نانو	۵۰
۲	ارزیابی اقتصادی طرح راه اندازی خطوط پالت سبک وزن	۱۰۰
۳	امکان سنجی اقتصادی محصولات شرکت حسگر سازان سلامت آریا	۱۵۰
۴	امکان سنجی مقدماتی ایجاد واحد تولید ادوات اپتیکی مادون قرمز	۱۴۰

### ۲-۵-۵ نهاد سازی و به کارگیری مؤسسه های سرمایه گذاری خطر پذیر و شرکت های مشاوره در حوزه فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ با هدف بهره گیری از ظرفیت ها و سرمایه های خارج از ستاد نانو در توسعه فناوری نانو و گسترش شبکه سرمایه گذاران، ایجاد شبکه سرمایه گذاری در حوزه فناوری نانو در دستور کار قرار گرفته است. فرایند اجرایی در نظر گرفته شده در این شبکه در شکل ۱ نشان داده است.





شکل ۱- فرایند اجرایی تشکیل شبکه سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو (آغاز شده در سال ۱۳۹۹)

در سال ۱۳۹۹ این شبکه، سرمایه‌گذاری لازم را در دو بخش نهادهای مالی سرمایه‌گذار و شرکت‌های بزرگ صورت داده است.

جدول ۱۸- نهادهای مالی سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو (سال ۱۳۹۹)

ردیف	نهاد سرمایه‌گذار	عنوان طرح
۱	ستاد اجرایی فرمان امام	• توسعه سیستم‌های آب توازن شناورها • توسعه نانو داروها
۲	برسام تک	• توسعه نانو ساختار سرامیکی • ساخت تجهیزات تصفیه آب بر پایه پلازما • ساخت گرم‌کن‌های منعطف • توسعه محصولات آرایشی و دارویی بر پایه SLN
۳	سامان سرمایه	• توسعه تجهیزات نانوحباب

### ۳-۵-۵ تهیه گزارش‌های رصد فناوری و بازار حوزه فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ گزارش‌های رصد فناوری، رصد بازار، مطالعات فرصت و گزارش‌های صنعتی مختلفی در جهت کاهش ریسک پروژه‌های توسعه فناوری نانو تهیه شده‌اند که فهرست آن‌ها در ادامه بیان می‌شود.

جدول ۱۹- گزارش‌های صنعتی، رصد فناوری و رصد بازار فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان گزارش	هزینه کرد (میلیون ریال)
۱	مطالعه فرصت تولید باندهای فایبرگلاس	۱۲۵
۲	بررسی بازار تولید کیت‌های تشخیص سریع	۱۶۰
۳	رصد فناوری و استخراج درخت فناوری نانودر حوزه بالادستی نفت و گاز	۱۴۰

## ادامه جدول ۱۹- گزارش های صنعتی، رصد فناوری و رصد بازار فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

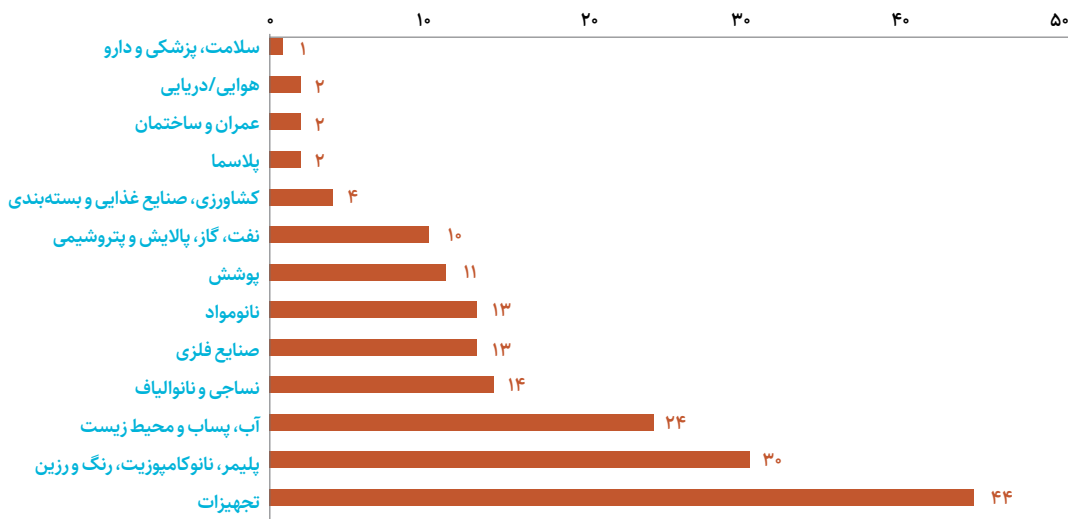
ردیف	عنوان گزارش	هزینه کرد (میلیون ریال)
۴	بررسی ایجاد گلخانه با استفاده از کاربردهای مختلف فناوری نانو	۸۰
۵	بررسی ساختمان های نسل جدید از منظر مصرف انرژی	۴۵۰
۶	مطالعه فرصت های ورود به بازار پوشش های ضدخزه	۱۶۰
۷	مطالعه فرصت ورود به بازار پودر زیرکونیای پایدار شده	۱۴۰
۸	تحلیل پتانسیل بازار کاشی و سرامیک بهداشتی مبتنی بر فناوری نانو	۱۰۰
۹	بررسی کاربرد فناوری نانو در حوزه مواد معطر	۳۳۰
۱۰	ارزیابی بازار و ارزش گذاری تولید پلیمرهای پلی پروپیلن گسترش یافته	۸۵



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

### ۵-۶-۱ شناسایی نیازها و چالش‌های صنعتی مرتبط با فناوری نانو

شبکه تبادل فناوری در سال ۱۳۹۴ جهت شناسایی ظرفیت‌ها، حمایت‌گری و تسهیل‌گری در فرایند تبادل فناوری ذیل ستاد نانو ایجاد شد. این شبکه از آغاز تأسیس تا پایان سال ۱۳۹۹، ۳,۲۵۲ نیاز صنعتی را از ۱,۳۰۰ واحد صنعتی شناسایی کرده و با استفاده از ابزارهایی مانند برگزاری رویدادهای تبادل فناوری، شرکت در نمایشگاه‌های تخصصی، همکاری با مشاوران خبره صنایع و کارگزاران تبادل فناوری، شناسایی تیم‌ها و افراد دارای پتانسیل در قالب برنامه چالش نوآوری و فناوری و همچنین حمایت از هسته‌های فناور، بیش از ۲۸۰ پروژه موفق حل مسئله و بیش از ۵۷۰ پروژه در جریان را اجرا کرده است. از مجموع تقاضاهای ثبت شده در سامانه تبادل فناوری در سال ۱۳۹۹، تعداد ۹۶۳ مورد تقاضا از ۲۳۸ متقاضی (۲۲۰ متقاضی حقوقی و ۱۸ متقاضی حقیقی) شناسایی شده که در این راستا ۱۷۰ پروژه در جریان است. نمودار زیر، پروژه‌های در جریان شبکه تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ را به تفکیک حوزه‌های صنعتی نشان می‌دهد.

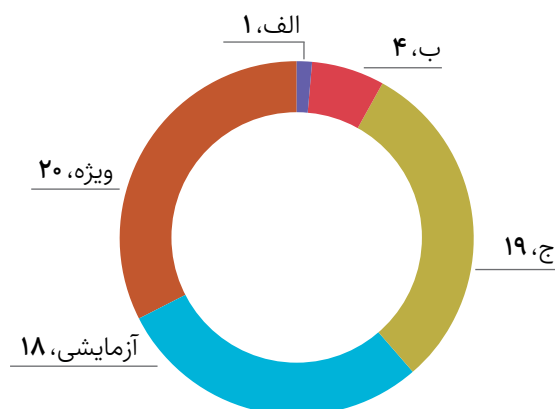


نمودار ۳- پروژه‌های در جریان تبادل فناوری به تفکیک حوزه صنعتی در سال ۱۳۹۹

## ۲-۶-۵ - ارتقای کمی و کیفی کارگزاران تبادل فناوری نانو

## ● شناسایی و جذب کارگزاران تبادل فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ با توسعه ارتباط و شبکه سازی در زیست بوم فناوری و صنعتی کشور، با شناسایی بیش از ۱۰۰ متخصص حقیقی و حقوقی و انجام بیش از ۵۰ جلسه مصاحبه، ۲۹ کارگزار جدید جذب شبکه تبادل فناوری نانو شدند. با توجه به بازنگری انجام شده در شیوه نامه حمایت از کارگزاران تبادل فناوری، رتبه بندی کارگزاران بر مبنای میزان تجربه تبادل فناوری و فعالیت در صنعت به صورت «ویژه، الف، ب، ج و آزمایشی» صورت گرفته است. از مجموع ۶۲ کارگزار شبکه، در حال حاضر ۳۳ کارگزار حقیقی و ۲۹ کارگزار حقوقی با شبکه همکاری دارند. در ادامه، پراکندگی کارگزاران شبکه تبادل فناوری نانو بر اساس رتبه نشان داده شده است.



## نمودار ۴- پراکندگی کارگزاران تبادل فناوری نانو در رتبه های مختلف در سال ۹۹

حمایت از کارگزاران توسط شبکه تبادل فناوری نانو در چهار حوزه اعتباربخشی، کاهش ریسک فنی، کاهش ریسک مالی و خدمات مشاوره انجام می شود.

## ● آموزش کارگزاران تبادل فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ با توجه به نیاز کارگزاران شبکه تبادل فناوری نانو و به منظور شبکه سازی آن ها، نشست هایی با موضوعاتی به شرح زیر برگزار شد.

## جدول ۲۰- نشست های مرتبط با آموزش کارگزاران شبکه تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان نشست	تاریخ	محل برگزاری
۱	آشنایی کارگزاران با فناوری های شرکت سولارشریف	۹۹/۰۷/۲۹	ستاد نانو/آنلاین
۲	آشنایی کارگزاران با برنامه چالش های فناوری و نوآوری (اینوتن)	۹۹/۱۰/۰۲	شبکه تبادل فناوری /آنلاین
۳	آشنایی کارگزاران با حمایت های فرایند تبادل فناوری	۹۹/۱۱/۰۷	ستاد نانو/آنلاین
۴	آشنایی کارگزاران با فناوری های شرکت آتیه پردازان ظهور شریف	۹۹/۱۰/۳۰	ستاد نانو/آنلاین
۵	آشنایی کارگزاران فناوری های شرکت آذران فضا نما	۹۹/۱۱/۲۱	ستاد نانو/آنلاین

## ۳-۶-۵ - حمایت از طرح های تبادل فناوری نانو میان فناوران و متقاضیان

در جهت پاسخ به نیازهای صنعت، ستاد نانو از طرح های تبادل فناوری میان فناوران و متقاضیان حمایت می کند. از مجموع طرح های ثبت شده در سامانه در سال ۱۳۹۹، ۱۷۰ طرح در جریان هستند و ۸۷ مورد منجر به پروژه موفق تبادل فناوری شده است. شکل ۲ خلاصه فرایند بررسی مجموع تقاضاهای صنعتی و نتایج طرح ها را طی سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹ نشان می دهد. لازم به ذکر است از سال ۱۳۹۹، با توجه به این که شبکه تبادل فناوری بازاری تجاری سازی محصولات، فناوری ها و تجهیزات دانش بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری شده است، در موضوعات مربوط به تبادل فناوری این حوزه نیز فعالیت داشته است.

## از ابتدای فعالیت



## سال ۱۳۹۹



شکل ۲- عملکرد شبکه تبادل فناوری (۱۳۹۹-۱۳۹۴)

لازم به ذکر است برخی از طرح‌های تبادل فناوری که در سال ۱۳۹۹ بررسی و مورد حمایت قرار گرفته به شرح جدول زیر است:

جدول ۲۱- فهرست پروژه‌های موفق صنعتی تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح / محصول	فناور	متقاضی	حوزه
۱	بهبود ماندگاری جنین گندم	فراگستر دانش پلاسما	گروه صنعتی زماکارون	کشاورزی، بسته بندی و صنایع غذایی
۲	نخ‌های آنتی باکتریال اسپاندکس	نانوبرجیس	حریر مشهد	نساجی
۳	صفحات کامپوزیتی تقویت شده با پارچه سه بعدی شیشه‌ای با بتن سبک سازه‌ای	طرح مهندس ونیداد	نوآوران صنعت سیلک	ساختمان
۴	سیستم سرمایشی و برودتی برای مصارف خاص صنعتی	فن‌آوران بافت وژن پاسارگاد	اکسیرسازه رازی	سلامت
۵	الکترودیالیز-نمک زدایی جهت تأمین آب شرب	PNF	آب و فاضلاب بوشهر	آب و محیط زیست
۶	تأمین آب صنایع کاشان به وسیله بازچرخانی پساب RO به وسیله الکترودیالیز	PNF	کنسرسیون هامون نایزه-آرون آب وایتوک آفرینان فناوری	آب و محیط زیست
۷	حذف بوی تصفیه خانه آب و فاضلاب ساری	آب و فاضلاب استان مازندران	کیمیاگران امیرکبیر	آب و محیط زیست
۸	پکیج‌های گندزدایی آب (NEOXI)	آبفای منطقه سیستان و بلوچستان	شتابدهنده آبان	آب و محیط زیست
۹	نانوحباب برای گلخانه	یاشیل گسترارس	نانوحباب انرژی	آب و محیط زیست
۱۰	عایق ژاکتی لاینر توربین گازی با عایق‌های آیروزل	مهندسی و ساخت توربین مینا (توگا)	پاکان آتیه نانودانش	نیروگاهی
۱۱	پکرماتورم شونده برای چاه‌های نفت	مناطق نفت خیز جنوب	کیا صنعت شریف	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۲	پلاک متورم شونده برای چاه‌های نفت	مناطق نفت خیز جنوب	کیا صنعت شریف	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۳	نانوافزایه جایگزین گل روغنی (NACOL)	مناطق نفت خیز جنوب	پترو پژوهان نانوگستر	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۴	سیال تکمیل چاه با وزن بالا PROCOMP (جایگزین کلسیم بروماید)	توسعه حفاری تدبیر وملی نفت ایران	پترو پژوهان نانوگستر	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۵	رنگ کولتار دکل حفاری	حفاری و انرژی گسترپارس (پدکس)	نانوآرپاسا پوشش	نفت، گاز و پتروشیمی



## ادامه جدول ۲۱- فهرست پروژه‌های موفق صنعتی تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح / محصول	فناور	مقاضی	حوزه
۱۶	عایق حرارتی برای لوله‌های انتقال سیال با حداکثر دمای ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد	پترو تأمین فهم	پاکان آتیه نانودانش	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۷	شبیه‌سازی رفتار کنترلی شیرها و تحلیل مکانیکی بر پایه دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)	پتروسازه میهن	شخص حقیقی	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۸	پوشش دهی گیت شیرآلات نفتی	توسعه و نوسازی صنایع گداختار	بهبود صنعت مهان	نفت، گاز و پتروشیمی
۱۹	نانوسرامیک‌های راهگاه‌های مذاب	شرکت‌های فولاد مانند فولاد مبارکه	اطلس سرام کویر	صنایع فلزی
۲۰	بازسازی کانن باکس محور لوکوموتیو	مپنا لوکوموتیو	بهبود صنعت مهان	صنعت ریلی
۲۱	سیستم مدیریت آب توازن شناورها	شرکت ملی نفتکش	آتیه پردازان ظهور شریف	دریایی
۲۲	فیلترهای روغن و هوا شناورها	والفجر	آزاد فیلتر	دریایی
۲۳	بتاکارتن محلول در روغن از جلبک دونالیلا سالیئا	راما مهر آریا	شخص حقیقی	کشاورزی، صنایع غذایی و بسته بندی
۲۴	گلخانه هوشمند	شخص حقیقی	بهینه‌سازان سیستم‌های آب و انرژی سبز پایش افرا	کشاورزی، صنایع غذایی و بسته بندی
۲۵	بسته بندی‌های ضد خوردگی	فولاد مبارکه اصفهان / توگا	برنا پلیمر پاک پاسارگاد	کشاورزی، صنایع غذایی و بسته بندی
۲۶	بهبود کیفیت ماندگاری بادمجان لامپی	بهار پردیس اصفهان	مانا پاک دانا	کشاورزی، صنایع غذایی و بسته بندی
۲۷	روکش صندلی آنتی باکتریال خودرو	گوهر یافان	تابان اندیش برجیس	نساجی و نانوالیاف
۲۸	روغن نساجی ورزین امولسیون با خواص آنتی باکتریال	هینزا شیمی	تابان اندیش برجیس	نساجی و نانوالیاف
۲۹	چادر آنتی باکتریال، ماتت و شال	حجاب	تابان اندیش برجیس	نساجی و نانوالیاف
۳۰	پارچه پنبه‌ای آنتی باکتریال	نانوفاخر	نیکوتن پوش	نساجی و نانوالیاف
۳۱	منسوجات آنتی باکتریال	نانوفاخر	طراوت افق زندگی	نساجی و نانوالیاف
۳۲	نخ پلی استر آنتی باکتریال	نانوفاخر	صنایع نساجی لیاپود	نساجی و نانوالیاف
۳۳	نخ اسپاندکس پلی استر آنتی باکتریال	نانوفاخر	کیان بهریس مهیار	نساجی و نانوالیاف
۳۴	البسه آنتی باکتریال	نانوفاخر	تولیدی پوشاک نانومهبیار زنجان	نساجی و نانوالیاف
۳۵	پارچه پلی استر آنتی باکتریال پارچه پلی استر-آکرلیک آنتی باکتریال پتوپروازی آنتی باکتریال	نانوفاخر	صنایع نساجی زرباف امین	نساجی و نانوالیاف
۳۶	پارچه پیراهن آنتی باکتریال و ضد آب و لک	نانوفاخر	پوشاک نانوپیشرو	نساجی و نانوالیاف
۳۷	آنتی اسپاترتورچ و سطح برای جوشکاری CO <sub>2</sub> ورق‌های ضخیم	بهتاب شیمی البرز	سازه‌های فلزی شهریار	نانومواد
۳۸	پوشش دهی قطعات شیشه، بلور و کریستال	یارنیکان صالح	شخص حقیقی	نانوپوشش
۳۹	خرید تجهیز PVD برای پوشش دهی اکسسوری آشپزخانه و حمام	یارنیکان صالح	شخص حقیقی	نانوپوشش

## ادامه جدول ۲۱- فهرست پروژه‌های موفق صنعتی تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح / محصول	فناور	متقاضی	حوزه
۴۰	پوشش دهی اکسسوری آشپزخانه و حمام	یارنیکان صالح	شخص حقیقی	نانوپوشش
۴۱	تارگت های دستگاه PVD توسط شرکت صاپا	صاپا	اورنگ صنعت سپاهان	نانوپوشش
۴۲	دریچه های آدم رو کاور نانوکامپوزیتی جایگزین چدنی	رادیاوران سروش	آب و فاضلاب استان خوزستان	نانوکامپوزیت و رنگ و رزین
۴۳	نانوزینکا	اطلس پوشش محافظ	برق منطقه ای هرمزگان، هامون نایزه و توان مهرالبرز	نانوکامپوزیت و رنگ و رزین
۴۴	قطعات داغ موتور هواپیما	مهندسی بدر سیستم	شرکت هواپیمایی ماهان	هوایی
۴۵	رنگ رویه هواپیما	گوهر فام	فارسکو	هوایی
۴۶	طراحی، مهندسی، اجرا و نصب خط تولید آب ژاول	آتیه پردازان ظهور شریف	پتروشیمی دماوند	سلامت
۴۷	روکش صندلی خود خاموش شونده	تیز تک	راه آهن جمهوری اسلامی	نساجی و نانوالیاف
۴۸	کف پوش خود خاموش شونده	تیز تک	راه آهن جمهوری اسلامی	نساجی و نانوالیاف
۴۹	کف پوش خود خاموش شونده	تیز تک	شرکت های هواپیمایی	نساجی و نانوالیاف
۵۰	فروش ژنراتور آلتراسونیک دیجیتال برای دستگاه دوخت ماسک تنفسی سه لایه	بهین تأمین اهورا	آزماتک سپاهان آزاد	نساجی و نانوالیاف
۵۱	طراحی و ساخت دستگاه الکترورسی جهت تولید ماسک های نانویی	سرآمدان علم و فناوری سلمانیان فارس	دانشگاه آزاد واحد مبارکه - مجلسی	نساجی و نانوالیاف
۵۲	ساخت و راه اندازی سیستم مولد از ن با فناوری پلاسمای سرد	پاک زیست فناور	مراکز پرورش ماهی استان خراسان رضوی	پلاسمای سرد
۵۳	دستمال آنتی باکتریال کننده سطوح	کاوش یاران فن پویا گسترش نانوفناوری پارس	نرمدیس کالا	سلامت
۵۴	طراحی و ساخت دستگاه بازخوردگیری از مخاطبان	مبتکران اشیا هوشمند	خدمات عمومی فولاد ایران	IOT
۵۵	طراحی و ساخت سیستم بیگیری وضعیت سلامت کارگران معادن	مبتکران اشیا هوشمند	خدمات عمومی فولاد ایران	IOT
۵۶	دستگاه خشک کن انجمادی دارویی (فریز درایر)	تکوین آزمایش پارسه	اکسیر نانو سینا	سلامت
۵۷	طراحی و ساخت بیدمیل مناسب جهت استفاده در صنایع داروسازی	امین آسیا فناوران پارس	داروسازی زهراوی	سلامت
۵۸	افزایش نفوذپذیری کرم های دور چشم گیاهی ضد چروک	اعلان پدیده نو	طب سلامت اهورا	سلامت
۵۹	پوشش دهی سطح خارجی مخازن نفتی جهت حفاظت از ترکیبات روغن نفتی و عوامل محیطی	نانوآریسا پوشش	آرسان شیمی اسپادانا	نانوکامپوزیت و رنگ و رزین
۶۰	استفاده از افزودنی پرکننده (کاهش دهنده قیمت محصول) در ساخت اسباب بازی	پویا پلیمر	کارواندیشه ایپکا	نانوکامپوزیت و رنگ و رزین
۶۱	بهبود چسبندگی و درزبندی چراغ اتومبیل با استفاده از فناوری پلاسمای سرد	کاوش یاران فن پویا	قطعات خودرو اتحادیه نوین	پلاسمای سرد
۶۲	لحاف بتنی برای حفاظت از خاک	دیبا پژوهان سبز	شهرداری اصفهان	ساختمان

## ادامه جدول ۲۱- فهرست پروژه‌های موفق صنعتی تبادل فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	طرح / محصول	فناور	مقتضای	حوزه
۶۳	خدمات پوشش دهی آنتی باکتریال روی انواع پوشاک	نانوفاخر	پوشاک نانوپیشرو	نساجی و نانوالیاف
۶۴	ژئوگریدهای تقویت شده با نانومواد	دیبا پژوهان سبز	ژئوپارسیان	نساجی و نانوالیاف
۶۵	طراحی و ساخت سیستم‌های تصفیه آب توازن شناورها	رهاورد آینده دریا	شرکت ملی نفتکش ایران	دریایی
۶۶	تولید پودر آهن با چگالی پایین	رایکا صنعت افزند	توسعه منابع انرژی توان	مواد پیشرفته
۶۷	کاشی آنتی باکتریال و خودتمیزشونده	رایکا صنعت افزند	سینا کاشی	نانومواد
۶۸	دانش فنی ساخت دستگاه فیلتر کارتریج پلی پروپیلنی با سرعت بالا	پارس سدید پوشش	گواراب سازان دشت سبز	تجهیزات
۶۹	فیلترهای تصفیه آب آنتی باکتریال در دستگاه‌های آب شیرین کن خانگی	تابان اندیش برچیس	گواراب سازان دشت سبز	آب و محیط زیست
۷۰	ساخت سنسورهای اندازه‌گیری دما PT-100 با مشخصات ویژه اتوکلاوهای دارویی	آفتابگردان تابان شرق	داروسازی ثامن	الکترونیک
۷۱	ساخت مبدل ارتباطی دستگاه تولید سرم بطری سیفیک و سیستم‌های کنترل صنعتی نوین	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	تجهیزات
۷۲	مهندسی معکوس و ارتقای بردهای کنترلی، حسگر و درایو لیفتراک‌های DC شرکت یوهانریش	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	الکترونیک
۷۳	مهندسی معکوس و ارتقای بردهای کنترل دستگاه جوش پلاستیک جهت تولید سرم کیسه‌ای	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	الکترونیک
۷۴	مهندسی معکوس و ارتقای بردهای کنترل دستگاه جوش پلاستیک جهت تولید سرم کیسه‌ای	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	الکترونیک
۷۵	بازطراحی و تولید کارت کنترل ضخامت پاریزون دستگاه تولید سرم سیفیک	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	تجهیزات
۷۶	بازطراحی و تولید کارت کنترل درایور کنترل توان کاتر پاریزون دستگاه تولید سرم سیفیک	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	تجهیزات
۷۷	ساخت تستر جهت عیب‌یابی و کالیبراسیون کارت‌های دستگاه تولید سرم سیفیک	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	تجهیزات
۷۸	مهندسی معکوس کارت مبدل آنالوگ به دیجیتال دستگاه تولید سرم سیفیک	رادان الکترونیک فردوسی	داروسازی ثامن	تجهیزات
۷۹	بیخچال نگهداری نمونه‌های آزمایشگاهی با سامانه پیامکی و کنترل از راه دور	گرمان گاز توس	آفتابگردان تابان شرق	تجهیزات
۸۰	حذف بوی تصفیه خانه مسکن مهر گرمسار	کیمیاگران امیرکبیر	آب و فاضلاب سمنان (پیمانکار خصوصی دارد)	آب و محیط زیست
۸۱	حذف آرسنیک از آب آشامیدنی	PNF	آب و فاضلاب کشور	آب و محیط زیست
۸۲	افزایش درصد مواد اولیه باز یافتی با پایداری خواص در کامپاندهای لاستیکی سردمبل	فناور حقیقی	طلوع ورزش ایرانیان	نانوکامپوزیت و رنگ و رزین
۸۳	ساخت فیلتر کیسه‌ای رنگ ۲۵، ۱۰ و ۵۰ میکرون	آزاد فیلتر	گوهر فام	نساجی و نانوالیاف

در سال ۱۳۹۹، ستاد نانو اقدام به همکاری با شرکت‌های بزرگ صنعتی کشور کرده است. در ادامه چند نمونه از همکاری‌های صورت گرفته با شرکت‌های بزرگ صنعتی بیان می‌شود.

## جدول ۲۲- برخی از طرح‌های جاری تبادل فناوری نانو با شرکت‌های بزرگ در سال ۱۳۹۹

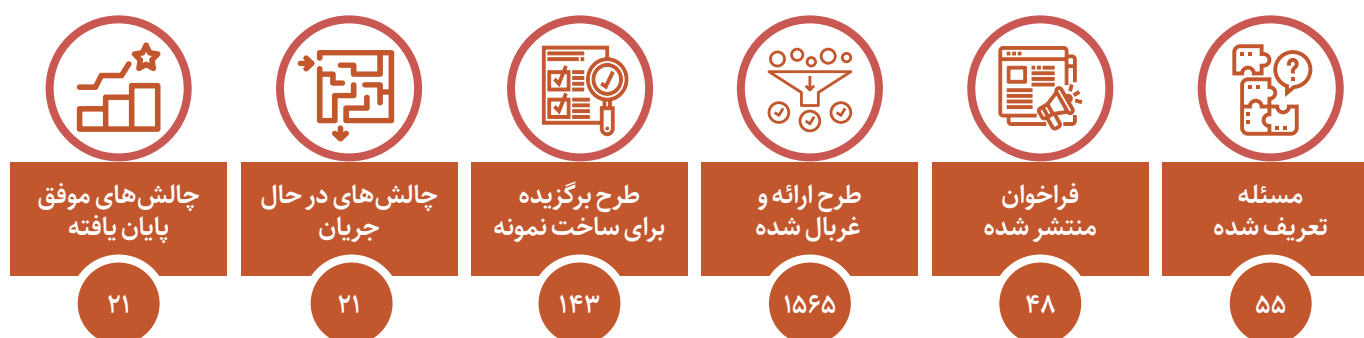
ردیف	عنوان طرح	متقاضی
۱	تولید فرش ماشینی کندسوز یا ضد اشتعال	صنایع نساجی پامچال
۲	تولید فرش ماشینی معطر	صنایع نساجی پامچال
۳	تولید فرش ماشینی ضد آب و لک	صنایع نساجی پامچال
۴	تولید فرش آنتی باکتریال پلی پروپیلن	صنایع نساجی پامچال
۵	استفاده از دستگاه الکترو دیالیز برای بالا بردن راندمان	دوده فام (صدف)
۶	تصفیه فاضلاب شرکت شیشه و گاز	شیشه و گاز
۷	تولید قطعه آلومینومی با کیفیت بالا	چرخش گر
۸	افزایش بهره‌وری و سطح اتوماسیون در کارگاه عملیات	تراکتورسازی تبریز
۹	اعمال لعاب سرامیکی بر روی قطعات چدنی آشپزخانه	تراکتورسازی تبریز
۱۰	طراحی و ساخت دستگاه‌های اندازه‌گیری مشخصات ماسه قالب‌گیری	تراکتورسازی تبریز
۱۱	طراحی و ساخت سیستم مونیتورینگ و ثبت دمای ذوب ریزی و ذوب ریزها به صورت آنلاین	تراکتورسازی تبریز
۱۲	طراحی و ساخت وسیله اندازه‌گیری دما به صورت لیزری	تراکتورسازی تبریز
۱۳	طراحی و ساخت غلاف ترموکپل مناسب برای قرار دادن ترموکپل در حوضچه ذوب ریز دستگاه ذوب ریز	تراکتورسازی تبریز
۱۴	طراحی و ساخت پوشش مقاوم به خوردگی در قسمت پایینی بدنه برج	مجتمع گاز پارس جنوبی
۱۵	جذب و جداسازی ترکیبات مرکاپتان از گاز	مجتمع گاز پارس جنوبی
۱۶	افزایش سختی و مقاومت قطعات درونی ولوهای نوع بال (KV) در واحد مرکاپتان زدایی	مجتمع گاز پارس جنوبی
۱۷	استفاده از پوشش ویژه جهت کاهش رسوب بر روی تیوب ریبولرهای واحد تثبیت میعانات گازی پالایشگاه نهم پارس جنوبی	مجتمع گاز پارس جنوبی
۱۸	جذب و جداسازی ترکیبات TEG، MDEA و MEG از پساب صنعتی در واحد ۱۲۹ (تصفیه پساب صنعتی) پالایشگاه نهم (فاز ۱۲) پارس جنوبی	مجتمع گاز پارس جنوبی
۱۹	طراحی و ساخت پوشش مقاوم به خوردگی در داخل مبدل حرارتی	مجتمع گاز پارس جنوبی
۲۰	طراحی و ساخت پوشش مقاوم به خوردگی در داخل ریبولر واحد SRU در برابر آمین	مجتمع گاز پارس جنوبی
۲۱	طراحی، تأمین، ساخت و نصب تابلو برق و سیستم VFD سه دستگاه الکترو پمپ مربوط به RO Feed	صنایع آهن و فولاد سرمد ابرکوه
۲۲	تولید متراکم‌کننده و جمع‌آوری‌کننده بخار آب	صنایع آهن و فولاد سرمد ابرکوه
۲۳	جداسازی روغن از پساب ورودی به تصفیه خانه فاضلاب صنعتی	صنایع آهن و فولاد سرمد ابرکوه
۲۴	مهندسی معکوس و ساخت قطعات فولادی پمپ‌های ksb	صنایع آهن و فولاد سرمد ابرکوه
۲۵	اجرای پوشش مقاوم به سایش بر روی دستگاه پمپ‌های سانریفوژ تصفیه خانه صنعتی خط نورد فولاد سرمد	صنایع آهن و فولاد سرمد ابرکوه

### ادامه جدول ۲۲- برخی از طرح‌های جاری تبادل فناوری نانو با شرکت‌های بزرگ در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان طرح	متقاضی
۲۶	تولید کویل آلومینیوم جهت تولید قوطی نوشابه	کارخانه زمزم کرمانشاه / شرکت زمزم آذربایجان
۲۷	بهبود خواص عبورپذیری لایه داخلی تایر	گروه صنعتی بارز
۲۸	تولید مواد جاذب بخارات بنزین	اورند پیشرو
۲۹	افزایش مقاومت به آتش قطعات پلیمری	اورند پیشرو
۳۰	افزایش عبورناپذیری بخارات بنزین از باک و قطعات تزریقی خودرو	اورند پیشرو

### ۵-۶-۵ برگزاری چالش فناوری و نوآوری نانو

اینوتن (InnoTEN) به عنوان یکی از اجزای شبکه تبادل فناوری، متولی اجرای چالش‌های فناوری و نوآوری در حوزه فناوری نانو است. مجموعه اینوتن از طریق کارگزاران خود اقدام به شناسایی نیازها و مسائل شرکت‌های صنعتی کرده و پس از ارزیابی‌های مختلف، برای نیاز متقاضی صنعتی که در حال حاضر برای آن فناوری آماده وجود ندارد و یا ظرفیت فناوری‌های موجود پاسخگوی نیاز آن‌ها نیست، مسابقه‌ای با هدف شناسایی فناور برگزار می‌شود. فناوران برگزیده با اعطای تسهیلات حمایتی و مشاوره‌های تخصصی محصول خود را توسعه داده و اقدام به رفع نیاز صنعت می‌کند. در ادامه، آمار مربوط به تمامی چالش‌های فناوری و نوآوری برگزار شده در حوزه فناوری نانو تا پایان سال ۱۳۹۹ بیان می‌شود.



### شکل ۳- آمار مرتبط با چالش‌های فناوری و نوآوری برگزار شده در حوزه فناوری نانو تا پایان سال ۱۳۹۹

همچنین وضعیت چالش‌های برگزار شده تا پایان سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

### جدول ۲۳- چالش‌های فناوری و نوآوری نانو آغاز شده در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	متقاضی
۱	ساخت پوشش‌های ضدآب‌نگشت شفاف روی زیرلایه استیل	ستاد نانو
۲	ساخت فیلتر ریخته‌گری چدن خاکستری	ستاد نانو
۳	ساخت سنگ ساب برای فلزات ریخته‌گری	ستاد نانو
۴	اصلاح کود فسفات به منظور جلوگیری از نامحلول شدن و تثبیت آن در خاک	شرکت خدمات کشاورزی
۵	کاهش آب شویی و هدررفت کود اوره در مصارف کشاورزی	شرکت خدمات کشاورزی
۶	دستیابی به مقاومت غلظتی رده A توام با چنگ زنی خیس رده A و حفظ حداکثری مقاومت سایش رویه تایر TBR با استفاده از نانومواد	بارز
۷	کاهش احتمال جدایش در تایر TBR از محل بلت سیمی و استفاده از نانومواد جهت چسبندگی سیم به آمیزه	بارز



ادامه جدول ۲۳- چالش‌های فناوری و نوآوری نانو آغاز شده در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان	متقاضی
۸	افزایش مقاومت در برابر شروع و رشد ترک شیاری رویه تائیرپایاس با استفاده از نانومواد	بارز
۹	طراحی و ساخت پوشش زیست سازگار مقاوم به سایش روی آلیاژ زیرکونیوم	صاپا
۱۰	فراخوان تبدیل ستاپ آزمایشگاهی به تجهیز تجاری	ستاد نانو

جدول ۲۴- چالش‌های فناوری و نوآوری نانو خاتمه یافته موفق در سال ۱۳۹۹

ردیف	موضوع چالش	متقاضی
۱	کاربردهای نوین نانوالیاف در صنعت پوشاک پیشرفته	آیکن
۲	توسعه محصول با استفاده از دستگاه اسپارک پلاسما سینترینگ (SPS)	آیکن
۳	جوهر رسانا یا نیمه رسانا برای کاربردهای الکترونیک چاپی	رویال توسعه پایدار
۴	تهیه مواد موثره و فرآورده‌های آرایشی، بهداشتی، دارویی و شوینده با استفاده از فناوری نانو	فنکام





## ۵-۷- حمایت از توسعه درون‌زا در صنعت نانو

مجموعه‌های بزرگ صنعتی به جهت توانمندی فنی، شناخت دقیق از بازار و مصرف‌کنندگان و همچنین دارا بودن دانش ضمنی در مورد فرایندهای تولید محصول و ورود به بازار بهترین گزینه برای توسعه محصولات جدید هستند. اما ناشناخته بودن پتانسیل‌های دانش‌های نوین - از جمله فناوری نانو- در حوزه‌های مختلف و همچنین ریسک سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه محصولات مبتنی بر فناوری باعث می‌شود تا تمرکز گروه‌های تحقیق و توسعه مجموعه‌های صنعتی بر محصولات به نسبت سنتی ترقار گیرد و این مجموعه‌ها خود را از همگامی با شرکت‌های پیشروی جهان محروم کنند. این در حالی است که دانش انباشته مراکز علمی - تحقیقاتی کشور می‌تواند یکی مهم‌ترین نقاط قوت مجموعه‌های صنعتی داخلی باشد. برنامه توسعه درون‌زا برای کاهش ریسک تحقیق و توسعه شرکت‌ها در حوزه فناوری نانو و تشویق آن‌ها به توسعه محصولات نوآورانه طراحی شده است. بر این اساس حمایت‌های مالی در قالب تسهیلات کم بهره برای تحقیق و توسعه در اختیار شرکت‌های صنعتی دارای گروه تحقیق و توسعه قوی قرار می‌گیرد و پس از به ثمر رسیدن فرایند توسعه محصول بخشی از سود تسهیلات به عنوان پاداش کم می‌شود. علاوه بر این با ورود محصول توسعه یافته به سبد محصولات شرکت و فروش آن قسمتی از تسهیلات پرداخت شده به صورت بلاعوض به مجموعه توسعه‌دهنده محصول بخشیده می‌شود.



