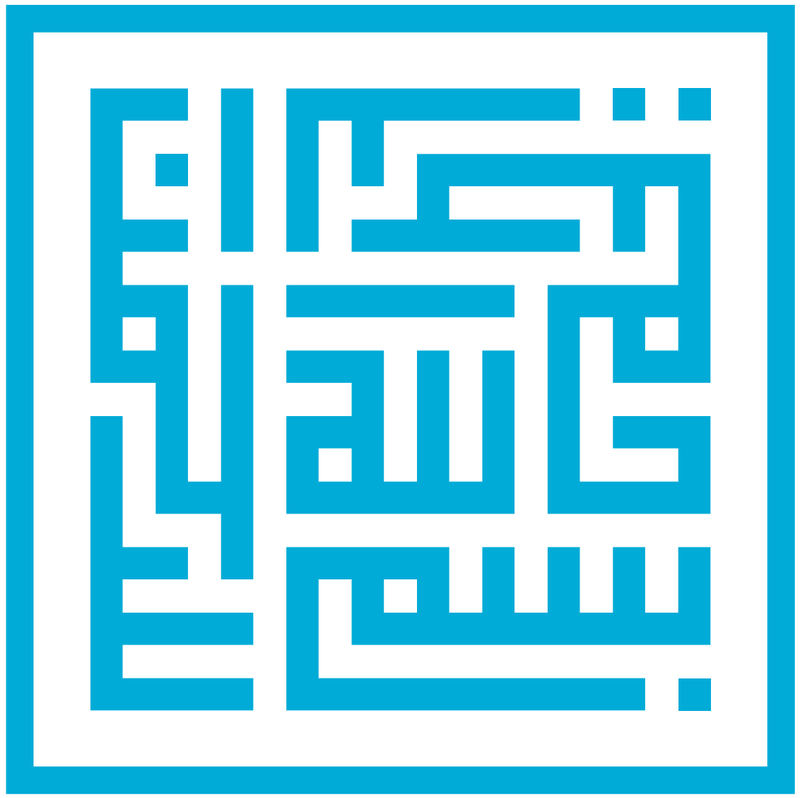
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان
ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو

گزارش اجرای
سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در ایران

به‌همراه گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو



سال ۱۴۰۲



› **عنوان اصلی:** گزارش اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در ایران به‌همراه گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو در سال ۱۴۰۲

› **ناشر:** ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و میکرو

› **تهیه و تنظیم:** گروه سیاست‌گذاری و ارزیابی

› **طراحی و صفحه‌آرایی:** توسعه فناوری مهرویژن

› **زمان انتشار:** تابستان ۱۴۰۳

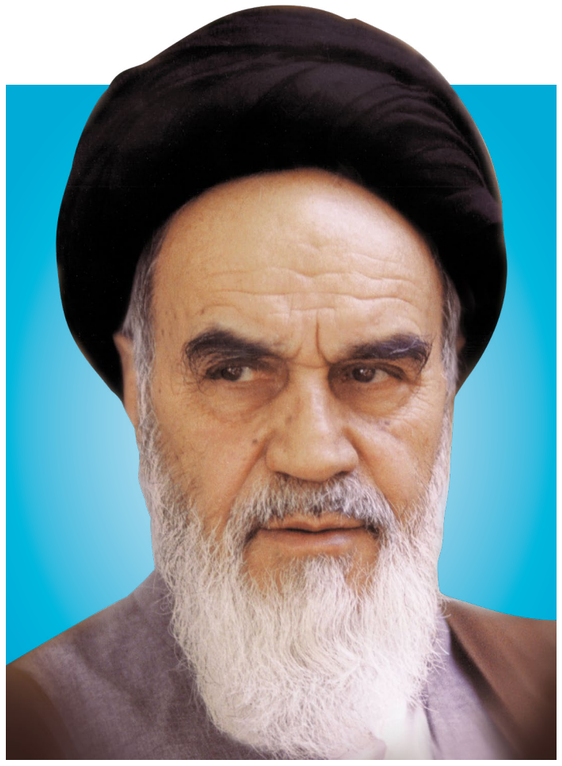
› **نشانی دبیرخانه:** تهران - صندوق پستی ۳۴۴-۱۴۵۶۵

› **تلفن:** ۶۳۱۰۰

› **دورنگار:** ۶۳۱۰۶۳۱۰

› **وب‌گاه:** www.nano.ir

› **پست الکترونیکی:** policy@nano.ir



مهم‌ترین عامل درکسب خودکفایی و بازسازی، توسعه مراکز علمی و تحقیقات و تمرکز و هدایت امکانات و تشویق کامل و همه جانبه مخترعین، مکتشفین و نیروهای متعهد و متخصصی است که شهامت مبارزه با جهل را دارند و ازلاک نگرش انحصاری علم به غرب و شرق به درآمده و نشان داده‌اند که می‌توانند کشوررا روی پای خود نگه دارند.

صحیفه امام خمینی (ره)؛ ج۲۱



ما دائم گفتیم نانو، شما می‌دانید که بله یک نانویی وجود دارد، یک کسانی هم دارند کار می‌کنند؛ نرفتید آزمایشگاه نانو را ببینید، نرفتید بعضی از آزمایشگاه‌های علمی را یا محصولات علمی را ببینید، نرفتید کارهای خدماتی‌ای را که بعضی از نهادهای خدماتی کرده‌اند ببینید؛ واقعاً تورهای علمی بگذارید، بنشینید تفاهم کنید، چهل پنجاه نفر از بچّه‌ها راه بیفتند بروند اینجا آنجا و ببینند... بروید این‌چیزها را هم ببینید تا امیدوار بشوید، خوشحال بشوید و ببینید این‌چیزها هم در کشورهست؛ این سطح آگاهی‌ها را بالا می‌برد.

بیانات در دیدار جمعی از دانشجویان، ۱۲ تیرماه ۱۳۹۵

فهرست مطالب

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

- حفظ جایگاه علمی و ارتقای اقتدار کشور در علم و فناوری نانو ۲۱
- ارتقای نوآوری بر پایه فناوری‌های بدیع با اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی بالا ۲۹
- ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو ۳۴
- صادرات پایدار و ارتقای نشان ساخت ایران محصولات نانو در بازارهای منطقه‌ای و جهانی ۴۳
- ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی ۴۶

فصل دوم . گزارش عملکرد برنامه‌های کلان، عملیاتی و اقدامات اجرایی فناوری‌نانو

راهبـرد ۱. ترویج و فرهنگ‌سازی برای افزایش مشارکت ذی‌نفعان در توسعه و به‌کارگیری فناوری نانو

- رصد و ارزیابی فعالیت‌های ترویجی و حمایت از تولید و انتشار محتوا در رسانه‌ها به‌منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو ۵۶
- ارتقای آموزش عمومی فناوری نانو برای دانش‌آموزان شامل توسعه باشگاه دانش‌آموزی نانو و شبکه توانا و دانشجویان شامل سکوی آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی نانو ۶۵
- ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو ۸۷

راهبرد ۲. ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد متناسب با نیازهای آتی جامعه علمی، فناوری و صنعتی نانو

- حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی باکیفیت ۱۰۵
- تشـویق تحقیقـات دانشـگاهی، جهت‌دهی بـه پایان‌نامه‌های دانشـجویی و حمایـت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع ۱۱۰
- حمایـت از برنامه‌هـای توانمندسـازی دانش‌آموختـگان شـامل ارتقـای توانمندی‌های فـنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی ۱۱۹

راهبـرد ۳. ارتقـای توان نـوآوری تخصصی و عمـومی مبتنی بـر فناوری‌های بدیع نانـو با هدایت پژوهشگران و فناوران

- شناسایی، ارزیابی و حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه و توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو ۱۲۷
- شناسـایی و حمایـت از فنـاوران مسـتعد و اسـتخراج نظام‌منـد نوآوری‌هـای منتخب و راهبری توسـعه آن‌ها ۱۳۹
- توسـعه سـکوهای تخصـصی تولیـد نیمه‌صنعـتی و حمایـت و بهره‌گیری از شـبکه‌های نـوآوری، مراکز شـتاب‌دهنده فنـاوری و شـرکت‌های خدمـات تجاری‌سـازی از طریـق اختصـاص منابع مـالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های موردنیاز ۱۴۷

راهبرد ۴. ارتقای دانش‌بنیان صنایع موجود بر پایه فناوری نانو

- شناسـایی فهرسـت نیازهـا و چالش‌هـای اجتمـاعی و اقتصـادی کشـور، به‌روزرسـانی دوره‌ای آن‌هـا و حمایت از اجرای پروژه‌های گسترش کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها ۱۶۵
- توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به‌منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود ۱۷۱
- حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط ۱۷۶
- کاهش بیم سرمایه‌گذاری و تأمین مالی فناوران حقیقی و حقوقی از طریق اعطای کمک‌های بلاعوض، سـرمایه‌گذاری مشترک در طرح‌های توسعه فناوری و محصول و حمایت از صندوق‌های مالی توسعه فناوری ۱۸۰
- حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو ۱۸۶

راهبـرد ۵. توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو در سطح ملی، منطقه و جهانی

- ایجـاد ابزارهـای حمایـتی و تسـهیلگری بـرای توسـعه بـازار داخـلی محصـولات از قبیل تسـهیل خرید دولتی و حمایت از حضور شـرکت‌های نانو در فهرسـت‌های تأمین‌کنندگان و حمایت از ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات ۱۹۳
- تسهیل ورود محصولات نانو به بازار صادراتی با ارتقای توانمندی صادراتی شرکت‌های نانو و گسترش شبکه صادراتی با توسعه و حمایت از دفاتر صادراتی در کشورهای هدف ۲۰۶

راهبـرد ۶. تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی و مقررات مرتبط با کیفیت محصولات و ایمنی فناوری نانو

- ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو ۲۱۴
- شناسـایی استانداردها و مقررات موردنیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و مشارکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو ۲۲۷
- مدیریـت جنبه‌هـای اخلاقی و ایمـنی فنـاوری نانو و ترویج و آموزش اسـتاندارد و ایمنی و الزام و تشـویق واحدهای تولیدی و تحقیق و توسعه صنعتی به رعایت مباحث ایمنی ۲۳۲

راهبـرد ۷. ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی در حوزه فناوری نانو

- مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی ۲۴۱
- تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی ۲۴۶

فصل سوم. گزارش اجرای مأموریت‌های ویژه در حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار جهت ارتقای اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی فناوری نانو

- تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی با استفاده از فناوری‌های نانو ۲۵۹
- توسعه راهکارهای بومی کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو ۲۶۲
- ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها ۲۶۴
- ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی با استفاده از فناوری نانو ۲۶۶
- ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته مورداستفاده در حمل‌ونقل الکتریکی و انرژی‌های نو ۲۷۰
- ایجاد خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانوساختار ۲۷۲
- توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا ۲۷۵
- تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو ۲۸۰
- تولید صنعتی نانو زیست حسگرها ۲۸۳
- ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو ۲۸۶
- توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی ۲۸۸

فصل چهارم. توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو

- توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها ۲۹۸
- توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین ۳۰۸

فصل پنجم . سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو و ارزیابی برنامه‌ها و نهادها

- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو ۳۱۴
- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری‌های نانو و میکرو در ایران و جهان ۳۱۷
- راهبری دستگاه‌های اجرایی در راستای اجرای مأموریت‌های ویژه سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو ۳۲۳
- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرآیندهای توسعه فناوری نانو ۳۲۵

فصل ششم. ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو

- شاخص‌های ارزیابی راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو ۳۳۲
- تأمین مالی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ ۳۳۶
- تأمین مالی برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو در سال ۱۴۰۲ ۳۳۹
- تامین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های راهبردی نانو و میکرو در سال ۱۴۰۲ ۳۴۰

فهرست جدول‌ها

- فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به‌همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو (سال ۲۰۲۳) ۲۲
- فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف تا ج (سال ۲۰۲۳) ۲۴
- اطلاعات مربوط به ده کشور برتر جهان از لحاظ تعداد مقالات نانو در مجلات Q1 (سال ۲۰۲۳) ۲۶
- مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج سالهٔ مقالات نانو ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۲۳-۲۰۱۸) ۲۶
- فهرست ۳۰ کشور برتر جهان در ثبت پتنت نانو در USPTO (سال ۲۰۲۳) ۲۷
- مهم‌ترین طرح‌های توسعه فناوری نانو و اثرگذاری آن‌ها در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی ۴۷
- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های ستاد نانو (سال ۱۴۰۲) ۵۷
- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور (سال ۱۴۰۲) ۵۷
- وضعیت آماری صفحات ستاد نانو در شبکه‌های اجتماعی (سال ۱۴۰۲) ۵۷
- رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۲) ۵۹
- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۲) ۵۹
- مجموعه‌های بازدید شده در تورهای رسانه‌ای فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۶۳
- اطلاعات کلی در خصوص مرحله اول و دوم چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو ۶۷
- نهادهای برتر چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی نانو برحسب تعداد داوطلبان ثبت‌نام شده در آزمون ۶۸
- نهادهای برتر فعال در چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو ۶۸
- مدرسان برتر چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سطح کشور ۶۸
- برگزیدگان چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو به ترتیب حروف الفبا در هر مدال ۶۹
- آمار آموزش تخصصی شبکه توانا (سال ۱۴۰۲) ۷۱
- پانزده آزمایشگاه برتر شبکه توانا (سال ۱۴۰۱) ۷۱
- حمایت از رویدادهای آموزشی-ترویجی دانش‌آموزان و دبیران در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۷۴
- تعداد طرح‌های سیزدهمین نمایشگاه ملی دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در محورهای مختلف (سال ۱۴۰۲) ۷۷
- وضعیت اعضای کانال‌های باشگاه نانو در شبکه‌های اجتماعی و اقدامات انجام شده در این شبکه‌ها (سال ۱۴۰۲) ۷۸
- رویدادهای دانشجویی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۷۹
- وضعیت بسترهای اطلاع‌رسانی بنیاد آموزش فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۸۵
- عناوین ویدئوهای نانو و صنعت منتشرشده در رسانه‌ها (سال ۱۴۰۲) ۸۸
- بازدیدهای صنعتی صورت گرفته در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۹۲
- موضوعات محوری در تریبون نانو و صنعت (سال ۱۴۰۲) ۹۴
- جزئیات حمایت‌های پرداختی از پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۰۳
- جزئیات حمایت‌های پرداختی از پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۰۶
- مشخصات مقالات منتشر شده در نشریات گروه ب (سال ۱۴۰۲) ۱۰۶
- نشریات حوزه فناوری نانو دریافت‌کننده ضریب تأثیر اولین بار ۱۰۸

آمار حمایت‌های پایگاه ستاد نانو در برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور (سال ۱۴۰۲) ۱۰۹
طرح‌های شاخص تقدیر شده در برنامه متخصصان نانو ایرانی خارج از کشور (سال ۱۴۰۲) ۱۰۹
تعداد درخواست‌های تأییدی مرتبط با پیشنهاده و پایان‌نامه‌های نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۱۱
مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول یا فناوری‌محور (سال ۱۴۰۲) ۱۱۴
مراحل دوره‌های توانمندسازی فناوری نانو ۱۲۰
کارگاه‌های عمومی برگزار شده در دوره‌های توانمندسازی نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۲۰
مشخصات دوره‌های اعتبارسنجی برگزار شده (سال ۱۴۰۲) ۱۲۸
مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (برنامه بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۲) ۱۲۹
راهبران برنامه بنیان‌گذاری فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۳۱
مشخصات طرح‌های برنامه توانمندسازی هسته‌های نوپای فناوری نانو (نانواستارتاپ) (سال ۱۴۰۲) ۱۳۳
مشخصات فناوران پذیرفته شده برای ورود به برنامه صنعتی‌سازی مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (سال ۱۴۰۲) ۱۳۷
طرح‌های صنعتی‌سازی پذیرفته شده برای تأمین مالی (سال ۱۴۰۲) ۱۳۸
مشخصات طرح‌های برنامه توسعه فناوری‌های بدیع نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۴۲
حمایت از طرح‌های توسعه فناوری‌های نوظهور در حوزه رنگ و رزین (سال ۱۴۰۲) ۱۴۴
فهرست تیم‌های مستقر در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (سال ۱۴۰۲) ۱۴۹
فهرست تجهیزات و سکوهای مستقر در آیکن (سال ۱۴۰۲) ۱۵۰
جزئیات خدمات صنعتی و پژوهشی آیکن به تفکیک مخاطبان (سال ۱۴۰۲) ۱۵۲
جزئیات خدمات صنعتی و پژوهشی آیکن به تفکیک سکوها (سال ۱۴۰۲) ۱۵۳
طرح‌های دریافت شده در فراخوان نانوالیاف مرکز آیکن (سال ۱۴۰۲) ۱۵۳
مشخصات رویدادهای برگزار شده توسط شتاب‌دهنده هنام فارمد (سال ۱۴۰۲) ۱۵۴
فهرست آزمایشگاه‌های بخش خصوصی عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۵۶
میزان استفاده بخش‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۵۹
میزان استفاده از اعتبارات ستاد نانو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به تفکیک نوع دریافت‌کننده (سال ۱۴۰۲) ۱۵۹
عناوین طرح‌های توسعه کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها (سال ۱۴۰۲) ۱۶۶
تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش طراحی و تولید زیرساخت‌ها و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲) ۱۶۸
تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش ارتقای ستاپ آزمایشگاهی به تجهیز تجاری (سال ۱۴۰۲) ۱۶۹
تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش طرح‌های نوآورانه صنعت قیر (سال ۱۴۰۲) ۱۶۹
تیم و طرح منتخب در چالش ساخت پلی‌الکترولیت کاتیونی برای آب‌گیری لجن (سال ۱۴۰۲) ۱۷۰
تیم و طرح منتخب در چالش ساخت غشای نانوساختار تبادل کاتیون (سال ۱۴۰۲) ۱۷۰
تیم و طرح منتخب در چالش تولید و ساخت پوشش‌های ضدسایش (سال ۱۴۰۲) ۱۷۰
رویدادهای فناورانه برگزار شده (سال ۱۴۰۲) ۱۷۲
عناوین طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۷۳
مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۲) ۱۷۷
سهم منابع دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۸۱
مشخصات تجهیزات آزمایشگاهی دریافت‌کننده گواهینامه ارتباط با نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۸۷
تجهیزات آزمایشگاهی نانو حمایت‌شده (سال ۱۴۰۲) ۱۸۷
طرح استفاده از هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی (سال ۱۴۰۲) ۱۸۸
حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۸۸
مبالغ حمایت خدمات تجاری‌سازی به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۴
خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک حوزه (سال ۱۴۰۲) ۱۹۸
تعداد و مبلغ حمایت‌شده برای غرفه‌ها و نمایشگاه‌های داخلی و خارجی (سال ۱۴۰۲) ۲۰۰
گزارش‌های تحقیقات بازار و امکان‌سنجی در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۰۰
حمایت از اخذ گواهینامه‌های موردنیاز شرکت‌های نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۰۱
شرکت‌های نانو دارای گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار (سال ۱۴۰۲) ۲۰۳
خدمات نانومقیاس ارائه‌شده به شرکت‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۲۱
تعداد درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه (سال ۱۴۰۲) ۲۲۲
جزئیات صدور یا تمدید مجوز فراورده‌ها و مواد اولیه توسط کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو (سال ۱۴۰۲) ۲۲۳
محصولات نانو مورد تأییدکمیته نانو دارای پروانه تولید از سازمان دامپزشکی (سال ۱۴۰۲) ۲۲۴
محصولات دارای تأییدیه از کمیته نانو سازمان دامپزشکی و معرفی شده برای دریافت پروانه (سال ۱۴۰۲) ۲۲۴
حوزه‌های اصلی و کاربردی محصولات مراجعه‌کننده به کمیته نانوفناوری سازمان دامپزشکی (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۲۵
فهرست نانومواد مرجع انتخاب شده برای واسنجی و برگزاری مقایسات بین آزمایشگاهی TEM و DLS (سال ۱۴۰۲) ۲۲۵
جمع‌بندی نتایج بررسی و پایش آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات در مقیاس نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۲۶
عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو و نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین (سال ۱۴۰۲) ۲۲۸
دوره‌های آموزشی در راستای توسعه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات (سال ۱۴۰۲) ۲۳۳
حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو در ایران ۲۵۳
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی (سال ۱۴۰۲) ۲۶۰
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۶۲
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها (سال ۱۴۰۲) ۲۶۴
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۲) ۲۶۶
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته (سال ۱۴۰۲) ۲۷۰
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانوساختار (سال ۱۴۰۲) ۲۷۲
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۲) ۲۷۵
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۸۰
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوزیست‌حسگرها (سال ۱۴۰۲) ۲۸۳
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۲۸۶
فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی (سال ۱۴۰۲) ۲۹۰

فهرست نمودارها

روند رشد انتشار مقالات نانو ایران و رتبه ایران در جهان (۲۰۲۳-۲۰۰۱) ۲۳
آمار مقالات نانو ایران در چهار دسته مجلات برتر علمی جهان (۲۰۲۳-۲۰۱۹) ۲۴
سهم پتنت‌های نانو ایران از کل پتنت‌های ایران (۲۰۲۳-۲۰۱۱) ۲۸
روند رشد سالیانه بازار محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۲) ۳۵
متوسط ۴ ساله رشد فروش محصولات فناوری نانوی ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۳) ۳۶
آمار کل فروش محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک صادرات و فروش داخل (میلیارد ریال) (۱۴۰۱-۱۳۹۴) ۳۶
ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۲) ۳۷
ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران برحسب برابری قدرت خرید (PPP) (۱۴۰۱-۱۳۹۲) ۳۸
روند فروش سالیانه تجهیزات نانو ایران (میلیارد ریال) (۱۴۰۱-۱۳۹۲) ۳۸
روند افزایش حجم بازار خدمات فناوری نانو ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۲) ۳۹
تعداد شرکت‌های فناوری نانو ایران به تفکیک حجم فروش (سال ۱۴۰۱) ۳۹
آمار فروش کلی شرکت‌های نانو ایران به تفکیک حوزه‌های صنعتی در تولید کالا (درصد) (سال ۱۴۰۱) ۴۰
بازار محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک فناوری مورداستفاده (سال ۱۴۰۱) ۴۰
حجم فروش، صادرات و تعداد شرکت‌های حوزه‌های مختلف فناوری ایران (سال ۱۴۰۱) ۴۱
فهرست ۱۵ محصول پرفروش نانو ساخت ایران با حجم فروش بالای هزار و پانصد میلیارد ریال (سال ۱۴۰۱) ۴۲
حجم و سهم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران (سال ۱۴۰۱-۱۳۹۴) ۴۴
تعداد درخواست‌های رسانه‌ای پاسخ داده شده در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۵۸
تعداد داوطلبان چهاردهمین المپیاد علوم و فناوری نانو به تفکیک استان ۶۶
تعداد داوطلبان راه‌یافته به مرحله دوم چهاردهمین المپیاد علوم و فناوری نانو به تفکیک استان ۶۶
توزیع استانی شرکت‌کنندگان و برگزیدگان در ۸ دوره مسابقه نیلوفر آبی (سال ۱۴۰۲) ۷۳
تعداد آموزش‌دیدگان در برنامه‌های مختلف ترویج دانش‌آموزی نانو (۱۴۰۲-۱۳۸۶) ۷۵
توزیع مقطع تحصیلی مدرسان شبکه مدرسان فناوری نانو (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۸۱
رشته تحصیلی داوطلبان مسابقه ملی نانو با بیش از ۵۰ نفر ثبت‌نامی (سال ۱۴۰۲) ۸۳
پانزده مؤسسه پژوهشی با بیشترین مبلغ حمایت دریافتی در حوزه پژوهش‌های فناوری نانو (میلیون ریال) (سال ۱۴۰۲) ۱۰۴
تعداد پیشنهاده‌ها و پایان‌نامه‌های حمایت شده نانو در مقاطع مختلف (سال ۱۴۰۲) ۱۱۱
تعداد پیشنهاده‌ها و پایان‌نامه‌های حمایت شده نانو در رشته‌های مختلف (سال ۱۴۰۲) ۱۱۲
تصمیم به صرف زمان و انرژی بیشتر بر روی جهت‌گیری صادراتی کسب‌وکار خود ۱۴۵
تغییر نگرش مثبت نسبت به امکان‌پذیری صادرات در کسب‌وکار فعلی یا آتی ۱۴۶
بحث و تبادل‌نظر درباره نکات کاربردی برنامه بعد از رویداد در بین اعضای تیم ۱۴۶
تازه و متفاوت بودن موضوع بین‌المللی شدن زودهنگام ۱۴۶
میزان قابل‌تعمیم بودن تجربه‌های صادراتی بیان شده (صرفاً نتیجه شانس و اقبال نمی‌دانید) ۱۴۶
طرح‌های منتخب و موردحمایت ستاد نانو در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی (سال ۱۴۰۲) ۳۰۱
طرح‌های منتخب و موردحمایت بنیاد علم در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی ۳۰۱
مهم‌ترین طرح‌های پژوهشی باکیفیت در حوزه باتری (سال ۱۴۰۲) ۳۰۷
مهم‌ترین شرکت‌ها و هسته‌های فناور حمایت شده توسط شبکه باتری نانو ایران (سال ۱۴۰۲) ۳۰۷
طرح‌های منتخب فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین برنامه توسعه فناوری میکرو (سال ۱۴۰۲) ۳۰۹
طرح‌های منتخب و موردحمایت ستاد نانو در فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲) ۳۱۰
طرح‌های منتخب بنیاد علم در فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲) ۳۱۰
گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۳۱۸
وضعیت بانک‌های اطلاعاتی پایگاه علم، فناوری و صنعت نانو تا پایان سال ۱۴۰۲ ۳۲۰
اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های اجرایی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۲) ۳۲۴
وضعیت سامانه‌های اطلاعاتی ستاد نانو در سال ۱۴۰۲ ۳۲۶
شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۲) ۳۳۲
تامین مالی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۲) ۳۳۶
تأمین مالی برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو به تفکیک زنجیره ارزش فناوری و حوزه برنامه (سال ۱۴۰۲) ۳۳۹
بودجه دولتی برای اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۳۴۰

تنوع سازمانی اعضای شبکه بر حسب تعداد آزمایشگاه (سال ۱۴۰۲) ۱۵۶

روند گسترش پوشش تجهیزات به اشتراک گذاشته شده از طریق شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (۱۴۰۲-۱۳۹۰) ۱۵۷

تعداد تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده به تفکیک نوع سازمان مادر آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۵۸

روند درآمد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی (۱۴۰۲-۱۳۸۴) (میلیارد ریال) ۱۶۰

وضعیت کارگزاران تبادل فناوری (سال ۱۴۰۲) ۱۷۲

سهم حمایت‌های نهادهای مختلف دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۸۳

سهم منابع نهادهای مختلف دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۱۸۴

سهم صندوق‌های مختلف از تسهیلات اهرمی اعطاشده به شرکت‌های فناوری نانو و میکرو (سال ۱۴۰۲) ۱۸۵

سهم مبالغ حمایتی خدمات‌تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۴

سهم تعداد خدمات‌تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۵

روند حمایت خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو (۱۴۰۲-۱۳۹۴) ۱۹۵

تعداد خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی‌های موضوعی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۶

مبالغ حمایت‌های خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی‌های موضوعی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۶

سهم شرکت‌های نانو از درخواست‌های حمایت خدمات تجاری‌سازی در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۲) ۱۹۷

سهم شرکت‌های نانو از میزان حمایت خدمات تجاری‌سازی در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۲) ۱۹۷

حوزه‌های فناوری شرکت‌ها و مبلغ خدمات در هر حوزه (سال ۱۴۰۲) ۱۹۸

توزیع مبالغ حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۹

توزیع تعداد حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۲) ۱۹۹

حمایت‌های خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو برحسب عنوان خدمت، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۲) ۱۹۹

حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه مشاوره تخصصی بر موضوع، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۲) ۲۰۲

حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه آموزش تخصصی بر موضوع، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۲) ۲۰۲

وضعیت صدور گواهینامه در خصوص محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (۱۴۰۲-۱۳۹۴) ۲۱۶

تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس (۱۴۰۲-۱۳۸۷) ۲۱۷

سهم حوزه‌های صنعتی محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۱۷

تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۱۸

تقسیم‌بندی استانی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۱۸

تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی براساس حوزه‌های صنعتی (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۱۹

تعداد شرکت‌ها و تجهیزات فناوری نانو داخلی به تفکیک تجهیزات ساخت و تولید (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۱۹

تجهیزات نانوی تولیدی به تفکیک حوزه‌ها (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۲۰

تجهیزات نانوی آنالیزی به تفکیک حوزه‌ها (تا پایان سال ۱۴۰۲) ۲۲۰

تعداد تجمعی درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو (۱۴۰۲-۱۳۹۸) ۲۲۲

تعداد تجمعی موافقت با صدور مجوز توسط کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو (سال ۱۴۰۲) ۲۲۳

توزیع تعداد پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک نوع مأموریت (سال ۱۴۰۲) ۲۵۵

توزیع پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۲) ۲۵۵

گرایش به پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۲) ۲۵۶

توزیع مبالغ حمایتی به تفکیک مأموریت‌ها (سال ۱۴۰۲) ۲۵۶

توزیع مبالغ حمایتی به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۲) ۲۵۷

توزیع بودجه راهبردهای پیشرفت فناوری نانو (سال ۱۴۰۲) ۳۳۸

توزیع بودجه در زنجیره ارزش فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۲) ۳۳۹

توزیع بودجه در کارکردهای نظام نوآوری فناورانه نانو و میکرو (سال ۱۴۰۲) ۳۴۰

فهرست شکل‌ها

توزیع صادرات محصولات نانو ایران برحسب کشور هدف (سال ۱۴۰۱)	۴۵
تصویری از فیلم آموزشی ارسال شده توسط کارشناس آزمایشگاه شبکه توانا برای شرکت در مسابقه ماهر	۷۲
یازده نشریه علمی انگلیسی ایرانی در حوزه فناوری نانو	۱۰۷
فرآیند حمایت از اساتیدمحصول‌محور در حوزه نانو	۱۱۳
مراحل برنامه اساتید محصول‌محور در حوزه نانو	۱۱۳
فرایند برگزاری دوره ششم برنامه نانواستارت‌آپ و تعداد طرح‌های موردحمایت (سال ۱۴۰۲)	۱۳۲
فرآیند تأمین مالی طرح‌های صنعتی‌سازی در مرکز آیکن (سال ۱۴۰۲)	۱۳۸
خلاصه آماری از فرایند توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو (تا پایان سال ۱۴۰۲)	۱۴۱
منابع شناسایی فناوران تحول‌آفرین نانو (سال ۱۴۰۲)	۱۴۱
تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۲)	۱۵۷
وضعیت محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۲)	۲۱۵
وضعیت تمدید گواهینامه‌های محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۲)	۲۱۶
مدل مفهومی سیاست مأموریت‌گرا برای پیش‌برد پروژه‌های توسعه فناوری و محصول	۲۵۴
ذی‌نفعان توسعه زنجیره ارزش فناوری میکرو در ایران	۲۹۷

فصل نخست

وضعیت دستیابی به اهداف کلان توسعه فناوری نانو در ایران



به کارگیری دستگاه تولیدکننده نانوحباب در تصفیه خانه آب شرب شهر ساوه
(شرکت نانو حباب انرژی)

خلاصه اقدامات و دستاوردها

حفظ جایگاه علمی و ارتقای اقتدار کشور در علم و فناوری نانو
نمایه شدن ۱۱،۱۷۹ مقاله مرتبط با فناوری نانو در WoS توسط محققان ایرانی (معادل ۴/۶ درصد از کل مقالات نانو منتشرشده و ۱۸/۹ درصد از کل مقالات علمی منتشر شده ایران در WoS) و قرارگیری ایران در رتبه پنجم جهان (سال ۲۰۲۳)
سهم ۳۲/۶ درصدی مقالات نانو مشترک ایران با کشورهای دیگر (سال ۲۰۲۳)
قرار گرفتن ایران در رتبه بیستم در جهان از لحاظ سرانه مقاله نانو به جمعیت (سال ۲۰۲۲)
قرار گرفتن ایران در رتبه اول جهان از لحاظ تعداد مقاله به ازای مقدار GDP بر اساس نرخ برابری قدرت پول (PPP) (سال ۲۰۲۲)
قرار گرفتن دانشگاه‌های تهران، علم و صنعت و تبریز، در رتبه‌های اول تا سوم در بین دانشگاه‌های ایران از نظر تعداد مقاله نانو (سال ۲۰۲۳)
قرار گرفتن جمعاً ۹۷ مقاله نانو ایران در فهرست مجلات برتر علمی جهان بر اساس معیارهای فدراسیون سرآمدان علمی ایران (سال ۲۰۲۳)
نمایه شدن ۴،۲۳۵ مقاله نانو ایران در مجلات Q1 و کسب رتبه هفتم جهان از این منظر (سال ۲۰۲۳)
کسب رتبه جهانی یازدهم توسط ایران در شاخص h برای مقالات منتشر شده در ۵ سال منتهی به ۲۰۲۳ (h-index پنج ساله) (سال ۲۰۲۳)
ثبت ۸ پتنت نانو توسط ایران در دفتر ثبت پتنت آمریکا (USPTO) در سال ۲۰۲۳ و رسیدن تعداد کل اختراعات نانو ایران در دفاتر ثبت پتنت آمریکا و اروپا به ۳۵۴ اختراع (۱۷ درصد از کل پتنت‌های ثبت شده ایران و ۰/۱۳ پتنت نانو در ازای هر ۱۰۰ مقاله) تا پایان سال ۲۰۲۳
ارتقای نوآوری بر پایه فناوری های بدیع با اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی بالا
حمایت از توسعه ۷ محصول نانو با نوآوری جهانی و ویژگی ها و دستاوردهای منحصربه‌فرد: «سیستم خنثی‌سازی کاستیک مستعمل با تماس دهندهٔ غشایی»، «کیت تشخیص سریع سرطان روده»، «جداکننده باتری لیتیوم-یون»، «سامانه تولید بوروفین با قابلیت انتقال و تست»، «آلوپلاستیک استخوانی ترمیم‌کننده بافت‌های استخوانی»، «حسگر پوشیدنی هوشمند تشخیص و پایش زردی نوزادان» و «هیدروکسید آلومینیوم شفاف نانوساختار»
ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو
رشد ۵۰ درصدی حجم فروش بازار فناوری نانوی ایران در سال ۱۴۰۱ با حجم فروش ۳۰۳،۷۹۵ میلیارد ریال نسبت به سال گذشته
به‌طور متوسط ۵۰/۸ درصد رشد فراتر از تورم بازار فناوری نانو ایران در چهار سال منتهی به سال ۱۴۰۱
سهم ۶/۳ درصدی صادرات (۶۹ میلیون دلار) و ۹۳/۷ درصدی فروش داخلی از حجم بازار فناوری نانو ایران (سال ۱۴۰۱)
ارزش ۱،۱۲۵ میلیون دلاری بازار فناوری نانو ساخت ایران (سال ۱۴۰۱)
افت ۱۶ درصدی بازار تجهیزات فناوری نانو در سال ۱۴۰۱ (با ۲،۲۲۸ میلیارد ریال فروش) علی‌رغم رشد خوب این بازار در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ نسبت به سال‌های قبل از خود
بیش از ۱۵۰ درصد رشد نسبت به سال گذشته در بازار خدمات فناوری نانو ایران با ۵،۳۶۳ میلیارد ریال فروش (سال ۱۴۰۱)
فعالیت جمعاً ۳۸۵ شرکت در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو در ایران و قرار گرفتن ۸۵ درصد از حجم بازار فناوری نانوی ایران در اختیار ۶۹ شرکت اول (سال ۱۴۰۱)
قرار گرفتن صنعت ساخت‌وساز در رتبه نخست بازار محصولات نانو در بین سایر حوزه‌های صنعتی با سهم ۴۸ درصد از بازار (سال ۱۴۰۱)
قرار گرفتن فناوری نانوپوشش در رتبه نخست بازار محصولات نانو در بین سایر انواع فناوری با سهم ۵۷ درصد از بازار (سال ۱۴۰۱)
فعالیت بیشترین تعداد شرکت‌های فناوری نانوی ایران در حوزه‌های نانوپوشش، نانومواد و نانوکامپوزیت، نسبت به سایر انواع فناوری (سال ۱۴۰۱)

خلاصه اقدامات و دستاوردها

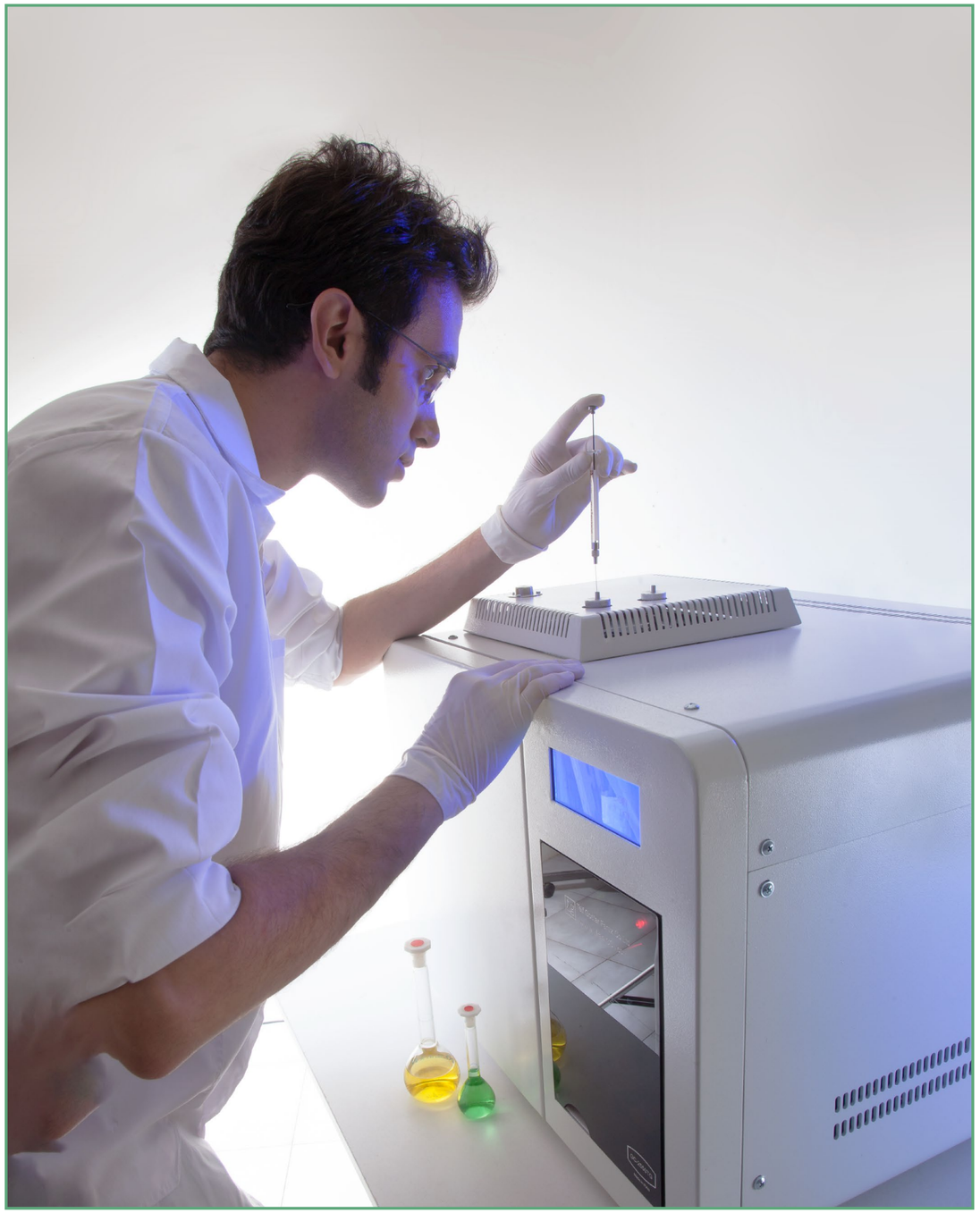
صادرات پایدار و ارتقای نشان ساخت ایران محصولات نانو در بازارهای منطقه‌ای و جهانی
افزایش بیش از سه برابری میزان صادرات محصولات نانو از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱، در عین ثابت ماندن سهم صادرات از کل بازار در این بازه زمانی
رسیدن حجم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران به ۶۹/۱ میلیون دلار (سال ۱۴۰۱)
قرار گرفتن ۵۰ کشور به عنوان مقاصد صادراتی محصولات نانوی ایران و قرار گرفتن کشورهای عراق، افغانستان و روسیه در رتبه‌های اول تا سوم بین این مقاصد از نظر ارزش صادرات (سال ۱۴۰۱)
ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی
حمایت از ۷ طرح توسعه صنعتی با اثرات اقتصادی و اجتماعی بالا: «نانوداروها»، «دستگاه تشخیص سرطان»، «کاتالیست‌های نانوساختار»، «پکرها و پلاگ‌های متورم شونده چاه‌های نفت و گاز»، «سامانه‌های ژنراتور نانوحباب»، «رنگ‌های نانو مورداستفاده در صنایع هوایی» و «پوشش‌های نانوساختار پره‌های کمپرسور هوایی»

رویکردهای اصلی توسعه فناوری نانو در ایران بر اساس «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو» (مصوب آبان‌ماه ۱۴۰۱ شورای عالی انقلاب فرهنگی) عبارت است از مرجعیت علمی و فناوری، صنعتی‌سازی، اثرگذاری حداکثری فناوری نانو در حوزه‌های اولیت‌دار صنعتی، ورود محصولات نانو به بازارهای جهانی و نقش‌آفرینی این فناوری در زندگی مردم. مبتنی بر این رویکردها، چشم‌انداز و پنج هدف کلان برای ده‌ساله سوم توسعه نانو در کشور معین شد. مطابق با چشم‌انداز تعیین شده، پیشرفت‌های فناوری نانو در ایران اسلامی تا سال ۱۴۱۲ با تأثیرگذاری در آبادانی کشور و تولید ثروت، موجب بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی می‌شود. در این سال، کشور با تولید محصولات با ارزش‌افزوده بالا بر پایه فناوری‌های بدیع ضمن حضور پایدار در بازار سایر کشورها، حرکت به سمت مرجعیت جهانی در علم و فناوری نانو را ادامه می‌دهد. پنج هدف کلان که با حرکت در راستای این چشم‌انداز در نهایت محقق خواهند شد، عبارت‌اند از:

۱- حفظ جایگاه علمی و ارتقای اقتدار کشور در علم و فناوری نانو؛
۲- ارتقای نوآوری بر پایه فناوری‌های بدیع با اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی بالا؛
۳- ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو؛
۴- صادرات پایدار و ارتقای نشان ساخت ایران محصولات نانو در بازارهای منطقه‌ای و جهانی؛
۵- ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی.

در این فصل، وضعیت دستیابی به اهداف فوق در سال ۱۴۰۲ بیان شده است.

۱- حفظ جایگاه علمی و ارتقای اقتدار کشور در علم و فناوری نانو



جایگاه جهانی ایران در علم و فناوری نانو به‌وسیله 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) به‌عنوان 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 جهان از جمله اداره ثبت پتنت آمریکا (USPTO) و اداره ثبت پتنت اروپا (EPO) اندازه‌گیری می‌شوند.

۱-۱ جایگاه جهانی ایران در انتشار مقالات نانو

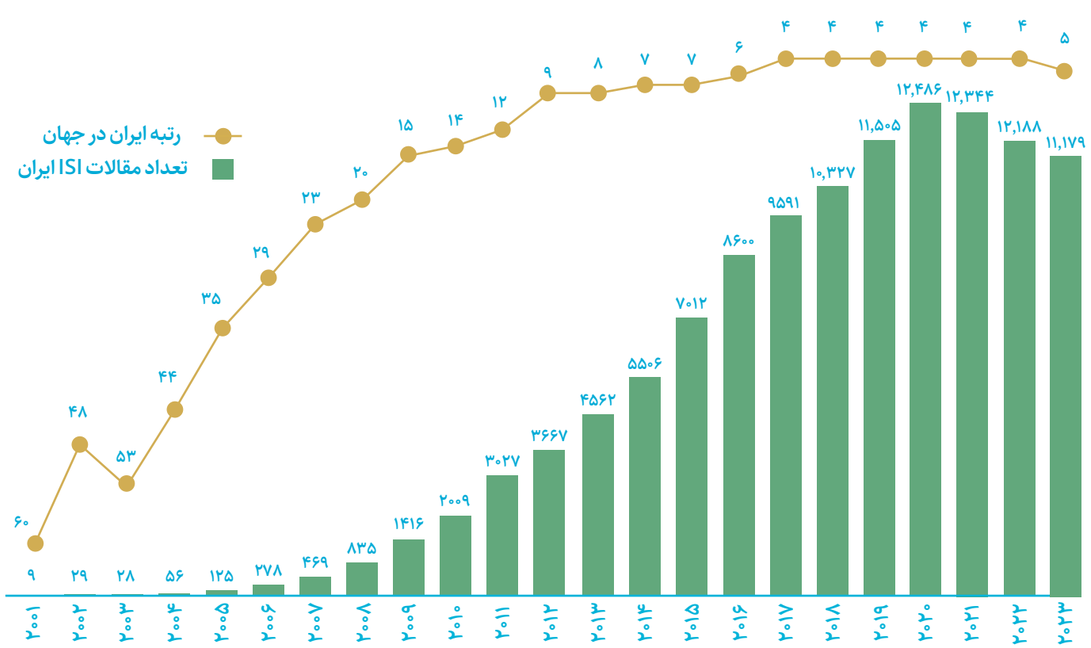
در سال ۲۰۲۳ میلادی، ۱۱،۱۷۹ مقاله مرتبط با فناوری نانو توسط محققان ایرانی در WoS نمایه شد که معادل ۴/۶ درصد از کل مقالات نانو منتشر شده در سال ۲۰۲۳ است. ایران با این سهم از انتشارات نانو، با یک پله افت، در رتبه پنجم جهان قرار گرفت. این جایگاه در حالی به دست آمده که ایران در سال ۲۰۰۰ و قبل از تأسیس ستاد فناوری نانو که تعداد معدودی از محققان و دانشمندان ایرانی با این فناوری نوظهور آشنا بودند با انتشار هشت مقاله نانو در رده پنجاه و هشتم جهان و ششم منطقه خاورمیانه قرار داشت. ایران در سال‌های بعد همواره یک روند صعودی را در انتشار علوم نانو طی کرد. متوسط درصد رشد سالانه مقالات نانو ایران در این ۲۳ سال ۴۴/۹۴ درصد بوده است. تعداد مقالات نانو ایران در سال ۲۰۲۳، ۱۸/۹ درصد از کل مقالات علمی منتشر شده ایران در WoS را شامل می‌شود، در حالی که سهم مقالات نانو از کل مقالات جهان در سال ۲۰۲۳ میلادی ۸/۹ درصد بوده است. سهم مقالات نانو مشترک ایران با کشورهای دیگر در سال ۲۰۲۳ میلادی ۳۲/۶ درصد بود و ۵ کشور چین، آمریکا، ترکیه، عراق و کانادا به ترتیب بیشترین سهم را در انتشار مقالات مشترک با ایران داشتند. همچنین ایران از لحاظ سرانه مقاله نانو به جمعیت، در رتبه بیستم (سال ۲۰۲۲) و از لحاظ تعداد مقاله به ازای مقدار GDP بر اساس نرخ برابری قدرت پول (PPP)، در رتبه اول جهان (سال ۲۰۲۲) قرار دارد. جدول ۱ رده‌بندی ۲۵ کشور برتر در انتشار مقالات ISI نانو را در سال ۲۰۲۳ 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 به‌همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو (سال ۲۰۲۳)

رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم مقالات نانو از کل مقالات نانو جهان (٪)
۱	چین	۱۱۳،۸۲۱	۴۶/۵۲
۲	هند	۲۶،۷۹۲	۱۰/۹۷
۳	آمریکا	۲۲،۸۲۱	۹/۳۵
۴	کره جنوبی	۱۱،۵۹۵	۴/۷۳
۵	ایران	۱۱،۱۹۰	۴/۵۶
۶	عربستان سعودی	۱۰،۸۳۶	۴/۴۲
۷	آلمان	۸،۸۰۰	۳/۶
۸	ژاپن	۷،۷۴۱	۳/۱۶
۹	روسیه	۶،۶۹۴	۲/۷۱
۱۰	انگلستان	۶،۵۹۶	۲/۷
۱۱	مصر	۶،۳۷۰	۲/۶۱
۱۲	فرانسه	۵،۷۷۱	۲/۳۶
۱۳	پاکستان	۵،۷۳۷	۲/۳۵
۱۴	اسپانیا	۵،۷۰۷	۲/۳۴
۱۵	ترکیه	۵،۳۶۷	۲/۱۹

ادامه جدول ۱- فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به‌همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو (سال ۲۰۲۳)

رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم مقالات نانو از کل مقالات نانو جهان (٪)
۱۶	ایتالیا	۵،۳۵۶	۲/۱۹
۱۷	استرالیا	۵،۰۰۷	۲/۰۵
۱۸	کانادا	۴،۵۰۳	۱/۸۴
۱۹	تایوان	۴،۱۸۳	۱/۷۱
۲۰	برزیل	۳،۸۸۶	۱/۵۹
۲۱	لهستان	۳،۳۹۶	۱/۳۸
۲۲	مالزی	۲،۹۶۹	۱/۲۱
۲۳	عراق	۲،۵۸۶	۱/۰۵
۲۴	سنگاپور	۲،۳۲۲	۰/۹۵
۲۵	هلند	۲،۱۲۰	۰/۸۷



نمودار ۱- روند رشد انتشار مقالات نانو ایران و رتبه ایران در جهان (۲۰۲۳-۲۰۰۱)

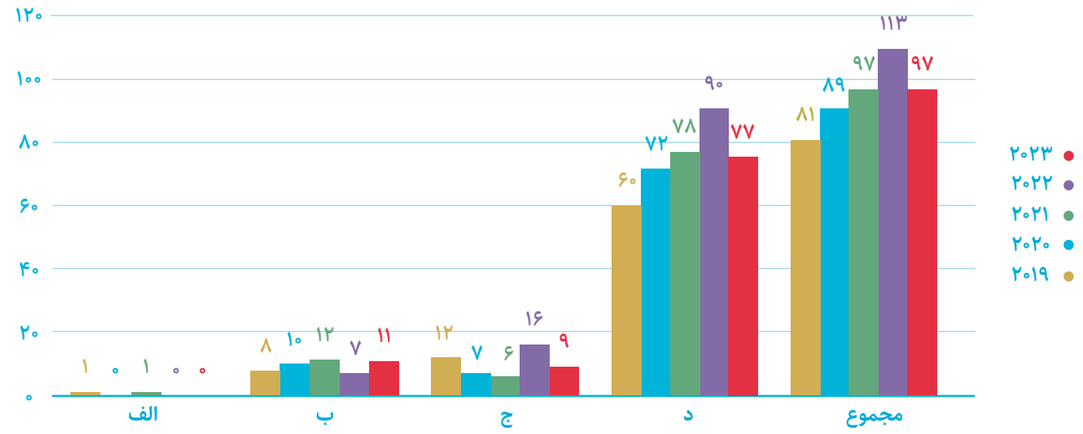
در سال ۲۰۲۳ در بین دانشگاه‌های ایران، دانشگاه تهران با انتشار ۷۹۵ مقاله نانو (۷ درصد) کل مقالات نانو ایران در این سال در رده اول قرار دارد. پس از آن به‌ترتیب دانشگاه علم و صنعت با انتشار ۵۴۲ مقاله نانو (۴/۸ درصد)، دانشگاه تبریز با انتشار ۵۳۷ مقاله نانو (۴/۸ درصد)، دانشگاه صنعتی امیرکبیر با انتشار ۴۹۱ مقاله نانو (۴/۴ درصد) و دانشگاه علوم پزشکی تهران با انتشار ۴۸۲ مقاله نانو (۴/۳ درصد) در رده‌های بعدی قرار دارند. مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی نیز با

انتشار ۲,۱۷۹ مقاله نانو نزدیک به یک‌پنجم 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

تعداد مقالات نانو منتشرشده ایران در مجلات برتر علمی جهان

فدراسیون سرآمدان علمی ایران بر اساس منابع معتبری همچون Nature Index و شاخص‌های Impact Factor و Eigen Factor و همچنین نظر نخبگان علمی هر حوزه، هر ساله مجلات برتر علمی جهان را در چهار دسته الف تا د (به‌ترتیب امتیاز) دسته‌بندی و معرفی می‌کند. آمار مقالات نانو ایران در این چهار دسته مجلات در نمودار ۲ نشان داده شده است. در سال ۲۰۲۳ در مجموع، تعداد مقالات منتشر شده در این مجلات ۹۷ مقاله بوده که نسبت به سال گذشته کاهش داشته است. جزئیات تعداد مقالات هر دسته در نمودار ۲ مشخص است.



نمودار ۲- آمار مقالات نانو ایران در چهار دسته مجلات برتر علمی جهان (۲۰۲۳-۲۰۱۹)

عناوین مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف تا ج

فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف تا ج در سال ۲۰۲۳ به شرح جدول ۲ است:

جدول ۲- فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف تا ج (سال ۲۰۲۳)

رتبه	نام مجله	عنوان مقاله	نویسنده ایرانی
۱	Advanced Materials	Two-Tailed Dynamic Covalent Amphiphile Combats Bacterial Biofilms	مهدی کریمی
۲	Angewandte Chemie-International Edition	Metal-Organic Frameworks as Electrocatalysts	علی مرسلی، سهیلا صنعتی
۳	Nature Materials	Accurate computational design of three-dimensional protein crystals	بابک نگهداری، علی اعتمادی
۴	Chemical Reviews	Plasma Processing and Treatment of ۲D Transition Metal Dichalcogenides: Tuning Properties and Defect Engineering	سعید سویزی، شایان انگیزی، سیدعلی احمد عالم، ریحانه گودرزی، محمدرضا رحمانی تاجی بیوک، هاجر قنبری، عبدالرضا سیمچی
۵	Nano Letters	Two-Dimensional Artificial Ge Superlattice Confining in Electronic Kagome Lattice Potential Valleys	سحر ایزدی ویشکائی، میثم باقری تاجانی

ادامه جدول ۲- فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف تا ج (سال ۲۰۲۳)

رتبه	نام مجله	عنوان مقاله	نویسنده ایرانی
۶	Advanced Energy Materials	Partial Sulfidation of the Electrochemically Exfoliated Layered Double Hydroxides toward Advanced Aqueous Zinc Batteries	هاجر یوسف‌زاده، عبدالحسن نوری، محمد صفی رحمانی‌فر، نسیم حسنی، مهدی نیک‌عمل، میرفضل‌الله موسوی
۷	Advanced Materials	Defect Engineering in Biomedical Sciences	عزیز ملکی، مهرانه کرمانیان
۸	Advanced Energy Materials	Layered Double Hydroxide Templated Synthesis of Amorphous NiCoFeB as a Multifunctional Electrocatalyst for Overall Water Splitting and Rechargeable Zinc-Air Batteries	معصومه مولودی، عبدالحسن نوری، محمد صفی رحمانی‌فر، یاسین شبان گلی، میرفضل‌الله موسوی
۹	Physics Reports-Review Section of Physics Letters	A comprehensive review on micro- and nano-scale gas flow effects: Slip-jump phenomena, Knudsen paradox, thermally-driven flows, and Knudsen pumps	حسن اخلاقی، احسان روحی
۱۰	Physical Review Letters	Exponential Shortcut to Measurement-Induced Entanglement Phase Transitions	علی قربان‌زاده مقدم
۱۱	Nature Nanotechnology	Beyond steric selectivity of ions using angstrom-scale capillaries	مهدی نیک عمل، حسین جلالی، نسیم حسنی
۱۲	Advanced Energy Materials	Microbe-Mediated Biosynthesis of Multidimensional Carbon-Based Materials for Energy Storage Applications	عبدالحسن نوری، میر فضل‌الله موسوی
۱۳	Acs Nano	Amorphizing Metal Selenides-Based ROS Biocatalysts at Surface Nanolayer toward Ultrafast Inflammatory Diabetic Wound Healing	محسن عادلی
۱۴	Advanced Materials	Recent Advances in the Use of Covalent Organic Frameworks as Heterogenous Photocatalysts in Organic Synthesis	علیرضا اویسی، صبا دلیران
۱۵	Nature Communications	New insights in polydopamine formation via surface adsorption	وحید حدادی اصل، هومن همت‌پور
۱۶	Advanced Materials	Continuous Melt Spinning of Adaptable Covalently Cross-Linked Self-Healing Ionogel Fibers for Multi-Functional Ionotronics	رسول اسماعیلی نیسیانی
۱۷	Science Advances	Experimental signatures of the transition from acoustic plasmon to electronic sound in graphene	رضا عسگری
۱۸	Acs Nano	An Extracellular Vesicle-Cloaked Multifaceted Biocatalyst for Ultrasound-Augmented Tendon Matrix Reconstruction and Immune Microenvironment Regulation	محسن عادلی
۱۹	Angewandte Chemie-International Edition	Antibacterial Nanomaterials: Mechanisms, Impacts on Antimicrobial Resistance and Design Principles	امید اخوان
۲۰	Nano Letters	Nonadjacent Wireless Electrotherapy for Tissue Repair by a ۳D-Printed Bioresorbable Fully Soft Triboelectric Nanogenerator	رسول اسماعیلی نیسیانی

تعداد مقالات نانو منتشر شده ایران در مجلات Q1

سهم مقالات نانو ایران که در مجلات Q1 منتشر شده‌اند نیز به‌عنوان یک شاخص دیگر از کیفیت انتشارات علمی در نظر گرفته می‌شود. مجلات Q1 مجلاتی هستند که بر اساس بانک اطلاعات مجلات علمی JCR (Journal Citation Reports) از نظر ضریب اثربخشی (Impact factor) جزو مجلات چارک اول به‌حساب می‌آیند. تعداد این مقالات با ۸ درصد کاهش به ۴٬۲۳۵ مقاله در سال ۲۰۲۳ رسید. با این حال سهم این مقالات از کل مقالات نانوی ایران نیز نسبت به سال ۲۰۲۲ نزدیک به یک درصد بیشتر شده است.

جدول ۳- اطلاعات مربوط به ده کشور برتر جهان از لحاظ تعداد مقالات نانو در مجلات Q1 (سال ۲۰۲۳)

کشور	تعداد مقالات نانو در مجلات Q1	سهم مقالات نانو در مجلات Q1 از کل مقالات نانو (٪)	رتبه جهانی در تعداد مقالات نانو در مجلات Q1
چین	۷۴٬۳۸۰	۶۵/۳۵	۱
آمریکا	۱۳٬۹۲۱	۶۰/۹۷	۲
هند	۹٬۲۳۶	۳۴/۴۷	۳
کره جنوبی	۷٬۵۵۳	۶۵/۱۴	۴
آلمان	۴٬۹۵۴	۵۶/۳	۵
عربستان	۴٬۶۴۴	۴۲/۸۶	۶
ایران	۴٬۲۳۵	۳۷/۸۵	۷
انگلستان	۴٬۰۲۵	۶۱/۰۲	۸
اسپانیا	۳٬۷۰۰	۶۴/۸۳	۹
ژاپن	۳٬۶۹۸	۴۷/۷۷	۱۰

مقدار و رتبه شاخص اچ (h-Index) مقالات نانو ایران

شاخص اچ (h-Index) معیاری از کمیت و کیفیت مقالات علمی یک محقق، مؤسسه یا کشور است و در واقع حجم مقالات پر کیفیت آن فرد یا کشور را نشان می‌دهد. معایبی 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، به‌عنوان یک شاخص کیفی در ارزیابی و مقایسه مقالات با کیفیت موردقبول و استناد است. در شاخص h رتبه جهانی ایران برای مقالات منتشر شده در ۵ سال منتهی به ۲۰۲۳ (h-index پنج‌ساله) یازدهم است. جدول ۴ فهرست ۲۰ کشور برتر جهان در شاخص h-Index برای مقالات نانو منتشر شده در سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد.

جدول ۴- مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج سالهٔ مقالات نانو ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۲۳-۲۰۱۸)

رتبه	کشور	h-index	رتبه	کشور	h-index
۱	چین	۳۷۳	۱۱	ایران	۱۶۰
۲	آمریکا	۳۱۸	۱۲	هند	۱۶۰
۳	استرالیا	۲۱۱	۱۳	سوئیس	۱۳۹
۴	آلمان	۱۹۰	۱۴	تایوان	۱۳۶
۵	سنگاپور	۱۹۰	۱۵	فرانسه	۱۳۵
۶	ژاپن	۱۸۸	۱۶	اسپانیا	۱۳۲
۷	کره جنوبی	۱۸۷	۱۷	ایتالیا	۱۲۸
۸	انگلستان	۱۸۵	۱۸	هلند	۱۲۶
۹	عربستان	۱۶۸	۱۹	پاکستان	۱۲۲
۱۰	کانادا	۱۶۶	۲۰	ویتنام	۱۲۱

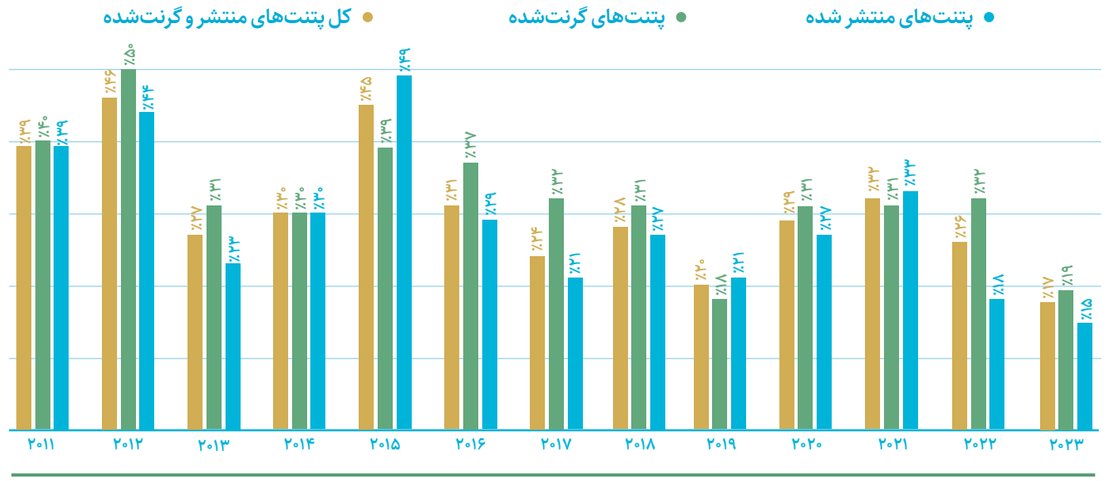
۳-۱ جایگاه جهانی ایران در ثبت اختراعات فناوری نانو

ایران تا پایان سال ۲۰۲۳، در مجموع ۳۵۴ اختراع مرتبط با فناوری نانو در دفاتر ثبت پتنت آمریکا و اروپا منتشر کرده است. تعداد پتنت‌های نانو ایران در دفتر ثبت پتنت آمریکا (USPTO[1]) در سال ۲۰۲۳، ۸ پتنت بوده است. علاوه بر این، در همین سال، ۷ اختراع نانو دیگر در حال ثبت نهایی در این دفتر هستند. بر این اساس رتبه ایران در پتنت‌های ثبت شده در USPTO در سال ۲۰۲۳ بیست و هفتم است. در دفتر ثبت پتنت اروپا (EPO[2]) در این سال اختراعی مرتبط با فناوری نانو ثبت نشده است. نسبت تعداد پتنت‌ها به تعداد مقالات نانو نشان می‌دهد که ۰/۱۳ پتنت نانو 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 ۱۷ 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 و نمودار ۳ آمده است.

جدول ۵- فهرست ۳۰ کشور برتر جهان در ثبت پتنت نانو در USPTO (سال ۲۰۲۳)

رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو	رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو
۱	آمریکا	۴٬۵۵۲	۱۶	ایتالیا	۴۴
۲	کره جنوبی	۹۵۲	۱۷	سنگاپور	۴۱
۳	چین	۸۷۷	۱۸	هند	۳۶
۴	تایوان	۶۵۵	۱۹	ایرلند	۳۶
۵	ژاپن	۵۹۴	۲۰	سوئد	۳۰
۶	عربستان سعودی	۳۱۹	۲۱	اسپانیا	۲۷
۷	آلمان	۲۲۵	۲۲	دانمارک	۱۷
۸	کانادا	۱۷۶	۲۳	امارات متحده عربی	۱۴
۹	فرانسه	۱۶۷	۲۴	اتریش	۱۳
۱۰	انگلستان	۱۲۶	۲۵	ترکیه	۱۲
۱۱	هلند	۹۰	۲۶	لوکزامبورگ	۱۰
۱۲	سوئیس	۸۱	۲۷	ایران	۸
۱۳	بلژیک	۵۰	۲۸	برزیل	۸
۱۴	استرالیا	۴۹	۲۹	نروژ	۸
۱۵	فنلاند	۴۹	۳۰	لهستان	۸

۱- United States Patent and Trademark Office
۲- European Patent Office



نمودار ۳- سهم پتنت‌های نانو ایران از کل پتنت‌های ایران (۲۰۱۱-۲۰۲۳)

۲- ارتقای نوآوری بر پایه فناوری‌های بدیع با اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی بالا



آلوپلاستیک استخوانی حاوی نانوفیبرپپتیدی خودارا و نانوسرامیک به منظور ترمیم بافت‌های استخوانی
(شرکت فناوریهای زیست تقلید توکل)

ستاد نانو با هدف افزایش قدرت رقابت و تاب‌آوری شرکت‌های ایرانی در عرصه بین‌المللی، از برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که منجر به توسعه محصولات بدیع در حوزه فناوری نانو شود، حمایت می‌کند. در این برنامه تمرکز اصلی بر توسعه محصولات دارای نوآوری جهانی (با معیار قابلیت ثبت اختراع خارجی) و تأثیرگذاری نسبتاً بالا (از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، امنیتی و...) است. محصولاتی که در ادامه معرفی شده‌اند، محصولاتی مبتنی بر فناوری نانو ایران هستند که دارای نوآوری جهانی با ارزش‌آفرینی بالا بوده و توسعه‌دهندگان آن‌ها در مسیر افزایش سطح بلوغ فناوری و تجاری‌سازی محصولات خود هستند.



سیستم خنثی‌سازی کاستیک مستعمل با تماس‌دهندهٔ غشایی

در حال حاضر در واحدهای پالایشگاهی و پتروشیمی در کشور کاستیک مستعمل توسط تانکر به یک شرکت دارنده گواهینامه محیط زیستی ارسال و آن شرکت اقدام به امحا آن می‌نماید، یا روش اصولی برای تصفیه آن به کار گرفته نشده و بدون خنثی‌سازی و تصفیه در حوضچه‌هایی انباشته می‌شود؛ به همین دلیل، مناطقی که این صنایع در آن‌ها مستقر هستند، دچار آسیب‌های محیط زیستی شده‌اند. در پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌های خارجی، تصفیهٔ این ماده با روش‌هایی انجام می‌شود که به دما و فشار بالا نیاز دارد. استفاده از این سیستم‌ها برای شرکت‌های ایرانی غیراقتصادی و به دلیل اعمال تحریم‌ها، غیرقابل اتکا است. نظر به مسائل فوق در تصفیه و امحای کاستیک مستعمل، شرکت «ستارگان نوآور سپهر پارس» درصدد یافتن راه‌حل جایگزین جهت امحا کاستیک بوده و با استفاده از غشاهای کامپوزیتی توانسته است کاستیک مستعمل را در دما و فشار پایین خنثی‌سازی کند.

فناور	شرکت ستارگان نوآور سپهر پارس
مزایا	هزینه تمام شده پایین نسبت به سیستم‌های خارجی
	دما و فشار کاربری پایین
	حجم کمتر سیستم خنثی‌سازی
	کاهش اتلاف گاز مورد نیاز برای خنثی‌سازی
	خنثی pH پایداری بالای گاز محلول در پساب و در نتیجه پایداری
دستاوردها	اخذ گواهی دانش‌بنیان
	ثبت اختراع در آمریکا به شماره US۱۰۵۸۳۴۵۸B۲
	ثبت در معاهده PCT به شماره PCT/IB۲۰۲۳/۰۵۰۵۲۴



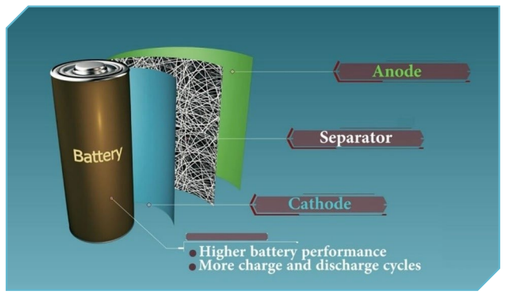
کیت تشخیص سریع سرطان روده

سرطان روده سومین سرطان شایع و دومین علت مرگ ناشی از سرطان در جهان است. یکی از اصلی‌ترین علل مرگ‌ومیر بالای مبتلایان به این بیماری، عدم شناسایی آن در مراحل اولیه است؛ به‌طوری‌که این موضوع بیش از ۷۰٪ از مبتلایان را شامل می‌شود. در نتیجه، شناسایی و غربالگری افراد در مراحل اولیهٔ این بیماری بسیار حائز اهمیت است. از طرفی کیت‌های موجود و تجاری شده دارای دقت پایین و در محدوده ۴۰٪ هستند؛ به همین دلیل، جهت غربالگری وسیع در سطح جامعه نیاز به کیت‌های با دقت بسیار بالا است. هسته فناور شرکت «زیست تشخیص سنجه» توانسته است با یک تحقیق و توسعه مداوم چندساله، زنجیره ساخت این کیت با دقت بالای ۹۰٪ را تکمیل و به علت نوآوری و گام ابتکاری در مراحل تولید، تأییدیه اداره اختراعات امریکا را نیز اخذ کند.