شکل ۴- فرایند موجود در برنامه توسعه درون‌زا در صنعت نانو

عناوین برخی از محصولاتی که در قالب این برنامه در حال تولید هستند، در ادامه بیان شده است:

جدول ۲۵- محصولات در حال تولید در قالب طرح های توسعه درون زا در صنعت نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	محصول	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	نانومکمل دارویی Co-Q10	۱۰,۰۰۰
۲	نانومکمل دارویی ملاتونین	
۳	نانوداروی ضد آکنه آداپالن	۳,۵۰۰
۴	نانومولسیون ضد قارچ	۴,۰۳۰
۵	نانوداروی سیرولیموس	۸,۵۰۰
۶	نانوسیال حفاری پایه آبی دما و فشار بالا	۱۰,۰۰۰
۷	جاذب های آرسنیک با گریدهای Gsorb-830 / Gsorb-820 / Gsorb-810	۱۰,۰۰۰
۸	کاتالیست کربن اکتیو/ پالادیوم	۹,۰۰۰
۹	مستریج های کاهنده عبور اکسیژن (OBMB)	۴,۵۰۰
۱۰	سینا درم	۵,۴۵۰
۱۱	سینا پلکس	
۱۲	نانوپودر کندسوزکننده	۲۵۰
۱۳	نانوکامپوزیت الفینی جهت کاهش نفوذ پذیری اکسیژن در فیلم های پلی اتیلنی	۳۰۰
۱۴	کرم ژل ضد آفتاب	۴۴۳
۱۵	Genexol PM	۱,۵۰۰
۱۶	Ambisome	۱,۰۰۰
۱۷	نانوذرات تیتانیوم دی اکسید	۵۰۰
۱۸	نانوکامپاند پلیمری برای تولید بسته بندی های فعال با قابلیت افزایش زمان ماندگاری غذایی	۱,۰۰۰



## ۵-۸- استفاده از ظرفیت‌های نهادی- قانونی در راستای توسعه محصولات نانو

### ۱-۸-۵ همکاری با نهادها و سازمان‌های کشور به منظور توسعه فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ ارتباطات متعددی از سوی ستاد نانو با بسیاری از سازمان‌ها و نهادهای مرتبط در جهت توسعه فناوری نانو در کشور برقرار شد که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

#### ● سازمان حفاظت از محیط زیست

در سال ۱۳۹۹، مذاکرات لازم با سازمان حفاظت از محیط زیست در خصوص طرح‌های حذف و تصفیه بواز تصفیه‌خانه‌ها و تصفیه پساب صورت گرفت.

#### ● سازمان برنامه و بودجه

درج مطالب مرتبط با فناوری نانو در فهرست بها می‌تواند علاوه بر توسعه بازار محصولات نانو، منجر به آگاهی شرکت‌های بزرگ صنعتی و پیمانکاران از فرصت‌ها و توانمندی‌های نانو شده و زمینه‌های ورود آن‌ها به این حوزه و ایجاد رقابت بین شرکت‌ها را فراهم کند. در سال ۱۳۹۹، پس از مذاکرات صورت گرفته، کف پوش‌های اپوکسی، پوشش‌های ضدباکتری، رنگ پودری الکترواستاتیکی و رنگ ترافیکی به فهرست بهای این سازمان اضافه شده است.

#### ● سازمان مجری ساختمان‌ها و تأسیسات عمومی و دولتی

سازمان مجری ساختمان‌ها و تأسیسات عمومی و دولتی به منظور هماهنگی، افزایش کیفیت، کاهش زمان اجرا و کاهش قیمت تمام شده جهت تهیه و اجرای طرح‌های ساختمانی و تأسیساتی دولتی و عمومی و عمران شهری در سراسر کشور، به عنوان یکی از سازمان‌های وابسته به وزارت راه و شهرسازی فعالیت می‌نماید. در سال ۱۳۹۹، پس از مذاکرات صورت گرفته، پوشش عایق صوت شرکت نگین رز سپاهان، کاشی تزئینی گروه صنعتی نگارستان، چسب مگااستون شرکت رنگ و رزین الوان، کاشی ضدلک بهسرام و شیشه‌های کم‌گسیل گروه صنعتی شیشه کاوه به لیست این مجموعه اضافه شده است.

#### ● شرکت ملی گاز ایران

به دلیل اینکه امکان استفاده از محصولات بدون حضور در فهرست فروشندگان تأیید شده (وندور) این سازمان وجود ندارد، پس از رایزنی‌ها امکان ورود

محصولات پس از تأیید تست میدانی به وندور لیست ایجاد شد. به دلیل جدید بودن محصول ابتدا لازم است در یکی از محل های پیشنهادی شرکت ملی گاز تست های لازم انجام و پس از تأیید فنی و عملیاتی وارد وندور مجموعه شود. در حال حاضر، محصول نانوسیال افزایش دهنده انتقال حرارت شرکت آزما سنجش پیشرو به وندور این شرکت اضافه شده است.

#### ● شرکت ملی نفت

پس از تشکیل کمیته ای در شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب - که یکی از زیرمجموعه های شرکت ملی نفت است - ارزیابی فنی محصولات با تست میدانی یا خرید بار اول در خصوص پلاگ متورم شونده شرکت توسعه محصول کیا صنعت شریف، افزودنی سیال حفاری بازدارنده شیل شرکت پتروپژوهان نانوستر، فیلتر HP-100 شرکت آزاد فیلتر و بلنکت عایق آنروژل شرکت پاکان آتیه نانودانش در واحد NGL600 کارون انجام شد.

#### ● شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

در سال ۱۳۹۹، کارگروه مشترکی با همکاری شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور تأسیس شد که هدف آن توسعه فناوری نانودر صنعت آب و فاضلاب کشور است. در این سال، پروژه اجرای پایلوت نانوحباب در تصفیه خانه فاضلاب قیطره اجرا شد که هم اکنون در حال تست های نهایی است. همچنین گالن های سیار تصفیه آب توسط این شرکت خریداری شده و در اختیار شرکت های زیرمجموعه قرار گرفته است.

#### ● شرکت سایپا کاشان

شرکت سایپا کاشان دارای وندور لیستی است که پس از مذاکرات صورت گرفته در سال ۱۳۹۹، در نهایت سره جوش نانوکامپوزیتی در وندور لیست این شرکت قرار گرفت.





دستگاه لایه‌نشانی فیزیکی بخار با فناوری هیبریدی

## برنامه کلان ۶

# پیاده‌سازی نظام استاندارد، کنترل کیفی و ایمنی فناوری نانو



محصول فناوری نانو ایران  
Iran Nanotechnology Product





## ۱-۶- تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی فناوری نانو

### ۱-۶-۱ حمایت از تدوین استانداردهای ملی فناوری نانو با همکاری سازمان ملی استاندارد ایران

استانداردهای ملی در حوزه‌های مختلف فناوری نانو با مشارکت ستاد نانو و سازمان ملی استاندارد ایران و همکاری متخصصان مختلفی از دانشگاه، صنعت و نهادهای ذی‌ربط با برگزاری جلسات متعدد فنی و تخصصی تهیه و تدوین می‌شود. در سال ۱۳۹۹، ۱۶ استاندارد ملی با برگزاری کمیته‌های ملی، نهایی شده‌اند. با تدوین ۱۶ استاندارد ملی در سال ۱۳۹۹، مجموع استانداردهای ملی کشور در حوزه فناوری نانو، به ۱۲۳ استاندارد رسید. عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو تدوین شده در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

#### جدول ۱- عناوین استانداردهای ملی مصوب در حوزه فناوری نانو و شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها مشارکت‌کننده در تدوین در سال ۱۳۹۹

ردیف	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو	شرکت‌ها و آزمایشگاه‌های مشارکت‌کننده
۱	فناوری نانو- ارزیابی سمیت نانومواد در دریاچه‌های آب شور با استفاده از ناپلی آرتیمیا	شرکت راهبران توسعه سبز
۲	فناوری نانو- رهنمودهایی برای مدیریت و دفع پسماند حاصل از ساخت و پردازش نانوآشپای ساخته شده	شرکت راهبران توسعه سبز
۳	راهنمای استاندارد برای رویکرد چند مرحله‌ای برای تشخیص و شناسایی نانومواد نقره در منسوجات	شرکت نانوماد پارس- آزمایشگاه میکروبیولوژی پژوهشگاه استاندارد
۴	فناوری نانو- جمع‌آوری نانوذرات غیرلیفی با استفاده از نمونه‌بردار رسوبی تنفسی نانوذرات- آیین کار	شرکت راصد توسعه فناوری پیشرفته- شرکت راهبران توسعه سبز
۵	فناوری نانو- ارزیابی سمیت نانومواد با استفاده از جنین کوریون زدایی شده ماهی	-
۶	فناوری نانو- رهنمود آشکارسازی و شناسایی نانوآشپا در ماتریس پیچیده	-
۷	فناوری نانو- ماتریس خواص و روش‌های اندازه‌گیری برای گرافن و مواد دوبعدی مرتبط	-
۸	فناوری نانو- فعالیت فوتوکاتالیستی نانوذرات برای اکسایش NADH- روش آزمون	-
۹	فناوری نانو- تعلیق‌های نانولوله کربنی- تعیین مشخصات و روش‌های اندازه‌گیری	-
۱۰	فناوری نانو- اندازه‌گیری توزیع‌های اندازه و شکل ذرات به وسیله میکروسکوپ الکترونی عبوری	-

ادامه جدول ۱- عناوین استانداردهای ملی مصوب در حوزه فناوری نانو و شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها مشارکت‌کننده در تدوین در سال ۱۳۹۹

ردیف	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو	شرکت‌ها و آزمایشگاه‌های مشارکت‌کننده
۱۱	فناوری نانو- نانوذرات ضدباکتریایی- تعیین مشخصات و روش‌های اندازه‌گیری	-
۱۲	فناوری نانو- ارزیابی ضخامت- چگالی و پهنای فصل مشترک نانوفیلم‌های تک و چندلایه به وسیله بازتاب‌سنجی پرتوی ایکس (XRR)	آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شریف
۱۳	فناوری نانو- تعیین میزان ماندگاری خاصیت آب‌گریزی منسوجات حاوی نانومواد- روش‌های آزمون	شرکت مهندسی نوآوران ژرفانگر- شرکت مبتکران فن‌آور- شرکت نانومادپارس- آزمایشگاه میکروبیولوژی سازمان استاندارد
۱۴	فناوری نانو- نانومواد رسی قسمت ۱- ویژگی‌ها و روش آزمون	شرکت مهندسی نوآوران ژرفانگر ایرانیان
۱۵	فناوری نانو- ارزیابی اطمینان- قسمت ۲- افزاره‌های فوتولتائیک نانوفعال- آزمون‌های پایداری	شرکت شریف سولار
۱۶	فناوری نانو- مواد نانومتخلخل- اندازه‌گیری و تعیین میزان تخلخل و توزیع اندازه حفره‌ها با استفاده از روش جذب سطحی گاز- تحلیل ماکروحفره‌ها، مزوحفره‌ها و میکروحفره‌ها	شرکت بهینه کالاگستر- آزمایشگاه فناوری پویان- آزمایشگاه حسگر مواد صبا- شرکت مهندسی نوآوران ژرفانگر ایرانیان

۲-۱-۶ حمایت از تدوین استانداردهای محصول محور فناوری نانو

● فناوری نانو- تعیین میزان ماندگاری خاصیت آب‌گریزی منسوجات حاوی نانومواد- روش‌های آزمون  
این استاندارد که تهیه پیش‌نویس آن از سال ۱۳۹۸ شروع شده بود، در سال ۱۳۹۹ با برگزاری جلسات کمیسیون‌های فنی و کمیسیون نهایی تدوین شد و در هشتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۱۳۹۹/۰۶/۰۳ مورد تصویب قرار گرفت.

● فناوری نانو- مواد نانومتخلخل- اندازه‌گیری و تعیین میزان تخلخل و توزیع اندازه حفره‌ها با استفاده از روش جذب سطحی گاز- تحلیل ماکروحفره‌ها، مزوحفره‌ها و میکروحفره‌ها  
این استاندارد که تهیه پیش‌نویس آن از سال ۱۳۹۷ شروع شده بود در نود و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری نانو مورخ ۱۳۹۹/۰۹/۱۹ تصویب شد.

● فناوری نانو- الکترونیک چاپی- جوهرهای رسانا- روش‌های آزمون  
تدوین استاندارد این محصول در سال ۱۳۹۸ در دستور کار قرار گرفت. پس از برگزاری جلسات متعدد، پیش‌نویس آن در سال ۱۳۹۹ نهایی شده و برای تصویب به کمیته ملی ارسال شد.

۳-۱-۶ ارتقای استانداردهای اجباری محصولات فناوری نانو

یکی از ابزارهای رسوخ فناوری‌های جدید در صنایع، تدوین و ارتقای استانداردهای محصولات به‌ویژه استانداردهای اجباری است. همگام با توسعه فناوری و ورود محصولات جدید، معمولاً استانداردها پس از ۳ تا ۵ سال بازنگری می‌شوند و در صورت لزوم، تغییر یا ارتقا پیدا می‌کنند. برای تدوین یا ارتقای استاندارد اجباری محصولات فناوری نانو، ۲ محصول فیلتر خودرو و لوله و اتصالات UPVC در اولویت بررسی ستاد نانو قرار گرفت و مطالعات اولیه در این خصوص انجام گرفت. با توجه به نتایج این مطالعات، محصول لوله و اتصالات UPVC به‌عنوان اولین محصول انتخاب شد. برای لوله و اتصالات UPVC، دو استاندارد اجباری به شماره‌های ۹۱۱۸ و ۹۱۱۹ وجود دارد. تجدیدنظر و ارتقای این استانداردها، نیازمند تهیه و ارائه گزارش‌های توجیهی و مستندات است که بیانگر قابلیت اجرا و منافع و مزایای ارتقای این استانداردهای اجباری براساس ویژگی‌های محصولات نانو باشد. به همین دلیل، در سال ۱۳۹۹، تهیه گزارش توجیهی برای این محصول آغاز شد. برای این منظور، مصاحبه‌ها و جلسات کارشناسی مختلفی با متخصصان از شرکت‌های تولیدی، شرکت‌های بازرسی محصولات نانو، مصرف‌کنندگان محصول و کارشناسان سازمان ملی استاندارد برگزار شد. همچنین مطالعات اولیه با هدف شناسایی رویه‌های قانونی و اجرایی، تعیین شاخص‌ها و الزامات انتخاب محصولات نانو و اولویت‌بندی آن‌ها و تهیه برنامه اجرایی انجام شد.

۴-۱-۶ مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو

نمایندگان ایران در اجلاس دوره‌ای کمیته بین‌المللی که به صورت مجازی در خرداد و آبان ۱۳۹۹ با حضور کشورهای عضو کمیته ISO/TC 229 برگزار شد، حضور فعالی داشتند. در این اجلاس‌ها، پروژه‌های استاندارد که با مسئولیت ایران در حال تدوین هستند، ارائه و از آن‌ها دفاع شد. حضور فعال ایران در کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری موجب شناخته شدن ایران به‌عنوان یکی از کشورهای فعال در حوزه استانداردهای فناوری نانو شده است. در سال ۱۳۹۹،

۵ استاندارد بین‌المللی که در سال‌های قبل توسط جمهوری اسلامی ایران به سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ایزو) پیشنهاد شده و مورد تصویب اولیه قرار گرفته بودند، تکمیل و توسعه داده شد که در نهایت، ۲ استاندارد منتشر شد و ۱ استاندارد در مرحله چاپ قرار گرفت. ۲ استاندارد دیگر نیز در حال تکمیل و توسعه هستند. همچنین پیشنهاد اولیه تدوین ۳ استاندارد دیگر هم از طرف ایران به کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو ارسال شد. در سال ۱۳۹۹، برای تکمیل و توسعه این استانداردها، جلسات متعددی با حضور متخصصان هر حوزه و مسئولان تدوین هر استاندارد برگزار شد. همچنین جهت ارتقای استاندارد و رسیدن به اجماع جهانی در هر موضوع، جلساتی به صورت حضوری و مجازی با حضور متخصصان داخلی و خارجی برگزار شد. عناوین استانداردهای بین‌المللی منتشر شده با مسئولیت ایران در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

● **استاندارد بین‌المللی «فیلم‌های نانوکامپوزیتی پلیمری برای بسته‌بندی غذایی - خواص نفوذپذیری: ویژگی‌ها و روش‌های اندازه‌گیری»**

این استاندارد با همکاری شرکت بسپار پیشرفته شریف که تولیدکننده بسته‌بندی‌های مواد غذایی است، در سال ۹۵ به سازمان جهانی استانداردسازی (ایزو) پیشنهاد شده بود که در رأی‌گیری توسط کشورهای عضو کمیته، مورد پذیرش قرار گرفت. این استاندارد با همکاری کمیته فنی بسته‌بندی سازمان ایزو تدوین شد و با شماره ISO/TS 21975:2020 در سایت ایزو منتشر شده است.

● **استاندارد بین‌المللی «پایش تغییرات ساختار ثانویه پروتئین‌های در مجاورت با نانومواد با روش طیف‌سنجی Circular dichroism»**

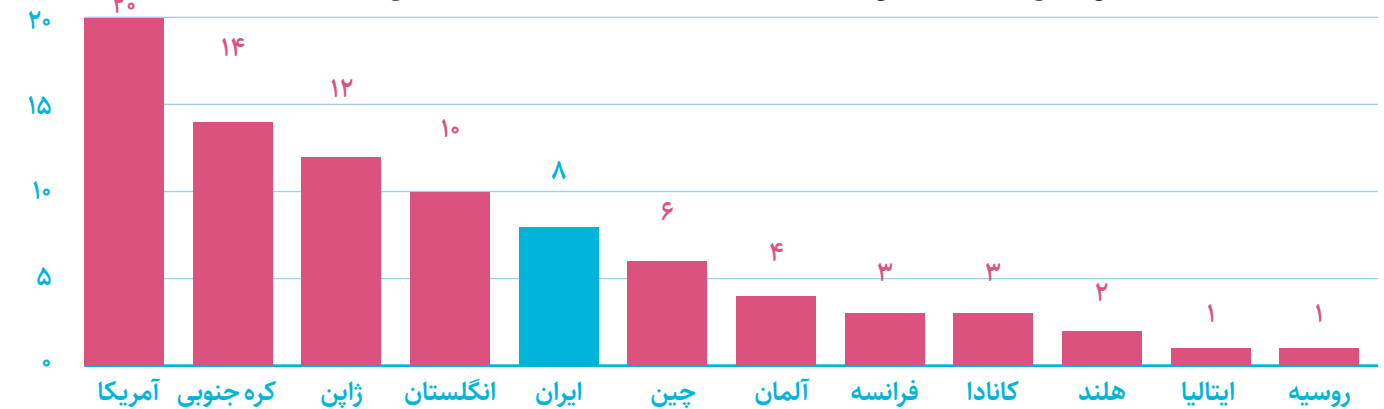
موضوع این استاندارد در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو به عنوان یک اولویت تعیین شد و پیشنهادیه اولیه آن با کمک تیم تخصصی از اساتید دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهیه و در سال ۹۶ برای ایزو ارسال شد. این استاندارد پس از ۳ سال تلاش با شماره ISO/TS 23459:2021 در سایت ایزو منتشر شد.

تاکنون در مجموع، ۸ استاندارد بین‌المللی فناوری نانو با مسئولیت ایران با عناوین زیر منتشر شده‌اند:

**جدول ۲- فهرست استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو منتشر شده با مسئولیت ایران**

شماره	عنوان	سال انتشار
ISO/TR 11360:2010	Nanotechnologies –Methodology for the classification and categorization of nanomaterials	۲۰۱۰
ISO/TS 16550:2014	Nanotechnologies –Determination of silver nanoparticles potency by release of muramic acid from Staphylococcus aureus	۲۰۱۴
ISO/TS 18110:2015	Nanotechnologies –Vocabularies for science, technology and innovation indicators	۲۰۱۵
ISO/TS 20787:2017	Nanotechnologies –Aquatic toxicity assessment of manufactured nanomaterials in saltwater lakes using Artemia sp. Nauplii	۲۰۱۷
ISO/TS 21236-1:2019	Nanotechnologies –Clay nanomaterials –Part 1: Specification of characteristics and measurement methods for layered clay nanomaterials	۲۰۱۹
ISO/TS 21237:2020	Nanotechnologies –Air filter media containing polymeric nanofibres –Specification of characteristics and measurement methods	۲۰۲۰
ISO/TS 21975:2020	Nanotechnologies –Polymeric nanocomposite films for food packaging with barrier properties –Specification of characteristics and measurement methods	۲۰۲۰
ISO/TS 23459:2021	Nanotechnologies –Assessment of protein secondary structure during an interaction with nanomaterials using ultraviolet circular dichroism	۲۰۲۱

نمودار ۱ تعداد استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو تدوین شده با مسئولیت کشورهای مختلف در ایزو را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- آمار مربوط به استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو تدوین شده با مسئولیت کشورهای مختلف در ایزو (تا بهمن ۱۳۹۹)



در سال ۱۳۹۹، استانداردهای بین‌المللی مختلفی در حوزه فناوری نانو با مسئولیت ایران در مرحله تکمیل و توسعه هستند که عناوین آن‌ها در ادامه بیان می‌شوند:

● استاندارد بین‌المللی «نانوسیال‌ها برای کاربردهای انتقال حرارت - ویژگی‌ها، کارایی و روش‌های اندازه‌گیری»  
این استاندارد در سال ۱۳۹۹ به صورت NWIP<sup>۱</sup> برای رأی‌گیری توسط کشورهای عضو کمیته ISO/TC229 ارسال شد.

● استاندارد بین‌المللی «منسوجات آنتی‌باکتریال حاوی نانومواد ویژگی‌ها و کارایی»  
این استاندارد در سال ۱۳۹۹ برای رأی‌گیری مرحله آخر (DTS<sup>۲</sup>) ارسال شد و مورد پذیرش کشورهای عضو کمیته ISO/TC229 قرار گرفت و هم‌اکنون در مرحله ویرایش نهایی جهت انتشار است.

● استاندارد بین‌المللی «ارزیابی فراهمی زیستی نانومواد در محیط‌های آبی با استفاده از *Tetrahymena sp*»  
در سال ۱۳۹۹ پیشنهاد تدوین این استاندارد از طرف ایران برای کمیته ISO/TC229 ارسال شده است. این پیشنهاد، در مرحله رأی‌گیری NWIP مورد تأیید قرار گرفت در زمره پروژه‌های مصوب ایزو قرار دارد.

● استاندارد بین‌المللی «پوشش‌های ابرآب‌گریز- ویژگی‌ها و ارزیابی عملکرد»  
این استاندارد در سال ۱۳۹۹ براساس نظر متخصصان کشورهای عضو کمیته ISO/TC229 و کمیته ISO/TC ویرایش و تکمیل و برای نظرخواهی به ایزو ارسال شد.

قابل ذکر است که در حال حاضر در جهان تعداد کمی از کشورها، محصولات بهداشتی برای مقابله با بیماری کووید ۱۹ تولید می‌کنند که ایران در این زمره قرار دارد. با توجه به کاربرد و کارایی این محصولات در مبارزه با بیماری کووید ۱۹ و لزوم داشتن استاندارد برای ارزیابی کارایی این محصولات، جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۹، پیشنهاد تدوین ۲ استاندارد بین‌المللی در مورد ماسک‌ها و ضد عفونی‌کننده‌های مبتنی بر فناوری نانو را به ایزو ارائه کرد. طرح اولیه و پیشنهاد این استانداردها با کمک متخصصانی از دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران و علوم پزشکی تهران و شرکت تولیدی فناوران نانومقیاس با برگزاری جلسات تخصصی متعدد در ستاد نانو تهیه و به کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو ارائه شد. عناوین این دو استاندارد به شرح زیر هستند:

● تعیین مشخصات و عملکرد ضد عفونی‌کننده‌ها بر پایه فناوری نانو؛

● تشخیص رهایش نانوآشیا در ماسک‌های تنفسی ساخته شده با فناوری نانو.

همچنین در سال ۱۳۹۹ یک استاندارد دیگر با عنوان «تعیین کارایی منسوجات ابرآب‌گریز حاوی نانومواد» به صورت اولیه به کمیته فنی استانداردهای فناوری نانو ایزو (ISO/TC229) پیشنهاد شد.

## ۵-۱-۶ بررسی استانداردهای فناوری نانو ارسالی از سازمان ایزو

تدوین استانداردهای بین‌المللی در ایزو براساس نظرخواهی از کشورهای عضو کمیته ISO/TC229 و رسیدن به اجماع کشورهای عضو اصلی صورت می‌گیرد. در سال ۱۳۹۹، تعداد ۹ مدرک استاندارد بین‌المللی در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو با تشکیل جلسات متعدد با حضور متخصصان مختلف بررسی و جمع‌بندی به عنوان نظر ایران برای سازمان ایزو ارسال شد.

۱- New Work Item Proposal

۲- Draft Technical Specification



## ۲-۶- پیاده سازی نظام جامع مجوزدهی، نظارت و ارزیابی در حوزه فناوری نانو

### ۱-۲-۶ حمایت از ایجاد شرکت های بازرسی در حوزه فناوری نانو

به دنبال همکاری مستمر ستاد نانو و مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران در خصوص صدور گواهینامه تأیید صلاحیت شرکت های بازرسی در حوزه فناوری نانو، در مهر ۱۳۹۹، شرکت بازرسی مهندسی صنعتی فهامه موفق شد اولین گواهینامه تأیید صلاحیت در زمینه های «بازرسی فنی محصولات فناوری نانو- شناسایی نانو ساختار و نانو اشیا» و «بازرسی فنی محصولات فناوری نانو- فرایند سنتز و فرایندهای ساخت و تولید» را بر اساس الزامات استاندارد ایران- ایزو- آی ای سی ۱۷۰۲۰ از مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران دریافت کند. در ادامه، پیگیری های لازم در خصوص شناسایی شرکت های بازرسی برای ورود به حوزه بازرسی فناوری نانو انجام شد و شرکت بازرسی آسکو بین الملل در این زمینه انتخاب شد. در بهمن ۱۳۹۹، شرکت بازرسی آسکو، درخواست رسمی خود برای ارزیابی صلاحیت بازرسی در حوزه فناوری نانو را به مرکز تأیید صلاحیت اعلام کرد.

### ۲-۲-۶ حمایت از تدوین دستورالعمل های اجرایی مرتبط با نشان نانو

● طرح بازرسی برای شرکت های متقاضی استفاده از نشان نانو  
برای صدور مجوز استفاده از نشان نانو، فرایند بازرسی شرکت های تولیدی متقاضی توسط شرکت های بازرسی تأیید صلاحیت شده و بر اساس شیوه نامه ای با عنوان «طرح بازرسی» انجام می شود. طرح بازرسی باید توسط شرکت بازرسی تهیه و تدوین شود و سپس از سوی کمیته تخصصی نشان نانو مورد تأیید قرار گیرد. در سال ۱۳۹۹ با پشتیبانی و حمایت های ستاد نانو، طرح های بازرسی برای محصولات فناوری نانو شامل «فیلتر هوای احتراق خودرو، یخچال و فریزر با بدنه آنتی باکتریال و منسوج نبافته آنتی باکتریال» تهیه و تدوین شد.

● دستورالعمل برجسب گذاری محصولات فناوری نانو  
در نیمه دوم سال ۱۳۹۹، پیش نویس دستورالعمل «فناوری نانو- برجسب گذاری محصولات فناوری نانو» بر اساس مراجع و منابع معتبر قابل استناد، تجارب برخی از کشورها در حوزه برجسب گذاری محصولات نانویی با توجه به استانداردهای ملی و بین المللی تدوین شد. این دستورالعمل در جلسات تخصصی به منظور تأیید در کمیته تخصصی نشان نانو بررسی خواهد شد.

### ۳-۲-۶ انجام ارزیابی های فنی برای اعطای مجوز استفاده از نشان نانو

● ارزیابی فنی محصولات متقاضی نشان نانو  
با تأیید صلاحیت اولین شرکت بازرسی در زمینه بازرسی فنی محصولات فناوری نانو در مهر ۱۳۹۹، فرایند اعطای نشان نانو به شرکت های تولیدی متقاضی اجرایی

شد و پذیرش و تشکیل پرونده در دبیرخانه کمیته تخصصی در ستاد نانو آغاز شد. تا پایان سال ۱۳۹۹، ۴ شرکت تولیدی مدارک خود را برای دریافت مجوز استفاده از نشان نانو برای ۴ محصول فناوری نانو، به دبیرخانه کمیته تخصصی ارائه دادند که ارزیابی فنی محصولات نانو این شرکت‌ها در دستور کار قرار گرفت. ۴ شرکت مذکور عبارت‌اند از: ۱. شرکت بهران فیلتر برای نانوفیلترهای احتراق خودروهای سبک ۲. شرکت آزاد فیلتر برای نانوفیلترهای احتراق خودروهای سبک ۳. شرکت الکترواستیل برای یخچال و فریزر با بدنه آنتی‌باکتریال بر پایه فناوری نانو و ۴. شرکت میلاد پرینان ایرانیان برای منسوج نبافته آنتی‌باکتریال مبتنی بر فناوری نانو.

#### ● ارزیابی صلاحیت مدیران کنترل کیفیت واحدهای تولیدی نانو

مدیران کنترل کیفیت واحد تولیدی محصولات فناوری نانو باید هم در رشته تخصصی دارای پروانه تأیید صلاحیت مدیر کنترل کیفیت معتبر مطابق با آیین‌نامه تأیید صلاحیت علمی و فنی مدیران کنترل کیفیت مصوب سازمان ملی استاندارد باشند هم در رشته فناوری نانو توسط کمیته تخصصی نشان نانو تأیید شوند. در حال حاضر صدور پروانه تأیید صلاحیت مدیر کنترل کیفیت در رشته فناوری نانو (با وجود تعریف در مقررات و دستورالعمل‌های سازمان) اجرایی نشده است. تا زمان اجرای صدور این پروانه، کمیته تخصصی موظف است فرد معرفی شده به عنوان مدیر کنترل کیفیت را از نظر احراز شرایط فعالیت در زمینه نانو مورد ارزیابی قرار داده و می‌تواند به طور مشروط تأیید کند. در حال حاضر، مدیران کنترل کیفیت ۴ واحد تولیدی متقاضی دریافت نشان نانو که محصولات آن‌ها در دست ارزیابی است، مستندات لازم را ارائه نموده و دوره آموزشی کنترل کیفیت محصولات فناوری نانو را گذرانده‌اند. همچنین از میان دیگر شرکت‌های تولیدکننده محصولات نانو، مدیران کنترل کیفیت ۵ واحد تولیدی محصولات نانو، این دوره آموزشی را گذرانده‌اند.

#### ۴-۲-۶ معرفی نشان نانو به شرکت‌های فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ به منظور معرفی نشان نانو به شرکت‌های تولیدی محصولات فناوری نانو و آشنایی آن‌ها با فرایندها و مزایای دریافت این نشان، دو جلسه (یک جلسه به صورت حضوری و دیگری به صورت مجازی) برگزار شد. برای حضور در این جلسات، از ۵۹ شرکت تولیدی دعوت شد که نمایندگان ۲۰ شرکت تولیدی در این جلسات حاضر و با نشان نانو آشنا شدند.

#### ۵-۲-۶ تثبیت و پشتیبانی از کمیته‌های فناوری نانو در سازمان‌های ذی‌ربط

##### ● کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو

##### ● بررسی کارشناسی محصولات و اعطای مجوز

مهم‌ترین فعالیت کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو، تدوین دستورالعمل‌های لازم و بررسی محصولات سلامت محور مبتنی بر فناوری نانو (اعم از تولید داخل و واردات) جهت اخذ مجوز در حوزه فرآورده‌ها و ملزومات دارویی، تجهیزات پزشکی، آرایشی-بهداشتی، غذایی-آشامیدنی، فرآورده‌های طبیعی، سنتی و مکمل است. در سال ۱۳۹۹، مجموعاً درخواست اخذ مجوز تعداد ۱۱۵ فرآورده شامل ۱۱۳ فرآورده تولید داخل (۹۸ درصد) و ۲ فرآورده وارداتی (۲ درصد) به کمیته ارجاع یافته است که آمار تفکیکی موارد ذکر شده بر اساس حوزه به قرار جدول زیر است.

جدول ۳- آمار درخواست اخذ مجوز در کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه تا انتهای سال ۱۳۹۹

تجمعی (سال ۱۳۹۹)		تجمعی (از سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹)		عنوان درخواست	حوزه
درخواست مجوز فرآورده تولید داخل	درخواست مجوز فرآورده وارداتی	درخواست مجوز فرآورده تولید داخل	درخواست مجوز فرآورده وارداتی		
۴۸	-	۸۸	۱	ملزومات دارویی	
۱۷	۲	۶۰	۳۶	آرایشی و بهداشتی	
۶	-	۲۶	۰	حیطه وظایف کمیته (تأییدیه بهداشتی)	
۱۸	-	۳۵	۹	غذا	
۳	-	۷	۱	دارو	
۱۱	-	۱۵	۰	تجهیزات پزشکی	
۱۰	-	۳۲	۰	فرآورده‌های طبیعی، سنتی و مکمل	
۱۱۳	۲	۲۶۳	۴۷	مجموع درخواست‌ها	

● مدیریت و راهبری کارگروه‌های تخصصی  
در سال ۱۳۹۹، موافقت با صدور (تمدید مجوز) تعداد ۳۸ فرآورده به ادارات مربوطه اعلام شده است که به شرح زیر است:

**جدول ۴- فهرست محصولات فناوری نانو تأیید / تمدید مجوز شده توسط سازمان غذا و دارو در سال ۱۳۹۹**

شرکت	نام تجاری	نام محصول	حوزه
اکسیرناتوسینا	سینانومین	ژل موضعی نانولیپوزوم کورکومین ۱٪	طبیعی، سنتی و مکمل
آژینه ابزار پارس	بوفالو	ماسک سه لایه پزشکی برای اهداف عمومی	تجهیزات و ملزومات پزشکی
آژینه ابزار پارس	بوفالو	ماسک پنج لایه سوپاپ دار برای اهداف عمومی	
نانوزیست صنعت اهورا	صحت یار	ماسک شش لایه مبتنی بر فناوری نانو	
زانیا ریبینش نوآور	-	البسه یک بار مصرف آنتی باکتریال بیمار و پرسنل بیمارستانی	
ناتوس ایرانیان	BIODERMA	فلوئید رنگی مناسب پوست های مستعد آکنه همراه با مات کننده با قدرت پوشانندگی بالا (SEBIUMGLOBALCOVERFLUIDE+COMPACT)	
ناتوس ایرانیان	BIODERMA	کرم ضد آفتاب محافظت کننده پوست با SPF 50+ (PHOTODERMMSPF50+)	آرایشی و بهداشتی
ناتوس ایرانیان	BIODERMA	کرم روشن کننده روز مناسب پوست دارای لک با SPF 50+ (PIGMENTBIODAILYCARESPF50+)	
ستاره تابان پاک	MSK	نانوآمولسیون پاک کننده لوستر	
ستاره تابان پاک	MSK	نانوآمولسیون پاک کننده عینک	
ستاره تابان پاک	MSK	نانوآمولسیون تمیزکننده داخل اتومبیل	
تابناک طب آذر	نانوبیلا	ژل دور چشم	
تابناک طب آذر	نانوبیلا	ژل ضد چین و چروک	
پارس حیان	سان سیف	کرم ضد آفتاب با spf50 فاقد جاذب های شیمیایی	
پارس حیان	آردن	کرم ضد آفتاب با spf60 فاقد جاذب های شیمیایی	
پارس حیان	آردن	کرم ضد آفتاب با spf30 فاقد جاذب های شیمیایی	
پارس حیان	هیدرودرم	کرم ضد آفتاب با spf30 فاقد جاذب های شیمیایی	
واردات شرکت آراشیمی پارس از SAKAICHEMICAL (تمدید)	STR-40_OTS	ماده اولیه دی اکساید تیتانیوم نانو جهت کاربرد به عنوان ضد آفتاب در محصولات آرایشی و بهداشتی	
پاکان پلاستکار	آیری پلاست	کیسه پلی اتیلنی آنتی باکتریال جهت نگهداری مواد غذایی	غذا و آشامیدنی
زرماکارون	زرماکارون	ماکارونی حاوی نانوکورکومین	
هزاردستان خزر	هوم استار و ایزی کلین	دستکش خانگی آنتی باکتریال نانو حاوی نانوذرات	

ادامه جدول ۴- فهرست محصولات فناوری نانو تأیید/تمدید مجوز شده توسط سازمان غذا و دارو در سال ۱۳۹۹

حوزه	نام محصول	نام تجاری	شرکت
تأییدیه بهداشتی	جوراب آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	میچکا	میچکا آریا پوش
	مهرنماز آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	-	نانوزیست فناوری مطهر
	فرش ماشینی آنتی‌باکتریال	-	فرخ سپرکاشان (فرش فرهی) (تمدید)
تأییدیه بهداشتی	لباس زیرزنازه آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	-	کیان تن پوش
	رنگ آکریلیک آنتی‌باکتریال	-	ابتکار نانو صنعت کیمیا
ملزومات دارویی	محلول ضد عفونی کننده	سلتکس (SELTEX)	تک تازان نانو فن آوری مانا
	محلول ضد عفونی کننده سطوح با کارایی ضد باکتری، قارچ و ویروس حاوی نقاط کوانتومی کربنی	کوانتوم (Quantum)	شیمی صنعت رشد سهند
	محلول ضد عفونی کننده دست حاوی نانوذرات نقره با کارایی ضد باکتری، قارچ و ویروس	سیلوکلین (SilvoClean)	پویندگان پزشکی پردیس
	محلول ضد عفونی کننده سطح حاوی نانوذرات نقره با کارایی ضد باکتری، قارچ و ویروس	سیلوکلین (SilvoClean)	پویندگان پزشکی پردیس
	محلول ضد عفونی کننده سطوح (گرید A و B) با کارایی ضد باکتری و قارچ	رومینا	مبتکران پاک فن
	پوشش کامپوزیتی با نام تجاری (گرید A و B) با کارایی ضد باکتری و قارچ	آرتا	مبتکران پاک فن
	محلول ضد عفونی کننده دست با کارایی ضد باکتری، قارچ و ویروس	بیوماسیل	فردای سروش ایرانیان
	نانوآمولسیون ضد عفونی کننده دوکاره دست و سطح با کارایی ضد باکتری، قارچ و ویروس	4eco	ستاره تابان پاک
	محلول ضد عفونی کننده دست	اوشن کلین (Ocean clean)	نوردارو گنبد
	ضد عفونی کننده دست	اوشن کلین (Ocean clean)	نوردارو گنبد
محلول ضد عفونی کننده (آنتی‌باکتریال) سطوح	اوشن کلین (Ocean clean)	نوردارو گنبد	
ژل ضد عفونی کننده (آنتی‌باکتریال) سطوح	اوشن کلین (Ocean clean)	نوردارو گنبد	

• مشارکت در تدوین استانداردهای فناوری نانو

در سال ۱۳۹۹ کمیته فناوری نانو در اجلاس هیات کمیته ملی تدوین استاندارد فناوری نانو شرکت کرده و نظرات خود را برای اصلاح موارد مدنظر ارائه کرد.

• آموزش و ترویج فناوری نانو

همکاری در برگزاری ششمین همایش فن بازار ملی سلامت، نمایشگاه کنگره دیجیتال مدیریت و درمان COVID-19 و برگزاری دو پنل آموزشی مرتبط با روند اخذ مجوز محصولات سلامت محور مبتنی بر فناوری نانو برای شرکت‌ها، فناوران و کارشناسان از مهم‌ترین برنامه‌های آموزشی این کمیته در سال ۱۳۹۹ بوده است. همچنین مدیریت و پشتیبانی سایت کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو از لحاظ تأمین محتوا و انتشار ۱۲ شماره خبرنامه ماهانه و ارسال به مخاطبان از طریق بانک ایمیلی نیز صورت گرفته است.





● کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی

کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی با هدف پیشبرد اهداف نظارتی در ارتباط با به کارگیری و مجوزدهی و کاربردهای فناوری نانو در حوزه های مختلف دامپزشکی در سال ۱۳۹۵ تشکیل شده است. فعالیت های این کمیته در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

● بررسی کارشناسی محصولات و اعطای مجوز

کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی با برگزاری و راهبری جلسات کارگروه تخصصی، پرونده محصولات برپایه فناوری نانو ارجاع داده شده از سوی واحد دارو و درمان سازمان دامپزشکی را از نظر ملاحظات ایمنی محصول بررسی می کند. در سال ۱۳۹۹، با صدور مجوز برای چهار فرآورده به شرح زیر موافقت شده است:

**جدول ۵- فهرست محصولات فناوری نانو تأیید مجوز شده توسط سازمان دامپزشکی در سال ۱۳۹۹**

ردیف	مشخصات محصول	نام تجاری	شرکت	کاربرد
۱	اسپری آماده مصرف برپایه نانونقره	نانوبیوساید	نانوپوشش فلز	ضد عفونی کننده محیط دام های کوچک و پرندگان زینتی
۲	محلول برپایه نانونقره	نانونپ HD	نانوپارت خزر	ضد عفونی کننده سطوح محل نگهداری دام و طیور
۳	محلول برپایه نانونقره	نانونپ LD	نانوپارت خزر	ضد عفونی کننده سطوح محل نگهداری دام و طیور
۴	محلول برپایه نانونقره	نانونپ WD	نانوپارت خزر	گندزدای مخازن و لوله های آب در مرغداری ها

همچنین در این سال، ۳ محصول دیگر از طرف سازمان دامپزشکی به این کمیته جهت بررسی پرونده و اخذ مجوز ارجاع شده اند که هم اکنون در مرحله تأیید واحد نانومقیاس و تکمیل پرونده هستند.



## ۶-۳- فعال‌سازی ظرفیت‌های نهادهای تنظیم‌گر در راستای توسعه فناوری نانو

۱-۳-۶ زمینه‌سازی برای تدوین مقررات موردنیاز در حوزه فناوری نانو

### • استفاده از ظرفیت کارگروه ایمنی کاربرد فناوری نانو

ماده ۱۶ سند کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴، مربوط به تشکیل کارگروه تخصصی ایمنی کاربرد فناوری نانو متشکل از نمایندگان وزارت خانه‌ها و سازمان‌های ذی‌ربط است که دبیرخانه آن در ستاد نانو است. در خرداد ۹۹، جلسه سوم این کارگروه با حضور نمایندگان سازمان‌های عضو برگزار شد. در این جلسه، سازمان استاندارد و وزارت علوم به تشریح فعالیت‌های خود در حوزه ایمنی پرداختند و برنامه‌های کارگروه مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفتند. همچنین مقرر شد اعضای کارگروه، وظایفی که باید در حوزه ایمنی فناوری نانو انجام دهند را تدوین کرده و به پس از دریافت نظرات کارگروه، به تصویب سازمان خود برسانند.

### • همکاری با اداره بازرسی کار وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

در سال‌های اخیر، تعداد شرکت‌های فعال در حوزه فناوری نانو در کشور افزایش یافته و به دنبال آن تعداد کارکنان این شرکت‌ها که در مواجهه با نانو هستند، بیشتر شده است. با توجه به اهمیت رعایت موارد ایمنی در محیط‌های کار با نانو مواد، همکاری ستاد نانو با اداره بازرسی کار وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی کار آغاز شده است. تهیه شاخص‌های ارزیابی ایمنی محیط، تدوین آیین‌نامه ایمنی برای واحدهای تولیدی و تحقیق و توسعه صنعتی و تهیه شناسنامه ایمنی برای واحدهای صنعتی از اولویت‌های این همکاری است. بدین منظور طی جلسات مختلف با اداره بازرسی کار به تشریح موضوع همکاری پرداخته شده و این اداره با فعالیت‌های ستاد نانو آشنا شده است. همچنین بازدیدی از مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی انجام شده است. در سال ۱۳۹۹ هماهنگی‌های لازم برای برگزاری یک دوره آموزشی برای مدیران و کارشناسان اداره بازرسی کار صورت گرفته و سرفصل‌ها و مدرسان دوره تعیین شده‌اند. همچنین جلساتی برای توسعه محصولات حفاظت فردی بر پایه فناوری نانو با همکاری مرکز مذکور انجام گرفته است. پس از برگزاری جلسات مشترک با اداره بازرسی کار، پیش‌نویس «آیین‌نامه ایمنی برای واحدهای تولیدی» تهیه شده و طی جلساتی با حضور افراد متخصص بهداشت حرفه‌ای و همچنین رئیس اداره تدوین آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های ایمنی مورد بررسی قرار گرفت. این آیین‌نامه پس از نهایی شدن و تصویب در شورای عالی حفاظت فنی، اجرایی خواهد شد.



## ۴-۶- ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی فناوری نانو

### ۱-۴-۶ برگزاری نشست‌ها و کارگاه‌های آموزشی فناوری نانو



#### ● مدرسه آنلاین تابستانی اصول و ایمنی کار با نانومواد

در شهریور ۱۳۹۹، شبکه ایمنی فناوری نانو، کارگاه آموزشی را با عنوان «مدرسه آنلاین تابستانی اصول و ایمنی کار با نانومواد» با مشارکت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران برگزار کرد. این کارگاه در شش روز و با سرفصل‌های «مقدمه‌ای بر نانوفناوری و توکسیکولوژی، پروتکل‌های مورد استفاده در ایمنی نانو، توکسیکولوژی نانومواد، مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و صنعتی، ایمنی شغلی و محیطی، اصول استانداردسازی و ارزیابی و مدیریت خطر» به صورت آنلاین برگزار شد.

#### ● دوره آموزشی کنترل کیفیت

در سال ۱۳۹۹، «دوره آموزشی کنترل کیفیت» ویژه واحدهای تولیدی محصولات فناوری نانو به صورت مجازی با حضور ۲۳ نفر از مدیران، کارشناسان و پژوهشگران در حوزه‌های مرتبط با تولید، کنترل کیفیت و توسعه فناوری در روزهای ۲۲ و ۲۶ آذر ۱۳۹۹ برگزار شد.

#### ● دوره آموزشی آزمون‌های مقایسات بین آزمایشگاهی

دوره آموزشی «الزامات برگزاری و شرکت در آزمون‌های مقایسات بین آزمایشگاهی» در روزهای ۲۶ و ۲۷ بهمن ۱۳۹۹ به صورت مجازی برای ۶۰ نفر از مسئولان و کارشناسان آزمایشگاه‌های تخصصی اندازه‌گیری و تعیین مشخصات نانومواد به صورت مجازی برگزار شد.

### ۲-۴-۶ ترویج استاندارد و ایمنی فناوری نانو

#### ● انتشار محتوا در وبسایت‌های تخصصی

در حوزه استاندارد و ایمنی نانو، هم‌اکنون دو وبسایت، یکی با موضوع استاندارد و ایمنی ([www.nanostandard.ir](http://www.nanostandard.ir)) و دیگری با موضوع نشان نانو ([www.nanonamad.com](http://www.nanonamad.com)) در حال فعالیت و اطلاع‌رسانی هستند. به منظور ترویج و آگاهی بخشی به متخصصان و علاقه‌مندان این حوزه؛ اخبار، گزارش‌ها و

مقالات کاربردی در حوزه استاندارد و ایمنی فناوری نانو در این دو وب‌سایت انتشار می‌یابد. در سال ۱۳۹۹ در مجموع ۳۳ خبر داخلی، ۲۰ خبر خارجی و ۴ مقاله و گزارش در این وب‌سایت‌ها منتشر شده‌اند.



● انتشار کتابچه واژه‌نامه جامع فناوری نانو

هماهنگ‌سازی اصطلاحات و تعاریف، کمک شایانی به درک مشترک و استفاده یکدست و یکپارچه واژگان در سراسر جوامعی که فناوری نانو در آن‌ها در حال توسعه و استفاده است، می‌کند. تدوین واژه‌نامه حوزه فناوری نانو نیز این امکان را فراهم می‌کند تا کاربران به راحتی به تمامی واژگان مصطلح و صحیح در فناوری نانو دسترسی پیدا کنند. در سال ۱۳۹۹ با حمایت ستاد نانو این کتابچه شامل ۶۲۰ واژه همراه با تعاریف استاندارد شده براساس استانداردهای ملی و بین‌المللی گردآوری، تدوین و منتشر شد.





نانو داروی ضدسرطان



## برنامه کلان ۷

# توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو





## ۱-۷- ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیلگری برای توسعه بازار داخلی محصولات نانو

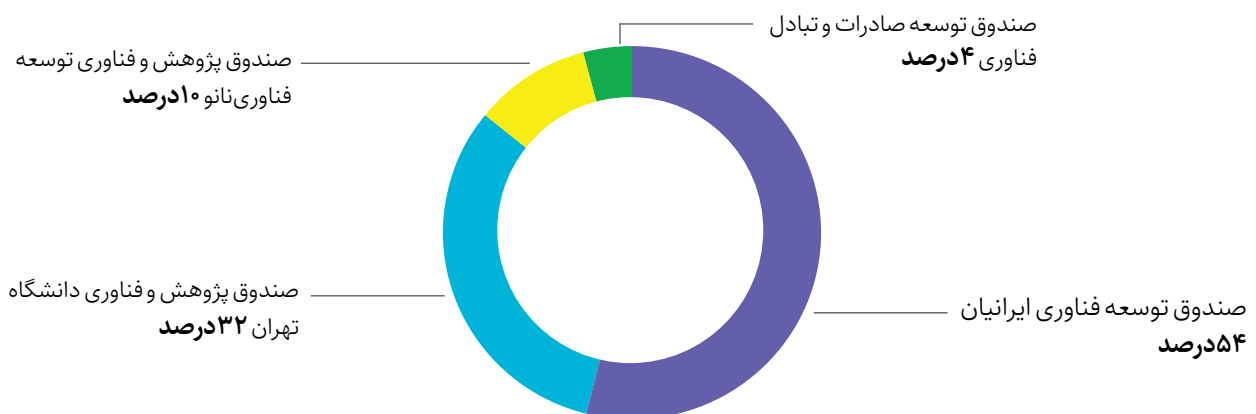
### استفاده از ابزارهای مالی برای تحریک بازار فناوری نانو

۱-۱-۷

استفاده از ابزارهای مالی نظیر لیزینگ، پیش خرید و خرید دین، از مهم ترین ابزارهای توسعه بازار به ویژه در حوزه محصولات نانو است. این ابزارها با مشارکت ستاد نانو و نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری کشور مانند صندوق توسعه فناوری ایرانیان، صندوق پژوهش و فناوری دانشگاه تهران، صندوق توسعه صادرات و تبادل فناوری و صندوق نانو به کار گرفته می‌شود. در سال ۱۳۹۹ در مجموع بیش از ۱۶۵ میلیارد ریال شامل ۳۶ فقره وام و ۲ فقره خرید دین به فناوران و شرکت‌های فناوری نانو اعطا شد که در ادامه جزئیات آن ذکر شده است.

جدول ۱- تسهیلات اعطا شده به شرکت‌های فناوری نانو در جهت توسعه بازار در سال ۱۳۹۹

ردیف	نوع تسهیلات	شرکت / فناور استفاده‌کننده از تسهیلات	مبلغ (میلیون ریال)
۱	سرمایه در گردش	۳۶ مورد	۱۶۱۷۰۰
۲	خرید دین	۲ مورد	۵۱۰۰
	جمع	۳۸ مورد	۱۶۶۸۰۰



نمودار ۱- سهم صندوق‌های همکار از تسهیلات پرداخت شده به شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ (میلیون ریال)

با توجه به رشد شرکت های فناوری نانو در سال های اخیر و همچنین ورود شرکت های بزرگ صنعتی به حوزه فناوری نانو، روش های تأمین مالی کوچک مانند پرداخت تسهیلات مالی تنها بخشی از نیاز مالی شرکت ها را برآورده خواهد کرد؛ بنابراین نیاز به روش های دیگر تأمین مالی از جمله بازار سرمایه از طریق ورود شرکت های فناوری نانو به بورس در دستور کار ستاد نانو در سال ۱۳۹۹ قرار گرفت. ورود شرکت ها به بازار سرمایه علاوه بر تأمین مالی بزرگ تر، مزیت های دیگری از قبیل اعتباربخشی به برند شرکتی (بازار داخلی و بازار بین المللی)، شفافیت مالی و همچنین دریافت تسهیلات سریع تر از بانک ها و نهادهای مالی از طریق سهام شرکت را داراست.

در این سال با بررسی مجموعه های مشاوره و پذیرش شرکت در بورس، شرکت مشاوره سرمایه گذاری فاین تک در این راستا انتخاب شد. در ادامه مؤلفه های اولیه پذیرش شرکت در بورس، انتخاب و شرکت های دارای صلاحیت برگزیده شدند. طی جلسات مشترک با ۱۰ شرکت منتخب، با توجه به وجود برخی شرایط خاص در مقطع زمانی مربوطه، ادامه فعالیت به سال ۱۴۰۰ موکول شد.

یکی از فعالیت های ستاد نانو، استفاده از ظرفیت نهادهای دولتی در حوزه های مختلف برای کمک به توسعه بازار محصولات نانو است. مهم ترین همکاری های صورت گرفته در سال ۱۳۹۹ در جدول زیر بیان شده است.

### جدول ۲- همکاری های صورت گرفته با نهادهای دولتی با هدف کمک به توسعه بازار نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	نهاد دولتی	موضوع همکاری
۱	وزارت میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی	همکاری در چارچوب تفاهم نامه سال ۹۸ برای توسعه کاربرد فناوری نانو در صنایع دستی
۲	مرکز آمار ایران	ارسال فهرست شرکت های نانویی شناسایی شده در پیمایش سال ۹۷ مرکز آمار به ستاد نانو
۳	گمرک	استعلام آمار صادرات و واردات شرکت های نانو در سال ۹۸ استعلام آمار کلی واردات کشور در پنج سال اخیر به تفکیک کد تعرفه ۸ رقمی
۴	سازمان توسعه تجارت ایران	همکاری برای تعریف کدهای تعرفه تخصصی برای کالاهای نانو تعامل با رایزنان بازرگانی کشورهای ارمنستان، ترکیه، عراق، روسیه، چین، عمان و آذربایجان کمک به شناسایی شرکت های علاقه مند به تعامل با ایران از طریق رایزنان بازرگانی
۵	بانک مرکزی	پیگیری ثبت سفارش و تخصیص ارز برای دو شرکت
۶	وزارت خارجه	همکاری با وزارت خارجه در کنسولی لبنان و فیلیپین برای صادرات و همکاری های فناورانه در حوزه نانو برگزاری نشست تبادل فناوری با سازمان کنسایت مکزیک با همکاری سفارت ایران در مکزیکوسیتی

در ادامه مهم ترین اقدامات صورت گرفته در این راستا بیان می شود.

#### ● ایجاد تعرفه اختصاصی برای کالاهای نانو

مهم ترین اهداف ستاد نانو برای ایجاد تعرفه تخصصی کالاهای نانو عبارت اند از:

- صیانت از بازار داخلی کالاهای نانو در برابر کالاهای وارداتی از طریق سیاست تغییر تعرفه واردات؛
- جلوگیری از ارزش گذاری یکسان کالاهای نانو در مقایسه با کالاهای مشابه غیر نانو به دلیل یکی بودن کد تعرفه گمرکی؛
- امکان رصد و رهگیری واردات و صادرات کالاهای نانو در گمرک.

بدین منظور در سال ۹۹ جلسات مشترکی با حضور نمایندگان از دفتر تعرفه گمرک، دفتر مقررات صادرات و واردات، سازمان توسعه تجارت و ستاد نانو تشکیل شد که بر اساس آن، فهرست ۱۵ کالای نانو (۱۷ ردیف تعرفه فعلی) برای دریافت ردیف تعرفه اختصاصی به سازمان توسعه تجارت معرفی شد. سازمان توسعه تجارت به عنوان متولی پیگیری این تعرفه، فهرست پیشنهادی ستاد نانو را برای معاونت صنایع وزارت صمت و همچنین دفتر تعرفه گمرک ارسال کرده است. عملیاتی شدن این کار به سال ۱۴۰۰ موکول شده است.

### ● استفاده از ظرفیت دستورالعمل‌های مربوط به فهرست تأمین‌کنندگان کالا

یکی از ابزارهای توسعه بازار محصولات نانو، استفاده از ظرفیت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی مربوط به وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی است. به طور مثال در بسیاری از صنایع کشور برای استفاده از محصولات و خدمات شرکت‌ها، وزارتخانه‌ها موظف به تهیه فهرست تأمین‌کنندگان بر اساس شرایط و ضوابط مشخص شده‌اند. فرآیند در این فهرست‌ها به فروش بیشتر شرکت‌ها کمک خواهد کرد. نتیجه اقدامات صورت گرفته در جدول زیر آمده است.

**جدول ۳- تعداد محصولات و شرکت‌های فناوری نانو بهره‌مند از ظرفیت مقررات دولتی مرتبط با فهرست تأمین‌کنندگان کالا**

عنوان	تعداد محصول- شرکت فناوری نانو
فهرست تأمین‌کنندگان وزارت نفت	۵
تفاهم‌نامه برای ورود به فهرست تأمین‌کنندگان صنایع دفاعی	۱۰
تفاهم‌نامه برای ورود به فهرست تأمین‌کنندگان صنعت هوایی	۱۰
تفاهم‌نامه برای ورود به فهرست تأمین‌کنندگان حوزه بنادر و کشتیرانی	۴
فهرست بهای سازمان برنامه و بودجه	۹
فهرست تأمین‌کنندگان سازمان مجری ساختمان‌ها و تأسیسات دولتی و عمومی	۷
مجموع	۴۵

### ● ارتقای استانداردهای اجباری متناسب با محصولات مرتبط با فناوری نانو

تدوین استانداردهای جدید و ارتقای استانداردهای موجود علاوه بر بالا بردن سطح کیفی و عملکردی محصولات، یکی از ابزارهای مهم برای توسعه محصولات نانو است. با توجه به اینکه تصویب استانداردهای اجباری جدید، اقدامی زمان‌بر و دشوار است؛ رویکرد ارتقای استانداردهای اجباری موجود با استفاده از قابلیت‌های فناوری نانو توسط ستاد نانو اتخاذ شده است. در سال ۱۳۹۹، با همکاری کمیته استاندارد ستاد نانو، ۲۱۷ استاندارد اجباری داخلی بررسی و با محصولات نانوی متناظر، مطابقت داده شد. در نتیجه ۲۷ استاندارد اجباری برای ارتقا انتخاب شد. سپس کار تدوین برنامه اجرایی برای بررسی هر یک از این استانداردها و تعیین مشخصات محصول نانو که می‌تواند در ارتقای این استانداردها مؤثر واقع شود، آغاز و تیمی برای این کار در نظر گرفته شد. در جدول زیر نام استانداردهای اجباری قابل ارتقا آمده است.

**جدول ۴- استانداردهای اجباری قابل ارتقا با محصولات نانو**

ردیف	استاندارد	عنوان استاندارد
۱	۱۴۵۰۴	بلوک بتنی سبک سلولی غیراتوکلاوی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
۲	۶۰۴۴	بتن آماده - ویژگی‌ها
۳	۲-۲۹۳۰	افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۲ - افزودنی‌های بتن - ویژگی‌ها
۴	۱۲۷۲۸	جداول بتنی پیش ساخته - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
۵	۸۷۱	ویژگی‌های الکترودهای روپوش دار جوشکاری با قوس الکتریکی (بخش ۱، ۲، ۳)
۶	۱-۷۱	باتری‌های راه‌انداز سرب - اسیدی - قسمت اول - الزامات عمومی و روش‌های آزمون
۷	۱-۴۲۸۰	باتری‌های سرب اسیدی برای مصارف عمومی (انواع مجهز به شیرهای خودتنظیم) قسمت ۱ - الزامات کلی، ویژگی‌های کاربردی - روش‌های آزمون
۸	۱۲۲۹۱-۱۸	پروفیل‌های پلی‌وینیل کلراید سخت (PVC-U) برای تولید درها و پنجره‌ها - طبقه‌بندی، الزامات و روش‌های آزمون (اصلاحیه شماره ۱)

## ادامه جدول ۴- استانداردهای اجباری قابل ارتقا با محصولات نانو

ردیف	استاندارد	عنوان استاندارد
۹	۶۹۶	چینی بهداشتی ویژگی ها و روش های آزمون
۱۰	۱۷۸۶۸	خودروهای جاده ای - نوارهای درزگیر خودروها
۱۱	۱-۷۴۹۱	درزگیرهای لاستیکی - الزامات مواد سازنده درزگیرهای محل اتصال لوله مورد استفاده در کاربردهای آب و فاضلاب - قسمت ۱ - لاستیک ولکانیده
۱۲	۴۸۱۷	ویژگی ها و روش آزمون رنگ آستری بر پایه رزین الکید و اکسید آهن
۱۳	۱۶۹۷	ویژگی ها و روش های آزمون رنگ پوشش زیرین بر پایه رزین الکید
۱۴	۲۹۲۰	ویژگی های رنگ های اپوکسی پلی آمید
۱۵	۱-۸۵۲۱	شیشه - مجموعه شیشه های دویا چند جداره - ویژگی ها قسمت اول: با لایه هوا
۱۶	۱۵-۱-۸۵۲۱	شیشه - مجموعه شیشه های دویا چند جداره - ویژگی ها - اصلاحیه شماره ۱ A1 - I - 8521
۱۷	۲۵	کاشی های سرامیکی - تعاریف ، طبقه بندی ، ویژگی ها و نشانه گذاری
۱۸	۱۳۷۰۰	وسایل برودتی خانگی (یخچال - فریزر و یخچال فریزر) ویژگی ها و روش های آزمون
۱۹	۵۸۳	منسوجات - باند زخم بندی - ویژگی ها و روش های آزمون
۲۰	۳-۹۱۱۶	پلاستیک ها - سامانه های لوله گذاری مدفون در خاک برای کاربردهای فاضلاب و زهکشی ثقلی - سامانه های لوله گذاری پلی اتیلن (PE) پلی پروپیلن (PP) و پی وی سی سلب (PVC-U) با دیواره ساختمند - قسمت ۳ - لوله ها و اتصالات با سطح بیرونی غیر صاف ، نوع B
۲۱	۲-۱۳۳۶۱	پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آب رسانی و فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۲ - لوله ها
۲۲	۳-۱۳۳۶۱	پلاستیک ها - سیستم های لوله گذاری برای کاربردهای آب رسانی و فاضلاب و زهکشی تحت فشار مدفون در خاک و بالای سطح زمین - پلی وینیل کلرید سخت (PVC-U) - قسمت ۳ - اتصالات
۲۳	۱۴۴۱۸	پلاستیک ها - سامانه های لوله گذاری برای شبکه های جمع آوری و انتقال فاضلاب و زهکشی ثقلی مدفون در خاک - پی وی سی سخت (UPVC) پلی پروپیلن (PP) پلی پروپیلن اصلاح شده با مواد معدنی
۲۴	۳۳۰۵	پاک کننده ها - شیشه پاک کن بر پایه حلال - ویژگی ها و روش های آزمون
۲۵	۱۵۴۶	شیرآلات بهداشتی - شیرهای تکی و مخلوط برای سیستم تأمین آب نوع ۱ و نوع ۲ - ویژگی ها و روش های آزمون
۲۶	۶۶۷۶	شیرآلات بهداشتی - شیرهای مخلوط اهرمی مکانیکی ویژگی ها و روش های آزمون
۲۷	۳۴	تجهیزات تصفیه هوای ورودی به موتورهای احتراق داخلی و کمپرسورها (فیلتر) - آزمون عملکرد

## ۴-۱-۷ ارتقای سازوکارهای توزیع محصولات نانو

یکی از راه های توسعه بازار محصولات نانو، توجه به محصولات مصرفی و حضور آن ها در سبب زندگی مردم است. تاکنون برنامه های حمایتی ستاد نانو در زمینه فروش محصولات مصرفی نانو در فروشگاه های اینترنتی و زنجیره ای اجرا شده است.

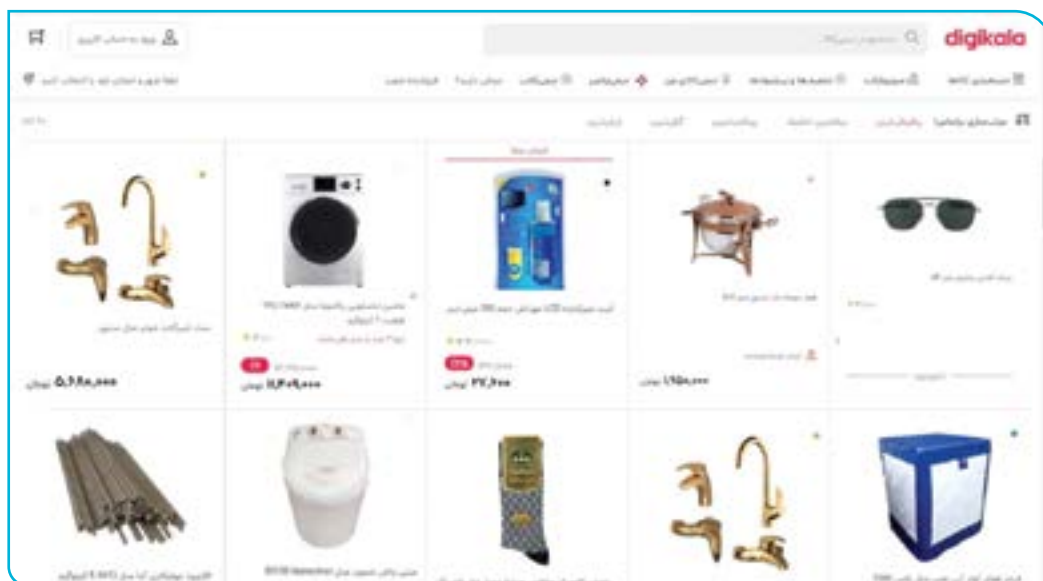
## ● فروشگاه های اینترنتی

در نتیجه حمایت های صورت گرفته از عرضه محصولات نانو در فروشگاه های اینترنتی در سال های گذشته و شکل گیری مدل فروش آنلاین (Online Market Place)، عرضه محصولات نانو در فروشگاه اینترنتی دیجی کالا در سال ۱۳۹۹ ادامه یافت و شرکت های فناوری نانو با توجه به اهمیت حضور در این بستر برای برند سازی و معرفی و افزایش فروش از این زیرساخت استفاده کردند. اطلاعات مرتبط در این خصوص در جدول ۵ بیان شده است.



جدول ۵- تعداد محصول و شرکت های فناوری نانو در فروشگاه اینترنتی دیجی کالا در سال ۱۳۹۹

ردیف	گروه محصولات	تعداد شرکت فناوری نانو	تعداد محصول فناوری نانو
۱	خانه و آشپزخانه	۱۲	۳۰
۲	آرایشی، بهداشت و سلامت	۵	۲۱
۳	منسوجات و کیف و کفش	۱۵	۲۲
۴	ساختمان	۷	۱۳
۵	سایر	۲	۳
	مجموع	۴۱	۸۹



● فروشگاه های زنجیره ای

پس از حمایت ستاد نانو از حضور محصولات نانو در فروشگاه های زنجیره ای رفاه در سال ۱۳۹۸، به دلیل وجود برخی مشکلات اجرایی از طرف شرکت های تولیدکننده و مجموعه فروشگاه های رفاه، همکاری شرکت ها در قالب تفاهم نامه مشترک متوقف شد. به منظور تعاملات آتی بهتر، گزارشی از تجربیات شرکت های نانو در تعامل با فروشگاه رفاه و مشکلات مواجه شده از قبیل نحوه بازاریابی و فروش، برندسازی، بسته بندی، تأمین مالی، تبلیغات، رقابت، ظرفیت تولید، عمومی، قیمت گذاری، کارایی محصول، مجوزها، فرایند کارگزاری، فرایندهای مالی و تسویه حساب تهیه و در اختیار شرکت ها قرار گرفت. وضعیت محصولات حوزه فناوری نانو در فروشگاه های زنجیره ای برتر کشور در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است.

جدول ۶- تعداد شرکت و محصول مصرفی فناوری نانو در فروشگاه های زنجیره ای بزرگ کشور در سال ۱۳۹۹

فروشگاه	تعداد شرکت ها	تعداد محصولات	فروشگاه	تعداد شرکت ها	تعداد محصولات
هایپرمی	۳	۶	اتکا	۱	۱
هایپرستار	۳	۵	جانپو	۱	۱
رفاه	۳	۸	سپه	۲	۴
وی وان	۲	۷	شهروند	۱	۳
وین مارکت	۲	۲			

پس از تجربیات ستاد نانو در حمایت از توسعه فروش در فروشگاه‌های زنجیره‌ای، برنامه پیمایش ۱۰ فروشگاه بزرگ زنجیره‌ای کشور با هدف شناسایی انواع قراردادهای همکاری، شناسایی عوامل مؤثر در فروش محصولات فناورانه و شرایط حضور محصولات نانو در هر یک از فروشگاه‌ها، آغاز شد و براساس آن کارگاه‌های آموزشی برای آشنایی شرکت‌ها با روند حضور و نحوه تعامل با هر یک از این فروشگاه‌ها، طراحی و اجرا خواهد شد.

## ۵-۱-۷ پایش محصولات فناوری نانو در بازار ایران

### تکمیل برنامه پایش محصولات / شرکت‌های فناوری نانو در بازار ایران

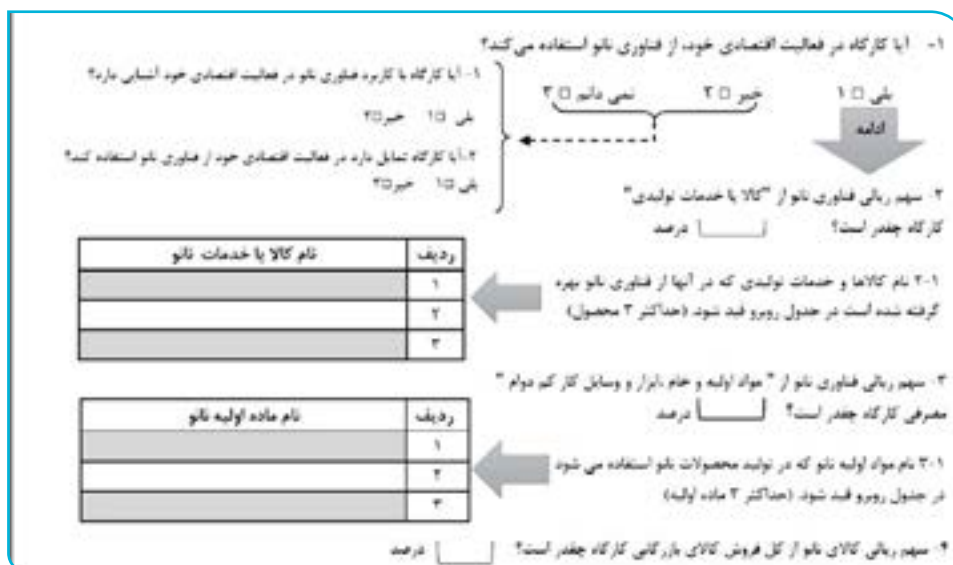
رصد و پایش بازار فناوری نانو یکی از ابزارهای مهم در سیاست‌گذاری‌های مرتبط با محصولات نانو در بازار است. در حال حاضر، بخشی از محصولاتی که در کشور به عنوان کالای نانو عرضه می‌شوند دارای تأییدیه نانومقیاس از ستاد نانو هستند. با این وجود طیف وسیعی از محصولات نیز بدون این گواهی‌نامه و با عنوان نانو به بازار عرضه شده‌اند. این امر می‌تواند دلایل مختلفی چون عدم آشنایی با ستاد نانو و یا اجباری نبودن گواهی‌نامه نانومقیاس داشته باشد. در سال ۱۳۹۶، مرحله اول «پایش اینترنتی محصولات مدعی نانو در بازار ایران» اجرا شد که منجر به شناسایی ۲،۲۹۱ محصول از ۴۴۶ شرکت مختلف شد. در گام‌های بعدی، بررسی صحت داده‌های شرکت‌های شناسایی شده، ارتباط با این شرکت‌ها از طریق تلفن یا نامه و کمک به شرکت‌ها برای تشکیل پرونده برای اخذ گواهی نانومقیاس نیز صورت گرفت. به منظور به روز کردن داده‌ها و شناسایی محصولات و شرکت‌های جدید، برنامه «پایش محصولات / شرکت‌های نانو در بازار ایران» از ابتدای سال ۱۳۹۹ مجدداً آغاز شد که علاوه بر پایش اینترنتی محصولات نانو، پایش میدانی این محصولات از طریق فروشگاه‌های زنجیره‌ای، نمایشگاه‌ها و بازارهای تخصصی نیز به گستره برنامه اضافه شد. نتایج نهایی برنامه پایش از سال ۱۳۹۶ تا سال ۱۳۹۹، در سه مرحله «شناسایی، تشکیل پرونده و دریافت گواهی‌نامه نانومقیاس» به شرح زیر است:



شکل ۱- نتایج نهایی برنامه پایش محصولات / شرکت‌های فناوری نانو در بازار ایران (۱۳۹۹-۱۳۹۶)

### مشارکت با مرکز آمار ایران برای شناسایی شرکت‌های فناوری نانو

بر پایه تعاملات شکل گرفته میان ستاد نانو با مرکز آمار ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۷، طرح «پیمایش اقتصادی شرکت‌های نانو» از سوی مرکز آمار ایران اجرا شد که براساس آن، بخشی از پرسشنامه سالیانه مرکز آمار ایران برای «طرح آماریگری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۶» به شناسایی شرکت‌های نانو اختصاص یافت.