فناور	شرکت زیست تشخیص سنجه
مزایا	سریع و غیرتهاجمی
	قیمت مناسب و ارزان
	کاربری آسان
	حساسیت و اختصاصیت بالای ۹۰ درصد
دستاوردها	ثبت اختراع در آمریکا به شماره US ۲۰۲۱/۰۱۴۰۹۶۶A۱
	اخذ گواهی دانش‌بنیان
	گواهی ایزو ۱۳۴۸۵ برای طراحی و تولید تست سریع از IMQ ایتالیا
	تقدیرنامه استارتاپ برگزیده فینال رقابت اینوتکس پیچ ۲۰۲۱
	تیم منتخب بخش ارائه استارتاپ‌های رویداد پردیس سامیت ۲۰۲۱

جداکننده باتری لیتیوم-یون

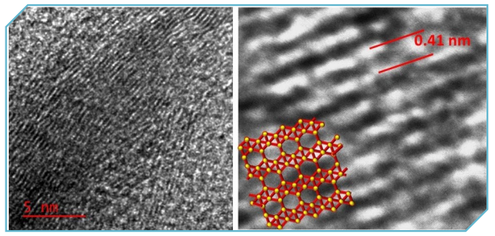
فوریه ۲۰۱۸ کمیسیون ایمنی محصولات مصرفی ایالات متحده در مورد باتری‌های با چگالی انرژی بالا، بیش از ۲۵،۰۰۰ حادثه داغ شدن یا آتش‌سوزی برای بیش از ۴۰۰ نوع از محصولات مصرفی باتری لیتیومی را گزارش کرد که طی یک دوره پنج ساله رخ داده است. بالطبع با افزایش استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی، بروز این حوادث نیز افزایش می‌یابد. گروه «نانوگارد» برای رفع مشکل ایمنی این نوع باتری‌ها، سپراتوری با پایداری حرارتی $^{\circ}C$ ۲۰۰ و پارامترهای عملکردی عالی تولید کرده است که می‌تواند ایمنی آن‌ها را متحول کند. سپراتور نانوگارد به گونه‌ای طراحی شده است که با کاهش تعداد لایه‌های هسته سل، سرعت فرآیند مونتاژ سل افزایش پیدا کند. همچنین دمای خشک کردن هسته باتری با سپراتور نانوگارد قبل از تزریق الکترولیت می‌تواند بالا باشد و به همین دلیل، زمان خشک کردن کاهش می‌یابد. سرعت جذب الکترولیت این سپراتور نیز بالاست که زمان آماده‌سازی سل را کاهش می‌دهد. تمام این ویژگی‌ها منجر به کاهش هزینه و افزایش سرعت تولید سلول باتری خواهد شد.



فناور	گروه نانوگارد
مزایا	کاهش هزینه تولید سل
	افزایش ایمنی باتری
	افزایش طول عمر
	بهبود عملکرد
	ادغام عمودی
دستاوردها	اخذ گواهی دانش‌بنیان
	ثبت در معاهده PCT به شماره PCT/IB۲۰۲۳/۰۵۰۵۲۴

سامانه جدید تولید بوروفین با قابلیت انتقال و تست

رشد بوروفین به روش اپیتسکی باریکه مولوکولی، استفاده از آن در کاربردهای مختلف را محدود کرده است. شرکت «نانوپژوهان راگا» برای اولین بار توانسته است رشد بوروفین مساحت وسیع مستقل از زیرلایه را گزارش کند. این شرکت به دنبال آن است که تولید این ماده دوبعدی در جهان را گسترش دهد و برای اولین بار به‌وسیله این ماده محصولات بر پایه ادوات الکترونیک مانند حسگرهای گازی فوق‌حساس و ابرخازن را بسازد. به‌صورت تئوری و بر اساس برخی آزمایش‌ها که در گروه تحقیقاتی این شرکت انجام شده است، ثابت شده است که بوروفین تا ۸ برابر بیشتر از گرافین در ساخت این نوع از ادوات موفق خواهد بود. این نشان‌دهنده آن است که بوروفین جایگزین خیلی خوبی برای گرافین در ساخت ادوات الکترونیک خواهد بود.



فناور	شرکت نانوپژوهان راگا
مزایا	قابلیت انتقال و تست بوروفین در ادوات مختلف الکترونیکی
	سبک‌تر در عین استحکام و انعطاف‌پذیری بالاتر نسبت به دیگر مواد دوبعدی
	ظرفیت ذخیره‌سازی یونی تا ۸ برابر بیشتر از دیگر مواد دوبعدی
	خواص الکترونی و مکانیکی غیرهمسانگرد
دستاوردها	ثبت موقت اختراع بین‌المللی Application Number ۶۳۴۵۹۶۴۲

آلوپلاستیک استخوانی حاوی نانوفیبرپپتیدی خودآرا و نانوسرامیک به‌منظور ترمیم بافت‌های استخوانی

یکی از چالش‌هایی که معمولاً افراد بعد از کشیدن دندان یا با افزایش سن با آن مواجه می‌شوند، تحلیل‌رفتگی استخوان زیر لثه است. به همین دلیل، جهت ایمپلنت بادوام دندانی لازم است تا ناحیه تحلیل‌رفته مجدداً بازسازی شود. راه‌حل کنونی، استفاده از اتوگرفت یا آلوگرفت استخوانی است. گروه تحقیقاتی شرکت «فناوری‌های زیست تقلید توکل» پس از ۱۴ سال فعالیت تحقیق و توسعه توانست ۴ محصول حاوی نانوفیبرهای پپتیدی خودآرا و نانوسرامیک‌ها تولید کند که منجر به کاهش زمان‌ترمیم بافتی و ممزوج شدن استخوانی بالاتر می‌شود و همچنین نیاز به استفاده از پودرهای استخوانی را به حجم کمتر کاهش می‌دهد. این محصول رقیب قابل‌مقایسه‌ای برای آلوگرفت‌ها، زنوگرفت‌ها و دیگر مواد استخوانی سنتزی در ترمیم‌های فک و استخوان و همچنین مهره‌ها است؛ در حالی که از نظر قیمت از مواد نامبرده به مراتب ارزان‌تر است.



فناور	شرکت فناوری‌های زیست تقلید توکل
مزایا	استخوان‌سازی بالاتر و تسریع شده
	زیست‌سازگاری بالا به همراه عدم ایجاد کیست در استخوان بیمار مانند بعضی از زنوگرفت‌ها و آلوپلاستیک‌ها
	عدم احتمال پارگی غشای اشنایدرین
	جذب پروتئین بالا
دستاوردها	ثبت اختراع در آمریکا به شماره US۱۰۴۸۵۸۹۵B۲
	رتبه نخست جشنواره تحقیقات و فناوری رازی در سال ۱۴۰۱
	اخذ ایزوهای زیست‌سازگاری از جمله ۱۰۹۹۳
	اخذ گواهی دانش‌بنیان

حسگر پوشیدنی هوشمند برای تشخیص و پایش زردی نوزادان

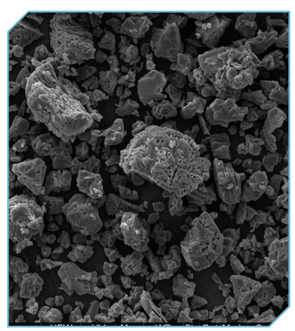
یکی از اصلی‌ترین نگرانی‌های والدین در نخستین روزهای تولد نوزاد، خطر ابتلا به بیماری زردی به دلیل افزایش غلظت بیلی‌روبین در خون است که عدم‌تشخیص و درمان به‌موقع آن، خطر ناشنوایی و آسیب‌های جبران‌ناپذیر مغزی را به همراه خواهد داشت. علاوه بر نیاز به واکنشگرهای سمی، تجهیزات و دستگاه‌های گران‌قیمت، پیچیده و حجیم و تکنسین‌های آموزش‌دیده جهت خون‌گیری، انجام تست و تفسیر نتایج، یکی از محدودیت‌های اصلی روش‌های بر پایه خون، نیاز آن‌ها به حجم بالای خون و تهاجمی بودن این روش‌هاست که کاربرد آن‌ها را به آزمایشگاه‌های تشخیصی و کلینیکال مجهز محدود می‌کند. در محصول حاضر، جهت تشخیص بیماری زردی و پایش دوره درمانی آن، از پچ پوستی تتویی استفاده شده است که به کمک یک آنالیزور اپتوالکترونیکی پوشیدنی هوشمند قادر به اندازه‌گیری ارزان، غیرتهاجمی، سریع، پیوسته و هوشمند بیلی‌روبین موجود در مایع بینابینی در کاربردهای نزد بیمار است.



فناور	گروه Smart Optical Sensor
مزایا	اندازه‌گیری غیرتهاجمی (بدون نیاز به خون‌گیری)
	قیمت پایین
	سهولت استفاده و کاربرد بدون نیاز به مراجعه به آزمایشگاه
	پایش پیوسته و هوشمند
	عدم استفاده از ترکیبات شیمیایی خطرناک در ساختار حسگر
دستاوردها	ثبت اختراع در آمریکا به شماره US۲۰۲۰۰۰۸۸۷۴۴A۱
	ثبت موقت اختراع در آمریکا به شماره ۶۳۵۴۴۴۵۵

هیدروکسید آلومینیوم شفاف نانوساختار

هیدروکسید آلومینیوم شفاف نقش مهمی در تولید سنگ مصنوعی ایفا می‌کند. سنگ مصنوعی یک ماده کامپوزیتی است که از ترکیب سنگ‌دانه‌های طبیعی، رزین‌ها، رنگدانه‌ها و مواد افزودنی ساخته می‌شود و هیدروکسید آلومینیوم به‌عنوان یک جزء کلیدی در آن عمل می‌کند. ترکیب هیدروکسید آلومینیوم شفاف در سنگ مصنوعی می‌تواند باعث افزایش شفافیت، زیباتر شدن ظاهر، بهبود سفیدی، جلوگیری از ایجاد رنگ زرد روشن یا قهوه‌ای روشن، کنترل ویسکوزیته و آسان‌تر شدن عملیات ریخته‌گری و بهبود الگوی جریان شود. همچنین هیدروکسید آلومینیوم شفاف به دلیل اثربخشی به‌عنوان یک ضدحریق و پرکننده کاربردهای مختلف دیگری نیز دارد. هنگامی که این ماده در پوشش‌های ضدحریق استفاده می‌شود، اثرات هم‌افزایی از خود نشان می‌دهد که موجب افزایش خاصیت ضدشعله و سرکوب دود می‌شود. نانو هیدروکسید آلومینیوم شفاف به دلیل شفافیت نوری عالی در تولید دستگاه‌های نوری نیز استفاده می‌شود. شفافیت و پایداری بالای این ماده، آن را برای کاربردهایی که در آن‌ها وضوح و دقت نوری ضروری است، مناسب می‌کند.



فناور	شرکت مواد پیشرفته نامی
مزایا	هزینه تمام شده پایین نسبت به نمونه‌های خارجی وارداتی
	فرآیند تولید دوستدار محیط زیست
	امکان استفاده به‌عنوان پیش‌ماده در تولید اکسیدهای آلومینیوم ویژه
	پخش‌پذیری مناسب در انواع رزین
دستاوردها	راه‌اندازی خط تولید در مقیاس تجاری
	اخذ جواز تأسیس و فروش از وزارت صمت
	اخذ تأییدیه و رضایت مشتریان
	اخذ تأییدیه نانومقیاس
	ثبت موقت اختراع در آمریکا

۳- ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو

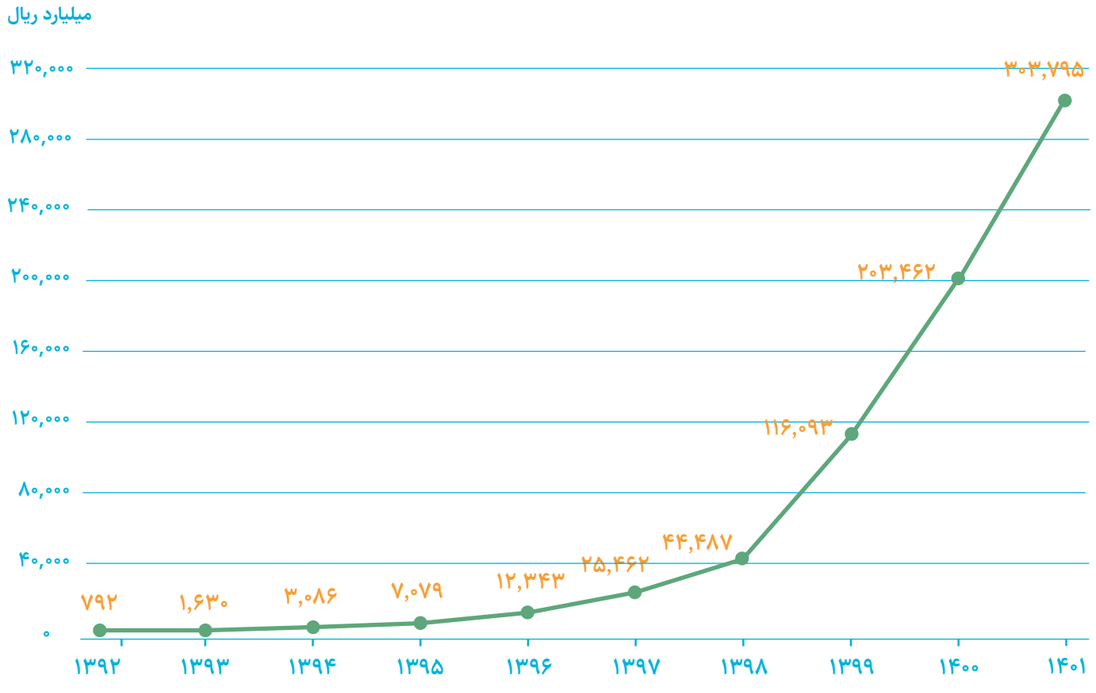


اختصاص حدود نیمی از بازار محصولات فناوری نانو به محصولات حوزه صنعت ساخت و ساز

طبق تعریف بازار فناوری نانو که در استاندارد بین‌المللی ایزو به شماره ISO/TS ۱۸۱۱۰:۲۰۱۵ به تصویب رسیده است؛ بازار فناوری نانو شامل سه بخش زیر است:

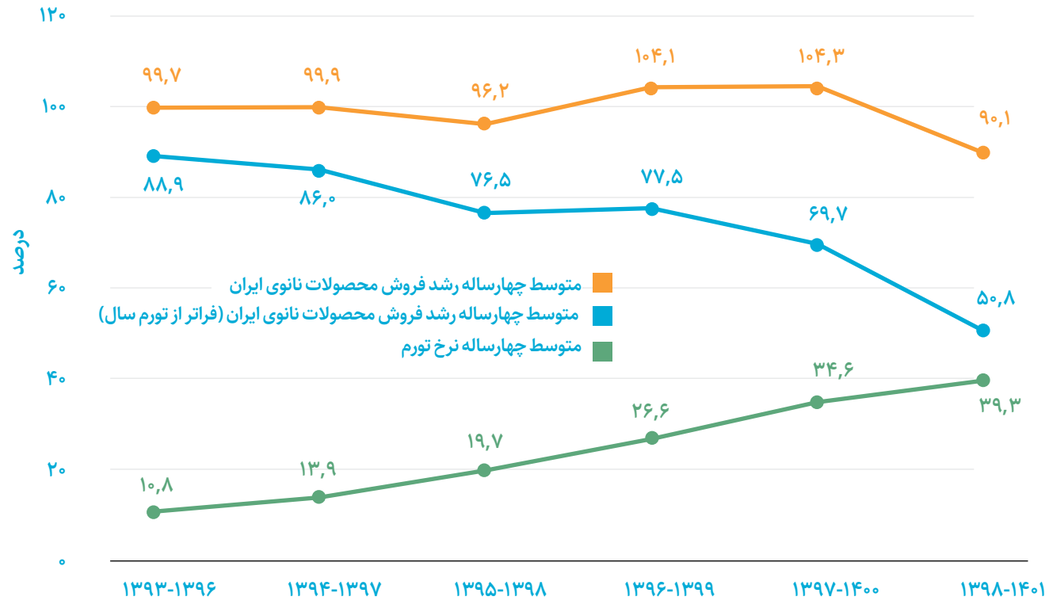
- بازار کالاهای نانو
- بازار تجهیزات نانو
- بازار خدمات فناوری نانو

متوسط رشد سالانه بازار فناوری نانوی ایران از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۱ حدود ۹۶ درصد بوده است؛ یعنی هر سال حجم فروش بازار نانو تقریباً دو برابر شده است. بیشترین رشد بازار فناوری نانو مربوط به سال ۱۳۹۹ با ۱۶۰ درصد بوده است. رشد بازار فناوری نانو در سال ۱۴۰۱ نیز ۵۰ درصد بوده است. محاسبه این بازار در سال ۱۴۰۲ نیز در دست اقدام است و گزارش نهایی آن در تابستان ۱۴۰۳ منتشر خواهد شد. روند رشد سالیانه بازار فروش محصولات فناوری نانو ساخت داخل در سال‌های گذشته در نمودار ۴ آمده است.



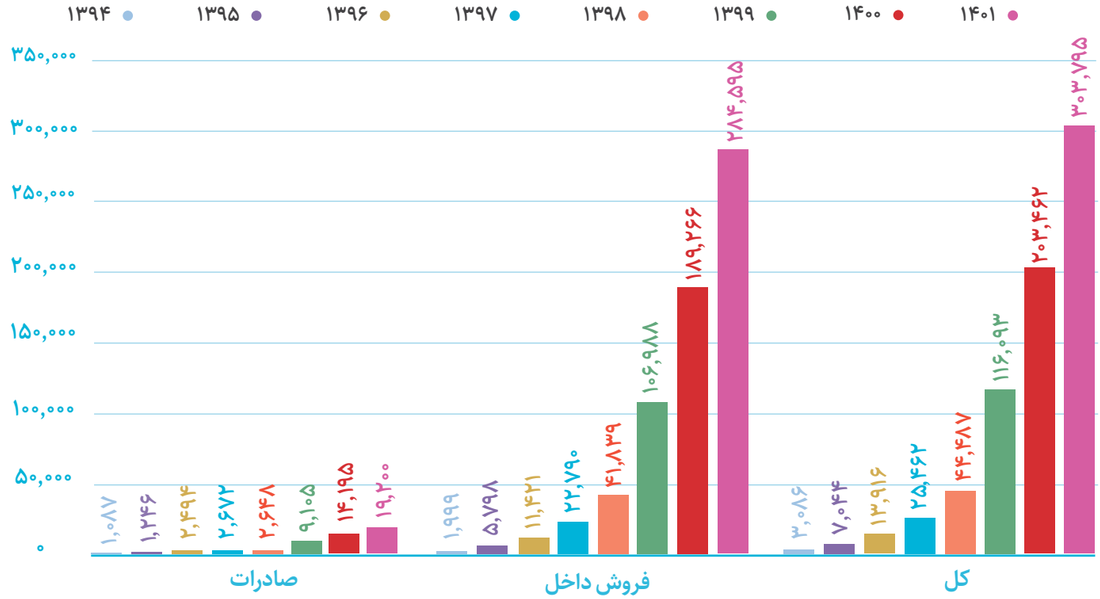
نمودار ۴- روند رشد سالیانه بازار محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۲)

از سال ۱۳۹۶ با افزایش نرخ دلار و تورم سالانه، درصد رشد منهای تورم بازار فناوری نانوی ایران نیز کمتر شده است ولی همچنان بالاتر از هدف‌گذاری انجام شده در این شاخص (۴۰ درصد) برای سال ۱۴۰۱ است. متوسط ۴ ساله رشد فروش محصولات فناوری نانوی ایران در نمودار ۵ نشان داده شده است. (لازم به ذکر است که نرخ تورم سالانه مطابق با آمار رسمی مرکز آمار است که در اینجا به‌صورت میانگین ۴ ساله گزارش شده است.)



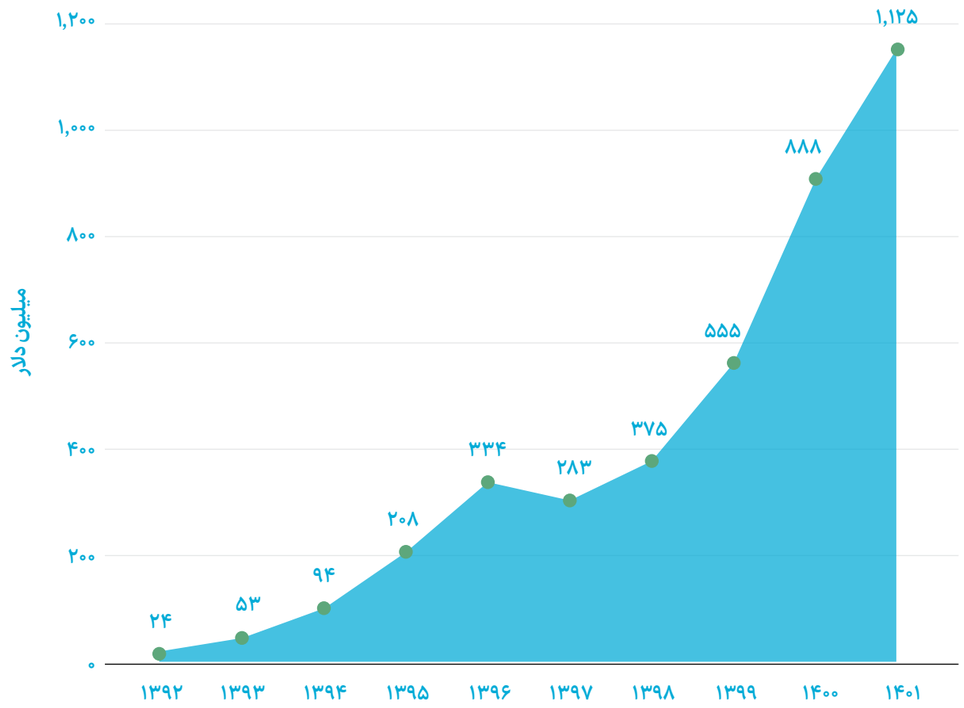
نمودار ۵- متوسط ۴ ساله رشد فروش محصولات فناوری نانوی ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۳)

از مجموع بازار فروش محصولات نانو ساخت ایران در سال ۱۴۰۱، سهم صادرات ۱۹,۲۰۰ میلیارد ریال -۶/۳ درصد- مربوط به صادرات این محصولات به کشورهای دیگر و ۲۸۴,۵۹۵ میلیارد ریال آن مربوط به فروش در بازار داخلی بوده است. سهم صادرات و فروش داخل در کنار حجم کل بازار فروش محصولات نانو ساخت ایران در نمودار ۶ نمایش داده شده است.