شکل ۲- بخش اضافه شده به پرسشنامه مرکز آمار ایران برای شناسایی شرکت‌های فناوری نانو

نتیجه این گزارش در تابستان ۱۳۹۹ توسط مرکز آمار ایران برای ستاد نانو ارسال شد که طی آن ۶۱ شرکت به عنوان شرکت های نانومعرفی شده بودند که ۶۱ شرکت، ۱۶ شرکت دارای تأییدیه نانومقیاس و ۴۵ شرکت نیز فاقد تأییدیه نانومقیاس بودند. شایان ذکر است که از بین ۴۵ شرکت جدید شناسایی شده در این طرح، ۱۹ شرکت در دسته شرکت های بزرگ (با تعداد کارکنان بیش تر از ۱۰۰ نفر) قرار دارند که از تمامی این شرکت ها درخواست شد تا برای دریافت گواهی نانومقیاس اقدام کنند.

#### ● پایش واردات محصولات نانو از گمرک جمهوری اسلامی ایران

بخشی قابل توجهی از محصولات نانو از طریق واردات (از مسیرهای رسمی و غیررسمی) به بازار مصرف کشور ورود پیدا می کند. به منظور صیانت از بازار داخلی محصولات نانو و حفظ حقوق مصرف کنندگان محصولات نانو، برنامه پایش واردات محصولات نانو آغاز شد.

در سال ۱۳۹۹، میزان صادرات و واردات مرتبط با ۲۵۷ شرکت فناوری نانو مربوط به سال ۱۳۹۸ و شش ماهه اول سال ۱۳۹۹ از گمرک جمهوری اسلامی ایران استعلام شد که بخشی از این اطلاعات برای محاسبه آمار فروش نانو در سال ۱۳۹۸ مورد بهره برداری قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که تعدادی از شرکت ها، کالاهای وارداتی خود را با عنوان نانو یا عناوین تجاری که نشان از نانویی بودن کالا دارد، اظهار کرده اند که در برنامه پایش واردات محصولات نانو مورد بهره برداری قرار می گیرد. لازم به ذکر است که این پایش با چالش هایی روبه روست که برخی از آن ها عبارت اند از:

- کلی بودن عنوان تعرفه های گمرکی که اغلب، تشخیص کالاهای نانو از غیرنانو را دچار مشکل می کند؛
- زمان بر بودن فرایند استعلام از گمرک که گاه بیش از یک ماه طول می کشد؛
- عدم الزام شرکت های واردکننده مبنی بر اظهار نانویی بودن کالاهای وارداتی.



## ۷-۲- توسعه سبد کالاهای مصرفی نانو

### ۷-۲-۱ توسعه سبد کالای مصرفی نانو در صنعت چرم طبیعی

یکی از مسیرهای توسعه سبد کالاهای مصرفی نانو، شناسایی تقاضاهای فعال در صنایع مرتبط با کالاهای مصرفی و بررسی امکان پاسخ به آن‌ها با استفاده از فناوری نانو است. بدین منظور در سال ۱۳۹۹، صنعت چرم طبیعی به عنوان یک صنعت بومی با میزان اشتغال قابل توجه در کشور، به عنوان یکی از صنایع هدف انتخاب شد. در ادامه، ضمن شناسایی پژوهشگران و فعالیتهای پژوهشی انجام شده در صنعت چرم طبیعی کشور و نیز در سطح جهانی، با بیش از ۵۰ نفر از فعالان صنعت چرم طبیعی مصاحبه شد. در نتیجه، بانک داده‌ای از نیازهای فناورانه صنعت چرم طبیعی به دست آمد که براساس سطح آمادگی بازار و آمادگی فناوری نانو اولویت بندی شد. این فهرست در آینده برای تعریف پروژه‌های توسعه محصول با مشارکت شرکت‌های صنعتی تولیدکننده محصولات چرمی در بخش‌های دیگر ستاد نانو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۷-۲-۲ توسعه سبد کالای مصرفی نانو در صنعت اسباب‌بازی

یکی از حوزه‌های هدف در برنامه توسعه سبد محصولات مصرفی نانو، «صنعت اسباب‌بازی و سرگرمی» بوده است. نگاهی به ظرفیت بازار ۲۰۰ میلیون دلاری اسباب‌بازی در کشور (سرانه ۱۰-۲۰ دلار برای هر کودک در ایران)، نشان می‌دهد که رویکرد توسعه فناوری نانو در این صنعت با هدف ارتقای کیفی اسباب‌بازی‌ها و تولید اسباب‌بازی‌های خلاقانه، ضمن آشنایی هر چه بیشتر تر خانواده‌ها و فرزندان با این فناوری، می‌تواند نقش مؤثری در توسعه بازار فناوری نانو در کشور داشته باشد. تاکنون برنامه‌های متعددی برای رسوخ فناوری نانو در صنعت اسباب‌بازی طراحی و اجرا شده است که به طور خلاصه در شکل ۳ نشان داده شده است.

### توسعه فناوری نانو در صنعت اسباب‌بازی

ارتباط با بازیگران صنعت اسباب‌بازی	تولید نمونه‌های اسباب‌بازی ارتقایافته با فناوری نانو	حضور فعالانه در رویدادهای صنعت اسباب‌بازی	دریافت تقاضاهای تولیدکنندگان اسباب‌بازی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• کانون پرورشی کودکان و نوجوانان</li> <li>• انجمن تولیدکنندگان اسباب‌بازی</li> <li>• ستاد توسعه فناوری‌های نرم و هویت‌ساز</li> <li>• شورای نظارت بر اسباب‌بازی</li> <li>• وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی</li> <li>• انجمن تولیدکنندگان نوشت افزار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اسباب‌بازی سایه‌ها با پوشش آب‌گریز</li> <li>• عروسک با پارچه آنتی‌استاتیک</li> <li>• ماشین اسباب‌بازی با تامین برق از سلول خورشیدی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نمایشگاه اسباب‌بازی</li> <li>• مسابقه ایده آزاد اسباب‌بازی</li> <li>• شوروم دائمی اسباب‌بازی</li> <li>• کارگاه معرفی فناوری نانو در صنعت اسباب‌بازی</li> <li>• نشست ویژه تولیدکنندگان اسباب‌بازی پلیمری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پلیمر مقاوم به نفوذپذیری هوا</li> <li>• پلیمر ضد اعوجاج</li> <li>• پلیمر با براقیت بالا</li> <li>• بهبود خواص مکانیکی</li> <li>• پلیمر با تنوع رنگ بالا</li> </ul>

شکل ۳- خلاصه فعالیت‌های انجام شده برای توسعه فناوری نانو در صنعت اسباب‌بازی

یکی از برنامه‌هایی که در سال ۱۳۹۹ با هدف ایجاد پلتفرم توسعه اسباب بازی های خلاقانه نانو پیگیری شد، مسابقه «طراحی و ساخت اسباب بازی های خلاقانه نانو» بود. این برنامه با ارائه ۹۸ طرح در اسفند ۱۳۹۸ آغاز شد و مراحل داوری و منتورینگ طرح‌های برگزیده در سال ۱۳۹۹ پیگیری شد و در نهایت ۵ طرح به عنوان نامزدهای نهایی مسابقه، در مرحله اثبات فناوری قرار گرفتند.

				
نقاشی در شب	اسباب بازی تعاملی و خودشارژ	رنگ پایدار برای پارچه‌های عروسکی	ژل بازی (اسلایم)	سیال هوشمند جادویی

شکل ۴- نامزدهای نهایی مسابقه طراحی و ساخت اسباب بازی های خلاقانه نانو در سال ۱۳۹۹

### ۳-۲-۷ ایده‌پردازی برای محصولات مصرفی نانو

یکی از مسیرهای در نظر گرفته شده برای توسعه سبد محصولات مصرفی نانو، استفاده از ظرفیت ایده‌پردازی توسط افراد/تیم‌های علاقه‌مند به ایده‌پردازی در حوزه فناوری نانو است. چهار تیم با سه رویکرد مختلف (یک تیم فعال در تحقیق و توسعه، دو تیم فعال در تحقیقات بازار و یک تیم فعال در بازاریابی و فروش) انتخاب شدند تا بر پایه سه شرط دارا بودن بازار بالقوه حداقل ۱۰۰۰ میلیارد ریال، نوآورانه بودن ایده و پاسخگویی به نیاز مشتریان (مشتری برای خرید محصول حاضر به پرداخت هزینه باشد)، ایده‌های خود را ارائه دهند. در مرحله اول، ۱۰ ایده از دو تیم دریافت شد. برای اینکه ایده‌ها با اطلاعات بازاری قابل قبولی ارائه شود، گزارش اولیه فرصت بازار برای هر یک از ایده‌ها در دست تهیه است. در مرحله بعد، پس از داوری ایده‌ها با رویکرد فنی، ایده‌های منتخب برای بهره‌برداری به تیم‌ها/شرکت‌های فناور فعال در حوزه نانو ارائه می‌شود.

جدول ۷-۱۰ ایده ارسالی توسط شرکت‌کنندگان در برنامه ایده‌پردازی محصولات مصرفی نانو

ردیف	عنوان	مسئله / نیاز	کارایی فناوری نانو
۱	جاذب‌ها (پوشک و نوار بهداشتی)	جذب حداکثری با حجم بالا با قابلیت تصفیه و تعریق جاذب	ایجاد امکان فیلتراسیون و جذب ذرات ادراری و دیگر محیط‌های مایع به علاوه جذب بالای ناگهانی و تعریق تدریجی ساختار
۲	میکرو کویلتیور آکواریوم	تصفیه و سختی‌گیری آب برای ماهی‌های آب شیرین	افزایش دهنده دو تا سه برابری بازدهی جذب سختی توسط جاذب‌های معمول
۳	پوشش ضد خش تلفن همراه	ایجاد خش بر روی صفحه تلفن همراه و عدم تمایل کاربران به استفاده از محافظ گلس	افزایش مقاومت به خراش
۴	ماسک آنتی میکروبیال	کاهش احتمال ورود باکتری و ویروس حتی در صورت ریزش بودن ابعاد آن‌ها از حفرات ماسک	افزایش کارایی ماسک‌ها (آنتی میکروبیال نمودن آن‌ها)
۵	تشک و بالشت گرم‌شونده	نیاز به ایجاد گرمای یکنواخت در کل تشک یا بالشت با قابلیت کنترل دما	هدایت حرارتی و الکتریکی مطلوب به منظور ایجاد گرما
۶	شیشه شیر	احتمال ابتلای کودکان به بیماری از طریق میکروب‌ها و ویروس‌های انباشته شده در شیشه شیر آن‌ها	استفاده از نانوذرات نقره در تولید این شیشه‌های شیر موجب کنترل میکروب‌ها شده و به کودکانی که از ضعف سیستم ایمنی رنج می‌برند کمک می‌کند.
۷	لاک ناخن	ساخت لاک‌های متنوع از نظر میزان شفافیت، براقیت و پوشانندگی برای افزایش جذابیت و جلب مشتری با سلیقه‌های متفاوت	تنظیم میزان شفافیت و کدوری لاک‌ها با کنترل اندازه نانوذرات تیتانیوم دی‌اکساید، مقدار مصرفی و نوع آن‌ها و همچنین ضخامت لایه اکسیدی. نانوذرات تیتانیوم به عنوان رنگدانه سفید نیز کاربرد دارد.
۸	لوسپون نانو طابری کاربردی زیبایی	بهبود چین و چروک پوست	جلوگیری از ایجاد چین و چروک و کاهش چروک‌های فعلی، مرطوب‌سازی پوست، احیای بافت پوست
۹	کرم کافی کیت	کلوخته شدن پودر	استفاده از نانوسیلیکا به عنوان آنتی‌کیک
۱۰	اتو با صفحات تیتانیومی	تولید بخار بیشتر و کارایی بالاتر	۲۷ درصد بخار بیشتر، مقاوم در برابر خوردگی، انتقال حرارت یکنواخت، خودتمیزشونده





### ۷-۳- حمایت از صادرات محصولات فناوری نانو

#### توانمندسازی صادراتی شرکت‌های منتخب

۱-۳-۷

از ابتدای سال ۱۳۹۹ تمام شرکت‌های فناوری نانو از ابعاد مختلف بررسی شده و بر مبنای دسته‌بندی چهارگانه زیر تقسیم شدند.

شرکت ۱۰۵	شرکت ۴۹	شرکت ۲۵	شرکت ۳۰
دسته D	دسته C	دسته B	دسته A
<ul style="list-style-type: none"> <li>بازار داخلی ناچیز</li> <li>نبود زیرساخت صادراتی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>بازار داخلی خوب</li> <li>علاقه‌مند به صادرات</li> <li>آگاهی ابتدایی از صادرات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>بازار داخلی خوب</li> <li>تجربه صادراتی در ۳ سال اخیر</li> <li>ساختار صادراتی محدود</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>بازار داخلی خوب</li> <li>صادرات سالانه یک میلیون دلار</li> <li>دپارتمان صادرات</li> <li>استراتژی صادراتی</li> </ul>

شکل ۵- دسته‌بندی چهارگانه شرکت‌های فناوری نانو ایران بر اساس شاخص‌های مختلف

شرکت‌های دسته A یا به دلیل صادرات مستمر و دارا بودن دپارتمان صادراتی، به برنامه رصد صادراتی نیاز ندارند و در زمره مخاطبان برنامه محسوب نمی‌شوند و یا به دلایل دیگری علی‌رغم داشتن بازار داخلی خوب، امکان اجرای برنامه‌های توانمندسازی برای آن‌ها وجود ندارد. شرکت‌های دسته D به دلیل محدود بودن بازار داخلی از برنامه رصد سال ۱۳۹۹ کنار گذاشته شدند تا در سال آینده در صورت توفیق در ارتقای فروش داخلی مجدداً مورد بررسی قرار گیرند. شرکت‌های دسته C و B به دلیل داشتن موقعیت بهتر در داخل و توان مالی و علاقه‌مندی به صادرات در اولویت بررسی قرار گرفتند. در چشم‌انداز یک‌ساله برنامه، جایگاه شرکت‌ها در صادرات یک پله ارتقا پیدا کرده و می‌توانند برای صادرات پایدار و وارد شدن به کشورهای هدف صادراتی برنامه‌ریزی نمایند. این برنامه طی مدت یک سال در ۳ مرحله ارزیابی صادراتی، تدوین برنامه صادراتی و اجرای برنامه صادراتی به اجرا در خواهد آمد.

در انتهای سال ۱۳۹۹، برنامه به تعداد محدودی از شرکت‌های دسته B و C معرفی شد و پیش‌بینی می‌شود که در سال ۱۴۰۰، بیش از ۱۰ شرکت فناوری نانو، ارتقای جایگاه صادراتی را تجربه کنند.

## ۲-۳-۷ توسعه شبکه واسطه‌های بازاریابی بین‌المللی فناوری نانو

بخشی از صادرات محصولات نانوایران توسط کارگزاران برون مرزی انجام می‌شود. این تیم‌ها در کشورهای مختلف به بازاریابی و شبکه‌سازی فروش محصولات فناوری نانو اقدام می‌کنند. ستاد نانو در تلاش است تا به صورت مستمر به تعداد این کارگزاران بیفزاید. در حال حاضر در ۸ کشور (ایتالیا، انگلیس، ترکیه، مالزی، اسپانیا، تایلند، فیلیپین و کنیا) کارگزاران صادراتی به عنوان همکاران ستاد نانو مشغول فعالیت هستند. اقدامات صورت گرفته توسط کارگزاران برون مرزی در سال ۹۹ در ادامه آمده است.

## جدول ۸- اقدامات صورت گرفته در حوزه فناوری نانو توسط کارگزاران برون مرزی در سال ۹۹

نام کشور	فعالیت‌های انجام شده در سال ۱۳۹۹
ایتالیا	بازاریابی دستگاه الکترونیسی صنعتی
انگلیس	ارائه خدمات کارگزاری و برندینگ خارجی
ترکیه	ارائه خدمات کارگزاری و بازاریابی محصولات نانو
مالزی	بازاریابی محصولات پلیمری
اسپانیا	همکاری در خصوص برگزاری نشست مشترک
تایلند	بازاریابی محصولات بهداشتی نانو
فیلیپین	بازاریابی تجهیزات تشخیص کرونا
کنیا	بازاریابی محصولات پلیمری و بهداشتی

## ۳-۳-۷ توسعه زیرساخت‌ها و خدمات مورد نیاز برای صادرات فناوری نانو

## ● استقرار شعبه‌ای از تولید شرکت‌های فناوری نانو در ترکیه

در ماه‌های پایانی سال ۱۳۹۸، در راستای توسعه صادرات محصولات ایرانی به کشورهای محدوده آناتولی شرقی ترکیه، استان وان برای توسعه زیرساخت تولید برون مرزی شناسایی شد. در برنامه تدوین شده با همکاری نزدیک استانداری وان ترکیه و ستاد نانو، از طرح‌های فناورانه ایرانی که در زمره اولویت‌های صنعتی ترکیه محسوب شوند، جهت استقرار در منطقه ویژه سرمایه‌گذاری وان حمایت می‌شود. تسهیل دسترسی به بازارهای صادراتی دیگر نقاط جهان از مزایای استقرار شرکت‌های ایرانی در این منطقه محسوب می‌شود. در ادامه تلاش می‌شود تا شرکت‌های ایرانی، شعبه‌ای جدید را برای تولید خود با هدف استفاده از مزایای این منطقه در شهرک‌ها و مناطق صنعتی در نظر گرفته شده شهر وان ایجاد کنند.



کارگزار این برنامه در ایران، شرکت مدیریت صادرات سهند است که طی همکاری با شریک ترکیه‌ای، دو شرکت پیام‌آوران فردانگرو توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانوساختارنماد، پس از طی کردن مراحل ارزیابی فنی و جلسات استماع طرح‌های فناورانه، تأییدیه‌های لازم جهت اخذ حمایت‌های مربوطه

را دریافت کردند. این حمایت‌ها در مراحل مختلف فعالیت شرکت شامل تأسیس، تخصیص زمین، ساخت، خرید تجهیزات و به‌کارگیری نیروی انسانی صورت می‌گیرد. برای تشویق شرکت‌های منتخب برای حضور فعال در این برنامه با هدف گسترش صادرات، تسهیلاتی بالغ بر ۱۱٫۵ میلیارد ریال از طرف صندوق‌های همکار ستاد نانو پرداخت شد. در انتهای سال ۱۳۹۹ مراحل ثبت، اخذ کد واحد تولیدی، تخصیص زمین و تحویل گرفتن آن در منطقه صنعتی وان و افتتاح حساب لیرو یورو برای شرکت‌های فوق به اتمام رسید. پیش‌بینی می‌شود در سال ۱۴۰۰، اقدامات لازم برای ساخت سوله، تکمیل کارخانه و خرید تجهیزات آغاز شود.

#### ● حضور شرکت‌های فناوری نانو در برنامه به‌هم‌رسانی سوریه

هم‌زمان با افتتاح دفتر IHIT (خانه نوآوری و فناوری ایران) در سوریه در سال گذشته، در سال ۱۳۹۹ بیش از ۳۰ شرکت در حوزه‌های مختلف صنعتی از جمله دارو، تجهیزات پزشکی، الکترونیک و نانو با شرکت‌های متقاضی سوریه نشست‌های به‌هم‌رسانی را در شهر دمشق تشکیل دادند.

#### جدول ۹- فهرست شرکت‌های فناوری نانو و محصولات عرضه شده در برنامه به‌هم‌رسانی سوریه در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام شرکت	محصولات عرضه شده
۱	توسعه افق نانو فناوری توانا	تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو
۲	مدیریت صادرات سهند	محصولات مختلف نانو
۳	پویا پلیمر تهران	محصولات پلیمری نانو
۴	توسعه صنایع نفت و گاز سرو	کاتالیست‌های نانو



#### ۴-۳-۷ توسعه پایگاه‌های صادراتی محصولات فناوری نانو

ستاد نانو با همکاری مرکز تعاملات بین‌المللی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در چند سال گذشته، چندین پایگاه صادراتی در کشورهای هدف با عنوان خانه فناوری و نوآوری ایران (IHIT) راه‌اندازی کرده است.

#### ● پایگاه صادرات چین

در سال ۹۹ در راستای توسعه صادرات محصولات فناوری نانو به چین، اقدامات زیر صورت گرفت:

#### ● فروش تجهیزات فناوری نانو

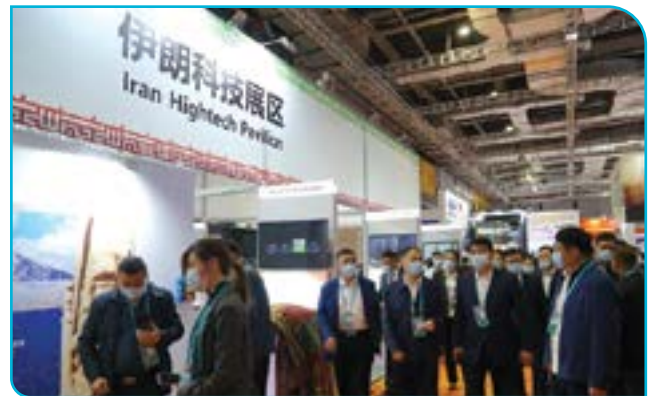
شرکت فناوران نانومقیاس از جمله شرکت‌های موفق در زمینه صادرات به کشور چین است و تاکنون ۶ دستگاه صنعتی الکترونیسی به چین صادر کرده است. در سال ۹۹، قرارداد مربوطه منعقد شد و ششمین دستگاه به چین صادر شد. همچنین شرکت توسعه افق نانو فناوری توانا به‌عنوان یک شرکت مدیریت صادرات (EMC) تاکنون صادرات موفق در زمینه دستگاه آموزشی به چین داشته است. در سال ۱۳۹۹، یک دستگاه الکترونیسی، یک دستگاه اسپاترینگ رومیزی و یک دستگاه انفجار الکتریکی توسط این شرکت به کشور چین صادر شد.





#### ● پايون ايران در نمايشگاه بين المللی واردات چین

نمایشگاه بین‌المللی واردات چین در آبان ۱۳۹۹ در شانگهای برگزار شد. اطلاع‌رسانی برای حضور شرکت‌های دانش‌بنیان از ۵ ماه قبل از نمایشگاه انجام شد و در این مدت، ۲۷ شرکت ثبت نام و اطلاعات آن‌ها در سامانه نمایشگاه واردات ۲۰۲۰ شانگهای وارد شد. ولی به علت شیوع کرونا، قرنطینه دو هفته‌ای کشور چین و هزینه‌های سفر، بعضی از شرکت‌ها مجبور به لغو برنامه سفر خود شدند. پایگاه صادراتی ایران در چین به نمایندگی از ۱۳ شرکت دانش‌بنیان، از جمله ۵ شرکت در حوزه فناوری نانو شامل شرکت‌های توانا، فناوران نانومقیاس، نانوماد پارس، رنگین نانو ساختار، پوشش‌های نانو ساختار در این نمایشگاه شرکت کرد.



#### ● پایگاه صادرات عراق

#### ● افتتاح مرکز فناوری نانو در نجف

پیرو ارتباطات برقرار شده از طرف پایگاه صادراتی عراق با فعالان تجاری و صنعتی شهر نجف اشرف، پیشنهاد راه‌اندازی مرکزی با مأموریت پیگیری فناوری نانو در این شهر به «مرکز سیدات اعمال نجف» داده شد که مورد استقبال اعضای اتاق صنایع نجف قرار گرفت و مرکزی با رویکرد فناوری نانو، ذیل اتاق صنایع نجف افتتاح شد. مسئولان کنسولی جمهوری اسلامی نیز در این مراسم حضور داشتند.



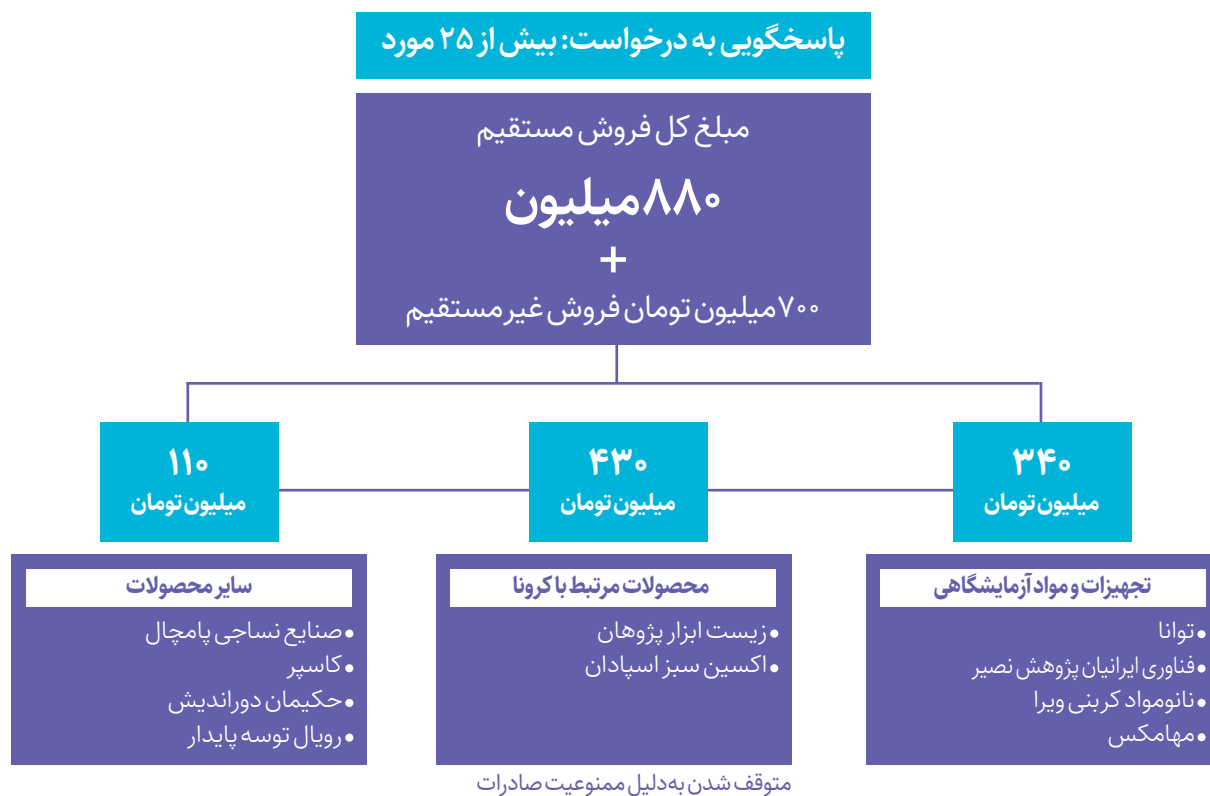


### • ارائه خدمات مشاوره‌ای

در سال ۹۹، بسیاری از شرکت‌های فناوری نانو تقاضای مشاوره به منظور ورود به بازار عراق را داشتند. مشاوره‌های لازم در زمینه آشنایی با بازار عراق در قالب نشست‌های «مشاوره تجارت با کشور عراق» به مدیران و کارشناسان بیش از ۲۰ شرکت فناوری نانو ارائه شد و روش‌ها و اقداماتی که می‌تواند برای ورود محصولات / خدمات شرکت‌ها به این بازار استفاده شود، مورد بحث و بررسی قرار گرفت. همچنین در این جلسات، خدمات قابل ارائه پایگاه صادراتی عراق به شرکت‌ها و جزئیات حمایت‌های نهادهای متولی از فعالیت‌های مرتبط با صادرات محصولات دانش بنیان به شرکت‌ها ارائه شد. برخی از شرکت‌های استفاده‌کننده از خدمات مشاوره‌ای عبارت‌اند از: رنگین نانو ساختار، رویال توسعه پایدار، فناوران نانومقیاس، زیست ابزار پژوهان، شیمی فناور آروشا، بساپلیمر، نانوفناوری دانش دواگستر، نانوپیش‌تاز پارس، نانوبینیتا، افشانه گیاه خزر، پیشگام پلاست اهواز، نانو ساختار مهرآسا، نانوفراز سپاهان، گوهر فام، پارسا پلیمر شریف و نانومواد کربنی ویرا.

### • خرید محصولات

یکی از اقدامات پایگاه صادراتی عراق در سال ۹۹ خرید محصولات مختلف بر اساس درخواست مشتریان بود. در این زمینه حدود ۸۸۰ میلیون تومان خرید قطعی مستقیم و حدود ۷۰۰ میلیون تومان خرید قطعی غیرمستقیم و ارائه خدمات آزمایشگاهی از شرکت‌های ایرانی انجام شد.



### • اخذ تأییدیه دستگاه RDSS

هم‌زمان با رونمایی و دریافت تأییدیه‌های دستگاه تشخیص اکسیژن فعال در نمونه خلط (RDSS) در ایران، «پایگاه صادراتی عراق» با انتقال یک دستگاه به کشور عراق اقدام به معرفی آن به سیستم درمانی این کشور کرد. با توجه به جدید بودن موضوع و عملکرد دستگاه، رایزنی‌های اولیه به منظور صدور مجوز تست دستگاه با نهادهای ذی صلاح آغاز شد و در نهایت مجوز تست دستگاه در دو مرکز تشخیصی و درمانی «علی ناجی» و «شهید دکتر هیمن» صادر شد. با صدور مجوز استقرار دستگاه RDSS در مرکز تشخیصی «علی ناجی» و مرکز درمانی «شهید دکتر همن»، از حدود ۱۵۰ نفر نمونه‌گیری انجام شد. ۲ مرکز فوق با صدور تأییدیه‌ای تأکید کردند که عملکرد دستگاه با نتایج و مشاهدات آزمایش‌های تشخیصی مرسوم همخوانی دارد.





شیشه کنترل کننده انرژی بر پایه فناوری نانو



## برنامه کلان ۸

# ارتقای همکاری‌های بین‌المللی در حوزه فناوری نانو





## ۱-۸- مشارکت در تأسیس مجامع منطقه‌ای و جهانی فناوری نانو و حضور فعال در آن‌ها

حضور مؤثر و فعال در مجامع بین‌المللی فناوری نانو ۱-۱-۸

### ● دیالوگ آسیا و اروپا در حوزه نانوایمی

در پی برگزاری سه دوره دیالوگ آسیا و اروپا در حوزه نانوایمی به ترتیب در کشورهای ایران (۲۰۱۷)، اتریش (۲۰۱۸) و تایلند (۲۰۱۹)، چهارمین دوره دیالوگ با میزبانی وزارت فدرال محیط زیست، انرژی، نوآوری و فناوری اتریش به صورت مجازی در تاریخ ۷ اکتبر ۲۰۲۰ برگزار شد. این دیالوگ براساس پیشنهاد ارائه شده توسط ستاد توسعه فناوری نانو ایران به اتحادیه اروپا و فرورم آسیایی نانو در سال ۲۰۱۷ ایجاد شد. در چهارمین دیالوگ، شرکت‌کنندگانی از نهادهای متعدد اروپایی و آسیایی حضور



داشتند و در مورد مسائل و چالش‌های مختلف این حوزه و توسعه همکاری بین دو قاره به بحث و تبادل نظر پرداختند. از اروپا، نمایندگان کمیسیون تحقیقات و نوآوری اروپا، کلاستر نانوایمی اروپا (nanosafety cluster)، بیوناننت (bionanonet) اتریش، شورای حکمرانی ریسک نانو (Nano Risk governance council)، مالتا اینیشتیو (malta initiative) و انستیتو ملی سلامت و ایمنی شغلی آلمان در کنار نمایندگانی از OECD حضور داشتند. همچنین نمایندگانی از کشورهای اسلونی، دانمارک، نروژ، بلژیک، فنلاند، هلند (مرکز ملی سلامت عمومی و محیط زیست)، سوئیس، فرانسه، لوکزامبورگ، اسپانیا، انگلستان و ایتالیا در دیالوگ مشارکت کردند. از آسیا نیز نمایندگان ستاد توسعه فناوری نانو ایران، اکادمیا سینیکا تایوان، نانوتک تایلند، مرکز بیونانوفناوری هند، مرکز نانوفناوری فیلیپین و مؤسسه تحقیقات علوم و استاندارد کره جنوبی حضور داشتند. در این نشست مجازی، پیشنهاد ایران مبنی بر ایجاد یک پلتفرم و شبکه همکاری در حوزه نانوایمی بین کشورهای اروپایی و آسیایی مطرح شد و به عنوان گام اول، ایجاد کمیته راهبری برای تشکیل یک شبکه بین قاره‌ای در حوزه استانداردسازی حوزه نانوایمی ارائه شد. کلیات این پیشنهاد پس از بحث و تبادل نظر مورد قبول اکثریت قرار گرفت و کارگروه اولیه برای تدوین برنامه و ارائه آن به کمیسیون اروپا با مشارکت کشورهای ایران، تایلند و کره جنوبی از آسیا و نمایندگانی از کلاستر نانوایمی اتحادیه اروپا تشکیل شد. این پلتفرم، وظیفه تسهیل ارتباطات و همکاری در لایه‌های مختلف شبکه بازیگران مرتبط با نانوایمی را در دو قاره و پس از آن در سطح بین‌المللی در قالب فعالیت‌ها و خدمات متنوع به عهده خواهد داشت. از پنج محور هدف‌گذاری شده، راهبری تدوین برنامه در دو محور استانداردسازی و به اشتراک‌گذاری زیرساخت‌ها به عهده ستاد توسعه فناوری نانو ایران گذاشته شد.

### ● مجمع آسیایی نانو (ANF)

در ۱۷ مهرماه ۱۳۹۹ نمایندگان ایران در اجلاس سالانه مجمع آسیایی نانو (ANF) در اتریش که به صورت مجازی برگزار شد، حضور پیدا کرده و در مباحث و تصمیم‌گیری‌های انجام شده مشارکت کردند. مجمع آسیایی نانو یک شبکه تبادل اطلاعات و همکاری در حوزه فناوری نانو میان مؤسسات کشورهای ایران، تایوان، ژاپن، استرالیا، کره جنوبی، تایلند، فیلیپین، ویتنام، هند، اتریش و مالزی است.

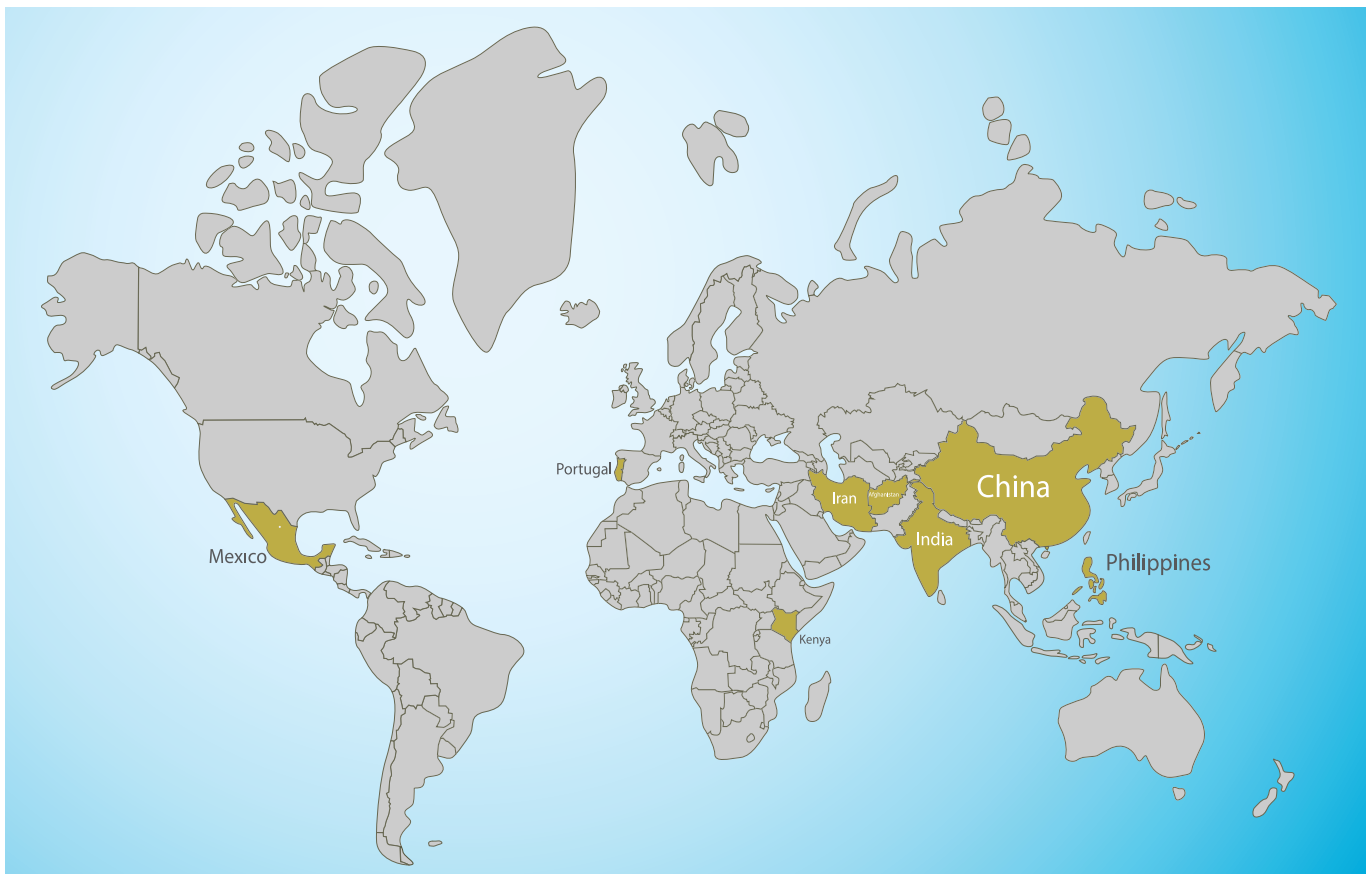
### ● کمیسیون اقتصادی - اجتماعی آسیا و اقیانوسیه سازمان ملل متحد (ESCAP)

در سومین گردهمایی مجازی کمیته علم، فناوری و نوآوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات اسکپ (کمیسیون اقتصادی - اجتماعی آسیا و اقیانوسیه سازمان ملل متحد) در تاریخ ۲۹ مردادماه ۱۳۹۹، تجربیات جمهوری اسلامی ایران در خصوص به‌کارگیری سریع و به موقع دستاوردهای فناوری نانو در مقابله با همه‌گیری ویروس کووید-۱۹ ارائه شد. این دستاوردها در سه حوزه پیشگیری و جلوگیری از شیوع، تشخیص بیماری و درمان شرح داده شد. همچنین نقش راهبردی فناوری نانو در مراحل مختلف مدیریت بحران همه‌گیری (شامل مراحل پیش، حین و پس از بحران) تشریح شد. در این گردهمایی، پیشنهاد ایران به سازمان اسکپ برای ایجاد یک پلتفرم جهت همکاری و به اشتراک‌گذاری اطلاعات، دانش و تجربیات در حوزه کاربرد فناوری‌های پیشرفته به ویژه فناوری نانو بین کشورهای عضو برای مقابله با همه‌گیری موجود ارائه شد.

### ● اکونانو

در ۳۱ شهریورماه ۱۳۹۹، ریاست سازمان اکو در محل ستاد توسعه فناوری نانو ایران حضور پیدا کرده و ضمن آشنایی با ظرفیت‌ها و توانمندی‌های ایران در حوزه فناوری نانو، زمینه‌های همکاری‌های آتی مورد بحث قرار گرفت و مقرر شد پیشنهاد جدید ایران برای توسعه همکاری‌های حوزه فناوری نانو بین کشورهای عضو برای دبیرخانه اکو ارسال شود. در ادامه، پیشنهادهایی از سوی ایران برای ایجاد پایلوت‌های تصفیه آب مبتنی بر فناوری نانو در کشورهای عضو اکو با هماهنگی کارشناسان بخش پروژه‌های دبیرخانه سازمان اکو، تدوین و در دی ماه ۹۹ جهت بررسی و اعلام نظر به آن سازمان ارسال شد.





## ۸-۲- ایجاد زیرساخت توسعه همکاری های بین المللی برای حضور در عرصه بین المللی فناوری نانو

### توسعه روابط راهبردی در حوزه فناوری نانو با کشورها و مناطق هدف

۱-۲-۸

#### چین

در روزهای سیزدهم و چهاردهم اسفندماه ۱۳۹۹ کنفرانس علمی مجازی در حوزه علوم و فناوری نانو بین کنسرسیوم دانشگاه های صنعتی کشور (UT5) با متخصصان و محققان چینی به میزبانی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی برگزار شد. در این کنفرانس، ظرفیت های همکاری ۲ کشور در حوزه فناوری نانو مورد بحث قرار گرفت و پیشنهادهایی برای گسترش این همکاری ها مطرح شد. در نمایشگاه مجازی حاشیه این کنفرانس، برخی شرکت های فناوری نانو محصولات خود را به نمایش گذاشتند.

#### هند



در پی دعوت رسمی مؤسسه نانوبیوفناوری TERI-DEAKIN وابسته به مؤسسه تحقیقاتی TERI هند از ستاد توسعه فناوری نانو ایران برای پیوستن به شبکه همکاری های نوآوری DTD-RNA، نشست مجازی این دو نهاد در تاریخ ۱۵ اسفندماه ۱۳۹۹ برگزار شد و پیوستن ایران به این شبکه مورد تأیید طرفین قرار گرفت. لازم به ذکر است شبکه DTD-RNA توسط مؤسسه نانوبیوفناوری TERI-DEAKIN در یک همکاری دوجانبه بین مؤسسات مرتبط در هند (شامل وزارت زیست فناوری) و استرالیا در سال ۲۰۱۹ ایجاد و تاکنون اعضای از کشورهای مالزی و پرتغال به آن پیوسته اند. چشم انداز این شبکه، ایجاد یک قطب نوآوری شامل مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه ها و صنایع در حوزه های نانوزیست فناوری شامل سنتز نانومواد، نگهدارنده های مواد غذایی، محصولات زیست تخریب پذیر، رنگ های خوراکی طبیعی، نانوفناوری های مرتبط با بذر، کود و آفت کش هاست.



## توسعه تعاملات دو جانبه با کشورهای مختلف در حوزه فناوری نانو

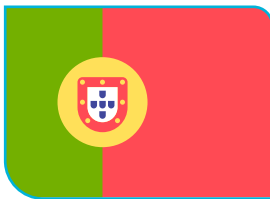
۲-۲-۸

## ● مکزیک



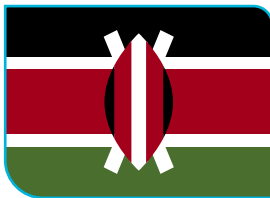
در ۲۷ بهمن ماه ۱۳۹۹ نشست با حضور ۶ شرکت فناوری نانو ایرانی با نمایندگان شورای ملی علوم و فناوری مکزیک (کناسیت) برگزار شد. در این نشست؛ شرکت‌های ایرانی، محصولات و فناوری‌های خود را در ارتباط با تشخیص و پیشگیری بیماری کووید ۱۹ ارائه کردند.

## ● پرتغال



در ۴ اسفند ماه ۱۳۹۹ نشست مجازی رئیس مؤسسه تحقیقات فناوری نانو ایبرین پرتغال و دبیر ستاد توسعه فناوری نانو ایران برگزار شد. در این نشست، ضمن آشنایی طرفین با ظرفیت‌ها و توانمندی‌های یکدیگر در حوزه نانو و تجهیزات پیشرفته پزشکی، زمینه‌های همکاری مشترک مطرح و مورد تبادل نظر قرار گرفت. همچنین مقرر شد زمینه‌های همکاری تخصصی در تعاملات بعدی مورد بررسی قرار گیرد. مؤسسه INL یک مؤسسه معتبر تحقیقاتی در حوزه‌های مختلف فناوری نانو است که با سرمایه‌گذاری مشترک دو کشور اسپانیا و پرتغال تأسیس شده و در شش حوزه سلامت، غذا، انرژی، محیط زیست، فناوری ارتباطات و فناوری‌های نوظهور فعالیت دارد.

## ● کنیا



ستاد نانو با همکاری سفارت جمهوری اسلامی ایران در کنیا، برنامه‌ای برای برگزاری دوره کارشناسی ارشد نانو در دانشگاه‌های برتر کنیا و دانشگاه پان آفریکن متعلق به اتحادیه آفریقا را تدوین و ارائه کرد. مذاکرات برای رسیدن به یک برنامه مشترک در سال ۱۳۹۹ جریان یافت. همچنین بسته پیشنهادی ایران برای برگزاری یک دوره آموزشی کوتاه مدت برای اساتید دانشگاه‌های کنیا که پیش‌نیاز برگزاری دوره کارشناسی ارشد مورد اشاره است، ارسال شد.

## ● فیلیپین



در اسفند ماه ۱۳۹۹ در ادامه توافق سال گذشته در خصوص برگزاری دوره کارشناسی ارشد توسط ایران در یکی از دانشگاه‌های فیلیپین که به دلیل همه‌گیری جهانی ویروس کرونا با وقفه روبه‌رو شده بود، مذاکرات در خصوص برگزاری دوره به صورت مجازی و همچنین فرایند آماده‌سازی مقدمات دوره آغاز شد.

## ● افغانستان



در تاریخ ۲۶ بهمن ماه ۱۳۹۹ هیئتی از آکادمی علوم افغانستان به سرپرستی ریاست این آکادمی از دستاوردهای فناوری نانو ایران در ستاد توسعه فناوری نانو بازدید و با دبیر ستاد ملاقات کردند. در این جلسه ضمن آشنایی با روند پیشرفت فناوری نانو در ایران، مذاکراتی برای برگزاری دوره‌های آموزشی فناوری نانو در افغانستان و همچنین تبادل دانشجویین دو کشور انجام شد.

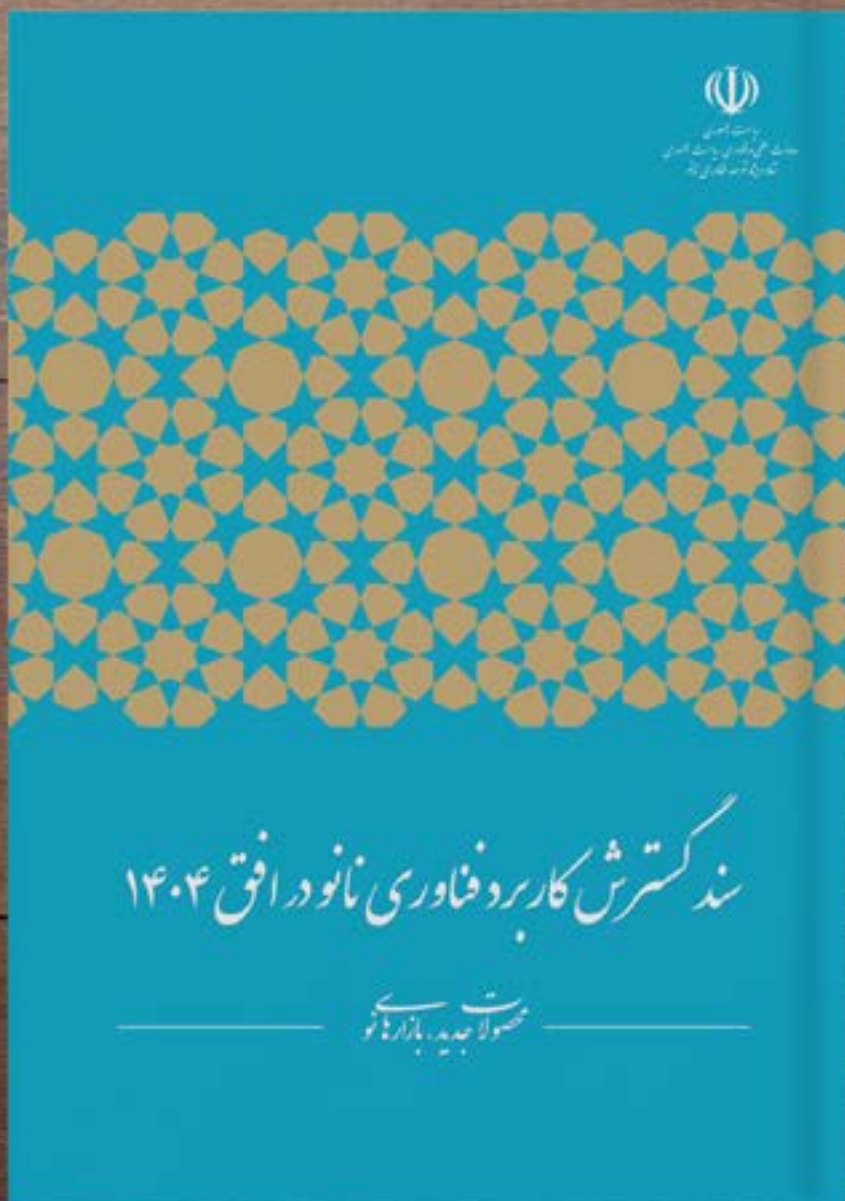






## فصل سوم

# سیاست گذاری پیشرفت فناوری نانو و ارزیابی سیاست ها، برنامه ها و نهادها





## ۱- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست گذاری پیشرفت فناوری نانو

### تدوین اسناد ملی فناوری نانو

۱-۱

یکی از عوامل مهم پیشرفت فناوری نانو در کشور، حرکت مبتنی بر برنامه ریزی بلندمدت با توجه به اقتضائات بومی و مختصات و پویایی های زیست بوم فناوری نانو در هر برهه ای از زمان بوده است. در این رویکرد، مسیر پیشرفت فناوری نانو به طور مداوم و طبق برنامه ملی، پایش و ارزیابی می شود و بر مبنای آن، سیاست ها و برنامه ها به روز و تکمیل می شوند. دوره های مختلف سیاست گذاری و برنامه ریزی از زمان مطرح شدن این فناوری در فضای توسعه علم و فناوری کشور (سال ۱۳۸۰) تاکنون طی شده است که به اجمال این دوره ها و برخی از اقدامات و رویکردهای مهم سیاستی در این ۲۰ سال در جدول زیر تبیین می شود:

### جدول ۱- اقدامات و رویکردهای مهم سیاستی فناوری نانو طی ۲۰ سال گذشته

اقدامات و رویکردهای سیاستی	بازه زمانی
پایش جهانی و پایش ظرفیت های ملی برای توسعه فناوری نانو؛ ترویج در سطح دستگاه های اجرایی و مدیران؛ شکل گیری اجماع ملی برای شروع برنامه پیشگامی ملی در فناوری نانو	۱۳۸۲-۱۳۸۰
تأسیس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برای راهبری پیشرفت فناوری نانو در کشور؛ اجرای برنامه های یک ساله در کشور و پایش بین المللی برنامه های نانو کشورها برای یادگیری؛ آغاز برنامه ترویج فناوری نانو برای ذی نفعان مختلف به خصوص دانشگاهیان؛ شروع برنامه های حمایتی توسعه فناوری نانو (برنامه های حمایت های تشویقی و شبکه آزمایشگاهی نانو)	۱۳۸۴-۱۳۸۲
تدوین سند ده ساله اول نانو و تصویب در هیئت وزیران تحت عنوان «سند راهبرد آینده»؛ رویکردهای اصلی: توسعه زیرساخت های علم و فناوری، پرورش و تشویق نیروی انسانی متخصص، حمایت از ایجاد شرکت های نوپا، نهادسازی و شبکه سازی افراد و نهادهای مؤثر در زیست بوم نانو	۱۳۹۶-۱۳۸۴
تدوین سند ده ساله دوم نانو و تصویب در هیئت وزیران با عنوان «سند گسترش کاربردهای فناوری نانو»؛ رویکردهای اصلی: افزایش کیفیت علمی و حرکت به سمت مرجعیت علمی، انتقال فناوری به شرکت های موجود و صنعتی سازی نانو و تقسیم کار ملی بین دستگاه های اجرایی	۱۴۰۴-۱۳۹۶

مقام معظم رهبری در آستانه ورود به ۴۰ سال دوم نظام جمهوری اسلامی ایران، بیانیه گام دوم انقلاب را در ۲۲ بهمن سال ۹۷ صادر کردند. در این بیانیه از برکات انقلاب اسلامی، پیشرفت در علم و فناوری برشمرده شده است و از مصادیق آن، دستاوردهای کشور در فناوری نانو در یک دهه اخیر یاد شده است. به لطف الهی و به همت محققان، فناوران و صنعت‌گران، دستاوردهای کشور در این فناوری به حدی چشمگیر بوده است که حتی رسانه‌هایی که همواره سعی در «پنهان کردن جلوه‌های امیدبخش» داشته‌اند نیز در گزارش‌های خود با اظهار تعجب به آن پرداخته‌اند و این موضوع نشان‌دهنده ظرفیت بالای توسعه این فناوری در ایجاد «امید و نگاه خوش‌بینانه به آینده» به عنوان پیش‌نیازی برای عمل به توصیه‌های گام دوم است که به مثابه «نخستین و ریشه‌ای‌ترین جهاد» مورد تأکید ایشان قرار گرفته است.

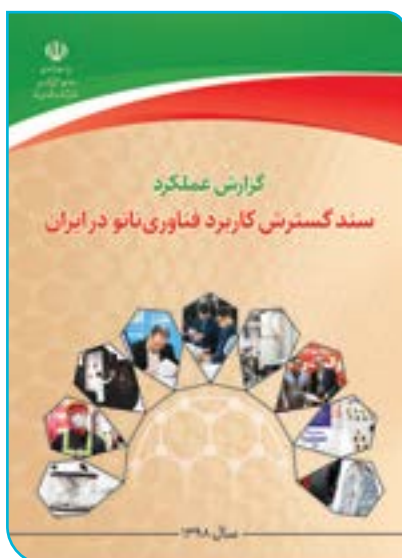
هم‌اکنون در «فصل جدید زندگی جمهوری اسلامی» و در آغاز دوره چهل سال دوم انقلاب اسلامی و با تمرکز بر پیاده‌سازی توصیه‌های راهبردی مقام معظم رهبری در «گام دوم انقلاب» در تداوم پیشرفت‌های کشور در فناوری نانو، فرایند به‌روزرسانی برنامه ملی پیشرفت فناوری نانو از نیمه دوم سال ۱۳۹۸ در دستور کار قرار گرفت. اهداف و رویکردهایی از قبیل «دستیابی به مرجعیت علمی و فناوری»، «توسعه فناوری‌های بدیع با نوآوری جهانی»، «اثرگذاری حداکثری فناوری نانو در حوزه‌های اولویت‌دار صنعتی»، «ورود محصولات نانو به بازارهای جهانی» و «نقش‌آفرینی این فناوری در زندگی مردم» در این برنامه مورد توجه قرار گرفته‌اند. در سال ۱۳۹۹ در نشست‌های متعددی این برنامه توسط کارشناسان و خبرگان مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت در ۲۶ بهمن ۱۳۹۹، آخرین ویرایش این سند برای تصویب به شورای عالی انقلاب فرهنگی ارسال شد. این سند بعد از تصویب این شورا، چارچوب حرکت توسعه و صنعتی‌سازی فناوری نانو در سال‌های آتی را مشخص خواهد کرد.

## ۲-۱ پایش و مستندسازی وضعیت اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو

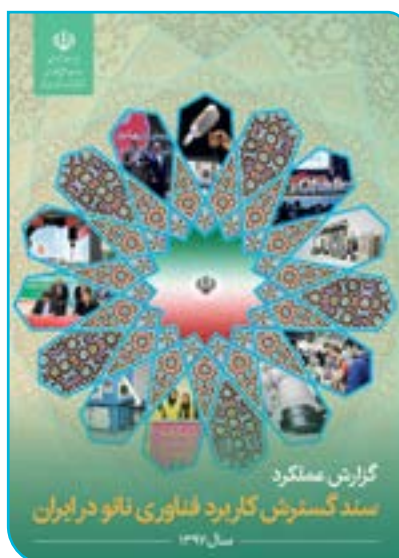
### • تدوین و انتشار گزارش عملکرد سالانه اجرای سند نانو

تدوین و انتشار گزارش عملکرد سالانه پیشرفت فناوری نانو در کشور یکی از اقداماتی است که در راستای پایش و مستندسازی برنامه‌ها و اقدامات صورت گرفته در حوزه فناوری نانو صورت می‌گیرد. این گزارش به ارائه اطلاعات، آمار و تحلیل‌هایی در محورهای زیر می‌پردازد:

- دستیابی به چشم‌انداز و اهداف کلان پیشرفت فناوری نانو؛
- اقدامات اجرایی صورت گرفته در برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو؛
- ارزیابی شاخص‌های برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو؛
- اقدامات دستگاه‌های اجرایی کشور در حوزه فناوری نانو؛
- تأمین مالی و نحوه هزینه‌کرد برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو.



گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۸



گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۷



گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۶



لازم به ذکر است که فرایند تدوین گزارش عملکرد سالیانه از بهمن ماه هر سال آغاز می شود و پس از طی مراحل مختلف، گزارش نهایی در پایان خردادماه سال بعد منتشر می شود. گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۹ در تابستان ۱۴۰۰ منتشر شد.

#### • تدوین و انتشار گزارش های دوره ای پیشرفت فناوری نانو

از دیگر اقداماتی که در این برنامه در راستای شفافیت و پاسخ گویی و ارائه بازخورد به نهادهای تصمیم گیر و ناظر در کشور صورت می گیرد؛ تدوین و ارسال گزارش های مختلف دوره ای در خصوص آمار، روندها و تحلیل های مرتبط با وضعیت پیشرفت فناوری نانو در کشور به نهادهایی مانند مجلس شورای اسلامی، شورای عالی انقلاب فرهنگی، نهاد ریاست جمهوری، معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور، سازمان بازرسی کل کشور، سازمان برنامه و بودجه و دیوان محاسبات است.

### بررسی تجربیات و رویکردهای نوین در سیاست گذاری فناوری و نوآوری

۳-۱

#### • بررسی تجارب بین المللی در خصوص توسعه مسئولانه فناوری نانو

یکی از اقدامات صورت گرفته در سال ۱۳۹۹، بررسی برنامه تحقیق و نوآوری مسئولانه و تجربه کشورهای اروپایی در اجرای آن بود. اتحادیه اروپا با هدف در نظر داشتن جنبه های غیرفنی و اقتصادی در فرایند توسعه فناوری و توجه به جنبه های اخلاقی، اجتماعی، زیست محیطی و... برنامه ای با عنوان «تحقیق و نوآوری مسئولانه» را اجرا می کند. هدف اصلی برنامه این است که هم زمان با فرایند طراحی و توسعه فناوری به جنبه های اخلاقی و اجتماعی توسعه نیز توجه شود. در سال ۱۳۹۹ برنامه تحقیق و نوآوری مسئولانه و برخی برنامه های ذیل آن مورد بررسی قرار گرفتند.



#### • تجربیات کشورها در بررسی و مدیریت ملاحظات اجتماعی و اخلاقی فناوری نانو

تدوین گزارش مسئولیت اجتماعی یا به اصطلاح «گزارش پایداری» با هدف گزارش دهی درباره جنبه های اجتماعی، اخلاقی و انسانی کسب و کارها به اقدامی نهادینه شده و رایج در بین بسیاری از سازمان ها و شرکت های تجاری در جهان تبدیل شده است. در این گزارش ها، عملکرد سازمان های مسئولیت پذیر به صورت منظم و داوطلبانه در محورهای عملکرد اجتماعی (شامل سلامت کارکنان و مشتریان، حقوق شهروندی، ایمنی)، عملکرد محیط زیستی (شامل کنترل مخاطرات زیست محیطی، کاهش ضایعات، حفظ منابع) و عملکرد اقتصادی (شامل پیامدهای اقتصادی بر مشتریان، تأمین کنندگان و کارکنان، سرمایه گذاری های عمومی و خصوصی) گزارش می شود.

در کشور ما، گرچه تعدادی از سازمان ها و شرکت های بزرگ، چنین گزارشی را تدوین می کنند ولی همچنان بسیاری از شرکت ها از وجود چنین گزارشی بی خبر هستند. در این راستا، در سال ۱۳۹۹ بررسی ها و مقدمات لازم برای تدوین گزارش پایداری ویژه شرکت های نانویی صورت گرفت.



## ۲- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری نانو در ایران و جهان

### ۱-۲ پایش فناوری‌های نانو

یکی از اهداف کلان توسعه فناوری نانو در ایران پیشستازی و مرجعیت جهانی در فناوری نانو در سطح جهانی است. از زیرساخت‌های مهم برای دستیابی به این هدف، پایش مداوم و نظام‌مند فناوری‌های نانو در جهان و آینده‌پژوهی در این حوزه است.

در حال حاضر در برنامه‌های مختلف توسعه فناوری نانو برای پاسخ‌گویی به مخاطبان مختلف در زیست‌بوم فناوری نانو پروژه‌های پایش فناوری در حال تعریف و انجام است. معمولاً به دلیل عدم وجود چارچوب و رویه واحد در حوزه پایش فناوری، فرایند پایش در ساختارهای گوناگون و وابسته به نیاز گروه‌های خاص تعریف شده است و در بسیاری از موارد به دلیل عدم ثبت نتایج در بانک‌های اطلاعاتی و عدم بهره‌گیری از علم داده و فناوری‌های نوظهور در این عرصه، دسترسی به نتایج پایش و به‌روزرسانی و تحلیل عمیق آن‌ها با پیچیدگی و دشواری‌هایی همراه بوده است. در این راستا، ستاد نانو در برنامه پایش فناوری به دنبال ایجاد چارچوبی برای نظم بخشیدن به برنامه‌ها و مطالعات متنوع در حوزه پایش فناوری‌های نانو است. در این برنامه، علاوه بر ارزیابی وضعیت تجاری‌سازی محصولات و پلتفرم‌های فناوری ایرانی، زمینه جهت تعریف و هدایت پروژه‌های توسعه فناوری و محصولات جدید فراهم می‌شود. از جمله دستاوردهای طرح جامع پایش فناوری علاوه بر یکپارچه کردن برنامه‌های مختلف پایش و استاندارد کردن خروجی‌های آن‌ها، ثبت نتایج در بانک‌های اطلاعاتی جهت سهولت در دسترسی‌های بعدی و به‌روزرسانی‌های آتی آن خواهد بود. همچنین نتایج پایش از طریق کانال‌های مختلف توزیع از جمله وبینار، گزارش، خبر، شبکه‌های اجتماعی و... منتشر خواهد شد و در اختیار محققان و فناوران کشور قرار خواهد گرفت. علاوه بر آن با ارتقای سیستم‌های جستجو و همچنین ابزارهای هوش مصنوعی، زیرساختی جهت فرایند پایش فناوری توسعه داده خواهد شد.

در سال ۱۳۹۹، پایش حوزه‌های سلول خورشیدی و نانوالیاف به عنوان دو حوزه اولویت‌دار ستاد نانو به همراه پایش کاربردهای فناوری نانو در پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری کرونا انتخاب شدند و با بهره‌گیری از متخصصان و براساس مطالعه منابع اطلاعاتی مختلف از جمله اخبار علمی، گزارش‌های صنعتی، مقالات، پتنت‌ها، محصولات و شرکت‌ها، پروژه‌های بین‌المللی و... نتایج مطالعات، دسته‌بندی و درخت فناوری آن‌ها تهیه شد. در سال ۱۴۰۰ با تکمیل این حوزه‌های فناوری و نظام‌مند کردن فرایند پایش از جمع‌آوری داده‌ها تا ثبت و انتشار آن‌ها، نتایج پایش در قالب‌های مختلف از جمله وبینار و گزارش در اختیار محققان و فناوران کشور قرار خواهد گرفت. در ادامه نیز با دریافت نقطه نظرات و بازخوردها از مخاطبان، تکمیل و ارتقای فرایند پایش انجام خواهد شد.

### ۲-۲ پایش و ارزیابی شاخص‌های پیشرفت فناوری نانو

در مسیر توسعه فناوری نانو در کشور، تدوین و اندازه‌گیری شاخص‌ها برای پایش دستیابی به اهداف و ارزیابی دوره‌ای آن‌ها به منظور بازنگری برنامه‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. مطابق اسناد ملی توسعه فناوری نانو در ایران، شاخص‌های مختلفی برای پایش و ارزیابی برنامه‌های تدوین شده مشخص شده‌اند که این

شاخص‌ها در سه سطح ارزیابی کلان، برنامه کلان و عملیاتی تقسیم می‌شوند. متناسب با تغییرات و بازنگری برنامه‌ها و اهداف کلان و عملیاتی، لازم است که شاخص‌های پایش توسعه فناوری نانو نیز به صورت مداوم به‌روزرسانی شوند. در همین راستا، در سال ۱۳۹۹، شاخص‌های کلان سند گسترش کاربرد فناوری نانو بازنگری شدند. این شاخص‌ها که فهرست کامل آن‌ها در فصل پنجم این گزارش آمده است شامل ۵ شاخص ارزیابی اهداف کلان و ۲۳ شاخص ارزیابی برنامه‌های کلان می‌شوند. از شاخص‌های جدید تدوین شده می‌توان به تعداد و سهم مقالات نانو منتشر شده در مجلات با کیفیت (Q1) و مجلات برتر (دهک اول)، تعداد شرکت‌های زایشی دانشگاهی به‌ازای هر ۱۰۰۰ مقاله، تعداد کسب‌وکارهای نوآفرین ایجاد شده و موفق شده، تعداد محصولات تجاری دارای نوآوری جهانی، تعداد فناوری‌ها و نوع محصولات نانو اشاره کرد که اندازه‌گیری آن‌ها از سال ۱۳۹۹ آغاز شده است.

#### ● تدوین دستورالعمل اندازه‌گیری شاخص‌های مرتبط با فناوری و محصول

شاخص‌های مرتبط با فناوری و محصول از مهم‌ترین و پایه‌ای‌ترین شاخص‌های ارزیابی برنامه‌های توسعه فناوری و صنعتی سازی نانو محسوب می‌شوند؛ بنابراین تعریف دقیق و تدوین دستورالعملی برای اندازه‌گیری این نوع شاخص‌ها شامل سه شاخص «تعداد فناوری‌های نانو»، «تعداد نوع محصولات» و «تعداد محصولات نانو» ضرورت دارد. در این راستا، مطالعات و بررسی‌های کارشناسی برای بازنگری و تعریف این شاخص‌ها از مرداد ۹۸ آغاز شد. در این فرایند، تعاریف و طبقه‌بندی‌های مختلف ملی و بین‌المللی کالا و خدمات مورد بررسی قرار گرفت. همچنین ۴۸۰ محصول نانو دارای تأییدیه نانومقیاس بررسی و کدگذاری شدند. در این سال، بیش از ۲۰ جلسه کارشناسی با مدیران و کارشناسان «مرکز ملی شماره‌گذاری کالا و خدمات» و همچنین کارشناسان ستاد نانو از بخش‌های واحد نانومقیاس، گروه‌های «توسعه صنعت» و «توسعه و مدیریت بازار» برگزار شد. در نهایت دستورالعمل نهایی «تعریف و اندازه‌گیری این شاخص‌ها» تدوین شد و در جلسه ۱۹ شهریور ۹۹ شورای هم‌فکری ستاد نانو به تصویب رسید.

## ۳-۲ پایش و ارزیابی اقتصاد نانو در کشور

### ● پیمایش حجم بازار محصولات نانو

پیمایش بازار نانو کشور جهت اندازه‌گیری میزان فروش کالاها و خدمات فناوری نانو تولید داخل در هر سال انجام می‌شود. هدف اصلی این پیمایش کمک به سیاست‌گذاری فناوری نانو در کشور از طریق ۱- استخراج وضعیت شاخص‌های اقتصادی سند گسترش کاربرد فناوری نانو و ۲- تحلیل اقتصادی شرکت‌های فناوری نانو است. در این طرح ابتدا فهرست شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس از واحد نانومقیاس ستاد اخذ و با بررسی‌های مختلف، داده‌های اقتصادی شرکت‌ها در حوزه نانو شامل میزان فروش محصولات، میزان صادرات، نیروی انسانی شاغل مرتبط، مالیات، سرمایه‌گذاری و... جمع‌آوری می‌شوند. در مرحله بعد، آمار به دست آمده طی جلساتی با کارشناسان ستاد نانو، مورد ارزیابی و راستی‌آزمایی قرار گرفته و پس از تأیید نهایی، حجم بازار محصولات نانو کشور به صورت تجمعی و به تفکیک حوزه‌های صنعتی و فناوری اعلام می‌شوند. در برخی حوزه‌ها که به دلایل مختلف داده‌های کافی در دسترس نیست؛ در این پیمایش با استفاده از اطلاعات موجود در واحد نانومقیاس ستاد نانو (نظیر تعداد دستگاه‌ها یا ماده اولیه فروخته شده یا خدمات انجام شده) و جمع‌آوری اطلاعات صنعتی از منابع مختلف و نیز مراجعه به صاحب‌نظران و کارشناسان حوزه صنعتی مورد نظر، حجم بازار نانو در آن حوزه تخمین زده می‌شود. در سال ۱۳۹۹، پیمایش حجم بازار محصولات نانو مربوط به سال ۱۳۹۸ اجرا شد که مشخصات این طرح در شکل زیر قابل مشاهده است.

### ● ارزیابی اثرات اقتصادی محصولات نانو ایران

یکی از شاخص‌های کلان در سند گسترش کاربرد فناوری نانو، شاخص آثار فناوری نانو در بهبود زندگی مردم است. برای بررسی اثرات اقتصادی محصولات نانو از روش DEFRA با انجام برخی تغییرات و اصلاحات استفاده شد. این روش در سال ۲۰۱۰ به سفارش اداره محیط زیست، غذا و امور روستایی انگلستان معرفی و در سال ۲۰۱۲ به عنوان الگویی موفق برای ارزیابی اثرات اقتصادی فناوری نانو در همایش OECD مورد پذیرش قرار گرفت. اساس این روش، مقایسه بین یک محصول نانویی و مشابه غیرنانویی موجود در بازار است. در این روش، ارزش افزوده ایجاد شده توسط یک محصول در یک بازه زمانی مشخص از مجموع مزیت ایجاد شده برای تولیدکننده، مصرف‌کننده و سایر اثرات اقتصادی نظیر صرفه‌جویی در مصرف کالا و انرژی، هزینه‌های بیمه، هزینه‌های سلامت، درآمد دولت از مالیات، جلوگیری از خروج ارز و... مطابق رابطه زیر برای هر دو نوع محصول نانویی و غیرنانویی مشابه محاسبه و مقایسه می‌شود:

ارزش افزوده یک محصول = مزیت ایجاد شده برای تولیدکننده + مزیت ایجاد شده برای مصرف‌کننده + سایر اثرات اقتصادی

اثرات اقتصادی محصولات نانو بسته به نوع محصول و کاربرد آن متفاوت است. به عنوان مثال در بحث دارو، هزینه های سلامت و عوارض جانبی دارو، درآمد بیمه، افزایش طول عمر و زندگی بیمار از جمله اثرات مهم هستند یا در مورد فیلترهای نیروگاهی، کاهش مصرف انرژی و دوام محصول اهمیت بیشتری دارند. ضمن اینکه در همه محصولات، عواملی مانند درآمد دولت از مالیات یا جلوگیری از خروج ارز از اثرات مهم مشترک هستند. این برنامه در سال ۱۳۹۹ با انتخاب چند محصول از جمله نانوداروهای ضد سرطان سینادوکسوزوم، پاکلی نب، نانوفیلتر نیروگاهی، ورق های فومیزه PVC و... آغاز شد که گزارش نهایی به صورت جداگانه منتشر می شود.