نمودار ۶- آمار کل فروش محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک صادرات و فروش داخل (میلیارد ریال) (۱۴۰۱-۱۳۹۴)

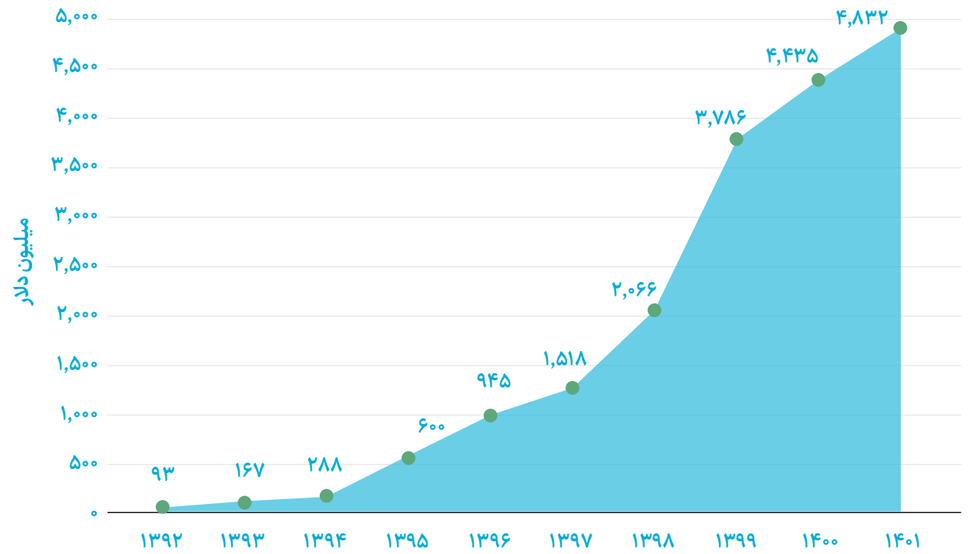
ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران در نمودار ۷ آمده است.[1]



نمودار ۷- ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۲)

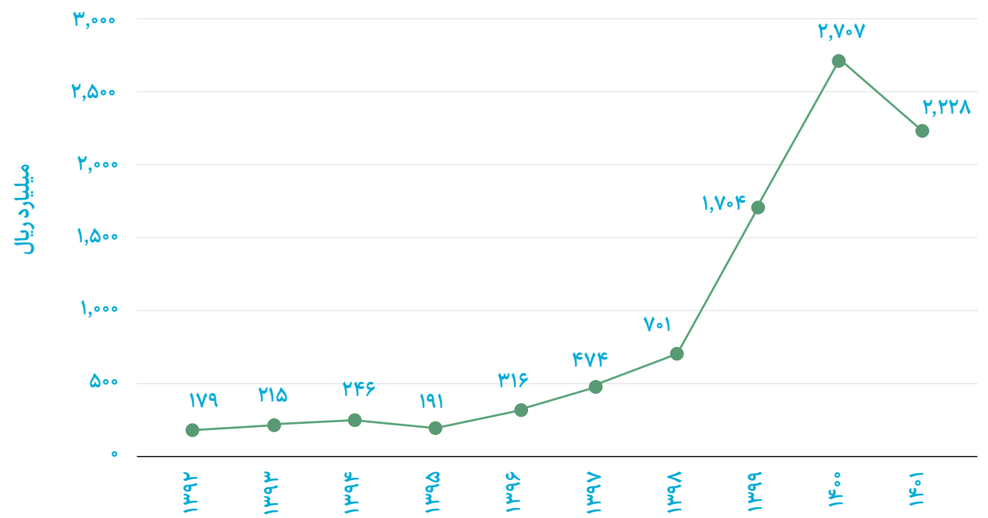
برابری قدرت خرید یا PPP نوعی نرخ مبادله است که برابر است با نسبت هزینه‌های دو سبد کالای یکسان در دو جامعه برحسب ارزهای ملی و در واقع نشان‌دهنده نسبت قدرت خرید دو ارز است. نرخ مبادله PPP می‌تواند نشان‌دهنده رقابت‌پذیری یک کشور باشد. اگر ارز داخلی ضعیف باشد (PPP < نرخ مبادله)، کشور موردنظر حالت رقابت‌پذیری پیدا می‌کند. زیرا قیمت‌های داخلی نسبتاً ارزان‌تر شده و پول به ارزش خارجی کمتر از ارزش داخلی عرضه می‌شود. به‌عنوان مثال اگر قیمت کالای A در آمریکا ۲ دلار و در ایران همان کالا ۳۰,۰۰۰ تومان باشد، با سرمایه ۱۰ دلاری در آمریکا قدرت خرید ۵ عدد کالای A را دارید ولی در ایران با همان پول (با فرض هر دلاری ۲۵,۰۰۰ تومان) قدرت خرید ۸ عدد از کالای A را دارید. این ضریب تبدیل برای هر کشور در هر سال توسط بانک جهانی محاسبه و اعلام می‌شود که برای ایران در سال ۲۰۲۲ (تاریخ به‌روزرسانی: ۱ مهر ۱۴۰۲) معادل ۶۲,۸۷۰/۲۰ ریال به ازای هر دلار بوده است[2]. ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران برحسب برابری قدرت خرید (PPP) در نمودار ۸ آمده است.

۱- برای محاسبه مقدار ارزی فروش هر سال، میانگین روزانه نرخ دلار در هر سال از سامانه www.sanarate.ir محاسبه شده است.
۲- برای مشاهده ضریب تبدیل PPP به آدرس زیر مراجعه کنید: https://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP



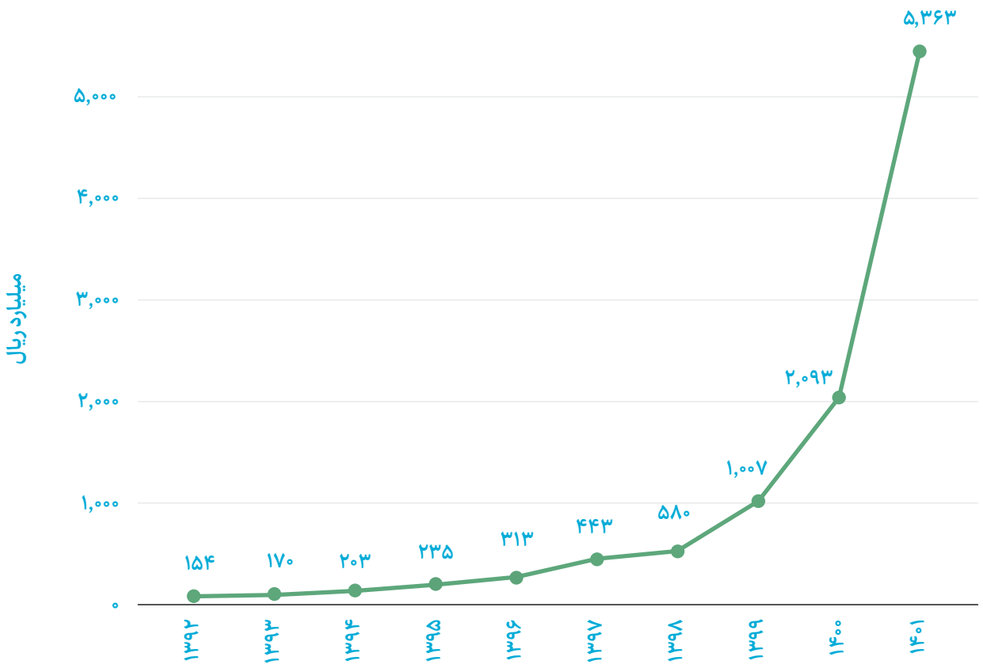
نمودار ۸- ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران برحسب برابری قدرت خرید (PPP) (۱۴۰۱-۱۳۹۲)

بازار تجهیزات در دو سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ با رشد خوبی همراه بود، ولی در سال ۱۴۰۱ حدود ۱۶ درصد افت نسبت به سال قبل نشان می‌دهد. در سال گذشته تجهیزات آنالیز آزمایشگاهی از قبیل طیف‌سنجی‌های تحرک یونی، رامان و UV-Vis، کروماتوگرافی گازی و برخی تجهیزات دست‌کاری نانومواد مانند خشک‌کن انجمادی و آسیاب‌های گلوله و میله‌ای با افت بازار مواجه شدند. دو مورد از این موارد جزء تجهیزات پرفروش سال قبل بودند. ۵ دستگاه پرفروش سال ۱۴۰۱ به ترتیب عبارت‌اند از: سیستم پوشش‌دهی در خلأ (PVD) با فناوری قوس کاتدی، دستگاه لایه‌نشانی رومیزی، اسپاترینگ، دستگاه الکتروریسی صنعتی، ژنراتور فرکانس رادیویی و ژنراتور نانوحباب. روند فروش تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی فناوری نانو ایران در نمودار ۹ آمده است.



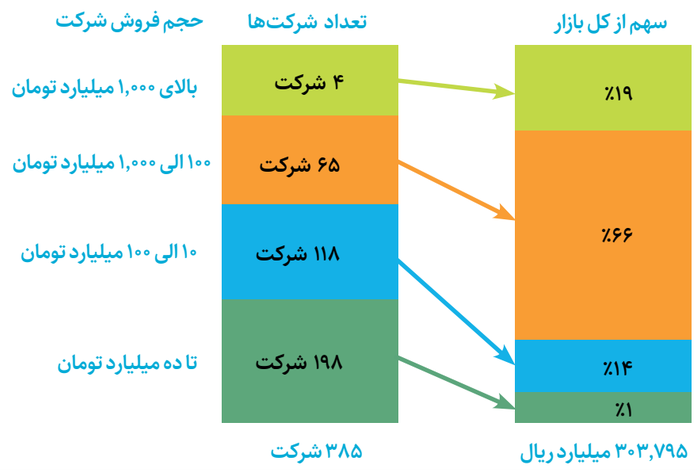
نمودار ۹- روند فروش سالیانه تجهیزات نانو ایران (میلیارد ریال) (۱۴۰۱-۱۳۹۲)

رشد خدمات فناوری نانو در سال ۱۴۰۱ بیش از ۱۵۰ درصد بود که نسبت به حوزه‌های دیگر یعنی محصولات و تجهیزات بیشتر است. بیشترین مقدار رشد مربوط به خدمات فنی مخصوصاً در حوزه پوشش‌دهی است. مقدار این بازار در سال‌های گذشته در نمودار ۱۰ نمایش داده شده است.



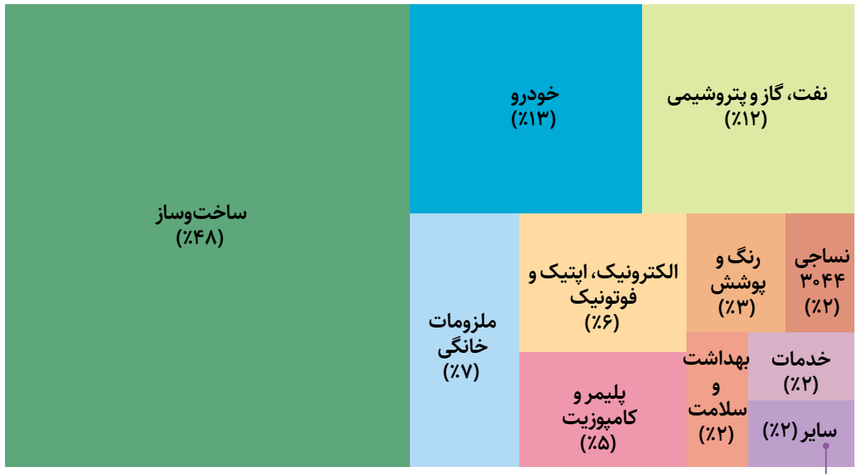
نمودار ۱۰- روند افزایش حجم بازار خدمات فناوری نانو ایران (۱۴۰۱-۱۳۹۲)

در پایان سال ۱۴۰۱ در مجموع ۳۸۵ شرکت در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو فعال بودند. بیش از ۸۵ درصد از کل حجم بازار نانوفناوری ایران در سال ۱۴۰۱ در اختیار ۶۹ شرکت اول قرار دارد. حدود نیمی از شرکت‌های نانو در سال ۱۴۰۱ حجم فروش کمتر از دَه میلیارد تومان داشتند. تعداد شرکت‌های فناوری نانو به تفکیک حجم فروش در نمودار ۱۱ آمده است.



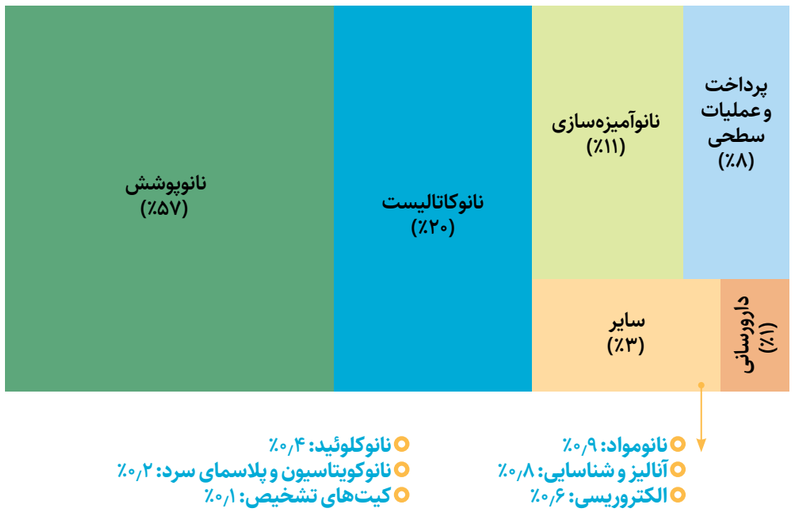
نمودار ۱۱- تعداد شرکت‌های فناوری نانو ایران به تفکیک حجم فروش (سال ۱۴۰۱)

صنعت ساخت‌وساز نزدیک به نیمی از بازار محصولات فناوری نانوی ایران در سال ۱۴۰۱ را در برگرفته که رقمی در حدود ۱۴۷ هزار میلیارد ریال می‌شود. بیش از ۹۰ درصد این رقم مربوط به بازار شیرآلات بهداشتی، کاشی و شیشه رفلکس است. صنعت خودرو و حمل‌ونقل در جایگاه بعدی قرار دارد و حدود ۳۸ هزار میلیارد ریال حجم فروش محصولات نانوی این حوزه است که ۶۵ درصد آن را کاتالیست‌های خودرو تشکیل می‌دهند. همچنین ۹۸ درصد از تمام سهم ۱۲/۵ درصدی صنعت نفت‌وگاز را نیز نانوکاتالیست‌های این حوزه تشکیل می‌دهند. حوزه‌های نانومواد، کشاورزی و آموزش کمترین سهم را دارند. آمار فروش کلی شرکت‌های نانو ایران به تفکیک حوزه‌های صنعتی در نمودار ۱۲ آمده است.



نمودار ۱۲- آمار فروش کلی شرکت‌های نانو ایران به تفکیک حوزه‌های صنعتی در تولید کالا (درصد) (سال ۱۴۰۱)

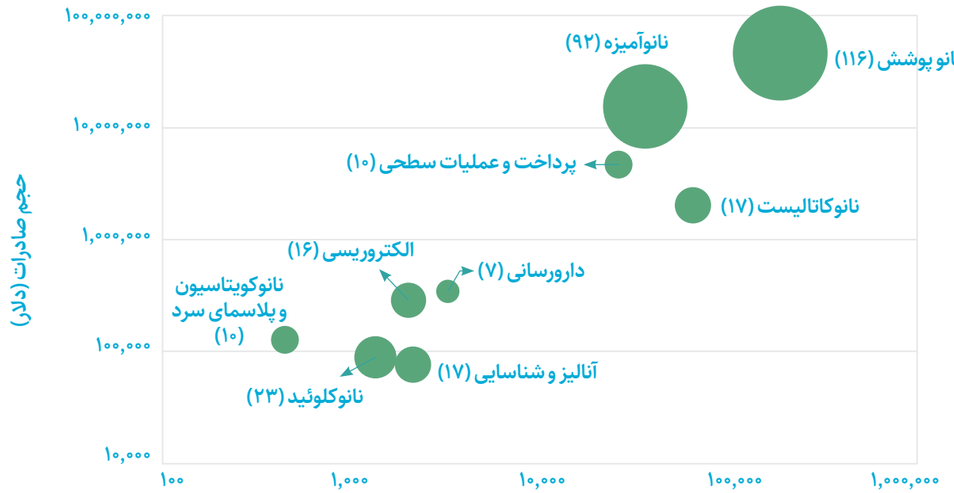
بازار محصولات فناوری نانو به تفکیک فناوری مورداستفاده در نمودار ۱۳ آمده است.



نمودار ۱۳- بازار محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک فناوری مورداستفاده (سال ۱۴۰۱)

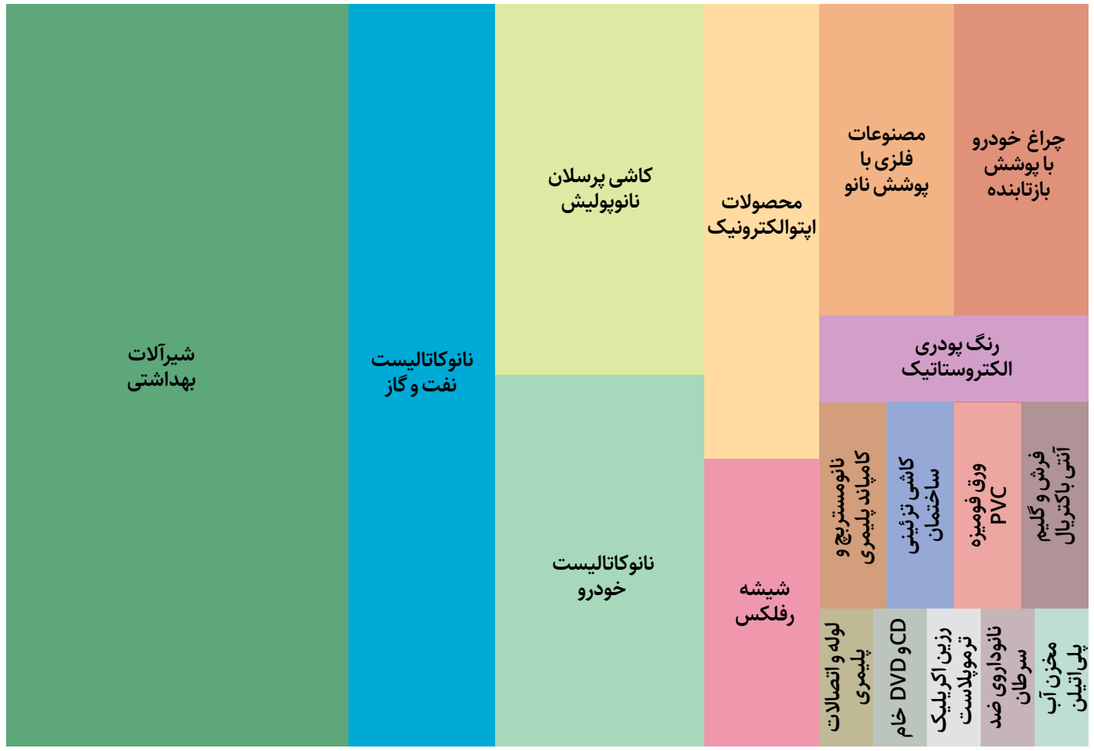
در نمودار ۱۳، منظور از آنالیز و شناسایی، فناوری به‌کار رفته در ساخت تجهیزات آنالیز و شناسایی نانومواد و محصولات نانویی هستند که انواع روش‌های نوری، طیف‌سنجی، جداسازی و... در این دسته قرار می‌گیرند. نانوکلوئید شامل انواع محلول و اسپری حاوی نانوذرات در فرم کلوئیدی از قبیل شوینده‌های نانو، محلول و اسپری ضدعفونی‌کننده یا آب‌گریز کننده سطوح، پوشش‌های شفاف پایه آب و... هستند. منظور از کیت تشخیص هم فناوری‌های مورداستفاده برای تولید تست‌های تشخیص سریع انواع هورمون‌ها، مواد مخدر و نمونه‌های خونی و ادراری هستند.

بیشترین تعداد شرکت‌های فناوری نانوی ایران در حوزه‌های نانوپوشش، نانومواد و نانوکامپوزیت فعالیت داشته‌اند؛ به همین دلیل حجم بازار و صادرات در این حوزه‌ها بیشتر بوده است. در فناوری‌ها و روش‌هایی مانند امواج فراصوت، طیف‌سنجی، تصویربرداری، جداسازی و... که در حوزه تجهیزات قرار می‌گیرند، میزان صادرات صفر و تعداد شرکت‌های فعال نیز کم بوده‌اند. در حوزه‌هایی مانند نانوکاتالیست و حامل‌های دارویی نیز با وجود حجم بازار زیاد، تعداد شرکت‌های کمی وارد شده‌اند. حجم فروش، صادرات و تعداد شرکت‌های حوزه‌های مختلف فناوری در سال ۱۴۰۱ در نمودار ۱۴ آمده است. (اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده تعداد شرکت‌های تولیدی در آن فناوری است.)



نمودار ۱۴- حجم فروش، صادرات و تعداد شرکت‌های حوزه‌های مختلف فناوری ایران (سال ۱۴۰۱)

فهرست ۱۵ محصول پرفروش فناوری نانو (حجم فروش بالای هزار و پانصد میلیارد ریال) نیز در نمودار ۱۵ آمده است.



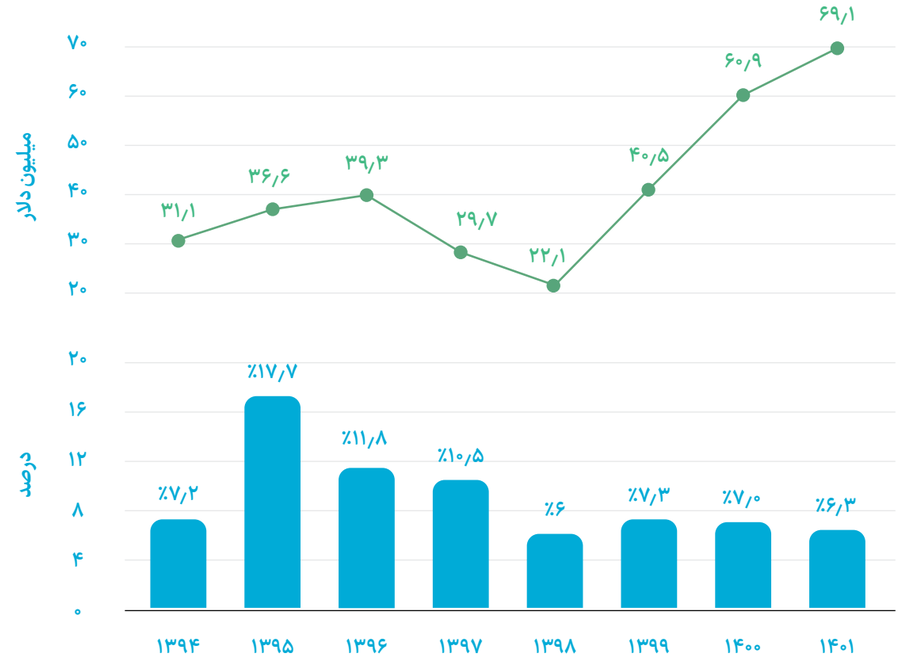
نمودار ۱۵- فهرست ۱۵ محصول پرفروش نانو ساخت ایران با حجم فروش بالای هزار و پانصد میلیارد ریال (سال ۱۴۰۱)

۴- صادرات پایدار و ارتقای نشان ساخت ایران محصولات نانو در بازارهای منطقه‌ای و جهانی



مجموعه دستگاه های صادراتی لایه نشانی
(شرکت پوششهای نانوساختار)

از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ میزان صادرات محصولات نانو بیش از سه برابر شده است، اما سهم صادرات از کل این بازار بین شش تا هفت درصد در نوسان بوده و این بدان معناست که شرکت‌های نانویی همچنان در صادرات محصولات خود با موانعی مواجه هستند که مانع از افزایش رشد صادرات متناسب با رشد بازار داخل می‌شود. حجم و سهم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران در سال‌های اخیر در نمودار ۱۶ آمده است.



نمودار ۱۶- حجم و سهم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران (سال ۱۴۰۱-۱۳۹۴)

در سال ۱۴۰۱ مقاصد صادراتی محصولات نانو، ۵۰ کشور بوده است. بیشترین میزان صادرات نانو ایران در سال ۱۴۰۱، به‌ترتیب به عراق با ارزش ۳۲/۶ میلیون دلار، افغانستان با ارزش ۱۲/۳ میلیون دلار و روسیه با ارزش ۶/۵ میلیون دلار بوده است. توزیع صادرات محصولات نانو ایران برحسب کشور هدف در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- توزیع صادرات محصولات نانو ایران برحسب کشور هدف (سال ۱۴۰۱)

۵- ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی



نانوداروی دپوستیوا: کاهش دهنده درد در استئوآرتریت زانو (شرکت نانودارو)

فناوری نانو به‌عنوان یک فناوری تحول‌آفرین و بین‌رشته‌ای و با قابلیت تأثیرگذاری بر حوزه‌های مختلف صنعتی شناخته شده است. به کمک فناوری نانو می‌توان علاوه بر تولید محصولاتی با ارزش‌افزوده بالا، باعث کاهش هزینه‌های تولید، بهبود اقتصاد انرژی، کاهش آلاینده‌های محیط‌زیست، ایجاد مواد و محصولاتی با دوام و طول عمر بیشتر، تغییر در شیوه درمان بیماری‌های صعب‌العلاج از طریق تولید داروهای جدید، کاهش هزینه‌های درمان و اثرات جانبی داروها و صرفه‌جویی ارزی شد. به عبارت بهتر، حجم بازار فروش و صادرات محصولات مبتنی بر فناوری نانو همانند دیگر محصولات با فناوری بالا یک شاخص ارزیابی است و اثرگذاری این محصولات بر رشد اقتصاد کشور و نقش‌آفرینی آن‌ها در زندگی مردم شاخصی دیگر است که باید به آن توجه کرد. در سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲، تأثیرگذاری بر آبادانی، تولید ثروت و بهبود کیفیت زندگی مردم به‌عنوان چشم‌انداز توسعه این فناوری در کشور تعیین و هدف‌گذاری شده است. در ادامه مهم‌ترین طرح‌های توسعه فناوری نانو و اثرگذاری آن‌ها در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی تشریح شده است.