## ۴-۲- پایش نهادها و دستاوردهای بین المللی در فناوری نانو

بانک های اطلاعات بین المللی فناوری نانو در ۷ دسته «محصولات، شرکت ها، نانومواد، استانداردها، سازمان ها، رویدادها و اسناد سیاستی مرتبط با فناوری نانو کشورها» با حمایت ستاد در پایگاه آمار و اطلاعات علم، فناوری و صنعت نانو سازماندهی شده اند که آمار آن به شرح جدول زیر است. ستاد نانو با حمایت از به روزرسانی این بانک ها، داده های مورد نیاز برای پایش وضعیت فناوری نانو در جهان و مقایسه وضعیت پیشرفت ایران در فناوری نانو در مقایسه با سایر کشورها را فراهم می آورد.

جدول ۲- اطلاعات موجود در بانک های اطلاعاتی پایگاه علم، فناوری و صنعت نانو تا پایان سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان بانک اطلاعاتی	تعداد موجودی	تعداد کشور
۱	بانک محصولات فناوری نانو	۹,۰۰۶	۶۳
۲	بانک شرکت های فناوری نانو	۲,۵۳۱	۶۳
۳	بانک نانومواد	۴۳	-
۴	بانک استانداردهای فناوری نانو	۱,۸۷۳	۳۳
۵	بانک سازمان های تحقیقاتی فناوری نانو	۸۲۹	۵۳
۶	بانک رویدادهای فناوری نانو	۲,۶۸۹	۶۷
۷	بانک اسناد سیاستی فناوری نانو	۶۰۹	۴۷

### ● بانک محصولات فناوری نانو

بانک محصولات فناوری نانو با مأموریت جمع آوری، طبقه بندی، تحلیل و انتشار اطلاعات محصولات مبتنی بر فناوری نانو جهان ایجاد شده است. مخاطبان قادر هستند با جستجو در هر بخش صنعتی، با شرکت ها و محصولات حوزه مربوطه آشنا شده و جزئیات بیشتری از جمله نوع نانومواد، مورفولوژی، نوع محصول، ویژگی ها، کاربردها، به همراه تأییدیه های کسب شده را نیز مشاهده کنند. تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۹,۰۰۶ محصول در ۱۵ حوزه صنعتی مختلف در بانک محصولات فناوری نانو ثبت رسیده است. این تعداد محصول متعلق به ۲,۵۳۱ شرکت از ۶۳ کشور مختلف هستند.

### ● بانک نانومواد

در بانک نانومواد، ۴۳ نانوماده در ۲ دسته نانوشیء و نانوساختار معرفی شده اند. هر نانوماده دارای یک پروفایل است که در آن، تعریف نانوماده از منابع معتبر، محصولات مرتبط، تعداد مقالات، تعداد ارجاعات، مقدار شاخص h و همچنین تعداد پتنت های آن ها به تفکیک سال آمده است.

### ● بانک استانداردهای فناوری نانو

تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۱,۸۷۳ استاندارد ملی و بین المللی مرتبط با فناوری نانو در جهان در این بانک ثبت شده است که توسط ۳۸ سازمان ملی از ۳۳ کشور و ۴ سازمان بین المللی تصویب شده اند.

### ● بانک سازمان های تحقیقاتی فناوری نانو

در این بانک، عنوان مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی، آمار مقالات نانو و ارجاعات مراکزی که بیش از ۵۰ مقاله مرتبط با فناوری نانو در سال دارند (بر اساس اطلاعات

پایگاه (Web of Science) ثبت شده است. تا پایان سال ۱۳۹۹، اطلاعات ۸۲۹ مرکز دانشگاه و تحقیقاتی از ۵۳ کشور به ثبت رسیده که همراه با جزئیات بیشتر در بانک نمایش داده شده است.

#### ● بانک رویدادهای فناوری نانو

بانک رویدادهای فناوری نانو، بخش وسیعی از رویدادهای بین‌المللی اعم از نمایشگاه‌ها، کنفرانس‌ها، کارگاه‌های علمی و آموزشی، استارت‌آپ‌ها، فروم‌ها، به هم‌رسانی‌ها و جوایز در حوزه فناوری نانو را پوشش می‌دهد. تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۲,۶۸۹ رویداد از ۶۷ کشور مختلف در این بانک با جزئیاتی از قبیل نوع و حوزه رویداد، محل و زمان برگزاری، بخش‌های مختلف، برگزارکننده، تاریخ‌های مهم و خلاصه‌ای از رویداد مورد نظر ثبت شده‌اند.

#### ● بانک اسناد سیاستی فناوری نانو

بانک اسناد سیاستی فناوری نانو شامل اسناد سیاستی فناوری نانو در کشورهای مختلف به همراه اطلاعات مختلف مربوط به هر سند است. اسناد سیاستی فناوری نانو به وسیله حکومت و نهادهای متعلق به آن مانند وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی تدوین شده و شامل سطوح و ماهیت‌های مختلف سیاست است. تا پایان سال ۱۳۹۹، تعداد ۶۰۹ سند سیاستی فناوری نانو در بانک اسناد سیاستی وجود دارند که متعلق به ۴۷ کشور هستند. قابل ذکر است که نسخه جدید بانک اسناد سیاستی طراحی و تدوین شده و در ابتدای سال ۱۴۰۰ راه‌اندازی می‌شود. بر این اساس، طبقه‌بندی‌های مختلفی از اسناد بر اساس سطح پوشش، بازه زمانی انتشار، سازمان منتشرکننده، ماهیت سیاستی، حوزه صنعتی، ملاحظات سلامت، ایمنی، محیط‌زیست، اجتماعی و اخلاقی در هر سند و مؤلفه‌های محتوایی مانند اولویت، چشم‌انداز و مأموریت در بانک اسناد سیاستی ایجاد شده است.

#### ● گزارش‌های بین‌المللی فناوری نانو

یکی از اقدامات صورت گرفته در این بخش، پایش گزارش‌های مرتبط با فناوری نانو منتشر شده توسط کشورها و سازمان‌های بین‌المللی بوده و در آن تحولات مرتبط با فناوری نانو ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. از گزارش‌های بررسی شده در سال ۱۳۹۹ می‌توان به گزارشی تحت عنوان «به سوی آینده فناوری نانو آفریقا؛ روندها، اثرات و فرصت‌ها» اشاره کرد که توسط کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای آفریقا در آوریل ۲۰۲۰ منتشر شد. در این گزارش توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران به عنوان یک نمونه موفق برای درس‌آموزی مورد تأکید قرار گرفته و در ۷ قسمت به ذکر رویکردها، اقدامات و دستاوردهای ایران در این فناوری پرداخته شده است.

در قسمتی از این گزارش آمده است: «آمریکا اولین کشور بود که اقدام به سیاست‌گذاری در توسعه فناوری نانو کرد و به دنبال آن، چین و ایران به ترتیب در سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ و بعد از آن‌ها، در سال ۲۰۰۴، اتحادیه اروپا به این حوزه وارد شدند. در ادامه، بیش از ۶۰ کشور دیگر استراتژی‌های ملی خود را در فناوری نانو برای استفاده از منافع اقتصادی، سلامت و امنیت آن فناوری تدوین کردند».

در گزارشی دیگر، آکادمی ملی علوم، مهندسی و پزشکی آمریکا در گزارش خود تحت عنوان «بررسی پیشگامی فناوری نانو آمریکا»<sup>۲</sup> به اطلاعات جامع موجود در پایگاه آمار و اطلاعات علم، فناوری و صنعت نانو به عنوان یک نمونه موفق اشاره می‌کند.



1 - Towards an African Nanotechnology Future: Trends, Impacts and Opportunities (2020)

2 - A Quadrennial Review of the National Nanotechnology Initiative Nanoscience, Applications, and Commercialization (2020)





### ۳- راهبری و ارزیابی دستگاه‌های اجرایی در راستای اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو

مصوبه هیئت دولت تحت عنوان «سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴» در تاریخ ۲۹ آذر ۱۳۹۶ به دستگاه‌های اجرایی ابلاغ شده است. در این مصوبه برای ۱۳ وزارتخانه و سازمان دولتی، مأموریت‌های مشخصی تعیین شده است. در سال ۱۳۹۹ در پاسخ به درخواست ستاد نانو از دستگاه‌های اجرایی جهت ارسال گزارش عملکرد سال سوم اجرای مصوبه؛ وزارتخانه‌های نیرو، جهاد کشاورزی، نفت، آموزش و پرورش و سازمان‌های برنامه‌بودجه و استاندارد و همچنین کارگروه ایمنی کاربرد فناوری نانو، گزارش اقدامات خود را به ستاد نانو ارسال کرده‌اند. همچنین وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت علوم تحقیقات و فناوری، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، وزارت راه و شهرسازی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان حفاظت محیط‌زیست و گمرک جمهوری اسلامی، گزارشی در خصوص اقدامات خود ارسال نکرده‌اند. بررسی گزارش‌های ارسالی نشان می‌دهد که نهادهای متولی در ۲ محور «برقراری مقدمات» و «اقدامات»، عملکردی به شرح جدول‌های زیر داشته‌اند. در اسفند ۱۳۹۹، گزارش جمع‌بندی اقدامات دستگاه‌های اجرایی برای ارائه گزارش در هیئت وزیران مطابق ماده ۲۰ مصوبه، برای دبیر هیئت دولت ارسال شد. مشروح اقدامات دستگاه‌های اجرایی در فصل چهارم بیان شده است.

جدول ۳- برقراری مقدمات اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو توسط دستگاه‌های اجرایی در سال ۱۳۹۹

ردیف	دستگاه اجرایی	معرفی نماینده دستگاه اجرایی به ستاد توسعه فناوری نانو	تشکیل کمیته یا کارگروه فناوری نانو در دستگاه مربوطه
۱	وزارت نیرو	۲ نماینده از طرف پژوهشگاه نیرو در حوزه سلول خورشیدی و ذخیره‌سازهای انرژی به ستاد نانو معرفی شده‌اند.	x
۲	وزارت جهاد کشاورزی	x	شورای راهبردی کمیته فناوری نانو متشکل از معاونان وزیر و رؤسای مؤسسات تحقیقاتی و معاونت‌های سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در وزارت جهاد کشاورزی تشکیل شده است.

### ادامه جدول ۳- برقراری مقدمات اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو توسط دستگاه‌های اجرایی در سال ۱۳۹۹

ردیف	دستگاه اجرایی	معرفی نماینده دستگاه اجرایی به ستاد توسعه فناوری نانو	تشکیل کمیته یا کارگروه فناوری نانو در دستگاه مربوطه
۳	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	×	کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو که قبل از ابلاغ مصوبه تشکیل شده است، در حال حاضر فعال است.
۴	وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی	نمایندگانی از سوی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی به ستاد نانو معرفی شده‌اند.	×
۵	وزارت نفت	×	در سطح وزارتخانه و در ذیل معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری، کارگروه فناوری نانو تشکیل شده است.
۶	وزارت راه و شهرسازی	×	×
۷	وزارت صنعت، معدن و تجارت	×	×
۸	سازمان حفاظت محیط زیست	نماینده‌ای از سوی سازمان حفاظت محیط زیست به ستاد نانو معرفی شده است.	×
۹	سازمان ملی استاندارد	نمایندگانی از سوی سازمان استاندارد به ستاد نانو معرفی شده‌اند.	×
۱۰	گمرک	×	×
۱۱	سازمان برنامه و بودجه	×	×
۱۲	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	×	×
۱۳	وزارت آموزش و پرورش	×	×

### جدول ۴- اقدامات صورت گرفته توسط دستگاه‌های اجرایی در حوزه مجوزهای مرتبط با فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	دستگاه اجرایی	توضیحات
۱	وزارت بهداشت	کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو مطابق وظایف خود در زمینه اعطای مجوز به فرآورده‌های نانویی تحت پوشش اقدام می‌کند.
۲	سازمان استاندارد	سازمان استاندارد در راستای عملیاتی کردن مصوبه اعطای نشان نانو و همچنین دستورالعمل اعطای نشان نانو، در حال انجام ارزیابی‌های لازم است.
۳	وزارت نفت	شرکت ملی نفت ایران، بررسی و ارزیابی فنی توانمندی شرکت‌های دانش بنیان تولیدکننده محصولات نانو معرفی شده از طرف ستاد نانو را انجام داده یا در حال انجام است.
۴	سایر دستگاه‌ها	-



## ۴- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو

### همگرایی فناوری نانو و هوش مصنوعی

۱-۴

هوش مصنوعی (AI) به سیستم هایی گفته می شود که باعث می شوند یک ماشین شرایط پیچیده را درک کرده و فرایندهای فکری و شیوه های استدلالی را شبیه سازی کند. در نهایت از طریق یادگیری از تجربیات، توانایی تحلیل، استدلال و پاسخ داشته باشد و بتواند واکنش هایی مشابه رفتار انسانی از خود نشان دهد. همگرایی هوش مصنوعی و فناوری نانو (NanoAI) نقش پررنگی در آینده توسعه فناوری های نانو برای جواب گویی به نیازهای اجتماعی و اقتصادی خواهد داشت. دستاوردهای قابل توجه این عرصه در سال های اخیر در طراحی نانوسیستم ها و نانوحسگرها برای تحلیل دقیق نانومواد، ارتقای تصویربرداری نانومقیاس و افزایش دقت تحلیل آن، مدل سازی شیمیایی نانومواد، پیش بینی ساختار و پویایی اتمی نانوذرات و مشخصه یابی خواص آن، طراحی مدل های پیش بینی برای ارتقای عملکرد محصولات نانو با بهره گیری از هوش مصنوعی گواه روشنی بر اهمیت این موضوع است. بهره مندی از این همگرایی در توسعه فناوری نانو در کشور یکی از برنامه هایی است که از سال ۱۳۹۹ در دستور کار ستاد نانو قرار گرفت و در این راستا اقدامات اولیه ای به شرح زیر صورت گرفت:

- انجام مطالعاتی برای پایش نمونه هایی از دستاوردهای همگرایی هوش مصنوعی و فناوری نانو؛
- پایش افراد و گروه های فعال در این حوزه و برگزاری جلسات متعدد برای شناسایی و انتخاب تیم های مناسب؛
- تعریف پروژه های پایلوت برای بهره مندی از هوش مصنوعی در پایش فناوری های نانو.

در سال ۱۴۰۰ این برنامه در محورهای زیر دنبال می شود:

- پایش و ترویج دستاوردهای همگرایی فناوری نانو و هوش مصنوعی؛
- ساماندهی و شبکه سازی افراد و نهادهای فعال در همگرایی این دو فناوری در کشور؛
- شناسایی و حمایت از ایجاد زیرساخت های لازم در بهره گیری از هوش مصنوعی در پروژه های توسعه فناوری و محصول نانو؛
- حمایت از پروژه های بهره مندی از هوش مصنوعی در پایش فناوری نانو.

### ارتقای زیرساخت های فناوری اطلاعات در جهت اجرای برنامه های توسعه فناوری نانو

۲-۴

مهم ترین اقدامات صورت گرفته در این راستا در سال ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

- مانتورینگ، پشتیبانی و ارتقای سرورهای سامانه های ستاد نانو؛

- مطالعه و راه اندازی سرور ایمیل جدید مبتنی بر متن باز؛
- ارتقای امنیتی برخی سامانه های اطلاعاتی ستاد نانو؛
- جداسازی سامانه های مختلف؛
- تأمین سخت افزارهای پشتیبان ضروری برای حفظ پایداری سیستم ها.

#### ۳-۴ مدیریت و ساماندهی فرایندهای اجرای برنامه های توسعه نانو

در سال ۱۳۹۹ اقدامات توسعه ای مختلفی در خصوص سامانه های اطلاعاتی ستاد نانو صورت گرفته که نتایج آن در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۵- وضعیت سامانه های اطلاعاتی ستاد نانو در سال ۱۳۹۹

مقدار	واحد	شاخص
۳۵	سرویس	تعداد سرویس های ایجاد شده در پرتال
۵	وبگاه	تعداد وبگاه های فناوری نانو
۷۶۸	نفر	تعداد مدیران سیستم و کاربران
۴۶۸,۲۹۷	شخص (حقیقی و حقوقی)	تعداد مخاطب ثبت شده در سایت های ستاد نانو
۵۳۳	گزارش	تعداد گزارش های ایجاد شده در سیستم مدیریت گزارش ها

اقداماتی که در این سال برای توسعه نرم افزاری سامانه های فناوری نانو انجام شده در ادامه بیان شده است.

جدول ۶- اقدامات مرتبط با توسعه نرم افزاری سامانه های فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ردیف	عنوان پروژه	وضعیت
۱	ارتقا و جداسازی بانک های اطلاعاتی مرتبط با صنعت و بازار	اتمام یافته
۲	ارتقا و جداسازی بانک اطلاعاتی شبکه آزمایشگاهی	اتمام یافته
۳	ارتقا و جداسازی بانک اطلاعاتی آمار و تعاملات بین الملل	اتمام یافته
۴	ارتقا و جداسازی بانک اطلاعاتی مالکیت فکری	اتمام یافته
۵	ارتقا و جداسازی بانک اطلاعاتی نمایشگاه تجهیزات	اتمام یافته
۶	راه اندازی بانک جامع اطلاعات شرکت ها	در حال انجام
۷	راه اندازی سامانه چالش تبادل فناوری نانو	اتمام یافته
۸	راه اندازی سامانه ارزیابی تجهیزات مرتبط با نانو	اتمام یافته
۹	راه اندازی بانک اطلاعاتی باشگاه محققان فناوری نانو	در حال انجام
۱۰	توسعه و ارتقای سامانه تبادل فناوری	در حال انجام
۱۱	توسعه سامانه پنجره خدمات تجاری سازی	اتمام یافته
۱۲	توسعه سامانه آمار و تعاملات بین الملل	اتمام یافته
۱۳	توسعه سامانه پایش بازار فناوری نانو	در حال انجام
۱۴	ارزیابی امنیتی سامانه های مرتبط با مالکیت فکری	اتمام یافته

## ادامه جدول ۶- اقدامات مرتبط با توسعه نرم‌افزاری سامانه‌های فناوری نانو (سال ۱۳۹۹)

ردیف	عنوان پروژه	وضعیت
۱۵	ارزیابی امنیتی سایت اطلاع‌رسانی ستاد نانو	اتمام یافته
۱۶	ارزیابی امنیتی کارتابل افراد حمایت تشویقی	اتمام یافته
۱۷	اجرای پروژه هوش مصنوعی برای تعیین نانومواد مجهول در محصولات فناوری نانو	اتمام یافته
۱۸	اجرای پروژه هوش مصنوعی برای تعیین اسامی در خبرهای مرتبط با فناوری نانو	در حال انجام

## انتقال تجربیات مرتبط با زیرساخت فناوری اطلاعات در حوزه نانو به نهادهای کشور

۴-۴

یکی از رویکردهای ستاد نانو، انتقال تجربیات کسب شده به دستگاه‌های سیاست‌گذار و اجرایی در کشور است. در ادامه، اسامی برخی از دستگاه‌ها و بخش‌های زیرمجموعه آن‌ها که در سال ۱۳۹۹ به آن‌ها مشاوره و یا خدمات زیرساختی (نرم‌افزاری - سخت‌افزاری) داده شده، بیان می‌شود:

- کانون پتنت ایران؛
- مرکز راهبردی فناوری‌های همگرا؛
- فدراسیون سرآمدان علمی؛
- کریدور خدمات صادرات دانش بنیان؛
- شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی؛
- نمایشگاه تجهیزات ساخت ایران؛
- ستاد علوم و فناوری‌های شناختی.





## ۵- تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب شده و انتشار الگوها

### مستندسازی تجربیات موفق توسعه فناوری و تجاری سازی محصولات نانو کشور

۱-۵

در راستای مستندسازی تجربیات توسعه فناوری های نانو و تجاری سازی محصولات نانو، پروژه های تحقیقاتی متعددی توسط انتشارات «الگونگار پیشرفت» و انتشارات «راه یار» با حمایت ستاد نانو اجرا شد که در ادامه معرفی و آخرین وضعیت آن ها در سال ۱۳۹۹ تشریح می شود:

#### • تدوین و انتشار کتاب تجربه توسعه فناوری و تجاری سازی محصولات شرکت «پیام آوران نانوفناوری فردانگر»

کتاب «همه فن حریف» که خروجی اصلی پروژه مستندسازی تجربه توسعه فناوری و تجاری سازی محصولات شرکت «پیام آوران نانوفناوری فردانگر» بود، در سال ۱۳۹۹ منتشر شد. در این کتاب، موفقیت ها، شکست ها و فرازونشیب های توسعه محصولات شرکت پیام آوران نانوفناوری فردانگر در حوزه تصفیه آب و پساب روایت شده که توسط انتشارات الگونگار پیشرفت، تدوین و منتشر شده است.



● **تجربه‌نگاری شرکت مهندسی سطح سوین پلاسما؛ توسعه‌دهنده پوشش‌های نانولایه و نانوکامپوزیت به روش PVD**  
شرکت سوین پلاسما تولیدکننده تجهیزات پوشش‌های نانولایه و ارائه‌کننده خدمات پوشش‌دهی به سایر شرکت‌هاست. تجربه تولید و تجاری‌سازی تجهیزات پوشش‌دهی و صادرات این تجهیزات به چین، حاوی درس‌ها و فرازونشیب‌های قابل‌توجهی است که در پروژه‌ای توسط انتشارات الگونیگار پیشرفت در حال مستندسازی است. در سال ۱۳۹۹، مراحل تحقیق و نگارش کتاب این پروژه به پایان رسیده و در سال ۱۴۰۰ منتشر خواهد شد.

● **تجربه‌نگاری شرکت نانوحسگرسازان سلامت آریا؛ توسعه‌دهنده تجهیزات تشخیص سرطان**  
ویژگی قابل‌توجه شرکت نانوحسگرسازان سلامت آریا، برخورداری از یک فناوری ویژه برای تشخیص سرطان است که آن را در قالب چندین اختراع بین‌المللی ثبت کرده است. کار تجربه‌نگاری این فناوری توسط انتشارات الگونیگار پیشرفت، هم‌زمان با توسعه محصول و دریافت مجوزهای موردنیاز محصول برای ورود به بازار در حال انجام است. این طرح، همچنان در مرحله تحقیق در حال پیگیری است.

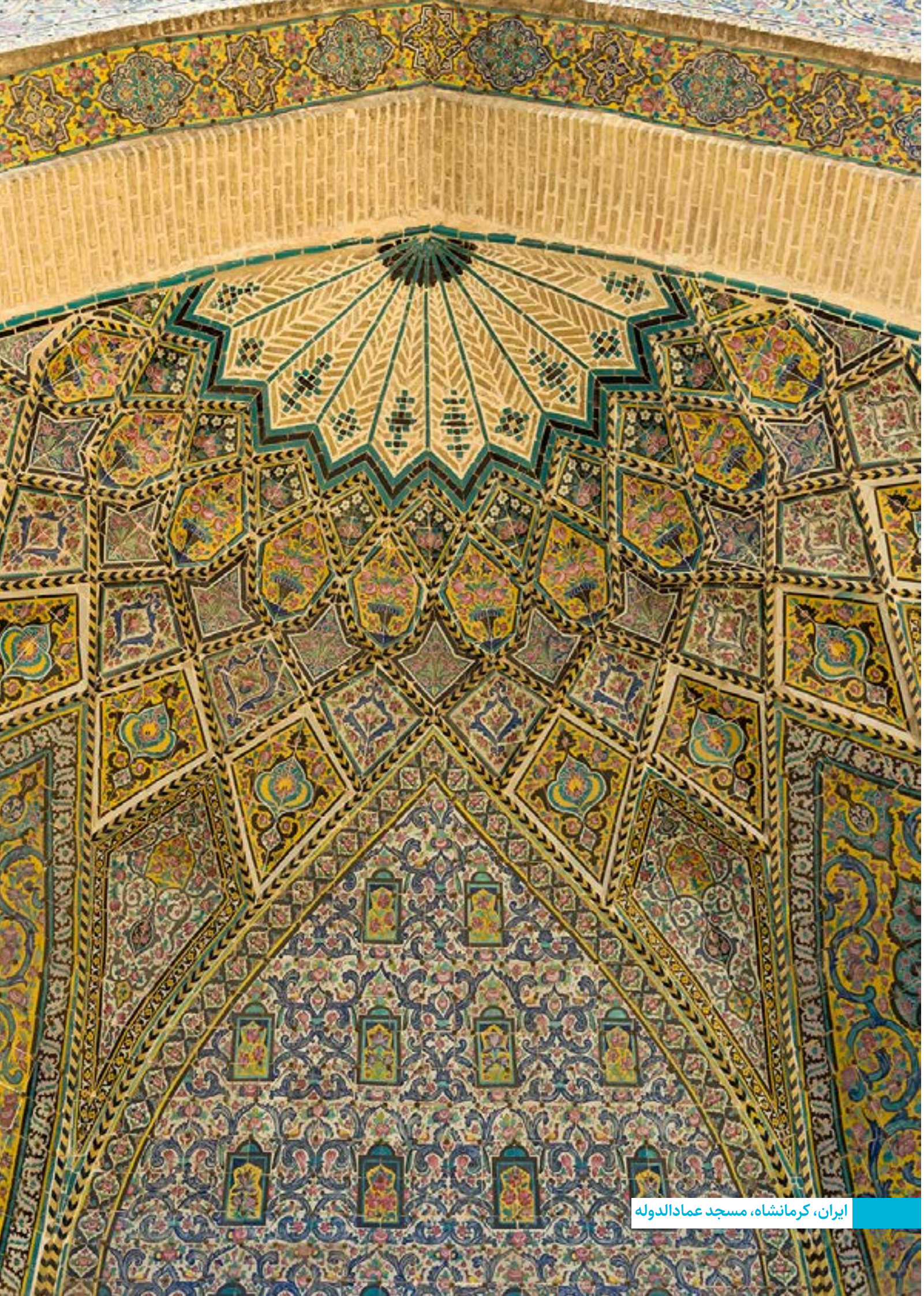
● **تجربه‌نگاری شرکت آتیه‌پردازان ظهور شریف؛ توسعه‌دهنده سامانه‌های گندزدایی الکتروکلریناتور آب دریا / آب‌نمک**  
آتیه‌پردازان ظهور شریف از جمعی از فارغ‌التحصیلان جوان و پرانرژی دانشگاه صنعتی شریف و برخی دانشگاه‌های دیگر تشکیل شده است. این شرکت دانش‌بنیان تاکنون چندین محصول را به صنعت کشور معرفی نموده و در راستای حل مشکلات واحدهای صنعتی کشور حرکت کرده است. آتیه‌پردازان شریف، نه تنها یک شرکت ایرانی بلکه یکی از ده تولیدکننده الکتروکلریناتور آب دریا در دنیا است. در سال ۱۳۹۹، مراحل تحقیق تجربیات این شرکت توسط انتشارات راه‌یار به پایان رسیده و کتاب این پروژه در سال ۱۴۰۰ منتشر خواهد شد.

● **تجربه‌نگاری سیاست‌گذاری، توسعه فناوری و تجاری‌سازی محصولات نانو ایرانی در حوزه نساجی**  
پروژه‌هایی که تاکنون به تجربه‌نگاری توسعه فناوری و تجاری‌سازی محصولات نانویی پرداخته‌اند، مربوط به یک محصول یا فناوری خاص بوده که در قالب یک شرکت رشد کرده است؛ ولی در این پروژه به یک حوزه صنعتی و نه فقط یک محصول یا فناوری پرداخته شده است. تجربه ورود فناوری نانو به صنعت نساجی که این صنعت از سابقه تاریخی قابل‌توجهی در ایران برخوردار است، می‌تواند فراز و نشیب‌ها و تهدید و فرصت‌های ورود یک فناوری نوین به یک حوزه صنعتی با سابقه در کشور را روایت کند. مرحله تحقیق این کتاب توسط انتشارات الگونیگار پیشرفت انجام شده و کتاب در سال ۱۴۰۰ منتشر خواهد شد.

## ۲-۵ حمایت از برگزاری جایزه کتاب «روایت پیشرفت»

نخستین جایزه کتاب «روایت پیشرفت»، تابستان ۱۴۰۰ توسط انجمن روایت پیشرفت برگزار خواهد شد. هدف از این رویداد، رصد، ارزیابی و تقدیر از کتاب‌هایی است که در آن‌ها، یکی از تجربه‌های کشور در حوزه علم و فناوری، فرهنگی و اجتماعی، دفاعی و امنیتی و حکمرانی روایت شده است. در این رویداد، حدود ۳۰۰ اثر مورد بررسی اولیه قرار گرفته و ۴۱ کتاب به مرحله داوری نهایی راه یافته است. مجموعه کتاب‌های الگوی پیشرفت نانو که تاکنون منتشر شده‌اند در بخش «حکمرانی» و «علم و فناوری» این جایزه حضور یافته‌اند. همچنین تجربیات ستاد نانو با توجه به سابقه‌ای که از حدود ده سال قبل در تدوین کتاب‌های روایت پیشرفت توسعه فناوری نانو داشته است، در اختیار تیم طراحی و سیاست‌گذاری این جایزه قرار گرفته است.





ایران، کرمانشاه، مسجد عمادالدوله



## فصل چهارم

# گزارش اقدامات دستگاه‌های اجرایی در راستای تکالیف سند گسترش کاربرد فناوری نانو



مصوبه هیئت دولت تحت عنوان «سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴» در تاریخ ۲۹ آذر ۱۳۹۶ به دستگاه‌های اجرایی ابلاغ شده است. در این مصوبه برای ۱۳ وزارتخانه و سازمان دولتی زیر، مأموریت‌های مشخصی تعیین شده است:

### جدول ۱- دستگاه‌های اجرایی مسئول در مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴

سازمان‌ها	وزارتخانه‌ها		
استاندارد	جهاد کشاورزی	نفت	نیرو
حفاظت محیط زیست	راه و شهرسازی	تعاون، کارورفاه اجتماعی	بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
گمرک	آموزش و پرورش	علوم، تحقیقات و فناوری	صنعت، معدن و تجارت
برنامه و بودجه			

جمع‌بندی اقدامات صورت گرفته توسط دستگاه‌های اجرایی بر اساس مأموریت‌های ذکر شده در مصوبه در بازه زمانی ابتدای دی ماه ۱۳۹۸ تا ابتدای دی ماه ۱۳۹۹ به شرح زیر است:

### جدول ۲- اقدامات وزارت نیرو در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ماده ۳	وزارت نیرو
برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت نیرو	تشکیل کمیته فناوری نانو
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو
	اقدامات وزارت نیرو
۱	گسترش کاربرد و ارتقای استاندارد پالایشگر (فیلتر) هوای نیروگاهی بر اساس جدیدترین توانمندی‌های فناوریانه داخلی و استانداردهای بین‌المللی
۲	به‌کارگیری سازوکارهای تشویقی برای مصرف نانو پالایشگرهای (نانوفیلترهای) هوای نیروگاهی تولید داخل با فناوری بومی به منظور افزایش سهم استفاده از این نوع پالایشگرها (فیلترها) تا شصت درصد بازار پالایشگرهای (فیلترهای) هوای نیروگاهی کشور تا سال ۱۴۰۰
۳	برنامه ریزی و تلاش برای دستیابی به دانش فنی تولید و به‌کارگیری ذخیره‌سازهای انرژی مبتنی بر فناوری نانو بومی در حداقل یک مرکز تولید انرژی‌های تجدیدپذیر تا سال ۱۴۰۰
۴	تدوین آیین‌نامه و بسترسازی برای به‌کارگیری مقره‌های ضد رطوبت و آلودگی با استفاده از فناوری نانو بومی
۵	به‌کارگیری سلول‌های خورشیدی نانو پربازده ساخت داخل با فناوری بومی (با بازده بالاتراز سلول‌های خورشیدی غیر نانو بومی) در حداقل یک نیروگاه خورشیدی تا سال ۱۴۰۰
۶	تدوین و ابلاغ آیین‌نامه و بسترسازی برای به‌کارگیری نانوسیالات و نانوپوشش‌های افزایش دهنده انتقال حرارت که با فناوری بومی در داخل تولید می‌شوند با هدف افزایش بهره‌وری تولید برق و ارتقای بازده نیروگاه‌ها



ادامه جدول ۲- اقدامات وزارت نیرو در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اقدامات وزارت نیرو	مأموریت‌ها	
x	<p>-گسترش واحدهای تصفیه آب شرب و نمک‌زدایی آب شور، لب شور و آب دریا با در اختیار گذاشتن زیرساخت‌ها و به‌کارگیری سازوکارهای تشویقی با اهداف زیر:</p> <p>-رسیدن به مقیاس تا یک میلیون مترمکعب در روز برای نمک‌زدایی با استفاده از فناوری نانو تولید داخل با فناوری بومی تا سال ۱۴۰۰.</p> <p>-رسیدن به مقیاس تا یک میلیون مترمکعب در روز برای تصفیه آب شرب و با کاربری‌های تصفیه سختی، فلزات سنگین، نیترات و املاح مضر با استفاده از فناوری نانو تولید داخل با فناوری بومی تا سال ۱۴۰۰.</p>	۷
x	<p>بسترسازی برای استفاده از نانوبتن‌ها، نانوپوشش‌ها و محصولات مرتبط در سازه‌های آبی و اجرای آن حداقل در یک طرح آزمون (پایلوت) تا سال ۱۴۰۰.</p>	۸
x	<p>همکاری در تدوین استانداردهای ملی، آیین‌نامه‌ها و مقررات برای ایجاد سازوکار نظارتی مناسب جهت استفاده از فناوری نانو تا سال ۱۳۹۸.</p>	۹

جدول ۳- اقدامات وزارت جهاد کشاورزی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

وزارت جهاد کشاورزی	ماده ۴	
<p>شورای راهبردی کمیته فناوری نانو متشکل از معاونان وزیر و رؤسای مؤسسات تحقیقاتی و معاونت‌های سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در وزارت جهاد کشاورزی تشکیل شده است.</p>	<p>تشکیل کمیته فناوری نانو</p>	<p>برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت جهاد کشاورزی</p>
x	<p>معرفی نماینده به ستاد نانو</p>	
x	<p>برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو</p>	
اقدامات وزارت جهاد کشاورزی	مأموریت‌ها	
<p>- طرح توسعه کاربرد استراتژی‌های مبتنی بر فناوری نانو در گلخانه (گلخانه نانو) توسط پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی تدوین و به کمیته نانووزارت جهاد کشاورزی ارائه شده است.</p>	<p>الف- به منظور افزایش ارزش افزوده در محصولات کشاورزی و غذایی و کاهش ضایعات، تدابیری برای حمایت از افزایش تولید و افزایش سهم یک تا دو درصدی سهم بازار محصولات زیرو به‌کارگیری آن‌ها با استفاده از دانش فنی و نانومواد افزودنی تولید داخل با فناوری بومی اتخاذ شود: ۱- استفاده از بسته‌بندی نانو افزایش دهنده زمان نگهداری محصولات کشاورزی و میوه (پس از برداشت) با هدف کاهش ضایعات محصولات کشاورزی مربوط تا پایان سال ۱۳۹۸. ۲- افزایش سهم استفاده از پوشش‌های نانوگلخانه‌ها. ۳- افزایش سهم استفاده از کودهای نانو آهسته‌رهش با هدف کاهش مصرف کود شیمیایی تا پایان سال ۱۳۹۸. ۴- افزایش سهم استفاده از نانوآفت‌کش زیستی (نانوآفت‌کش ارگانیک) آهسته‌رهش جهت کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی تا پایان سال ۱۳۹۸.</p>	۱
x	<p>ب- دستورالعمل‌ها و ارائه مجوز به محصولات نانو ساخت داخل با فناوری بومی با انجام آزمون‌های عملکردی و میدانی به شرح زیر ظرف شش ماه پس از ابلاغ این تصویب‌نامه تدوین و تصویب و مجوزهای لازم ظرف یک سال پس از آن اعطا می‌شود: ۱- نانوکود ۲- نانوآفت‌کش ۳- نایلون‌های مقاوم گلخانه ۴- بسته‌بندی‌های افزایش دهنده زمان نگهداری مواد غذایی ۵- بسته‌بندی‌های زیست‌تخریب پذیر ۶- پاستوریزه کردن سرد شیر به کمک فرایند نانو حفره‌زایی (Nano Cavitation)</p>	۲
x	<p>پ- گسترش واحدهای تصفیه آب لب شور با فناوری بومی برای رسیدن به حداقل مقیاس پنج میلیون مترمکعب در روز برای تصفیه آب کشاورزی و با کاربری‌های تصفیه سختی، فلزات سنگین، نیترات و املاح مضر تا سال ۱۳۹۸</p>	۳

## جدول ۴- اقدامات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی		ماده ۵
تشکیل کمیته فناوری نانو	کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو که قبل از ابلاغ مصوبه تشکیل شده است، در حال حاضر فعال است.	برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت بهداشت
×	معرفی نماینده به ستاد نانو	
×	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو	
اقدامات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی		مأموریت‌ها
۱	الف- سازمان غذا و دارو موظف است نسبت به موارد زیر اقدام نماید: ۱- حمایت از ایجاد آزمایشگاه‌های مرجع برای ارزیابی ایمنی محصولات نانو ۲- تسریع در فرایند ثبت و بررسی نانوداروها ۳- حمایت از قیمت‌گذاری نانوداروها	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موظف است با رعایت قوانین اقدامات زیر را برای به‌کارگیری محصولات نانو ساخت داخل با فناوری بومی در حوزه‌های ذی‌ربط اجرا کند: ب- حمایت و تشویق مراکز درمانی، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌های دستگاه‌های اجرایی به استفاده از محصولات نانو سلامت محور شامل نانوداروها (نانوداروهای ضد سرطان، پادزیست (آنتی‌بیوتیک)، ضدسالمک و...)، مکمل و داروهای گیاهی، ملزومات پزشکی (پدهای ترمیم زخم نانو و ماسک‌های (پوشانه‌های) نانو) و فرآورده‌های آرایشی و بهداشتی تولید داخل.
۲	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موظف است با رعایت قوانین اقدامات زیر را برای به‌کارگیری محصولات نانو ساخت داخل با فناوری بومی در حوزه‌های ذی‌ربط اجرا کند: پ- حمایت از ورود محصولات نانودارویی و فرآورده‌های سلامت حوزه نانو که با فناوری بومی در داخل ساخته شده‌اند، به فهرست‌های رسمی کشور برای محصولاتمانند: ۱- انواع نانوداروها نظیر نانوداروهای ضدسرطان ۲- ملزومات و تجهیزات دارویی ۳- لوازم (کیت) تشخیص نانو نظیر لوازم (کیت) تشخیص سلول‌های سرطانی ۴- فرآورده‌های آرایشی-بهداشتی نانو ۵- محصولات نانو با کاربرد در حوزه سلامت نظیر انواع رنگ و کاشی ضدباکتری یا خودتمیزشونده، مواد تمیزکننده و منسوجات نانو.	۳

## جدول ۵- اقدامات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی		ماده ۶
تشکیل کمیته فناوری نانو	×	برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت تعاون
معرفی نماینده به ستاد نانو	نمایندگانی از سوی وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی به ستاد نانو معرفی شده‌اند.	
برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو	×	
اقدامات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی		مأموریت‌ها
۱	پوشش بیمه‌ای حداکثری نانوداروها و محصولات سلامت محور نانو ساخت داخل با فناوری بومی و دارای تأییدیه‌های لازم را حمایت و تسریع کند.	۲
۲	سازمان تأمین اجتماعی استفاده از محصولات نانو سلامت محور ساخت داخل با فناوری بومی و دارای مجوز مصرف نظیر نانوداروها (نانوداروهای ضدسرطان، پادزیست (آنتی‌بیوتیک)، ضدسالمک و...)، مکمل و داروهای گیاهی، ملزومات پزشکی (پدهای ترمیم زخم نانو و ماسک‌های (پوشانه‌های) نانو) و فرآورده‌های آرایشی و بهداشتی، در تمامی مراکز درمانی، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌های تحت نظر را حمایت و تشویق کند.	

## ادامه جدول ۵- اقدامات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

مأموریت‌ها	اقدامات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
۳	حمایت و تشویق مجموعه‌های تولیدی و بنگاه‌های اقتصادی به تولید و به‌کارگیری محصولات نانو ساخت داخل با فناوری بومی که دارای بازار مصرف مناسب هستند.

## جدول ۶- اقدامات وزارت نفت در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ماده ۷	وزارت نفت
برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت نفت	تشکیل کمیته فناوری نانو
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مشترک با ستاد نانو
	× (در سطح زیرمجموعه، کارگروه فناوری نانو ذیل شرکت ملی نفت ایران تشکیل شده است)
	×
	×
مأموریت‌ها	اقدامات وزارت نفت
۱	الف- حمایت از انجام آزمایش‌های میدانی و افزایش سهم خرید در حوزه‌های دارای محصولات نانو ساخت داخل با فناوری بومی با اهداف زیر: ۱- به‌کارگیری نانومایزها (نانوامولسیون‌ها) و نانوسیالات در ازدیاد برداشت از مخازن ۲- به‌کارگیری نانوافزایه‌ها در سیالات حفاری به‌طور مشخص نانو ساختارهای سیلیسی و نانولوله‌های کربنی. ۳- به‌کارگیری نانوبازدارنده‌های خوردگی در بخش‌های مختلف درون چاهی و سرچاهی و عملیاتی. ۴- به‌کارگیری سیستم‌های بازیافت بخارات هیدروکربن با نانوجاذب‌ها. ۵- به‌کارگیری نانوجاذب‌ها در صنعت نفت در زمینه‌های ذخیره‌سازی گازها (ANG)، نم‌زدایی و جداسازی گازها و جذب و ذخیره‌سازی دی‌اکسید کربن. ۶- افزایش سهم استفاده از نانوکاتالیزورها (نانوکاتالیست‌های) تولید داخل با فناوری بومی. ۷- افزایش استفاده از پالایشگر (فیلتر) هوای نانو تولید داخل با فناوری بومی و کیفیت اثبات شده، برای پالایشگرهای (فیلترهای) هوایی مورد استفاده در صنایع نفت تا ۶۰ درصد میزان مصرف این نوع پالایشگرها (فیلترها) تا سال ۱۳۹۸. ۸- به‌کارگیری پوشش‌های سخت و فوق‌سخت نانو ساختار مقاوم به سایش و خوردگی در صنعت نفت. ۹- به‌کارگیری سیالات نانو در واحدهای عملیاتی صنعت نفت برای بهبود انتقال حرارت. ۱۰- به‌کارگیری عایق نانو و رنگ‌های نانو در واحدهای عملیاتی صنعت نفت. ۱۱- حذف لکه‌های نفتی با پدهای نانو. ۱۲- به‌کارگیری نانوحسگرها در صنعت نفت برای سنجش گازهای آلاینده و سمی. ۱۳- به‌کارگیری سامانه‌های (سیستم‌های) پساب مبتنی بر فرایندهای فناوری نانو. تبصره- انجام آزمون میدانی برای محصولاتی که تاکنون آزمون کارایی خود را به اتمام نرسانده‌اند، تسریع شود و در صورت موفقیت نتایج این آزمون‌ها، افزایش سهم خرید در صنعت نفت مورد توجه قرار گیرد.
۲	ب- شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران به‌منظور افزایش ارزش افزوده و جلوگیری از خام‌فروشی در محصولات تولیدی موظف است تدابیری برای تولید محصولات مورد تقاضا با استفاده از دانش فنی نانو و نانومواد افزودنی تولید داخل برای تأمین تقاضای مواد اولیه صنایع پایین‌دستی از قبیل موارد زیر اتخاذ نماید: ۱- نانوجندسازهای اسپاری (نانوکامپوزیت‌های پلیمری) مقاوم به ضربه جهت استفاده در محصولات بسته‌بندی مواد شیمیایی و شوینده‌ها. ۲- نانوجندسازهای اسپاری (نانوکامپوزیت‌های پلیمری) ضدخش جهت کاربرد در صنعت خودرو مانند داشبورد. ۳- نانوجندسازهای اسپاری (نانوکامپوزیت‌های پلیمری) ضدباکتری برای مصارف حوزه نساجی، بهداشت و سلامت و لوازم خانگی. ۴- نانوجندسازهای (نانوکامپوزیت‌های) با استحکام به وزن مناسب و با طول عمر زیاد.

## جدول ۷- اقدامات وزارت راه و شهرسازی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

وزارت راه و شهرسازی		ماده ۸	
×	تشکیل کمیته فناوری نانو	برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت راه و شهرسازی	
×	معرفی نماینده به ستاد نانو		
×	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو		
اقدامات وزارت راه و شهرسازی		مأموریت‌ها	
- وزارت راه و شهرسازی گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	صدور گواهینامه فنی برای محصولات نانو تولید داخل با فناوری بومی زیرتاساس ۱۳۹۶: الف- قطعات پیش ساخته (پانل‌های) بتنی که در ساختار آن‌ها از نانومواد استفاده شده است. ب- رنگ‌ها و پوشش‌های نانو دارای خواصی از قبیل ضدباکتری، خودتمیزشونده، ضدآلاینده، ضدآب و لک، ضدمه، ضدگردوغبار، ضدخش و سایش و ضد خوردگی. پ- لوله‌ها و اتصالات فضایی تولید شده با فناوری نانو. ت- پروفیل‌های در و پنجره تولید شده با فناوری نانو. ث- عایق‌های حرارتی، رطوبتی و صوتی تولید شده توسط فناوری نانو. ج- قطعات پیش ساخته (پانل‌های) خورشیدی تولید شده توسط فناوری نانو. چ- محصولات نانومورد استفاده در راه‌سازی از قبیل آسفالت‌هایی که در تولید آن‌ها از نانومواد استفاده می‌شود.	صدور گواهی‌نامه فنی	۱
- وزارت راه و شهرسازی گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	درج مطالب تصویب شده در ارتباط با محصولات نانو در مباحث مقررات ملی ساختمان با هدف ارتقای کیفیت ساخت وسازها با سرفصل‌های زیر: الف- درج الزامات مرتبط با مصالح ساختمانی نانو و نانومواد در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان (مصالح و فرآورده‌های ساختمانی). ب- درج الزامات مرتبط با فناوری نانو در حوزه بتن در مبحث نهم مقررات ملی ساختمان (طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه). پ- درج الزامات مرتبط با فناوری نانو در حوزه فولاد در مبحث دهم (طرح و اجرای ساختمان‌های فولادی). ت- درج الزامات مرتبط با مصالح عایق صدا (آکوستیک) در مبحث هجدهم (عایق بندی و تنظیم صدا). ث- درج الزامات مرتبط با مصالح کنترل‌کننده انرژی در مبحث نوزدهم (صرفه‌جویی در مصرف انرژی).	تدوین مقررات ملی ساختمان	۲
- وزارت راه و شهرسازی گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	به‌کارگیری محصولات نانو تولید داخل به شرح زیر در پروژه‌های سازمان مجری ساختمان‌ها و تأسیسات دولتی و عمومی: الف- شیشه کنترل‌کننده انرژی (LOW-E) ب. پوشش‌های آب‌گریز پ- کف پوش رزینی مقاوم در برابر سایش ت. نانوبتن سبک سازه‌ای ث- منسوجات ضدباکتری، ضدآب و لک، کندسوز، مقاوم در برابر اشعه فرابنفش. ج. رنگ خودتمیزشونده چ. رنگ عایق حرارت و رطوبت	خرید محصولات نانو	۳

## جدول ۸- اقدامات وزارت صمت در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

وزارت صمت		ماده ۹	
×	تشکیل کمیته فناوری نانو	برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت صمت	
×	معرفی نماینده به ستاد نانو		
×	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو		

## ادامه جدول ۸- اقدامات وزارت صمت در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اقدامات وزارت صمت	مأموریت‌ها		
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	الف- اختصاص جایزه صادراتی برای محصولات نوین ساخت داخل با فناوری بومی نانو	ارائه مشوق‌ها و زیرساخت‌ها	۱
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	ب- اختصاص بخش نانو (Nano Zone) منطبق بر ظرفیت‌های شرکت‌های نانو در حداقل سه شهرک صنعتی در تهران و سه شهرک صنعتی در شهرهای تبریز، اصفهان، شیراز و مشهد تا سال ۱۳۹۸:۱- واگذاری حق انتفاع از زمین به صورت اقساطی با لحاظ مقررات مربوط ۲- تسهیل اخذ مجوزهای بهره‌برداری و مجوزهای افزایش تولید		
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	پ- افزایش هدفمند تعرفه واردات محصولات نانو خارجی دارای مشابه ساخت داخل در یک بازه زمانی مشخص برای افزایش رقابت پذیری محصولات نانو با فناوری بومی که فهرست این محصولات همه ساله توسط ستاد به وزارت صنعت، معدن و تجارت با تأیید مراجع ذی‌ربط اعلام می‌شود.		
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	ت- حمایت از ایجاد و استقرار مراکز تحقیق و توسعه نانو مشترک با شرکت‌های صنعتی خارجی در شهرک‌های فناوری قطعات خودرو در کلان‌شهرها		
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	الف- برنامه‌ریزی به منظور استفاده از نانوپالایشگر (نانوفیلتر) هوا با هدف کاهش میزان آلودگی هوا بر اساس آخرین استانداردها.	صنایع خودروسازی	۲
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	تشویق خودروسازان برای استفاده از محصولات نانو تولید داخل با فناوری بومی به منظور افزایش بهره‌وری فرایند تولید و کیفیت، ایمنی، رفاه سرنشین و کاهش مصرف سوخت با هدف رسیدن به حداقل پنجاه قطعه نانو در خودروهای داخلی تا سال ۱۳۹۸ مانند محصولات زیر: ۱- استفاده از سره جوش نانوچندسازه‌ای (نانوکامپوزیتی) برای اتمام خطوط و تولید سایر انواع سره و اتصالات با کمک این فناوری ۲- نانوپالایشگر (نانوفیلتر) هوا ۳- نانوپالایشگر (نانوفیلتر) روغن ۴- روغن موتور ۵- سیال خنک‌کننده ۶- شیشه ضدآب و لک ۷- جایگزینی شیشه با پلی‌اورتان مقاوم به سایش ۸- پوشش‌های سخت و مقاوم با خاصیت خودروان‌کاری در رینگ، پیستون، سوپاپ استکان زیرسوپاپی (تایپیت‌ها)، انگشتی پیستون (گژانپین‌ها)، دریچه‌ها (ولوها) و... مطابق استاندارد یورو ۴ و یورو ۵ ۹- فناوری ضدآب و لک برای منسوجات و قطعات تزئینی اتاق داخل خودرو ۱۰- محصولات بسیاری (پلیمری) ضدباکتری برای تریم داخلی ۱۱- داشبورد ضدخش ۱۲- نانوکاتالیزگر (نانوکاتالیست) آگزوز ۱۳- لاستیک و تایر نانو ۱۴- سایر بخش‌های بسیاری (پلیمری) مثل سینی پروانه (فن) و... الف- تشویق به گسترش واحدهای نیمه‌صنعتی (پالوت) استخراج فلزات گران‌بها از شوره‌های معادن، لجن آندی و سرباره‌ها با کمک فناوری‌های نانومبتنی بر توانمندی‌های داخلی تا سال ۱۳۹۸ با هدف ممانعت از خام‌فروشی باطله‌های با ارزش		
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	ب- تشویق به مشارکت در طرح توسعه و تولید محصولات فولادی نانو ساختار با توانمندی فناوریانه بومی در صنایع فولاد زیرمجموعه	صنایع فلزی	۳
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	پ- به‌کارگیری فناوری نانو در فرآوری، استحصال و بهبود کیفیت و کاربرد مواد معدنی و محصولات صنایع معدنی		
- وزارت صمت، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	تشویق به استفاده از توانمندی فناوری نانو داخلی مانند غشای بسیاری (پلیمری) نانو و غشای سرامیکی نانو برای تصفیه پیشرفته (تکمیلی) پساب با هدف رسیدن به مقیاس دو هزار مترمکعب در روز برای تصفیه پساب و استحصال آب صنعتی از پساب تصفیه‌خانه‌های شهرک‌های صنعتی تا سال ۱۳۹۸.	تصفیه پساب‌های صنعتی	۴



**جدول ۹- اقدامات سازمان حفاظت محیط زیست در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹**

ماده ۱۰	سازمان حفاظت محیط زیست
برقراری مقدمات اجرایی توسط سازمان محیط زیست	تشکیل کمیته فناوری نانو
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو
	×
	نماینده‌ای از سوی سازمان محیط زیست به ستاد نانو معرفی شده است.
	×
مأموریت‌ها	اقدامات سازمان محیط زیست
۱	الف- تدوین و اعمال سیاست‌های تشویقی و بازدارنده برای ترغیب صنایع نسبت به جایگزین کردن روش‌های آلاینده موجود با فناوری‌های دوستدار محیط زیست مبتنی بر محصولات نانو تولید داخل با فناوری بومی مانند موارد زیر: ۱- به کارگیری تجهیزات صنعتی پوشش دهی به روش رسوب فیزیکی بخار در مجموعه‌های صنعتی که با روش‌های آبکاری سنتی در حال کار هستند (جایگزینی با روش‌های ساخت (سنتز آبکاری). ۲- جایگزینی پوشش‌های تبدیلی نانو زبرکونیوم با روش‌های مرسوم فسفاتی (فسفات) و کروماتی (کرومات). ۳- استفاده از واحدهای صنعتی (پالوت) تصفیه هوا با روش پلاسما برای کارخانه‌های صنعتی و محیط‌های بهداشتی. ۴- استفاده از محصولات بسیاری (پلیمری) نانو زیست تخریب پذیر. ۵- به کارگیری سامانه‌های (سیستم‌های) نانوبومی تصفیه پساب‌های صنعتی.
۲	حمایت از طرح‌های تثبیت خاک و شن‌های روان با استفاده از فناوری نانو برای جلوگیری از انتشار ریزگردها.
	- سازمان محیط زیست، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.
	- سازمان محیط زیست، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.

**جدول ۱۰- اقدامات سازمان استاندارد در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹**

ماده ۱۱	سازمان استاندارد
برقراری مقدمات اجرایی توسط سازمان استاندارد	تشکیل کمیته فناوری نانو
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو
	×
	کمیته فنی استانداردهای فناوری نانو قبل از تشکیل مصوبه، توسط ستاد نانو با مشارکت سازمان استاندارد تشکیل شده است.
	نمایندگانی از سازمان استاندارد به ستاد نانو معرفی شده‌اند.
	سازمان استاندارد همکاری مطلوبی در خصوص برگزاری جلسات مشترک با ستاد نانو داشته است.
مأموریت‌ها	اقدامات سازمان استاندارد
۱	الف- برای اطمینان مصرف‌کنندگان از سلامت و کیفیت محصولات مبتنی بر فناوری نانو، نشانی به نام «نانوناماد» به عنوان یک علامت رسمی دولتی به محصولات نانو اعطا می‌شود. سازمان ملی استاندارد موظف است ظرف شش ماه پس از ابلاغ این تصویب نامه، تمهیدات و الزامات مورد نیاز را برای اجرایی شدن این نشان فراهم آورد و با همکاری ستاد و به کارگیری ظرفیت بخش خصوصی در قالب شرکت‌های بازرسی، به محصولات مبتنی بر فناوری نانو پس از ارزیابی‌های لازم، اعطا شود. آیین نامه نحوه اعطای این نشان با همکاری ستاد و سازمان ملی استاندارد ایران تدوین خواهد شد.
۲	ب- استانداردهای محصولات مندرج در این تصویب نامه را که به کارگیری فناوری نانو در آن‌ها با توانمندی داخلی موجب افزایش کیفیت و کارایی می‌شود، بازنگری کرده و ارتقا دهد.
	×

ادامه جدول ۱۰- اقدامات سازمان استاندارد در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اقدامات سازمان استاندارد	مأموریت‌ها	
x	ب- حمایت از ایجاد و توسعه آزمایشگاه‌های مرجع و اندازه‌شناسی (مترولوژی) نانو و حمایت از تولید مواد مرجع نانو.	۳
- سازمان ملی استاندارد در خصوص تدوین استانداردهای بین‌المللی حوزه فناوری نانو، نقش «هماهنگ‌کننده و رابط با سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO)» را برعهده داشته است.	ت- مشارکت مؤثر در تدوین استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو با رویکرد اولویت تدوین استانداردهای محصول و ایمنی محصول در راستای حفظ منافع و مصالح ملی و افزایش بازار محصولات داخلی در سراسر دنیا.	۴
- تاکنون درخواست تأیید صلاحیت از سوی آزمایشگاه‌های آزمون در حوزه مواد و محصولات مبتنی بر فناوری نانو به سازمان استاندارد ارسال نشده است.	ث- تأیید صلاحیت آزمایشگاه‌های آزمون مواد و محصولات مبتنی بر فناوری نانو در تمامی حوزه‌ها	۵
تهیه پیش‌نویس دستورالعمل تخصصی رویه‌های تأیید انطباق محصول در انطباق با ماده ۲۴ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد (فرایند خوداظهاری و اظهارنامه انطباق در آن تشریح شده است) ابلاغ شیوه‌نامه دریافت اظهارنامه انطباق محصولات دارای پروانه کاربرد علامت استاندارد به ادارات کل استاندارد ۳۱ استان کشور	ج- تمامی تولیدکنندگان محصولات فناوری نانو که محصول آن‌ها مشمول استاندارد است موظف‌اند نسبت به خوداظهاری انطباق محصول خود با استانداردهای ملی و یا بین‌المللی معتبر اقدام کنند. مرجع ارزیابی انطباق محصولات، سازمان ملی استاندارد ایران است که طبق قوانین جاری سازمان اقدام می‌کند.	۶

جدول ۱۱- اقدامات گمرک جمهوری اسلامی ایران در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اقدامات گمرک	مأموریت‌ها	ماده ۱۲
x	تشکیل کمیته فناوری نانو	برقراری مقدمات اجرایی توسط گمرک
x	معرفی نماینده به ستاد نانو	
x	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو	
- گمرک جمهوری اسلامی، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	گمرک جمهوری اسلامی ایران موظف است مقررات لازم را برای ثبت محصولات فناوری نانو در مبادی ورودی کشور به صورت خوداظهاری، تهیه و تنظیم نماید و با هماهنگی ستاد آیین‌نامه و کاربرگ‌های لازم را ظرف شش ماه پس از ابلاغ این تصویب‌نامه تدوین کند.	۱
- وزارت عتف، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	گمرک جمهوری اسلامی ایران موظف است توسعه سامانه کدگذاری (سیستم کد) تعرفه کالاها (HSCode) را در خصوص محصولات فناوری نانو طراحی و پیاده‌سازی نماید.	۲
- گمرک جمهوری اسلامی، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	گمرک جمهوری اسلامی ایران موظف است آمار واردات و صادرات کالاهای مرتبط با فناوری نانو را به صورت ادواری در اختیار ستاد قرار دهد.	۳

## جدول ۱۲- اقدامات سازمان برنامه و بودجه در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ماده ۱۳ و ۱۸	سازمان برنامه و بودجه
برقراری مقدمات اجرایی توسط سازمان برنامه و بودجه	تشکیل کمیته فناوری نانو
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو
	در سال ۱۳۹۹، جلسات مشترکی در سطوح مختلف تشکیل شده است.
مأموریت‌ها	اقدامات سازمان برنامه و بودجه
۱	ماده ۱۳- سازمان برنامه و بودجه موظف است با رعایت قوانین با همکاری معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور، ردیف‌های مرتبط با محصولات نانو دارای تأییدیه از معاونت مذکور از جمله موارد زیر را که توسط یک یا چند شرکت داخلی تولید می‌شود و گواهی‌نامه‌ها، استانداردها و مجوزهای لازم در ارتباط با تولید و کاربرد محصول را از مراجع ذیصلاح دریافت کرده‌اند، در فهرست‌های بها درج کند و جزئیات آن‌ها را در قالب آیین‌نامه‌ها و نشریه‌ها اعلام کند: الف- شیشه نانو کنترل‌کننده انرژی (شیشه نانو کم‌گسیل). ب- بتن سبک سازه‌ای نانو. پ- پروفیل‌های نانو (UPVC) برای درب و پنجره. ت- لوله‌ها و اتصالات فاضلابی مستحکم نانو از جنس (UPVC). ث- کف پوش‌های نانو ضدخس برای توقفگاه‌ها (پارکینگ‌ها) و... ج- کاشی‌های ضدباکتری (آنتی‌باکتریال) نانو برای مراکز بهداشتی، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها و تمامی سرویس‌های بهداشتی. چ- رنگ‌های نانو ضدباکتری (آنتی‌باکتریال)، ضدخس (ترافیکی)، عایق، خودتمیزشونده، تزئینی و... ح- پوشش‌های نانو آب‌گریز یا ضدآب.
۲	ماده ۱۸- سازمان برنامه و بودجه کشور موظف است با دریافت و ارزیابی گزارش عملکرد اجرایی سالیانه برنامه‌های این تصویب‌نامه و برنامه‌های آن که توسط ستاد تهیه می‌شود، اعتبارات متناسب برای تحقق اهداف آن را در لوائح بودجه سالیانه منظور کند.
	مکاتبات متعددی از سوی ستاد نانو با سازمان برنامه و بودجه مبنی بر ناکافی بودن بودجه تخصیصی صورت گرفته است.

## جدول ۱۳- اقدامات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ماده ۱۴	وزارت عتف
برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت عتف	تشکیل کمیته فناوری نانو
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو
مأموریت‌ها	اقدامات صورت گرفته توسط وزارت عتف
۱	الف- ارزیابی و ساماندهی دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، قطب‌ها، پارک‌های فناوری و مراکز رشد فعال در فناوری نانو با تأکید بر رشد کیفی و جلوگیری از افزایش نامتوازن کمی آن‌ها به گونه‌ای که طی سال‌های اجرای برنامه به صورت مستمر دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور بتوانند تأمین‌کننده دانش و فناوری‌های بومی مورد نیاز کاربردی در مراکز صنعتی و یا شرکت‌های دانش بنیان باشند.
۲	ب- بازنگری و ساماندهی دوره‌های تحصیلات تکمیلی علوم و فناوری نانو با شرایط و رویکردهای زیر: ۱- تقاضامحور و کارآمد شدن دوره‌های تحصیلات تکمیلی فناوری نانو. ۲- در نظر گرفتن بازار کار آینده فناوری نانو و تخصص‌های مورد نیاز کشور. ۳- دارا بودن تجهیزات آزمایشگاهی آموزشی و پژوهشی مرتبط با دوره. ۴- طراحی دوره‌های مبتنی بر آموزش هم‌زمان مباحث عملی و نظری. ۵- تأکید بر آموزش مهارت‌های کسب و کار و کارآفرینی. ۶- تأکید بر دستاوردهای فناورانه (مانند اختراع و ساخت نمونه) به عنوان دستاورد دوره (با اقداماتی از قبیل صدور اجازه دفاع از پایان‌نامه دوره با ثبت اختراع معتبر داخلی و خارجی).
	- وزارت عتف، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.
	- وزارت عتف، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.

## ادامه جدول ۱۳- اقدامات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اقدامات صورت گرفته توسط وزارت عتف	مأموریت‌ها	
- وزارت عتف، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	پ- جهت دهی به تعریف و انجام پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و سایر پژوهش‌های حوزه فناوری نانو در راستای اولویت‌های ده ساله دوم توسعه علم و فناوری نانو و نیازهای صنایع کشور.	۳
- وزارت عتف، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	ت- حمایت از برگزاری دوره‌های توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو به منظور ارتقای مهارت‌های کسب و کار و کارآفرینی با اولویت دانشجویان تحصیلات تکمیلی فناوری نانو از طریق اختصاص زیرساخت‌های مورد نیاز از قبیل فضای آموزشی، امکانات کارگاهی و خوابگاهی به دوره‌ها.	۴
- وزارت عتف، گزارش عملکرد خود را به ستاد نانو ارسال نکرده است.	ث- معرفی شرکت‌های زایشی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور به ستاد برای انجام حمایت‌های تجاری سازی شامل ارائه پارانه دریافت مشاوره و خدمات تجاری سازی، حمایت‌های تشویقی و سرمایه‌گذاری خطرپذیر از طریق به‌کارگیری نهادهای تأمین مالی تخصصی نظیر صندوق‌های پژوهش و فناوری.	۵

## جدول ۱۴- اقدامات وزارت آموزش و پرورش در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

وزارت آموزش و پرورش	ماده ۱۵	
x	تشکیل کمیته فناوری نانو	برقراری مقدمات اجرایی توسط وزارت آموزش و پرورش
x	معرفی نماینده به ستاد نانو	
x	برگزاری نشست مدیریتی مشترک با ستاد نانو	
اقدامات صورت گرفته توسط وزارت آموزش و پرورش	مأموریت‌ها	
- برگزاری دوره‌های آموزشی شبکه‌توانا در قالب کارگاه‌ها و همایش‌ها با در اختیار قرار دادن زیرساخت‌ها و نیروی انسانی - برگزاری اولین دوره مسابقات کشوری نانو پژوهش سراهای دانش آموزی - ایجاد و راه‌اندازی قطب کشوری نانو فناوری پژوهش سراهای دانش آموزی	تلاش برای توزیع جغرافیایی مناسب فعالیت‌های ترویجی فناوری نانو در بین دانش‌آموزان و معلمان	۱
x	تدوین و گنجانیدن سرفصل‌های مرتبط با فناوری نانو در برنامه درسی با عنایت به مفاد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش، با رویکردهای زیر: ۱- آموزش مقدماتی فناوری نانو و شناساندن کاربردهای این فناوری در بهبود کیفیت زندگی. ۲- معرفی توانمندی‌های جمهوری اسلامی ایران در فناوری نانو به جهت ایجاد روحیه خودباوری. ۳- معرفی کسب و کارهای دانش‌بنیان با استفاده از مصادیق فناوری نانو.	۲
x	پیش‌بینی شناسه دوره (کد دوره) ضمن خدمت تخصصی برای معلمان و کارشناسان مرتبط با فناوری نانو.	۳
x	پیش‌بینی شناسه دوره (کد دوره) ضمن خدمت عمومی برای همه معلمان، با موضوع آموزش مقدماتی فناوری نانو و شناساندن کاربردهای این فناوری در بهبود کیفیت زندگی.	۴
x	فراهم کردن شرایط لازم برای آموزش تجربی فناوری نانو در مراکز کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان، مدارس دولتی و غیردولتی، پژوهش سراهای دانش‌آموزی، مراکز فنی و حرفه‌ای و کارودانش و مراکز استعداد‌های درخشان.	۵

## ادامه جدول ۱۴- اقدامات وزارت آموزش و پرورش در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

مأموریت‌ها	اقدامات صورت گرفته توسط وزارت آموزش و پرورش
۶	افزودن شاخص‌های عملکردی مرتبط با فناوری نانو به ارزیابی و رتبه بندی پژوهش‌سراها براساس اطلاعات ستاد.
۷	فراهم کردن شرایط لازم برای بهره‌برداری حداکثری و ارتقای سطح ایمنی آزمایشگاه‌های شبکه توانا.
۸	بهره‌مندسازی برگزیدگان المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو از مزایای قانونی برگزیدگان المپیادهای علمی.

## جدول ۱۵- اقدامات کارگروه ایمنی در راستای اجرای مصوبه گسترش کاربرد فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

ماده ۱۶	کارگروه ایمنی (دستگاه‌های مربوطه)
برقراری مقدمات اجرایی توسط کارگروه ایمنی	۱. وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ۲. سازمان ملی استاندارد ایران ۳. سازمان محیط زیست ۴. وزارت عتف ۵. وزارت جهاد کشاورزی و ۶. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی نمایندگانی را جهت عضویت در کمیته به ستاد نانو معرفی کرده‌اند.
	نشست سوم کارگروه ایمنی فناوری نانو در خردادماه ۱۳۹۹ در محل ستاد نانو تشکیل شده است.
	معرفی نماینده به ستاد نانو
	برگزاری نشست مشترک
مأموریت‌ها	اقدامات کارگروه ایمنی
۱	کارگروه تخصصی ایمنی کاربرد فناوری نانو با حضور نمایندگان وزارتخانه‌های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، جهاد کشاورزی، علوم، تحقیقات و فناوری، سازمان‌های حفاظت محیط زیست و ملی استاندارد ایران و معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور (ستاد فناوری نانو) در ستاد توسعه فناوری نانو تشکیل می‌شود و با رعایت قوانین و مقررات مربوط و از محل اعتبارات مربوط اعمال و پایش‌های (کنترل‌های) ایمنی (از منظر زیست محیطی و بهداشتی) و تنظیم ضوابط مورد نیاز را از طریق دستگاه‌های اجرایی مسئول و مراجع ذی ربط پیگیری می‌کند.