جدول ۶- مهم‌ترین طرح‌های توسعه فناوری نانو و اثرگذاری آن‌ها در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی

ردیف	عنوان طرح	اثرگذاری در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی
۱	تولید و توسعه بازار نانوداروها	• تأمین نیاز بیماران داخلی و صرفه‌جویی ارزی با تولید و توسعه بازار ۴ نانوداروی سینا دوکسوزوم، سیناآمفولیش، پکلی‌نب و پادینکس برای بیماری‌های سرطانی از جمله سینه، ریه و پانکراس • صادرات نانوداروها به کشورهای ترکیه، روسیه، عراق، سوریه • توسعه ۴ نانوداروی جدید: ۱- نانوداروی تریامسینولون آهسته رهش برای بیماری آرتروز زانو ۲- نانوداروی آهن تزریقی برای بیماری فقر آهن شدید ۳- نانوداروی آپریپیتانت برای جلوگیری از تهوع پس از شیمی‌درمانی یا تهوع پس از عمل جراحی ۴- نانوداروی Genexol-PM برای سرطان سینه و ریه
۲	دستگاه شناسایی مارجین‌های آلوده و غدد لنفاوی درگیر سرطان سینه در حین جراحی	• کاهش زمان تشخیص بافت سرطانی در حین جراحی از یک ساعت به ۱۵ ثانیه • دقت تشخیص سلول‌های سرطانی بیش از ۹۷ درصد • استفاده در ۸ بیمارستان در کشور • صادرات دستگاه به کشور هند (در مرحله قرارداد) و اندونزی (در مرحله مذاکره)
۳	تولید و توسعه بازار کاتالیست‌های نانوساختار	• تولید و توسعه بازار بیش از ۵۰ نوع نانوکاتالیست و صرفه‌جویی ارزی ۴۰ میلیون دلاری در سال ۱۴۰۱ (تأمین نیاز صنایع داخلی از جمله شرکت‌های فولاد خوزستان، فولاد مبارکه، معدنی و صنعتی گل‌گهر، پتروشیمی نوری، پتروشیمی شازند اراک و پتروشیمی بوعلی) • توسعه ۴ نانوکاتالیست جدید برای فرایند گوگردزدایی از مازوت (کاهش میزان گوگرد مازوت از ۴/۵ به ۰/۵ درصد) جهت تولید سوخت شناورهای دریایی
۴	طراحی و ساخت پکرها و پلاگ‌های متورم شونده چاه‌های نفت و گاز	• کمک به مسدودسازی چاه‌ها به منظور ایمن‌سازی چاه جهت تعمیرات سرچاهی، نصب یا تعمیر رشته تکمیلی چاه یا انجام تست‌های مختلف در چاه • کمک به ایزولاسیون موضعی به منظور اسیدکاری انتخابی، تست‌های تزریق‌پذیری یک مشبک خاص، تزریق فوم به یک ناحیه خاص • تأمین نیاز شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب و شرکت نفت مناطق مرکزی با صرفه‌جویی ارزی ۷ میلیون دلاری
۵	طراحی و ساخت سامانه‌های ژنراتور نانوحباب با قابلیت استفاده در حوزه‌های مختلف صنعتی	• گندزدایی آب شهر ساوه با فناوری نانوازن • ساخت ژنراتورهای نانوحباب برای غنی‌سازی آب گلخانه‌ها (افزایش ۱۰ تا ۲۰ درصدی تولید محصول در کشت گلخانه‌ای و کاهش مصرف کودهای شیمیایی تا ۳۰ درصد) • ساخت ژنراتورهای نانوحباب برای غنی‌سازی آب حوضچه‌های پرورش ماهی (افزایش ۲۰ درصدی تراکم پرورش ماهی‌ها در حوضچه‌های پرورش ماهی با استفاده در حوضچه ۴۰ تنی به مساحت ۱۱ هکتاری) • ساخت ژنراتورهای نانوحباب برای ارتقا و افزایش اکسیژن محلول در استخرهای هوادهی تصفیه پساب (بهبود کیفیت فاضلاب‌های شهری تصفیه شده در تصفیه خانه استان تهران) • ساخت ژنراتورهای نانوحباب برای بازچرخانی پساب سامانه‌های نمک‌زدایی و استفاده مجدد در آب صنایع (رفع مشکل آلودگی و تأمین آب صنایع در منطقه ابوزیدآباد کاشان) • ۸ شرکت (۲ شرکت با توان تولید صنعتی، ۴ شرکت در حد تولید پایلوت و ۲ شرکت نیز در مسیر توسعه محصول) در زمینه نانوحباب دارای محصول با فناوری یادشده در زمینه‌های کشاورزی، آبزی‌پروری و تصفیه آب و پساب هستند.

ادامه جدول ۶- مهم‌ترین طرح‌های توسعه فناوری نانو و اثرگذاری آن‌ها در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی

ردیف	عنوان طرح	اثرگذاری در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی
۶	تولید رنگ‌های نانویی مورداستفاده در صنایع هوایی	• تولید رنگ بدنه هواپیما با ماندگاری و مقاومت به خوردگی بالا • تولید ژل رنگ بر رویه هواپیما بدون ایجاد آسیب و خوردگی بر روی بدنه هواپیما • تأمین نیاز شرکت‌های هواپیمایی از جمله هواپیمایی ماهان و زاگرس و قطع وابستگی به نمونه‌های وارداتی
۷	ایجاد پوشش‌های نانوساختار بر روی پره‌های کمپرسور هوایی	بهبود کیفیت قطعات و افزایش طول عمر پره‌های کمپرسور هوایی با فناوری نانوپوشش و تأمین نیاز شرکت صنایع هواپیمایی ایران (صها)

فصل دوم

گزارش عملکرد برنامه‌های کلان، عملیاتی و اقدامات اجرایی فناوری نانو



یومی سازی کاتالیست اتیلن اکساید در صنعت پتروشیمی
(شرکت اکسیر نوین فرایند آسیا)



ایران، کاشان، بازار کاشان

راهبـرد۱

ترویج و فرهنگ‌سازی برای افزایش مشارکت ذی‌نفعان در توسعه و به‌کارگیری فناوری نانو



خلاصه اقدامات و دستاوردها

رصد و ارزیابی فعالیت‌های ترویجی و حمایت از تولید و انتشار محتوا در رسانه‌ها به منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو
انتشار ۴ شماره از فصلنامه فناوری نانو و ۱۴۰۰ خبر و گزارش خبری در سایت ستاد نانو
تولید و انتشار بیش از ۱۴۰۰ مطلب در کانال ستاد نانو در پیام‌رسان‌های بله و تلگرام و بیش از ۹۷۰ محتوای ویژه شبکه‌های اجتماعی
انتشار محتوای مرتبط با فناوری نانو به میزان ۶,۶۱۴ دقیقه در تلویزیون، ۷,۱۶۶ دقیقه در رادیو، ۱,۱۴۰ مطلب در روزنامه‌ها و ۷,۸۰۰ مطلب در خبرگزاری‌ها
پاسخ به بیش از ۳۲۸ درخواست رسانه‌ای از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی توسط واحد رسانه ستاد نانو
انتشار بیش از ۳,۹۰۰ محتوا در صفحات ستاد در شبکه‌های اجتماعی، شامل اخبار نانو (داخلی و خارجی)، پوشش نشست‌های خبری، برگزاری چالش‌های علمی و پوشش تصویری رویدادها
محور قرار دادن سه حوزه نانوحباب، نانوکاتالیست و نانودارو در تولید محتوای خبری و گزارش با هدف روایت اثربخشی و کارآمدی تولیدات مبتنی بر فناوری نانو در ارتقای کیفیت زندگی مردم و همچنین روایت نقش‌آفرینی دانشمندان ایرانی در لبه دانش نانو
برگزاری نهمین جشنواره «نانو و رسانه» و انتخاب شبکه یک سیما، رادیو گفتگو، خبرگزاری آنا، روزنامه فرهیختگان، روزنامه صمت، مجموعه ژیکاوا و مجموعه رسانه‌ای و ترویجی نانونیوم به عنوان رسانه‌های برتر در سال ۱۴۰۲
مستندسازی و پوشش خبری و رسانه‌ای هدفمند دستاوردهای ارائه شده در چهاردهمین نمایشگاه فناوری نانو
برگزاری ۴ تور رسانه - فناوری جهت بازدید از مجموعه‌های تولیدی و صنعتی فعال در حوزه فناوری نانو در چهار استان آذربایجان غربی، لرستان، مرکزی، تهران
گفتگو با اساتید و فناوران برجسته نانو فناوری در قالب ۴ قسمت از برنامه نانوگرام
ارتقای آموزش عمومی فناوری نانو برای دانش‌آموزان شامل توسعه باشگاه دانش‌آموزی نانو و شبکه توانا و دانشجویان شامل سکو آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی نانو
برگزاری چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (آذر ۱۴۰۱ تا مرداد ۱۴۰۲) در ۳ مرحله با شرکت ۴,۰۹۲ دانش‌آموز در مرحله اول و راهیابی ۴۱ دانش‌آموز به مرحله سوم و اهدای ۱۰ مدال طلا، ۱۶ مدال نقره و ۱۵ مدال برنز
رسیدن تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آموزشی توانا به ۹۲ آزمایشگاه با ۶۴۰ دستگاه فعال
آموزش حدود ۱۰۰ هزار نفر در قالب بازدید از آزمایشگاه‌ها، انجام پروژه و شرکت در کارگاه‌ها و سمینارهای آموزشی شبکه توانا
ارزیابی و امتیازدهی به آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا و تقدیر از ۱۵ آزمایشگاه برتر
تدوین و انتشار ۷ دستور کار جدید برای انجام آزمایش در آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا
برگزاری مسابقات «نیلوفر آبی»، «ماهر»، «سازه‌های شگفت‌انگیز» و «ستون تصفیه آب» در شبکه آزمایشگاهی توانا به منظور ترغیب دبیران و دانش‌آموزان به فعالیت آزمایشگاهی
حضور فعال باشگاه نانو در چهاردهمین نمایشگاه فناوری نانو در فضایی به مساحت ۲۱۵ مترمربع و بازدید بیش از ۴,۵۰۰ دانش‌آموز از بیش از ۹۰ مدرسه و پژوهش‌سرا از این غرفه
برگزاری سیزدهمین نمایشگاه ملی دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو با انتخاب ۴۰ طرح دانش‌آموزی برای شرکت در این نمایشگاه
فعالیت رسانه‌ای باشگاه نانو در وبگاه باشگاه نانو (با بیش از ۴۵ هزار عضو و ۴۰۰ هزار بازدید) و پیام‌رسان‌های بله، شاد، ایتا و تلگرام (با انتشار بیش از ۷۰۰ مطلب علمی و خبری برای جمعاً حدود ۱۰ هزار نفر مخاطب)
حمایت از برگزاری ۴۵۶ رویداد آموزشی و ترویجی فناوری نانو در حوزه دانش‌آموزی و آموزش ۸۸,۱۶۸ نفر در این رویدادها
برگزاری ۱۱۶ کارگاه آموزشی فناوری نانو در حوزه دانشجویی توسط ۱۳۰ نهاد ترویجی عضو شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو و ایجاد زمینهٔ آشنایی ۸,۹۹۵ نفر با فناوری نانو و کاربردهای آن و مفاهیم اولیهٔ کسب‌وکار
برگزاری ۱۴ مسابقه دانشجویی در سطح دانشگاه‌های مختلف کشور توسط نهادهای ترویجی فناوری نانو
برگزاری هفته نانو (۱۶ تا ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۲) توسط ۲۱ نهاد ترویجی در استان‌های مختلف با برگزاری ۵۵ رویداد و آموزش بیش از ۴,۰۰۰ نفر به عنوان مخاطبان این رویدادها

خلاصه اقدامات و دستاوردها

ارتقای آموزش عمومی فناوری نانو برای دانش‌آموزان شامل توسعه باشگاه دانش‌آموزی نانو و شبکه توانا و دانشجویان شامل سکو آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی نانو (ادامه)
برگزاری دهمین دوره توان‌افزایی مروجان فناوری نانو با حضور ۸۱ نفر از ۴۵ نهاد ترویجی و ۱۰ نفر از اعضای شبکه مدرسان (۶ تا ۸ اردیبهشت ۱۴۰۲)
برگزاری نوزدهمین و بیستمین آزمون توانمندی تدریس (مهر و اسفند ۱۴۰۲) و عضویت ۲۵ مدرس جدید در شبکه مدرسان فناوری نانو
برگزاری برنامهٔ سخنرانی نانویی در دو نوبت (اردیبهشت و بهمن ۱۴۰۲) با دریافت ۷۰ ویدئوی سخنرانی طی فراخوان‌های این برنامه
تداوم فعالیت وبگاه آموزش فناوری نانو با داشتن حدود ۳۶ هزار کاربر و ۱۴۷ میلیون بازدید تا پایان سال ۱۴۰۲
برگزاری ۸ دوره آموزشی غیرحضوری با مشارکت ۶۰۳ نفر، ۱۵ کارگاه آموزشی برخط با مشارکت ۱,۶۲۳ نفر و ۱۰ دوره آموزشی حضوری با مشارکت ۴۰۸ نفر در بستر وبگاه آموزش فناوری نانو و انتشار ۱۹ مقاله آموزشی و فایل ۲۴ کتاب زبان اصلی جدید در این وبگاه
برگزاری دوازدهمین مسابقه ملی فناوری نانو در قالب دو مرحله آزمون علمی و یک کمپ ۵ روزه عملی با شرکت ۵,۳۹۵ نفر در مرحله اول و راهیابی ۳۰ شرکت‌کننده به مرحله سوم
برگزاری ششمین دورهٔ نانواستارت‌آپ با مشارکت ۵۶۰ طرح در فراخوان اولیه و راهبری ۴۲ طرح پذیرش شده
برگزاری جشنواره دانشجویی بنیاد آموزش فناوری نانو با حضور بیش از ۲۵۰ دانشجو با هدف تقدیر از برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (۳۰ مهر ۱۴۰۲)
تداوم فعالیت بسترهای آموزش، اطلاع‌رسانی و ارتباط با مخاطب بنیاد آموزش فناوری نانو در شبکه‌های اجتماعی و پیام‌رسان‌ها
برگزاری تورهای فناورانه برای دانشجویان و اساتید، هم‌زمان با برگزاری چهاردهمین نمایشگاه فناوری با همکاری ۳۵ نهاد ترویجی و گروه دانشجویی فعال از ۲۱ دانشگاه
ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو
تدوین و انتشار ویرایش هشتم مجموعه کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران در قالب ۲ جلد
انتشار ۲۲ عنوان از مجموعه ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در قالب مستندهای تصویری و کلیپ‌های کوتاه
انتشار ۶ عنوان گزارش صنعتی، اقتصادی و فناورانه در حوزه‌های مختلف فناوری نانو
تولید و انتشار ۱۱ عنوان محتوای گرافیکی و علمی با عنوان «دانشنما» با هدف معرفی هر چه بهتر کاربردهای صنعتی محصولات نانوفناورانه ایرانی
برگزاری ۶ رویداد ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی: تبریز عالی‌نسب، خاوران، جنت‌آباد، شمس‌آباد، عباس‌آباد و نصیرآباد
بازدید مسئولان سازمان فراجا از نمایشگاه دائمی ستاد نانو و آشنایی با توانمندی‌های فناورانه شرکت‌های تولیدی و تخصصی نانو طی نشست‌های ترویج صنعتی طی دوره مدون ۱۰ هفته‌ای
برگزاری ۱۵ تور حضوری و مجازی صنعتی و تخصصی با راهبری کارگزاران بخش ترویج صنعتی
برگزاری چهارمین رویداد تریبون نانو و صنعت به صورت مجموعه وبینارهای برخط در ۶ روز متوالی (۲۸ بهمن تا ۳ اسفند) با ارائه ۷۵ نفر از مدیران، متخصصان و فناوران توانمند
برگزاری ۵ دورهٔ صنعتی فناوری نانو با هدف معرفی فنی و کاربردی محصولات صنعتی نانو، ارائه راه‌حل‌های نانوفناورانه برای فعالان صنعتی و رشد مروجان صنعتی
برگزاری ۳۶۲ جلسه و سمینار ترویج صنعتی فناوری نانو توسط مدرسان فناوری نانو در سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی علاقه‌مند جهت معرفی توانمندی‌ها و قابلیت‌های صنعتی فناوری نانوی ایرانی
حضور کارگزاران بخش ترویج صنعتی فناوری نانو در ۸۶ نمایشگاه صنعتی در استان‌های مختلف و معرفی توانمندی‌های صنعتی نانو برای حل مشکلات صنایع و ثبت نیازها و تقاضاهای صنعتی صنعتگران و مدیران
برپایی غرفه نانو و صنعت در نمایشگاه هایتک اکسپو شیراز (۱۶ تا ۱۹ مهر)
دریافت بیش از ۸۰ تقاضای صنعتی مرتبط با فناوری نانو در قالب رویدادهای ترویج صنعتی توسط کارگزاران بخش ترویج صنعتی ستاد نانو

اقدام ملی ۱ رصد و ارزیابی فعالیت‌های ترویجی و حمایت از تولید و انتشار محتوا در رسانه‌ها به‌منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو



۱-۱ رصد و حمایت از تولید محتوای فناوری نانو در رسانه‌ها

خلاصه عملکرد تولید و انتشار محتوا در رسانه‌های ستاد فناوری نانو و رسانه‌های رسمی کشور در سال ۱۴۰۲ در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است.

جدول ۱- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های ستاد نانو (سال ۱۴۰۲)

رسانه	عملکرد
فصلنامه فناوری نانو	انتشار ۴ شماره با میانگین شمارگان ۱,۵۸۰ نسخه
اخبار سایت ستاد نانو news.nano.ir	انتشار ۱۴۰۰ خبر و گزارش خبری
فعالیت صفحه نانوگرام در فضای مجازی با محوریت اینستاگرام	تولید و انتشار بیش از ۹۷۰ محتوای ویژه شبکه‌های اجتماعی (پست و استوری) و جذب بیش از ۹,۳۰۰ مخاطب فعال و مرتبط با فناوری
شبکه اجتماعی ستاد نانو @IranNano	انتشار بیش از ۱,۴۰۰ مطلب در کانال ستاد نانو (تلگرام و پیام‌رسان بله مجموعاً با بیش از ۱۶,۰۰۰ نفر عضو)

جدول ۲- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور (سال ۱۴۰۲)

نوع رسانه	تلویزیون (دقیقه)	رادیو (دقیقه)	روزنامه (مطلب)	خبرگزاری (مطلب)
میزان محتوا	۶,۶۱۴	۷,۱۶۶	۱,۱۴۰	۷,۸۰۰

■ شبکه‌های اجتماعی

در سال ۱۴۰۲ بیش از ۳,۹۰۰ محتوا در صفحات ستاد در شبکه‌های اجتماعی منتشر شد که شامل اخبار (داخلی و خارجی)، پوشش نشست‌های خبری، برگزاری چالش‌های علمی و پوشش تصویری رویدادها در حوزه فناوری نانو بوده است.

جدول ۳- وضعیت آماری صفحات ستاد نانو در شبکه‌های اجتماعی (سال ۱۴۰۲)

شبکه اجتماعی / ابعاد	بله	تلگرام	اینستاگرام
تعداد محتوا	بیش از ۱,۴۶۰	بیش از ۱,۴۶۰	بیش از ۳۷۰ پست بیش از ۶۰۰ داستان
دنبال‌کننده	۱۱,۶۰۰	۴,۵۶۳	۹,۳۱۲
بازدید روزانه	۷۰۰ تا ۱,۰۰۰ نفر	۲۵۰ تا ۳۵۰ نفر	-
بازدید سال	بیش از ۸۷۶,۰۰۰ بازدید	بیش از ۴۳۸,۰۰۰ بازدید	بیش از ۸۰۰,۰۰۰ بازدید

■ حوزه‌های ویژه تولید محتوا

در سال ۱۴۰۲ برای روایت نقش‌آفرینی علمی دانشمندان نانو ایران و بیان اثربخشی و کارآمدی محصولات نانو در ارتقای کیفیت زندگی مردم، سه حوزه نانوحباب، کاتالیست و نانودارو به‌صورت ویژه موردتوجه قرار گرفت. همچنین روایت تولید نسل جدید باتری‌های نانو و تشریح ورود ایران به عرصه میکروالکترونیک نیز از راهبردهای بخش خبر در سال ۱۴۰۲ بود. تبیین و تشریح «نانوحباب» به‌عنوان یک دستاورد فنی- تخصصی کاربردی، توضیح و تشریح تولید «کاتالیست» برپایه فناوری نانو و نقش آن در رفع مشکلات روزمره مردم و ارائه روایت‌هایی از تولید و توزیع «نانوداروها» توسط شرکت‌های فناور کشور از جمله محورهای اصلی تولید محتوی خبری و گزارش‌ها بود.

گفتگو با فناوران

برنامه گفتگو با اساتید و فناوران برجسته نانو فناوری (برنامه گفتگو نانوگرام) در سال ۱۴۰۲ در ۴ قسمت ضبط و منتشر شد. در این برنامه افراد به روایت داستان‌های زندگی خود و شکست‌ها و موفقیت‌ها و انتقال تجربه در فضای کاری و زندگی شخصی خود پرداختند.

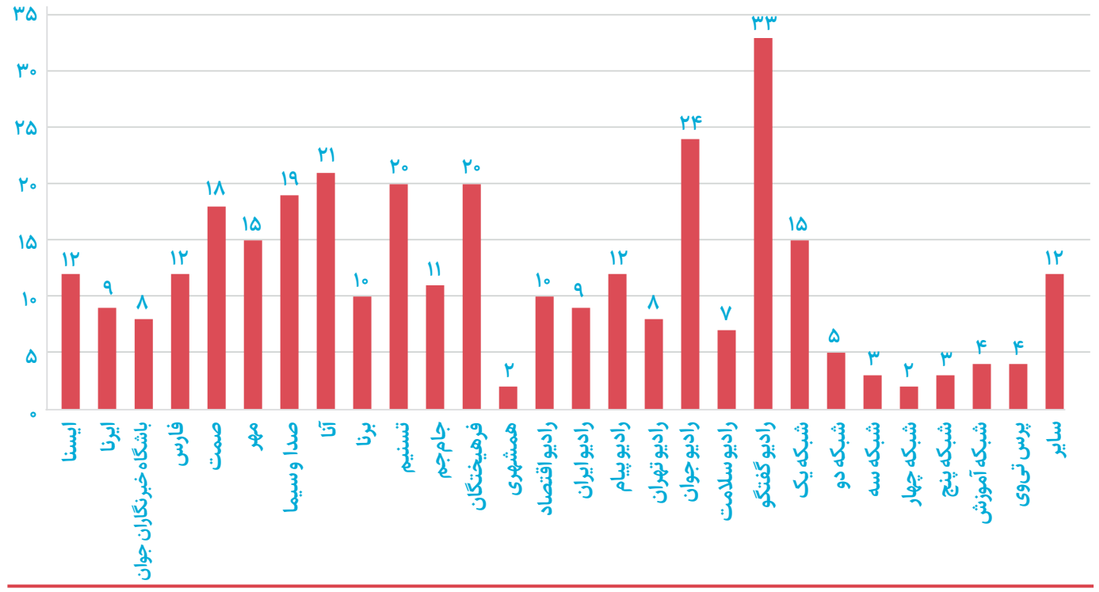






۲-۱ پاسخ به درخواست‌های رسانه‌ای در حوزه فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ به‌منظور بهبود همکاری با رسانه‌ها و ایجاد شبکه ارتباطی مؤثر، بیش از ۳۲۸ درخواست رسانه‌ای از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی دریافت و پاسخ داده شد. تعداد این درخواست‌ها به تفکیک رسانه‌ها به شرح نمودار ۱ است.



نمودار ۱- تعداد درخواست‌های رسانه‌ای پاسخ داده شده در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

۳-۱ برگزاری و انعکاس رویدادهای رسانه‌ای مرتبط با فناوری نانو

جشنواره نانو و رسانه

ستاد نانو هر سال بر اساس ارزیابی عملکرد رسانه‌ها، اقدام به برگزاری جشنواره «نانو و رسانه» و تجلیل از «رسانه‌های برتر»، «افراد با عملکرد برتر» و «آثار برتر» در ترویج فناوری نانو می‌کند. این جشنواره آثار رسانه‌های رسمی را در ۷ بخش دریافت می‌کند. آثار مختلف علاوه بر رسانه‌های عمومی در دو بخش رسانه‌های تخصصی صنعت و دانشجویی به این جشنواره ارسال و توسط داوران بررسی می‌شود. اختتامیه جشنواره نانو و رسانه ۱۴۰۲ در ۲۵ تیرماه ۱۴۰۲ در محل سالن کوشک هنر واقع در باغ کتاب برگزار شد. نتایج در بخش‌های مختلف در جدول‌های ۴ و ۵ درج شده است.



جدول ۴- رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۲)

محور	رسانه برتر
شبکه‌های سیما	شبکه یک سیما
شبکه‌های رادیویی	رادیو گفتگو
خبرگزاری‌ها	خبرگزاری آنا
روزنامه‌ها	روزنامه فرهیختگان
رسانه‌های تخصصی صنعت	روزنامه صمت
شرکت صنعتی	مجموعه ژیکاوا
رسانه‌های دانشجویی	مجموعه رسانه‌ای و ترویجی نانونیوم

جدول ۵- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۲)

اثر	رتبه	رسانه منتشرکننده	صاحب اثر
مجله علم و فناوری (فناوران)	رتبه اول آثار سیما	شبکه جهانی جام جم	حسین قطبی‌زاده
زخم‌پوش‌های نانوالیاف	رتبه دوم مشترک آثار سیما	شبکه یک/ برنامه ایران امروز	مصطفی مژدهیفر

ادامه جدول ۵- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۲)

اثر	رتبه	رسانه منتشرکننده	صاحب اثر
تولید نانوذرات به روش سبز	رتبه دوم مشترک آثار سیما	خبرگزاری صداوسیما (پخش اخبار)	مهدی نقوی
پوشانو	رتبه اول آثار رادیو	رادیو فارس	سیده لیلا اسراری
روزی نو	رتبه دوم آثار رادیو	رادیو اقتصاد	الهام مصطفوی
آزمایش نانوحباب	رتبه برتر آثار تخصصی صنعت	صفحه اینستاگرام شرکت نانوفناوران سراج	حسین کازرونی
کاتالیست، فرمول دانش‌بنیان برای حل آلودگی هوا	رتبه اول آثار روزنامه‌ها	روزنامه جام جم	مریم ملی
پاسخ شفابخش نانو به پوکی استخوان	رتبه دوم آثار روزنامه‌ها	روزنامه صمت	مهتاب دمیرچی
تعلل عجیب ۶ ساله برای استفاده از راهکار نانویی جلوگیری از قطع برق در مناطق شرجی کشور	رتبه اول آثار خبرگزاری‌ها	خبرگزاری تسنیم	علی اصغر اصولی هلان
سهم بازار داخل و صادرات محصولات نانو/کشورهای مخاطب نانو ایرانی	رتبه دوم آثار خبرگزاری‌ها	خبرگزاری مهر	میترا سعیدی کیا
نشریه نانوس	رتبه برتر آثار نشریات دانشجویی	انجمن علمی نانو دانشگاه پیام نور ایلام	کوثر ملک پور
کتاب صوتی روایت بی‌صدا	رتبه برتر پادکست در بخش دانشجویی	انجمن نانوفناوری دانشگاه تهران	علی تاجریان
دانش‌بنیان نانویی	رتبه برتر در بخش شبکه‌های اجتماعی	اینستاگرام، آپارات و کانال تلگرامی نانو کیمیا	سیده مریم سادات شیل سر
داروررسانی به پوست و نانوتکنولوژی	رتبه برتر در بخش شبکه‌های اجتماعی	اینستاگرام	صبا قاسمی









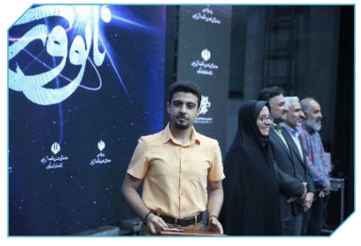














■ نمایشگاه ایران‌نانو ۱۴۰۲

در ۱۳ آبان‌ماه ۱۴۰۲، چهاردهمین نمایشگاه فناوری نانو در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران آغاز شد. این نمایشگاه طی ۴ روز میزبان بیش از ۹۰ شرکت تولیدی و ارائه‌دهنده خدمات نانویی در سالن‌های خلیج‌فارس و ملل بود. تیم رسانه‌ای ستاد نانو از ماه‌ها پیش از برگزاری این رویداد تلاش کرد تا زمینه مستندسازی و پوشش خبری و رسانه‌ای هدفمند دستاوردهای ارائه شده در ایران‌نانو ۱۴۰۲ را فراهم آورد. خلاصه آماری فعالیت‌های رسانه‌ای منعکس شده از نمایشگاه ایران نانو ۱۴۰۲ در ادامه ذکر شده است.

۸۸ خبر
تعداد اخبار انتشار یافته طی روزهای نمایشگاه

۲۸ خبر
تعداد اخبار انتشار یافته قبل از برگزاری نمایشگاه

۱۰ گزارش
گزارش تصویری

۳۷ مورد
انعکاس اخبار برگزیده رسانه‌ها

۷۹۵ دقیقه فیلم
(در قالب مصاحبه و تصویربرداری از فضای عمومی نمایشگاه)

۹۸۱۶ فریم عکس









تجربه جدید ایران‌نانو ۱۴۰۲ در حوزه رسانه‌ای، تجهیز و فعالیت استودیوی تلویزیونی با مشارکت صداوسیما در سالن ملل بود. در این بخش از نمایشگاه بالغبر ۱,۷۸۸ دقیقه برنامه تلویزیونی با هدف معرفی دستاوردهای ارائه شده در نمایشگاه تولید و در شبکه‌های یک، دو، سه، چهار، پنج، آموزش، جام‌جم و خبرسیما پخش شد.



در مجموع در شبکه‌های اجتماعی (ایکس، اینستاگرام، تلگرام، بله) یک و نیم میلیون بازدید با محور نمایشگاه نانو صورت گرفت.



















۴-۱ برگزاری تورهای رسانه‌ای در حوزه فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ تورهای رسانه‌ای با حضور تیم‌های رسانه‌ای به استان‌های لرستان (الشتر)، آذربایجان غربی (ارومیه)، مرکزی (ساوه) برگزار شد و بازدید از مجموعه‌های فعال (به شرح جدول) صورت گرفت. علاوه بر رسانه‌های رسمی، برخی از فعالان شبکه‌های اجتماعی هم در این برنامه حضور داشتند که این رویداد بازتاب خوبی در رسانه‌های اجتماعی به همراه داشت. لازم به ذکر است ۲۵ نفر از مدیران و برنامه‌سازان صداوسیما در تور بازدید از مجموعه تولیدی تاش رادیاتور شرکت کردند.

جدول ۶- مجموعه‌های بازدید شده در تورهای رسانه‌ای فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

استان	محل مورد بازدید
آذربایجان غربی	مزرعه پرورش ماهی مهندس وهابلی
لرستان	دستگاه نانوحباب ساز سراج
مرکزی	نانوحباب در تصفیه خانه شهر
تهران	تاش رادیاتور













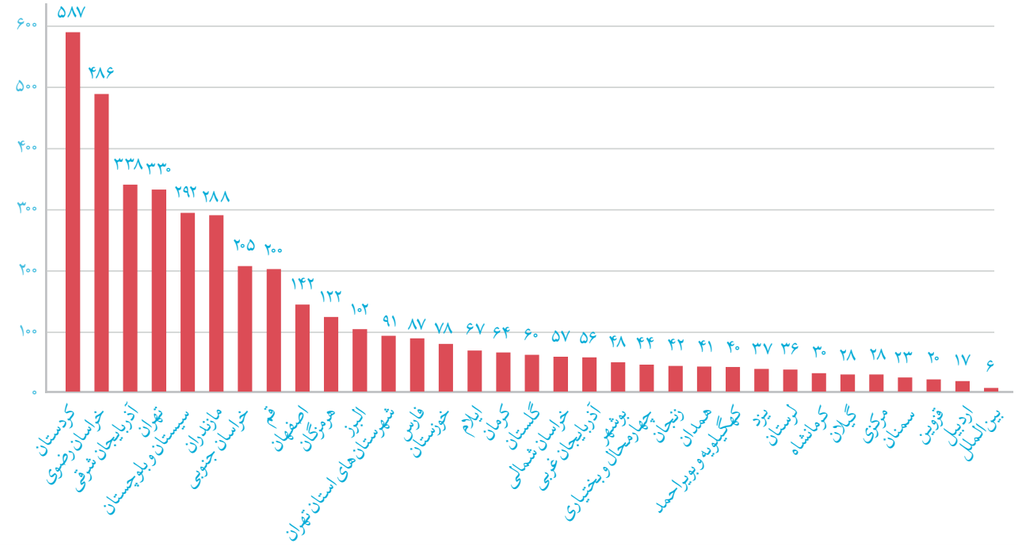


اقدام ملی ۲ ارتقای آموزش عمومی فناوری نانو برای دانش‌آموزان شامل توسعه باشگاه دانش‌آموزی نانو و شبکه توانا و دانشجویان شامل سکوی آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی نانو

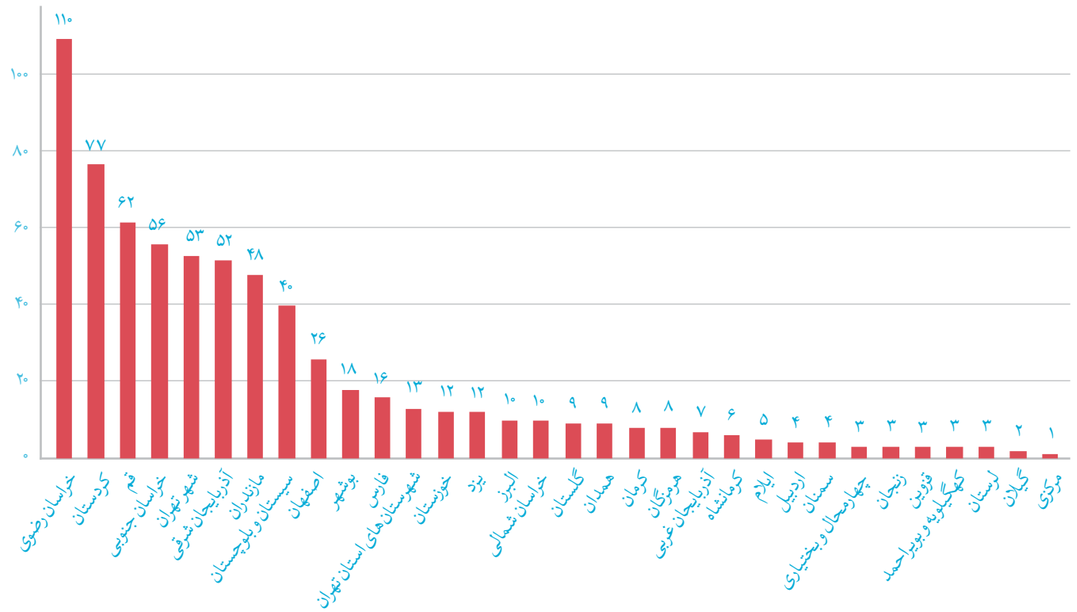


۲-۱ برگزاری المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو با همکاری باشگاه دانش‌پژوهان جوان و ستاد نانو در بازه زمانی آذر ۱۴۰۱ تا مرداد ۱۴۰۲، در سه مرحله برگزار شد. دو مرحله اول به‌صورت آزمون کتبی و مرحله آخر در قالب اردوی عملی در دانشگاه علوم پزشکی ایران اجرا شد. در این دوره ۴٬۰۹۲ دانش‌آموز ثبت‌نام کردند که در نهایت ۴۱ نفر از ۱۳ استان برای شرکت در اردوی مرحله سوم برگزیده شدند. استان‌های کردستان، خراسان رضوی، سیستان و بلوچستان، آذربایجان شرقی و خراسان جنوبی به ترتیب استان‌های برتر در این دوره از المپیاد بودند.
خلاصه اطلاعات این دوره از المپیاد در ادامه آمده است.



نمودار ۲- تعداد داوطلبان چهاردهمین المپیاد علوم و فناوری نانو به تفکیک استان



نمودار ۳- تعداد داوطلبان راه‌یافته به مرحله دوم چهاردهمین المپیاد علوم و فناوری نانو به تفکیک استان

جدول ۷- اطلاعات کلی در خصوص مرحله اول و دوم چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

مرحله اول	زمان برگزاری آزمون	۵ بهمن ماه ۱۴۰۱
	تعداد سؤال و زمان آزمون	۲۵ سؤال تستی در ۶۰ دقیقه
	تعداد داوطلبان	۴٬۰۹۲ نفر
	تعداد حوزه‌های سراسر کشور	۲۴۷ حوزه
مرحله دوم	تعداد راه‌یافتگان به مرحله دوم	۶۹۳ نفر
	زمان برگزاری آزمون	۱۰ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲
	تعداد سؤال و زمان آزمون	۲۰ سؤال تستی و ۶ سؤال تشریحی در ۱۲۰ دقیقه
	تعداد حوزه‌های آزمون	۴۷ شهر- حوزه
مرحله سوم	تعداد راه‌یافتگان به مرحله سوم	۴۱ منتخب از ۱۳ استان
	زمان برگزاری دوره	۱۷ تیر تا ۲۲ مردادماه ۱۴۰۲
	محل برگزاری دوره	دانشگاه علوم پزشکی ایران







جدول ۸- نهادهای برتر چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی نانو برحسب تعداد داوطلبان ثبت‌نام شده در آزمون

رتبه	استان	شهر	نام نهاد ترویجی	نام و نام خانوادگی مسئول نهاد ترویجی
اول	آذربایجان شرقی	تبریز	شرکت سرآمد علم آینده	محمود بیگلری
دوم	قم	قم	آکادمی آموزش المپیاد نانو استان قم	آمنه وزیری‌راد
سوم	خراسان جنوبی	قائن	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام رضا(ع) قائن	مهدی رسولی آبیز
چهارم	کردستان	سقز	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی خاتم‌الانبیای سقز	کمال رحیم‌زاده
پنجم	خراسان رضوی	مشهد	دبیرستان بعثت	حامد مقدس‌زاده

جدول ۹- نهادهای برتر فعال در چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

رتبه	استان	شهر	نام نهاد ترویجی	نام رابط نهاد
اول	خراسان جنوبی	قائن	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام رضا(ع) قائن	مهدی رسولی آبیز
دوم	قم	قم	آکادمی آموزش المپیاد نانو استان قم	آمنه وزیری‌راد
سوم	خراسان رضوی	مشهد	دبیرستان بعثت	حامد مقدس‌زاده
چهارم	آذربایجان شرقی	تبریز	شرکت سرآمد علم آینده	محمود بیگلری
پنجم	مازندران	بابل	دبیرستان تیزهوشان شهید بهشتی بابل	محمدرضا باباجانی

جدول ۱۰- مدرسان برتر چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سطح کشور

نام مدرس	عنوان
حامد بنانی‌فرد	رتبه یک
محمود بیگلری	رتبه دو
آمنه وزیری‌راد	رتبه سه
سیده ساناز انتظاری	مدرس فعال
سروش صحراییان	مدرس فعال
محمدرضا بسکابادی	مدرس فعال
امیر خسرو توسلی	مدرس فعال

جدول ۱۱- برگزیدگان چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو به ترتیب حروف الفبا در هر مدال

مدال	نام	نام خانوادگی	پایه	استان	شهر
طلا	علی	حضرتی‌لیواری	دهم	تهران	تهران
	زینب	حسین‌زاده	دوازدهم	خراسان رضوی	مشهد
	مهدی	اصغری	دوازدهم	خراسان جنوبی	قائن
	زینب	قدس‌پور	یازدهم	قم	قم
	پارسا	قربانیان	یازدهم	سمنان	دامغان
	فاطمه	حسنی	یازدهم	خراسان جنوبی	قائن
	محمدرضا	نساجان	دوازدهم	اصفهان	اصفهان
	مبینا سادات	طبائی جبلی	دوازدهم	اصفهان	اصفهان
	هومن	عظیمی‌نیا	دهم	خراسان جنوبی	قائن
	حسام	صحرانورد	دهم	خراسان رضوی	تربت حیدریه
نقره	سید امیرحسین	طاهری تاری	دهم	تهران	تهران
	یونس	فلاحت	یازدهم	خراسان جنوبی	قائن
	آیه	اسماعیلی	دوازدهم	تهران	تهران
	امیرحسین	عطالو	دوازدهم	آذربایجان شرقی	تبریز
	نگار	منظمی برهانی	دهم	خراسان رضوی	مشهد
	آیدا	بینا	دهم	آذربایجان شرقی	تبریز
	محمدرضا	طاهری‌نژاد	دوازدهم	خراسان رضوی	مشهد
	علی‌اکبر	فروغی پردنجانی	دوازدهم	یزد	میبد
	مهسا	فتحی هفشجانی	یازدهم	چهارمحال و بختیاری	هفشجان
	سیدعلی	حسینی‌زاده	دوازدهم	تهران	تهران
	نگار	مهرجو	یازدهم	خراسان جنوبی	قائن
	محمدراهین	معروفی	دهم	کردستان	سنندج
	سیدمتین	جوادی مقدم	دهم	خراسان جنوبی	قائن
	پارسا	دادبین	دوازدهم	کردستان	سقز
	سینا	آهنی	دهم	تهران	تهران
	امیرمهدی	بابایی اصل	دوازدهم	تهران	تهران

ادامه جدول ۱۱- برگزیدگان چهاردهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو به ترتیب حروف الفبا در هر مدال

مدال	نام	نام خانوادگی	پایه	استان	شهر
برنز	مبین	داودی	یازدهم	تهران	تهران
	امیررضا	دهقان نیری	دوازدهم	خراسان رضوی	مشهد
	مبینا سادات	حسینی حتکنی	یازدهم	کرمان	کرمان
	کورش	یوسف‌نژاد	دوازدهم	خراسان شمالی	اسفراین
	علیرضا	براتی	یازدهم	خراسان جنوبی	قائن
	حبیب‌الله	جنتیان	یازدهم	یزد	میبد
	سنا سادات	عبدی اسکویی	یازدهم	تهران	تهران
	حسین	جوادی خواجه روشنایی	دوازدهم	خراسان رضوی	مشهد
	مهراد	حسینی	دوازدهم	کردستان	سنندج
	هومن	همراهی سیه دولان	یازدهم	آذربایجان شرقی	تبریز
	مبین	توحیدلو	یازدهم	تهران (شهرستان‌ها)	شهریار
	مهدی	نیک‌اختر	دهم	آذربایجان شرقی	بناب
	امیر	لعل	دوازدهم	خراسان جنوبی	قائن
	یگانه	عمرانی دوست	دهم	خراسان رضوی	مشهد
	امیرحسین	آخوندی نسب میبدی	دهم	تهران	تهران





۲-۲ بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو (شبکه توانا)

تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آموزشی توانا به ۹۲ آزمایشگاه با ۶۴۰ دستگاه رسیده است. آموزش دبیران و دانش‌آموزان، تولید محتوای آموزشی، حمایت مالی از برگزاری کارگاه‌های آموزشی در آزمایشگاه‌ها، تشویق کارشناسان به برگزاری کارگاه در آزمایشگاه‌ها و ارزیابی آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا از جمله اقدامات صورت گرفته در آزمایشگاه‌هاست. با انجام فعالیت‌های آموزشی در این آزمایشگاه‌ها، در مجموع حدود ۱۰۰ هزار نفر در سال ۱۴۰۲ آموزش دیده‌اند.

جدول ۱۲- آمار آموزش تخصصی شبکه توانا (سال ۱۴۰۲)

ردیف	شرح	تعداد افراد
۱	بازدید از آزمایشگاه‌ها	۱۶,۹۳۰
۲	آموزش دیده‌ها در کارگاه‌ها و سمینارهای آموزشی شبکه توانا	۸۲,۳۰۵
۳	تعداد نفر-پروژه	۵۳۸
	تعداد کل نفرات آموزش دیده	**۹۹,۷۷۳**

■ ارزیابی و امتیازدهی به آزمایشگاه

ارزیابی آزمایشگاه‌های شبکه توانا با توجه به معیارهایی ازجمله تعداد دوره و سمینار، میزبانی نشست‌ها و دوره‌ها، کسب رتبه‌های مختلف استانی یا کشوری، شرکت در جشنواره‌های مختلف و شرکت در مسابقات ماهر و نیلوفر آبی انجام می‌شود. در مراسم اختتامیه چهاردهمین المپیاد نانو از ۱۵ آزمایشگاه برتر ۱۴۰۱ تقدیر به عمل آمد.

جدول ۱۳- پانزده آزمایشگاه برتر شبکه توانا (سال ۱۴۰۱)

رتبه	استان	نام پژوهش‌سرا
۱	آذربایجان شرقی	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی آذربایجان - تبریز
۲	آذربایجان شرقی	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی مراغه - مراغه
۳	فارس	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی پروفسور نظامی - فسا
۴	کرمانشاه	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ناحیه ۱ - کرمانشاه
۵	کردستان	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی امام خمینی - قروه
۶	خوزستان	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی فارابی - اهواز
۷	قزوین	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی جابربن حیان - قزوین
۸	فارس	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی رازی - شیراز
۹	کرمانشاه	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی پروفسور شمسی‌پور - کرمانشاه
۱۰	کردستان	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی رازی ناحیه یک - سنندج
۱۱	آذربایجان شرقی	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی بناب - بناب
۱۲	اردبیل	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی استاد بابا صفری - اردبیل

ادامه جدول ۱۳- پانزده آزمایشگاه برتر شبکه توانا (سال ۱۴۰۱)

رتبه	استان	نام پژوهش‌سرا
۱۳	تهران	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ابن‌سینا - تهران
۱۴	هرمزگان	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی پارسیان
۱۵	کردستان	پژوهش‌سرای دانش‌آموزی دکتر ریاضی - بیجار

■ تولید محتوای آموزشی

«آزمایش‌های فناوری نانو برای همه» یک برنامه آموزشی شامل تدوین و انتشار دستورالعمل آزمایش‌های دانش‌آموزی در حوزه علوم و فناوری نانو است که به‌صورت ماهیانه به‌صورت رایگان در وبگاه باشگاه نانو قرار داده می‌شود. آزمایش‌های طراحی شده متناسب با تجهیزات آزمایشگاه‌های شبکه تواناست. کارشناسان آزمایشگاه‌ها می‌توانند از این محتوای آموزشی برای برگزاری کارگاه‌های آموزشی در آزمایشگاه خود استفاده نمایند. در سال ۱۴۰۲، تعداد ۷ دستورکار جدید برای انجام آزمایش در آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا تدوین و منتشر شد.

در سال ۱۴۰۲ پژوهش‌سرای دانش‌آموزی شهید خوشبخت بوشهر کارگاه‌های آموزشی با عنوان «دوشنبه‌های نانویی» برگزار نمود که ضمن معرفی مبانی فناوری نانو، نانومواد و تجهیزات آزمایشگاهی توانا، با انجام این آزمایش‌ها به‌صورت عملی، سبک جدید و موفقی از آموزش نانو را تجربه نمود.

■ طراحی و اجرای مسابقات شبکه آزمایشگاهی توانا

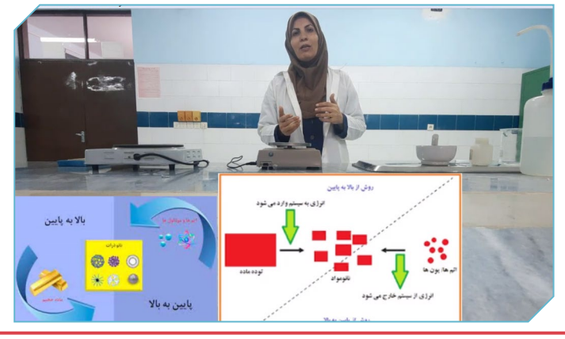
به‌منظور ترغیب دبیران و دانش‌آموزان به فعالیت آزمایشگاهی، مسابقاتی به شرح زیر توسط آزمایشگاه‌ها و باشگاه نانو طراحی و اجرا می‌شود.

□ مسابقه نیلوفرآبی ویژه دانش‌آموزان و مسابقه ماهر ویژه دبیران

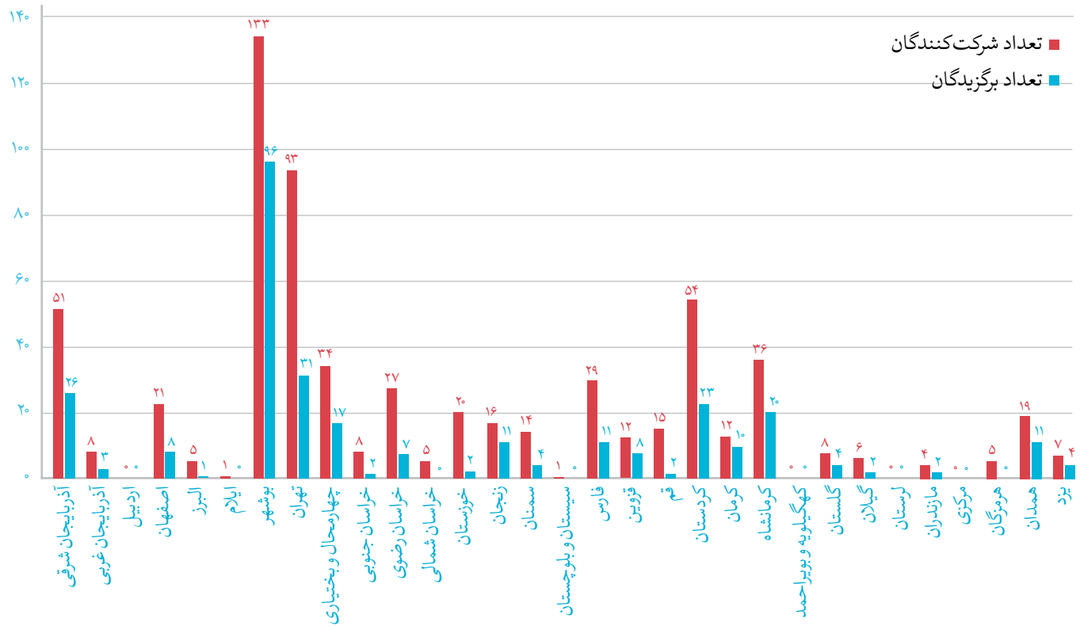
پس از انتشار محتوای «آزمایش‌های فناوری نانو برای همه»، دبیران و کارشناسان شبکه توانا به مدت یک ماه فرصت دارند آزمایش موردنظر را در آزمایشگاه دانش‌آموزی انجام داده و فیلم آن را برای شرکت در مسابقه ماهر ارسال نمایند. فیلم منتخب مسابقه ماهر هر ماه بر روی وبگاه باشگاه نانو قرار داده می‌شود. دانش‌آموزان علاقه‌مند می‌توانند با مطالعه محتوای «آزمایش‌های فناوری نانو برای همه» و نیز مشاهده فیلم منتخب مسابقه ماهر در مسابقه نیلوفرآبی شرکت نمایند. در سال ۱۴۰۲، تعداد ۸ دوره مسابقه نیلوفرآبی و ماهر با مشارکت ۷۸۷ نفر برگزار شد.







شکل ۱- تصویری از فیلم آموزشی ارسال شده توسط کارشناس آزمایشگاه شبکه توانا برای شرکت در مسابقه ماهر



نمودار ۴- توزیع استانی شرکت‌کنندگان و برگزیدگان در ۸ دوره مسابقه نیلوفر آبی (سال ۱۴۰۲)

□ مسابقه سازه‌های شگفت‌انگیز

در این مسابقه، دانش‌آموزان در قالب گروه‌های ۲ نفره در مدت زمان مشخص فرصت دارند تا با استفاده از جورچین سازه‌های شگفت‌انگیز (مدل اتمی کربن در نانوساختارهای کربنی) سازه‌ای با استحکام بالا بسازند. در نهایت استحکام سازه‌ها سنجیده شده و به سازه‌ای که بالاترین استحکام را داشته باشد، جوایزی اهدا می‌شود. هدف این مسابقه، آموزش مفاهیم چیدمان اتم‌ها در نانومواد و تأثیر آن بر ایجاد خواص ویژه از جمله استحکام بالاست. در اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲، بیش از ۷۰ تیم از شهر تهران در پژوهش‌سرای دانش‌آموزی ابن‌سینا، قطب استانی نانو، به رقابت پرداختند. در آبان ۱۴۰۲ نیز در مدرسه ام‌ابیها(س) منطقه ۱۲ تهران مسابقه با حضور بیش از ۹۰ دانش‌آموز برگزار شد. همچنین پژوهش‌سرای شهید احمدرضا احدی ملایر استان همدان با همکاری دبیرستان علامه حلی دوره اول ملایر با استفاده از جورچین‌ها کارگاه و مسابقه ساخت فولرین را در خرداد ۱۴۰۲ برگزار کرد.



□ مسابقه ستون تصفیه آب

مسابقه ساخت ستون تصفیه آب نیز با هدف آشنایی دانش‌آموزان با مفهوم جذب سطحی و فرآیند تصفیه آب در بعضی از مراکز آموزشی و پژوهش‌سراها برگزار شد؛ در این مسابقه با عبور دادن آب گل‌آلود از لایه‌های شنی و نانوکربن گرانولی فرآیند تصفیه آب صورت می‌گیرد. در پایان با توجه به سرعت عمل در انجام آزمایش و شفافیت آب خروجی از ستون، برنده نهایی انتخاب می‌شود. در اسفندماه پژوهش‌سرای جابربن‌حیان قزوین اقدام به برگزاری مسابقه ستون تصفیه آب نمود. این مسابقه در مدارس استعداد درخشان دخترانه استان قم نیز برگزار شد و در کنار این مسابقه یک نمایشگاه فناوری نانو جهت آموزش و تشویق دانش‌آموزان برای شرکت در رویدادهای فناوری نانو برپا شد.

۳-۲ حمایت از رویدادها و مروجان دانش‌آموزی فناوری نانو

باشگاه نانو در راستای ترویج آموزش و پژوهش بین دانش‌آموزان کشور، حمایت از رویدادها و مروجان فناوری نانو را در برنامه دارد. سمینارهای ترویجی در سراسر کشور به‌صورت حضوری و آنلاین توسط برگزیدگان دوره‌های قبل المپیاد نانو و اساتید دارای گواهی تدریس برگزار شده است. در جدول‌های ۱۴ و ۱۵ گزارشی از این حمایت‌ها آمده است.

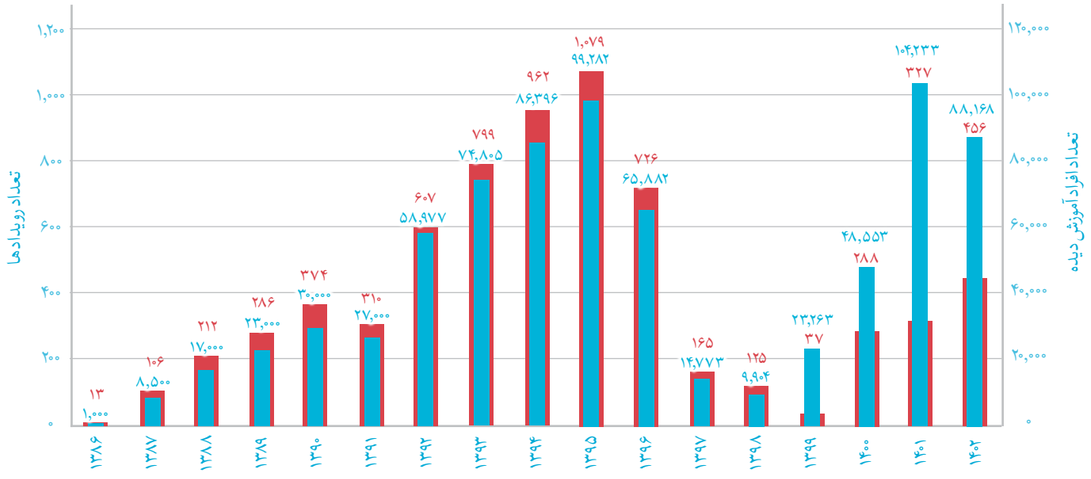
جدول ۱۴- حمایت از رویدادهای آموزشی-ترویجی دانش‌آموزان و دبیران در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام رویداد	نام نهاد	تعداد دوره	تعداد نفرات آموزش دیده	نوع همکاری
۱	کارگاه آمادگی المپیاد دانش‌آموزی و سمینارهای ترویجی فناوری نانو	نهادهای ترویجی سراسر کشور	۲۵۶	۵,۴۱۷	حمایت مالی از رویدادها مطابق آیین‌نامه
۲	وبینارهای عمومی و تخصصی نانو در پیام‌رسان شاد	قطب کشوری	۶۰	۵۵,۶۵۳	حمایت مالی، صدور لوح تقدیر، جوایز مسابقه
۳	دوره‌های مهارتی	باشگاه نانو	۲	۳۵۰	
۴	دوره‌های آموزشی عمومی و تخصصی در سایت باشگاه نانو	باشگاه نانو	۱۲۰	۱۲,۳۹۱	
۵	دوره‌های آموزش روش پژوهش	باشگاه نانو	۸	۱۵۵	
۶	دوره توانمندسازی دبیران شبکه توانا	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۱	۶۰	تولید محتوا، معرفی مدرس و استادیار، تهیه مواد و وسایل آزمایشگاهی، تبلیغات
۷	رویداد طعم نانو	قطب استان تهران	۱	۱۲۰	برگزاری کارگاه آشنایی با فناوری نانو، نمایشگاه کتب و محصولات فناوری نانو، برگزاری مسابقه سازه‌های شگفت‌انگیز، داوری و اهدای جوایز
۸	تابستان با طعم نانو	قطب کشوری	۱	۱۶۰	صدور لوح تقدیر و ارسال جوایز
۹	توانمندسازی دبیران قطب کشوری	قطب کشوری	۱	۳۰۰	معرفی مدرس، تولید محتوا، هماهنگی و تبلیغات و ارسال لوح تقدیر و جوایز
۱۰	کارسوق روش پژوهش	فراگیر سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان	۱	۱۰۰	هماهنگی مدرس و تولید محتوا و پشتیبانی برگزاری کارسوق
۱۱	رویداد روایت پیشرفت	نیروی زمینی سپاه پاسداران	۱	۱,۰۰۰	هماهنگی و اعزام مدرس و ارسال کتاب، کیت و جورچین
۱۲	نمایشگاه ایران به پیش	مرکز فعالیت‌های دینی شهرداری تهران	۱	۱,۲۴۱	اجرای غرفه باشگاه نانو، روایت پیشرفت نانو در ایران، برنامه آموزشی، مسابقات دانش‌آموزی و معرفی رویدادهای باشگاه نانو و محصولات صنعتی
۱۳	رویداد ترویجی جزیره کیش	مجموعه مدارس الغدیر	۳	۲۰۰	تدریس المپیاد نانو و دوره‌های آموزشی آشنایی با فناوری نانو، ارسال کیت آموزشی و برگزاری کارگاه
۱۴	جشنواره خوارزمی	سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان	-	۱۰۴ طرح	انتخاب تیم داوران و داوری آثار، حمایت از ثبت اختراع برگزیده دوره پیشین جشنواره خوارزمی برای ۱۰۴ طرح
	مجموع		**۴۵۶**	**۷۷,۵۲۱**	-

جدول ۱۵- برنامه‌های آموزشی-ترویجی راهیان پیشرفت نانو (سال ۱۴۰۲)

رویداد	مکان برگزاری	تعداد روزهای برگزار شده	تعداد شرکت‌کنندگان
روایت پیشرفت	تهران، نیروی زمینی سپاه پاسداران	۳	۱,۰۰۰
نمایشگاه ایران به پیش	شهری، سالن نمایشگاهی ایوان ری	۷	۱,۲۴۱
نمایشگاه ایران نانو ۱۴۰۲	تهران، محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران	۴	۴,۵۰۰
رویداد ترویجی جزیره کیش	نمایشگاه کتاب جزیره کیش	۶	۴,۰۰۰
بازدید مدارس از نمایشگاه محصولات فناوری نانو	ستاد نانو	۱۰	۲۸۰
جمع کل		**۳۰**	**۱۱,۰۲۱**

در مجموع ۸۸,۱۶۸ نفر در قالب ۴۵۶ دوره/رویداد در رویدادهای موردحمایت ستاد نانو در سال ۱۴۰۲ آموزش دیده‌اند.



نمودار ۵- تعداد آموزش‌دیدگان در برنامه‌های مختلف ترویج دانش‌آموزی نانو (۱۴۰۲-۱۳۸۶)

غرفه باشگاه نانو در چهاردهمین نمایشگاه ایران نانو ۱۴۰۲

باشگاه نانو هر ساله با هدف آموزش و ترویج فناوری نانو میان دانش‌آموزان و معرفی خدمات و فعالیت‌های باشگاه در نمایشگاه ملی ایران نانو شرکت داشته است. در سال ۱۴۰۲ نیز در چهاردهمین دوره از این نمایشگاه با شعار «درخشش دانش‌آموزان را باور داشتیم» در فضایی به مساحت ۲۱۵ مترمربع حضور فعال و قابل توجه داشت. سیزدهمین نمایشگاه ملی دستاوردهای دانش‌آموزی در فضایی به مساحت حدود ۴۰ مترمربع برگزار شد. ۴۰ طرح دانش‌آموزی برای شرکت در این نمایشگاه انتخاب شدند. هر روز ۱۰ طرح در قالب گروه‌های ۱ تا ۳ نفره حاضر می‌شدند و با استفاده از پوستر تهیه شده توسط باشگاه نانو، طرحشان را ارائه کردند. بیش از ۴,۵۰۰ دانش‌آموز از بیش از ۹۰ مدرسه و پژوهش‌سرا از غرفه باشگاه نانو بازدید کردند.











■ **سیزدهمین نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو**

«سیزدهمین نمایشگاه ملی دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو» هم‌راستا با جشنواره‌های دانش‌آموزی کشور برگزار شد. شرکت‌کنندگان طرح و مستندات خود را در بخش‌های مختلف، در بازه زمانی ۲ مرداد تا ۳۰ مهرماه ۱۴۰۲ در سامانه باشگاه نانو ثبت نمودند. علاوه بر آثار انتخاب شده توسط داوران باشگاه، برگزیدگان مرحله کشوری جشنواره جوان خوارزمی، چهارمین جشنواره علمی- پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی (رتبه‌های یک و دو)، جشنواره جوان خوارزمی (رتبه یک)، جشنواره اکسیر (رتبه یک) و جشنواره فرهیختگان جوان (رتبه یک) در حوزه فناوری نانو نیز امکان شرکت در نمایشگاه را داشتند و این نمایشگاه در جایگاه مرحله کشوری جشنواره‌های دانش‌آموزی ایران در محورها و موضوعات مشترک برگزار شد. تغییر نام جشنواره نیز به همین جهت رخ داد. جمعاً ۱۳۶ طرح دانش‌آموزی به دبیرخانه نمایشگاه دانش‌آموزی ارسال شد. از این تعداد، ۲۳ طرح از برگزیدگان جشنواره فرهیختگان و ۷ طرح از جشنواره علمی-پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی بودند. پس از داوری، ۷۰ طرح برای شرکت در نمایشگاه دعوت شدند. در نهایت ۳۰ طرح از میان آثار ارسالی به دبیرخانه و ۴ طرح از جشنواره فرهیختگان و ۶ طرح از جشنواره علمی پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی در نمایشگاه شرکت کردند.



دانش‌آموزان می‌توانستند در هفت محور کارسازه، مقاله علمی- پژوهشی، گزارش علمی، طراحی محصول، محصول کمک‌آموزشی، بازی و سرگرمی و آثار هنری (شامل نقاشی و داستان) شرکت کنند. از ۱۳۶ طرح ارسال شده به دبیرخانه، بیشترین طرح (۶۵ طرح) در محور علمی- پژوهشی و کمترین (یک طرح) مربوط به بازی‌های دیجیتال بود. ۱۹ استان در این برنامه مشارکت داشتند که تهران با ۳۵ طرح، بیشترین و استان‌های کرمان، یزد و آذربایجان غربی هرکدام یک طرح داشتند. نمایشگاه هم‌زمان با برپایی نمایشگاه ایران نانو در نمایشگاه بین‌المللی تهران و در غرفه باشگاه نانو برگزار شد. هر روز ۱۰ طرح در نمایشگاه شرکت داشتند و نتایج تحقیقشان را ارائه کردند.

جدول ۱۶- تعداد طرح‌های سیزدهمین نمایشگاه ملی دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در محورهای مختلف (سال ۱۴۰۲)

محور	تعداد طرح‌های ارسالی	تعداد طرح‌های دعوت به جشنواره	تعداد طرح‌های برتر
کارسازه	۱۲	۷	۶
مقاله علمی و پژوهشی	۶۵	۲۴	۵
گزارش علمی	۲۴	۶	۵
بازی دیجیتال	۱	۱	۰
بازی غیر دیجیتال	۸	۸	۲
طراحی محصول	۵	۳	۲
داستان‌نویسی	۱۲	۱۲	۲
نقاشی- ابتدایی	۵	۵	۱
نقاشی- متوسطه	۴	۴	۱
جمع کل طرح‌ها	**۱۳۶**	**۷۰**	**۲۴**

پس از پایان نمایشگاه بر اساس نتایج داوری، برگزیدگان نهایی در ۲ آذر ۱۴۰۲ توسط رسانه‌های اجتماعی باشگاه اطلاع‌رسانی شد.

دومین جشنواره ملی دانش‌آموزی اکسیر

دومین دورهٔ جشنواره ملی دانش‌آموزی اکسیر در سال ۱۴۰۲ با هدف ترویج گفتمان ارزش‌آفرینی و خلق ثروت از اختراع و نوآوری در قشر نوجوان برگزار شد. در این دوره از جشنواره بیش از ۲٬۰۰۰ طرح توسط ۵٬۰۰۰ دانش‌آموز از ۳۱ استان کشور به دبیرخانه ارسال شد که از این تعداد، ۷۹ طرح از ۱۵ استان مربوط به حوزهٔ فناوری نانو بوده است. پس از دو مرحله ارزیابی این طرح‌ها، در نهایت از ۴۰ طرح (۶۲ دانش‌آموز) از ۲۰ استان کشور برای حضور در مدرسه تابستانه اکسیر که در تاریخ ۲۵ تا ۲۹ مردادماه ۱۴۰۲ در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد، دعوت به عمل آمد. از این تعداد، ۵ طرح مربوط به فناوری نانو و در حوزهٔ سلامت، امنیت غذایی، انرژی و محیط‌زیست بوده است.

پیش از برگزاری برنامهٔ مدرسه اکسیر، ۱۰ وبینار تخصصی در حوزه مالکیت فکری و ثبت اختراع، کسب‌وکار، نوآوری اجتماعی و حکمرانی و همچنین ۲۵ ساعت کلاس تعاملی و برخط برای دانش‌آموزان برگزیده برگزار شد. در آیین اختتامیهٔ مدرسه تابستانه اکسیر که در تاریخ ۲۹ مردادماه ۱۴۰۲ برگزار شد ۱۲ گروه منتخب، طرح خود را ارائه کردند که از این تعداد، ۲ طرح مربوط به حوزهٔ فناوری نانو بوده است. هر ۵ طرحی که در حوزه فناوری نانو در مدرسه تابستانی اکسیر حضور داشتند، در میان این ۱۲ گروه قرار داشتند و طرح «تصفیه پساب‌های شهری و صنعتی به روش بایوراکتور غشایی» به داوران حوزهٔ مربوطه معرفی شد تا در صورت داشتن شرایط لازم، به عنوان اختراع ثبت شود.

رسانه‌های باشگاه نانو

باشگاه نانو علاوه بر وبگاه www.nanoclub.ir، در پیام‌رسان‌های بله، شاد، ایتا و تلگرام فعال است. در حال حاضر باشگاه نانو از طریق پیام‌رسان‌ها حدود ۱۰ هزار نفر مخاطب و از طریق وبگاه بیش از ۴۵ هزار عضو دارد. در سال ۱۴۰۲ در هر یک از پیام‌رسان‌های باشگاه بیش از ۷۰۰ مطلب علمی و خبری (روزانه حداقل ۲ مطلب) در هر کدام از کانال‌های باشگاه منتشر شده و وبگاه باشگاه بیش از ۴۰۰ هزار بازدید داشته است. از بهمن‌ماه نیز آموزش نانو به دانش‌آموزان ابتدایی دوره دوم هدف قرار گرفت. مطالب آموزشی به زبان ساده و فیلم‌های آموزشی متنوعی برای جذب این گروه مخاطبان در نظر گرفته شده که هر هفته دوشنبه یک پست بارگذاری می‌شود.

جدول ۱۷- وضعیت اعضای کانال‌های باشگاه نانو در شبکه‌های اجتماعی و اقدامات انجام شده در این شبکه‌ها (سال ۱۴۰۲)

کانال باشگاه نانو در پیام‌رسان	تعداد اعضا در فروردین ۱۴۰۲	تعداد اعضا در اسفند ۱۴۰۲	اقدامات
بله	۸۰	۳٬۳۰۰	دریافت تیک آبی اهدای پاکت هدیه در مناسبات ملی و مذهبی قرارگرفتن در بخش ویترین بله
شاد	۵۲۴	۵٬۴۰۰	ارتباط با ادمین کانال‌های نانو مدارس و پژوهش سراها معرفی کانال شاد به مدیران مدارس و پژوهش سراها ارتباط و پاسخگویی ادمین به سؤالات کاربران و اعضا
ایتا	۰	۳۵۴	معرفی کانال به دبیران همکار با باشگاه نانو

۴-۲ ترویج دانشجویی فناوری نانو

شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو ۱۳۰ عضو داشته است که شامل ۱۱۵ گروه دانشجویی (۷۵ نهاد از دانشگاه‌های وزارت علوم، ۳۲ نهاد از دانشگاه‌های وزارت بهداشت، ۶ نهاد از دانشگاه آزاد و یک نهاد از دانشگاه پیام نور)، ۷ شرکت آموزشی و ۸ نهاد نیز در دسته سایر گروه‌ها و هسته‌های دانشجویی بوده‌اند. این نهادها با برگزاری ۱۱۶ کارگاه آموزشی فناوری نانو در حوزه دانشجویی، زمینهٔ آشنایی ۸٬۹۹۵ نفر با فناوری نانو، کاربردهای آن یا مفاهیم اولیه کسب‌وکاری را فراهم کردند.

جدول ۱۸- رویدادهای دانشجویی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

نوع رویداد	تعداد رویداد	افراد آموزش دیده	ساعت آموزشی
آشنایی با فناوری نانو	۸۰