## فصل پنجم

# ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری نانو



ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری نانو

برنامه کلیدی	مبلغ تخصیص
۱- راهبردی تنظیمات سیاستی و قانون اساسی	۳,۶۱۲
۲- سیاست‌گذاری و پیشرفت فناوری نانو	۲,۲۶۷
۳- بازار و توانمندسازی نیروی انسانی و توسعه بازار و همچنین همکاری بین‌المللی	۱,۵۲۵
۴- نهادسازی و چگونگی آزمون سیاست‌های فناوری نانو	۱۵,۴۵۱
۵- ساختاری گسترده برای توسعه سیاست‌های توسعه فناوری نانو	۲,۳۰۲
۶- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فنی‌های توسعه فناوری نانو	۱۴۰,۸۵۵
۷- آسایش‌گویی و پیشرفت فناوری نانو استراتژی‌های سرمایه‌گذاری	۱۴۰,۸۵۵
۸- سرمایه‌گذاری و دانش گسترده و انتشار فناوری نانو	۱۴۰,۸۵۵
۹- کل بودجه تخصیص یافته برای برنامه‌های کلیدی	۳۴۱,۴۹۱
۱۰- بودجه تخصیص یافته برای برنامه‌های کلیدی	۵۲۲,۹۱۲



نمودار ۵: توزیع بودجه برنامه‌های کلیدی پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

# ۱- شاخص‌های برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو

جدول ۱- شاخص‌های برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)

مقدار برای سال ۹۹	واحد	عنوان شاخص	برنامه
۱,۲۸۰,۰۰۰	نفر-رویداد	تعداد افراد آموزش دیده در برنامه‌های ترویج فناوری نانو	ترویج
در حال اندازه‌گیری	درصد	میزان علاقه‌مندی صنایع نسبت به فناوری نانو	
۱۴	نفر	تعداد محققان ایرانی تراز اول جهان	سرمایه انسانی
۱۷,۷	درصد	سهم مقالات منتشر شده در مجلات برتر از مقالات مجلات با کیفیت (Top10%/Q1)	
۱,۶۲	-	نسبت تعداد شرکت‌های نانو زایشی دانشگاه‌ها به هر ۱۰۰ مقاله نانو کشور (تجمعی)	
در حال اندازه‌گیری	نفر	میزان اشتغال ایجاد شده با فناوری نانو	توسعه فناوری
۸۱	شرکت	تعداد کسب‌وکارهای نوآفرین ایجاد شده	
۱۷	شرکت	تعداد کسب‌وکارهای نوآفرین موفق شده	توسعه صنعت
۲	محصول	تعداد محصول دارای نوآوری جهانی (با حداکثر ۵ کشور تولیدکننده در جهان)	
۱۰۳	خط تولید	تعداد خطوط تولیدی با ماشین‌آلات و تجهیزات نانو ساخت ایران (تجمعی)	
۲۳۷	فناوری	تعداد فناوری‌های نانو صنعتی شده (تجمعی)	استاندارد
۸۲	شرکت	تعداد شرکت‌های بزرگ کشور (معادل ۱۰ میلیون دلار) استفاده کننده از فناوری نانو	
۱۲۳	استاندارد	تعداد استانداردهای ملی فناوری نانو	
۸	استاندارد	تعداد استانداردهای تدوین شده بین‌المللی فناوری نانو با مسئولیت کشور	توسعه بازار
۰	کالا	تعداد کالاهای دارای نشان نانو از کل کالاهای مصرفی دارای نانو مقیاس	
۱	استاندارد	تعداد استانداردهای ملی ارتقا یافته	
۱	صنعت	تعداد حوزه‌های صنعتی اولویت دار دارای مقررات ارتقا یافته با مباحث نانو	بین‌الملل
(۹۸) ۴۷	شرکت	تعداد شرکت‌ها با حجم بالای ۲ میلیون دلار فروش (داخلی و خارجی) محصولات نانو	
(۹۸) ۲۳	درصد	سهم نوع محصولات مصرفی به تعداد کل محصولات	
(۹۸) ۷	شرکت	تعداد شرکت‌های با صادرات بالا (یک میلیون دلار صادرات)	مشارکت موثر کشور در مجامع منطقه‌ای و بین‌المللی نانو
ANF, ISO, EC, ECO, ESCAP, EU Nano Safety Cluster, INISSnano			
۲۹,۸	درصد	سهم همکاری‌های بین‌المللی در انتشارات علمی نانو	

## ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو

جدول ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)

مقدار برای سال ۹۹	واحد	عنوان شاخص	برنامه
۱۲,۰۰۰	دقیقه	مقدار برنامه‌های فناوری نانو در صداوسیما	فعال سازی زیرساخت‌های فرهنگی کشور برای پشتیبانی از توسعه فناوری نانو
۸,۵۰۰	خبر	تعداد اخبار فناوری نانو در خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها	
۵۰	نفر	تعداد افراد شاخص شبکه‌های اجتماعی فعال شده در حوزه فناوری نانو	
۵۰	محصول	بهره‌برداری از سایت چندزبانه بارویکرد معرفی محصولات نانویی	
در حال اندازه‌گیری	مطلب	تعداد اخبار و مقالات منتشر شده در سایت ستاد نانو	
در حال اندازه‌گیری	درصد	سهم صنعت و بازار از محتوای رسانه‌های عمومی فناوری نانو	
۸۸	آزمایشگاه	تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا	توسعه کمی و کیفی باشگاه دانش‌آموزی فناوری نانو و شبکه توانا
۲۵۰	نهاد ترویجی	تعداد نهادهای ترویجی (شامل پژوهش سرا، مدرسه و شرکت خصوصی) همکار در برگزاری رویدادهای دانش‌آموزی نانو (سالانه)	
۹	استان	تعداد استان‌های فعال در آموزش فناوری نانو (سالانه)	
۱۰	آزمایشگاه	تعداد آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی	
۱,۳۰۰,۰۰۰	نفر	تعداد دانش‌آموزان آموزش دیده در رویدادها و کارگاه‌های حضوری و مجازی باشگاه نانو و شبکه توانا (تجمعی)	
۱۰,۰۰۰	نفر	تعداد افراد آموزش دیده در قالب کار عملی در شبکه توانا	
۵۵۰,۰۰۰	نفر	تعداد افراد آموزش دیده در شبکه توانا (تجمعی)	
۵۴۰,۰۰۰	نفر	تعداد افراد آموزش دیده در سمینارها و کارگاه‌های توانا	
۲۰۰۰	نفر	تعداد معلمان آموزش دیده در کارگاه‌های مجازی و دوره‌های ضمن خدمت (تجمعی)	
۲۰	محصول	تعداد محصولات آموزشی فناوری نانو دارای تأییدیه (تجمعی)	
۱۰	مجموعه	تعداد مجموعه‌های فعال در تولید و ارائه خدمات آموزش دانش‌آموزی فناوری نانو	توسعه بنیاد آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو
۵,۰۰۰	نفر	تعداد اعضای فعال سایت آموزش فناوری نانو	
۳۰	نفر	تعداد اعضای هیئت علمی همکار در سایت آموزش	
۹۰	نفر	تعداد مدرس دارای گواهی توانمندی تدریس	
۱۰۰	نهاد	تعداد نهادهای فعال در ترویج نانو	
۴,۰۰۰	نفر	تعداد داوطلبان مسابقه ملی فناوری نانو	
۶۰	سمینار	تعداد رویدادهای آموزشی-ترویجی در سطح دانشگاه‌ها (حضوری و غیرحضوری)	
۱۰,۰۰۰	نفر	تعداد دانشجوی آموزش دیده در رویدادهای آموزشی-ترویجی (حضوری و غیرحضوری)	
در حال اندازه‌گیری	نفر	تعداد افراد در تورهای فناورانه	

## ادامه جدول ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)

مقدار برای سال ۹۹	واحد	عنوان شاخص	برنامه	
۴۶	تیم	تعداد هسته فناور فعال شده در برنامه نانو استارت آپ	توسعه بنیاد آموزش نانو و شبکه نهاد های ترویجی فناوری نانو	ترویج
۵۶۰	نفر	تعداد افراد آشنا شده با مفاهیم توسعه فناوری و کسب و کار (حضور - غیرحضور)		
۱۷	گواهی	تعداد گواهی ناموقیاس اعطایی به طرح های برنامه نانو استارت آپ		
۳۲	نمونه	تعداد نمونه اولیه توسعه یافته در برنامه نانو استارت آپ		
۷۵	سمینار	تعداد سمینار های ترویج صنعتی	توسعه شبکه مروچین صنعتی و خانه نانو و صنعت	
۱۵	گزارش	تعداد گزارش صنعتی منتشر شده		
۱۰	نمایشگاه	تعداد حضور در نمایشگاه های صنعتی		
۷۷	ویدئو	تعداد تولیدات ویدئویی رسانه نانو و صنعت		
۱,۴۸۱	مقاله	تعداد مقالات ISI تأیید شده چاپ شده در مجلات منتخب	تشویق انتشارات علمی با کیفیت و محققان تراز اول فناوری نانو	معماری انسانی
۵۱	کتاب	تعداد عنوان کتاب یا فصلی از کتاب تأیید شده		
۶	مجله	تعداد مجلات تخصصی تأیید شده		
۱۷	RFP	تعداد RFP های تعریف شده		
۹	مأموریت	حمایت از دوره های مأموریت گرا	حمایت از تحقیقات مأموریت گرا و مبتنی بر نیاز صنایع	
۱۸۴ / ۳	(دوره / نفر)	دوره توانمند سازی سرمایه های انسانی (کارنو)	توانمند سازی سرمایه های انسانی (شامل توانمندی های فنی و کسب و کار)	
۲۷۱	طرح	تعداد طرح های داوری شده در برنامه طرح های نوآورانه	طرح های نوآورانه برای اثبات فناوری و حمایت از شرکت های نوپا (نانومچ)	
۲۰	طرح	تعداد طرح های برگزیده در برنامه طرح های نوآورانه		
۲۸	نفر	تعداد افراد شرکت کننده در دوره های توان افزایی فناوران برگزیده در برنامه طرح های نوآورانه		
۳۱	درصد	نسبت اختراعات نانوی گزین شده ایران به کل اختراعات خارجی ایران	حمایت از ثبت اختراعات در دفاتر ثبت پتنت داخل و خارج از کشور (مالکیت فکری)	توسعه فناوری
۲۷	درصد	نسبت اختراعات نانوی منتشر شده ایران به کل اختراعات خارجی ایران		
۵۸	درخواست	تعداد درخواست های ثبت اختراع خارجی ارجاع شده به ستاد نانو		
۷۱/۸	پروویژنال	تعداد اختراعات ثبت شده به صورت موقت یکساله (نانو/کل)		
۹۲	اختراع	تعداد درخواست های اختراعات داخلی ارجاع شده به ستاد نانو		
۱۵,۹۷۰	نفر-ساعت	تعداد افراد شرکت کننده در نشست ها و کارگاه های آموزشی مالکیت فکری و ثبت اختراع		



ادامه جدول ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)

مقدار برای سال ۹۹	واحد	عنوان شاخص	برنامه	
۹۰۷	خدمت	تعداد خدمات ارائه شده توسط کارگزاران ارائه خدمات توسعه فناوری	توسعه شبکه خدمات تجاری سازی	خدمات تجاری سازی
۱۱۸	خدمت	تعداد خدمات تحت پوشش		
۵	خدمت	تعداد خدمات ارتقا یافته از لحاظ کیفی		
۱۵۵	کارگزار	تعداد کارگزاران خدماتی جذب یا ایجاد شده		
۳۰,۶۴۵	میلیارد ریال	میزان حمایت پرداخت شده به شرکت‌ها		
۵۹	درصد	درصد حمایت پرداخت شده از منابع خارج از ستاد		
۳۵	دوره	تعداد دوره آموزشی برگزار شده	آموزش فناوران و شرکت‌های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری	
۳۸۸	نفر ساعت	تعداد شرکت‌کنندگان در دوره آموزشی		
۷	درصد	میزان مشارکت شرکت‌های نانو در برنامه‌های آموزشی		
۲۳	شرکت	تعداد شرکت‌های نانو و فناوران مستقر شده در مراکز رشد با تسهیلتگری ستاد	تأمین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو	
۷,۶۱۴	مترمربع	میزان فضای نیمه صنعتی و صنعتی اختصاص یافته برای استقرار شرکت‌ها و فناوران نانو		
۱۸	استان	سطح پوشش جغرافیایی مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	ارتقای سخت افزاری و نرم افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو	
۸۴	مرکز	تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو		
۲,۶۳۰	دستگاه	تعداد دستگاه آزمایشگاهی ثبت شده در پایگاه اینترنتی شبکه از سوی اعضای شبکه		
۱,۶۱۰/۱۴	مورد / میلیارد ریال	میزان حمایت پشتیبانی از تجهیزات مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو		
۳,۸۳۸/۶	مورد / میلیارد ریال	میزان حمایت خرید تجهیزات ایرانی برای مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو		
۳/۲	مورد / میلیارد ریال	میزان حمایت (بلاعوض یا تسهیلات) خرید تجهیزات خارجی برای مراکز عضو شبکه		
۰,۱۶	میلیارد ریال	میزان حمایت از پیاده سازی و استقرار استانداردهای آزمایشگاه در مراکز عضو شبکه		
۰,۲	میلیارد ریال	میزان حمایت از استقرار سامانه مدیریت اطلاعات آزمایشگاهی (LIMS) در مراکز عضو شبکه		
۰,۰۷۶/۱۹	دوره / میلیارد ریال	میزان حمایت از حضور کارشناسان مراکز عضو شبکه در دوره‌های آموزش تخصصی		
۴۰۳,۸۱۲	مراجعه	تعداد مراجعه به آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی نانو برای دریافت خدمات		
۴۰۸	میلیارد ریال	درآمد حاصل از ارائه خدمات مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو		
۲۰	مرکز	تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی که استاندارد (های) آزمایشگاهی را استقرار داده‌اند (تجمیعی)		توسعه صنعت
۱۶	مرکز	تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی که نرم افزار LIMS را استقرار داده‌اند (تجمیعی)		
۷۵۰	محصول	تعداد محصولات نانو دارای تاییدیه نانومقیاس		

ادامه جدول ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)

مقدار برای سال ۹۹	واحد	عنوان شاخص	برنامه	
۲۶	دوره	تعداد چالش‌های برگزار شده برای نهادهای حمایتی (تجمیعی)	شناسایی و معرفی چالش‌های صنعتی و عمومی کشور (چالش)	توسعه صنعت
۱۶	دوره	تعداد چالش برگزار شده برای شرکت‌های بزرگ (تجمیعی)		
۶	دوره	تعداد چالش برگزار شده برای شرکت‌های متوسط و کوچک (تجمیعی)		
۱۱	دوره	تعداد چالش‌های موفق اجرا شده برای نهادهای حمایتی (تجمیعی)		
۴	دوره	تعداد چالش موفق شده برای شرکت‌های بزرگ (تجمیعی)		
۱	دوره	تعداد چالش موفق شده برای شرکت‌های متوسط و کوچک (تجمیعی)		
۳,۳۲۵	تقاضا	تعداد تقاضاهای احصا شده (تجمیعی)	حمایت از انتقال فناوری نانو به صنایع موجود (انتقال فناوری)	
۱۷۰	پروژه	تعداد پروژه‌های در جریان		
۱۱۸	پروژه	تعداد پروژه‌های در مرحله عقد قرارداد		
۲۳	پروژه	تعداد پروژه‌های موفق با شرکت‌های بزرگ		
۲۸	پروژه	تعداد پروژه‌های موفق با شرکت‌های متوسط و کوچک		
۳۵	پروژه	تعداد پروژه موفق پژوهش و توسعه		
۱۶	پروژه	تعداد پروژه موفق توسعه بازار		
۶۲	کارگزار	تعداد کارگزار فعال		
۱۵	کارگزار	تعداد کارگزار دارای پروژه موفق نانویی		
۹۶,۱۳۰	میلیارد ریال	حجم تسهیلات ارائه شده جهت تحقیق و توسعه و اثبات فناوری	حمایت از توسعه محصول نانو در صنایع موجود (توسعه محصول)	
۳۰۸	پروژه	تعداد پروژه‌های تحقیق و توسعه و اثبات فناوری		
۱۰	استاندارد	تعداد پیشنهاد استاندارد بین‌المللی مصوب در سازمان جهانی استانداردسازی (ایزو)	تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌ها	استاندارد
در حال اندازه‌گیری	نفر	تعداد کارشناس رسمی استاندارد فناوری نانو	راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو	
۱	شرکت	تعداد شرکت‌های بازرسی محصول	ترویج، اطلاع‌رسانی و آموزش درباره استاندارد و ایمنی نانو	
در حال اندازه‌گیری	نفر	تعداد نیروی آموزش دیده در حوزه استاندارد و ایمنی		
۱۲	تعداد مشاوره	ارائه مشاوره‌های ایمنی و استاندارد برای صنعت		
۴۵	محصول	تعداد محصولات بهره‌مند از پروتکل‌های تاییدی برای توسعه بازار	ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات	
۴۵	محصول	تعداد محصولات معرفی شده به کمیته استاندارد برای دریافت نانونما / استانداردهای اجباری		
۴۶	محصول	تعداد محصولات معرفی شده برای اخذ نانومقیاس از طریق پایش بازار		
۴۰	محصول	تعداد محصولات معرفی شده به گروه ترویج برای اقدامات رسانه‌ای و تبلیغات	توسعه محصولات مصرفی نانو	

## ادامه جدول ۲- شاخص‌های برنامه‌های عملیاتی پیشرفت فناوری نانو و مقادیر مربوطه (۱۳۹۹)

مقدار برای سال ۹۹	واحد	عنوان شاخص	برنامه	توسعه بازار
در حال اندازه‌گیری	شرکت	تعداد شرکت‌های ارتقا یافته بر اساس شاخص آمادگی صادراتی	ارتقای توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو	
(۹۸) ۵	شرکت	تعداد شرکت‌های با صادرات مستمر (سه سال متوالی با حداقل ۱۰۰ هزار دلار صادرات سالانه)		
(۹۸) ۱۳۲	شرکت- مقصد	تعداد شرکت- مقصد های صادراتی		
(۹۸) ۵۸	کشور	تعداد کشورهای مقصد صادرات (تجمیعی)		
۱۰	واسطه	تعداد واسطه‌های بین‌المللی فعال		
(۹۸) ۲۶	کشور	تعداد کشورهای مقصد صادرات با سه سال استمرار		
(۹۸) ۴۰	کشور	تعداد کشورهای مقصد صادرات (سالانه)		
(۹۸) ۴۴,۵	هزار میلیارد ریال	حجم فروش محصولات نانو (حجم بازار کل)	پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو	
(۹۸) ۲,۶	هزار میلیارد ریال	حجم صادرات محصولات نانو		
(۹۸) ۲۷,۷	درصد	نرخ رشد سالانه فروش محصولات نانو در ۵ حوزه صنعتی منتخب (فرا تراژ تورم سال)		

### ۳- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو در ایران

جدول ۳- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو به تفکیک برنامه در سال ۱۳۹۹

برنامه کلان	برنامه عملیاتی	بودجه ستاد نانو و حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از برنامه عملیاتی (میلیون ریال)	بودجه ستاد نانو و حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از برنامه کلان (میلیون ریال)
۱- ترویج و فرهنگ سازی نانو	۱-۱- فعال سازی زیرساخت های فرهنگی کشور برای پشتیبانی از توسعه فناوری نانو	۱۰,۶۹۲	۵۸,۲۷۵
	۲-۱- توسعه کمی و کیفی باشگاه دانش آموزی فناوری نانو و شبکه توانا	۱۸,۶۸۱	
	۳-۱- توسعه بنیاد آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو	۲۱,۳۵۶	
	۴-۱- توسعه شبکه مروجان صنعتی و خانه نانو و صنعت	۷,۵۴۶	
	۵-۱- ایجاد زیرساخت رصد فناوری نانو	۰	
۲- توسعه سرمایه انسانی و کیفیت علمی نانو	۱-۲- حمایت عمومی از تحقیقات در فناوری نانو	۹۳,۹۸۹	۱۸۲,۱۹۰
	۲-۲- حمایت از سرآمدان علم و فناوری نانو	۷۴,۱۱۹	
	۳-۲- توانمندسازی سرمایه های انسانی نانو	۶,۹۳۸	
	۴-۲- حمایت از تحقیقات نانومبتنی بر برنامه های کاربردی صنعتی	۷,۱۴۴	
۳- توسعه فناوری های کلیدی نانو	۱-۳- حمایت از توسعه و تجاری سازی طرح های نوآورانه فناوری نانو (نانومچ)	۱۷,۲۶۹	۶۱۶,۸۵۹
	۲-۳- توسعه نوآوری های منتخب در حوزه فناوری نانو (شناسایی فناوران و نوآوری های تحول آفرین)	۲۷۴,۵۴۳	
	۳-۳- توانمندسازی کسب وکارهای نوپای فناوری نانو شناسایی کسب وکارهای نوپای فناوری نانو (برنامه پل)	۶۹,۸۴۳	
	۴-۳- حمایت از ایجاد فضای تولید نیمه صنعتی آیکن، فب الکترونیک، باتری	۱۸۸,۵۰۳	
	۵-۳- حمایت از تولید، حفاظت و به کارگیری دارایی های فکری فناوری نانو	۶۶,۷۰۱	
۴- سازماندهی و توسعه خدمات های زیرساخت های تجاری سازی نانو	۱-۴- توسعه شبکه خدمات تجاری سازی نانو	۱۹,۳۵۲	۲۲,۱۶۲
	۲-۴- آموزش فناوران و شرکت های تولیدی، خدماتی و کارگزاران انتقال فناوری نانو	۰	
	۳-۴- تأمین و توسعه زیرساخت فیزیکی استقرار صنعت نانو	۰	
	۴-۴- به کارگیری زیرساخت های تأمین مالی کشور برای توسعه صنعت و بازار نانو	۰	
	۵-۴- ارتقای سخت افزاری و نرم افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو	۲,۸۱۰	

## ادامه جدول ۳- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو به تفکیک برنامه در سال ۱۳۹۹

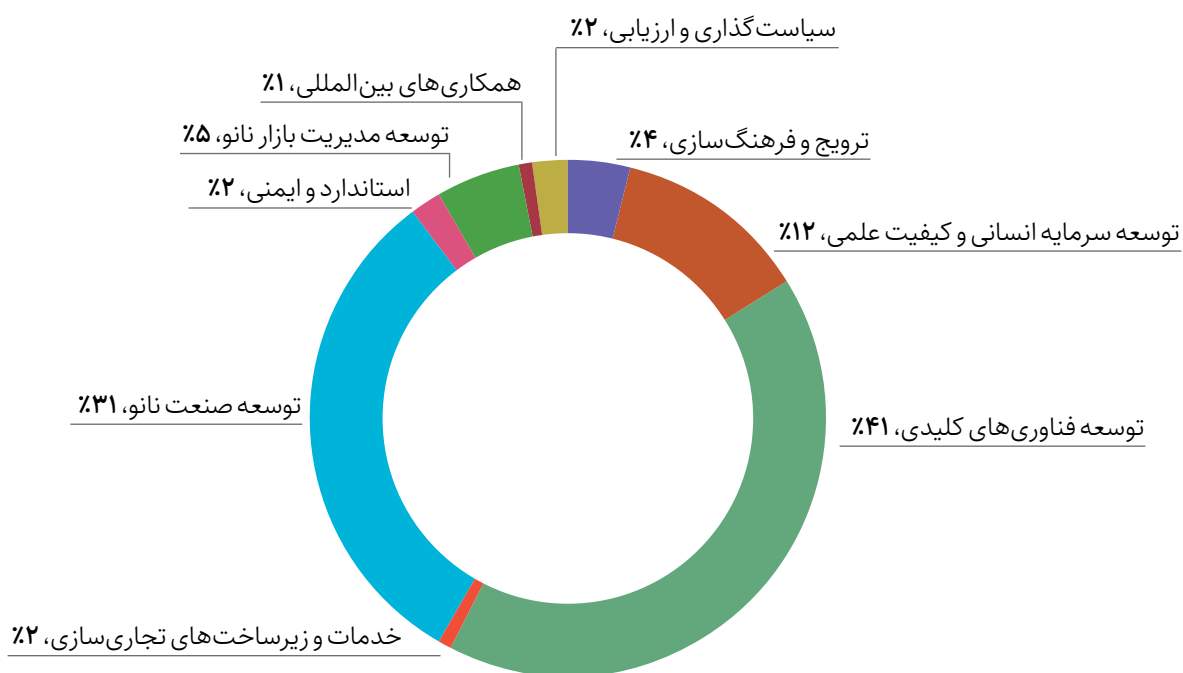
برنامه کلان	برنامه عملیاتی	بودجه ستاد نانو و حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از برنامه عملیاتی (میلیون ریال)	بودجه ستاد نانو و حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از برنامه کلان (میلیون ریال)
۵- توسعه صنعت نانو	۱-۵- حمایت از شرکت‌های نوپا و طرح‌های نوآورانه برای اثبات و توسعه کاربرد محصولات فناوری نانو	۳۷۱,۵۳۳	۴۵۵,۷۷۲
	۲-۵- شناسایی و تولید نانومواد دارای بازار	۷,۹۷۴	
	۳-۵- توسعه و تولید تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو	۸,۲۷۴	
	۴-۵- حمایت از ایجاد امکانات ساخت و تولید (نانوفاب) و خدمات فنی	۳۸,۴۷۴	
	۵-۵- کمک به کاهش ریسک سرمایه‌گذاران در صنعت نانو	۷,۹۷۴	
	۶-۵- توسعه شبکه تبادل فناوری به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع	۲۱,۵۴۳	
۶- پیاده‌سازی استاندارد و ایمنی نانو	۱-۶- تدوین و استقرار استانداردهای ملی و بین‌المللی، راهنماها و دستورالعمل‌های فناوری نانو	۵,۵۰۸	۳۲,۳۱۵
	۲-۶- فعال‌سازی ظرفیت‌های نهادهای تنظیم‌گر برای استفاده حداکثر از محصولات فناوری نانو	۱۵,۸۳۸	
	۳-۶- پیاده‌سازی و اجرای سیستم جامع ارزیابی، نظارت و مجوزدهی و اعطای نانونماد	۲,۱۸۸	
	۴-۶- پیاده‌سازی نظام ملی نانومترولوژی	۱,۳۷۲	
	۵-۶- ترویج، اطلاع‌رسانی و آموزش درباره استاندارد و ایمنی نانو	۳,۴۶۵	
	۶-۶- راهبری تحقیقات در حوزه استاندارد و ایمنی نانو	۲,۵۷۲	
	۷-۶- تشخیص و مدیریت جنبه‌های اخلاقی، حقوقی، قانونی و اجتماعی فناوری نانو	۱,۳۷۲	
۷- توسعه و مدیریت بازار نانو	۱-۷- ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات نانو	۲۵,۶۷۳	۷۹,۸۱۴
	۲-۷- پایش و ارزیابی بازار محصولات نانو	۵,۱۶۵	
	۳-۷- ارتقای توانمندی صادراتی بنگاه‌ها و حمایت از صادرات محصولات نانو	۴۴,۳۸۶	
	۴-۷- ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات نانو	۴,۵۹۰	
۸- ارتقای همکاری‌های بین‌المللی فناوری نانو	۱-۸- عضویت و حضور فعال کشور در مجامع و شبکه‌های منطقه‌ای و جهانی فناوری نانو یا مشارکت فعال در تأسیس آن‌ها	۵,۳۰۵	۱۰,۸۸۳
	۲-۸- زمینه‌سازی و ایجاد زیرساخت توسعه همکاری‌های بین‌المللی فناوری نانو و توانمندسازی نهادهای داخلی برای حضور در عرصه بین‌الملل	۵,۵۷۸	



ادامه جدول ۳- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو به تفکیک برنامه در سال ۱۳۹۹

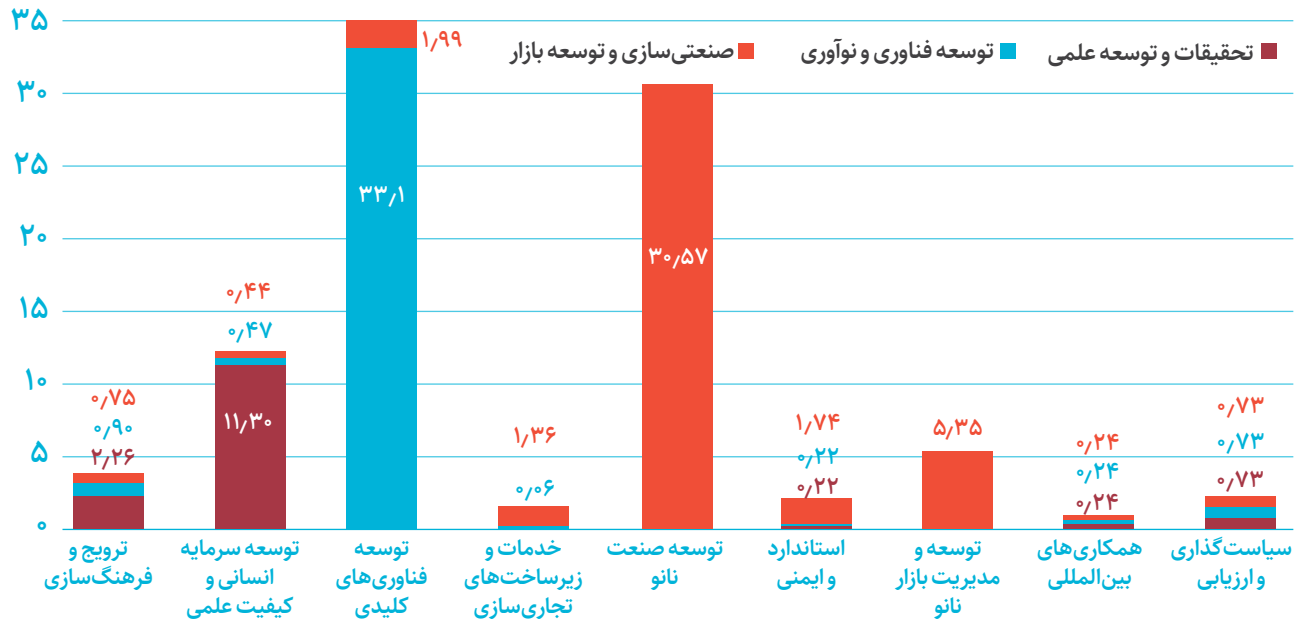
برنامه کلان	برنامه عملیاتی	بودجه ستاد نانو و حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از برنامه عملیاتی (میلیون ریال)	بودجه ستاد نانو و حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از برنامه کلان (میلیون ریال)
سیاست‌گذاری و ارزیابی پیشرفت فناوری نانو	۱- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو	۳,۶۸۲	۳۲,۵۸۵
	۲- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه نانو و تعیین جایگاه بین‌المللی کشور در علم، فناوری و نوآوری نانو	۷,۳۰۷	
	۳- شناسایی و بهره‌گیری از زیرساخت‌های نهادی و ساختاری کشور برای پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه فناوری نانو	۲,۵۳۵	
	۴- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو	۱۵,۰۵۹	
	۵- تبیین الگوی پیشرفت فناوری نانو با مستندسازی تجربیات و دانش کسب شده و انتشار الگوها	۴,۰۰۲	
کل بودجه دولتی برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو (میلیون ریال)		۱,۴۹۰,۸۵۵	
بودجه تخصیص یافته ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (میلیون ریال)		حمایت‌های مالی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری (میلیون ریال)	
۵۵۷,۹۶۴		۹۳۲,۸۹۱	

در نمودار زیر توزیع بودجه برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۹ آمده است؛ مطابق این نمودار، برنامه توسعه فناوری‌های کلیدی با ۴۱ درصد، بیشترین سهم را از بودجه سال ۱۳۹۹ داشته است.

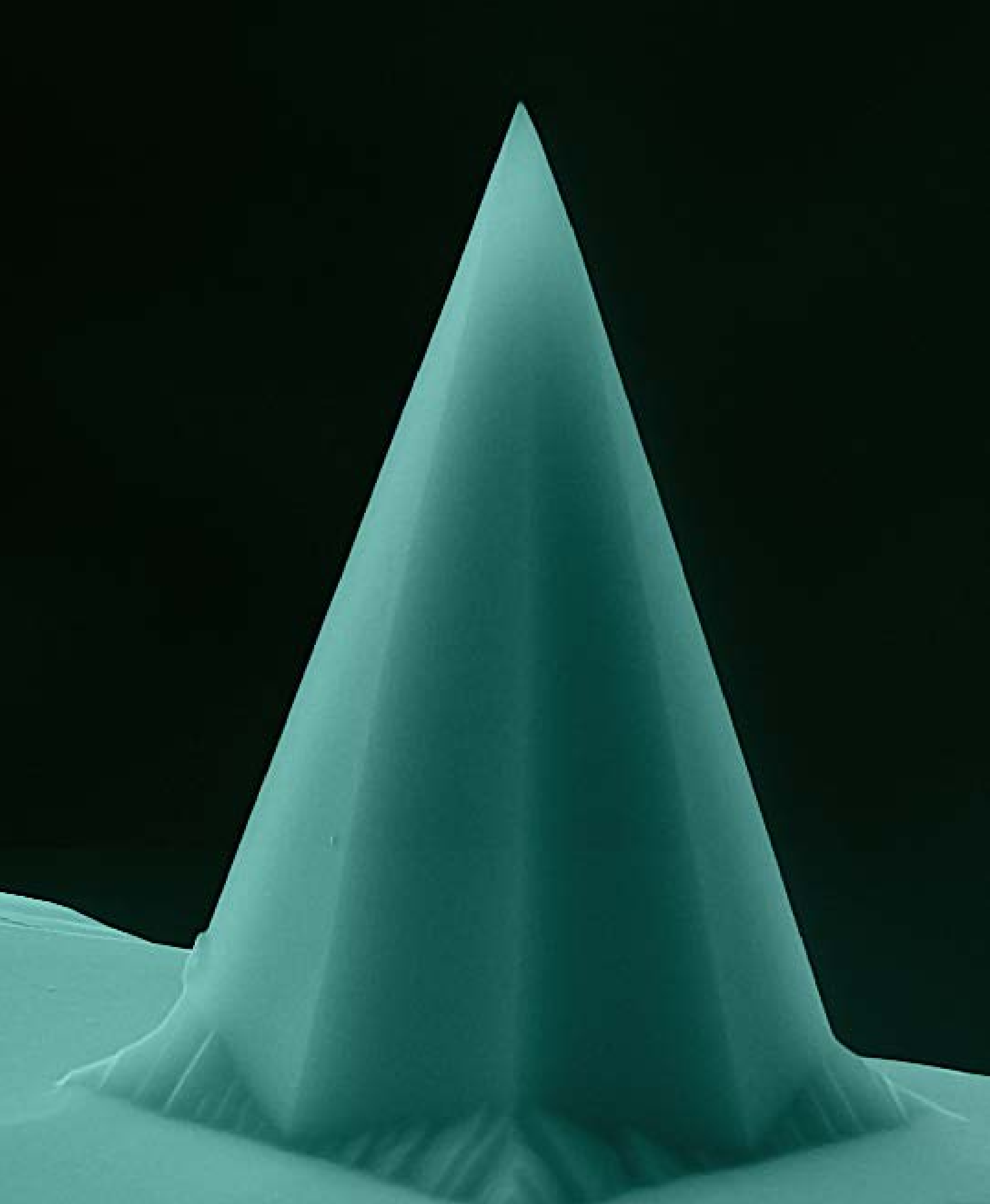


نمودار ۱- توزیع بودجه برنامه‌های کلان پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۳۹۹

اگر حوزه‌های پیشرفت فناوری نانو را شامل: ۱- تحقیقات و توسعه علمی ۲- توسعه فناوری و نوآوری و ۳- صنعتی سازی و توسعه بازار در نظر بگیریم، تأمین مالی صورت گرفته در هر کدام از این حوزه‌ها، در قالب نمودار ۲ قابل بررسی و تحلیل است.

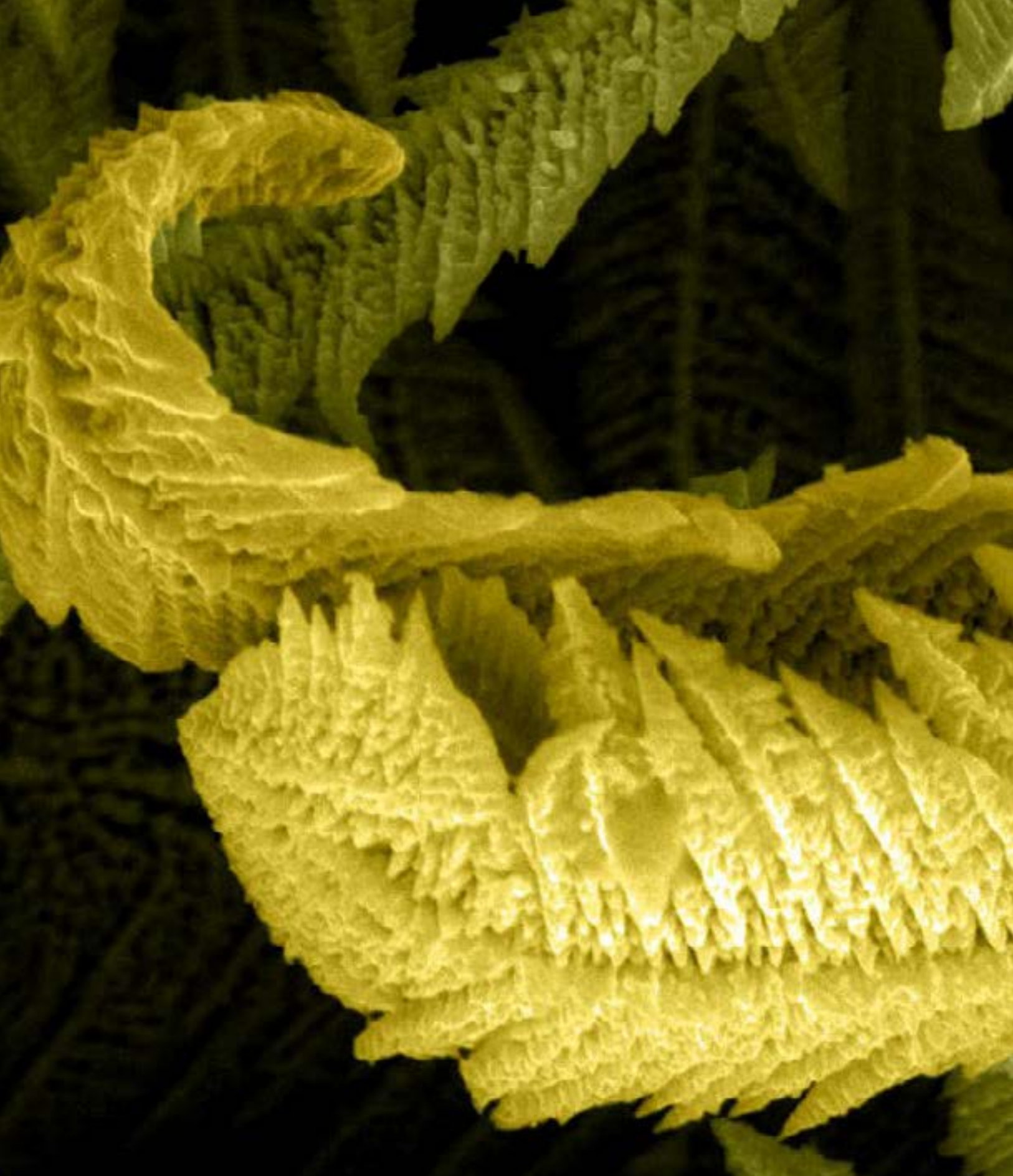


نمودار ۲- سهم برنامه‌های کلان از بودجه سال ۱۳۹۹ در پیشرفت فناوری نانو



سوزن دستگاه‌های میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) ساخته شده در شرکت نانوحسگرهای هوشمند لوتوس ایران

این تصویر- با بزرگ‌نمایی ۹۰۰۰ مرتبه- در آزمایشگاه مرکز پژوهش متالورژی رازی تهران و با استفاده از دستگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) تهیه شده است.



**میکروگراف مربوط به نانوساختارهای دندریتی طلا**

این ماده در آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شیراز با میکروسکوپ الکترونی TESCAN-VEGA 3 به وسیله دکتر المیرا رفعت ماه؛ اپراتور و سرپرست دستگاه تصویربرداری شده است.









مجموعه حاضر با عنوان

گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو ایران در سال ۱۳۹۹

از بخش‌های زیر تشکیل شده است:

وضعیت دستیابی به اهداف کلان 

برنامه‌های کلان، عملیاتی و اقدامات اجرایی 

اقدامات دستگاه‌های دولتی 

ارزیابی شاخص‌ها 

تأمین مالی برنامه‌ها 

هدف از توسعه فناوری نانو در ایران:  
تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم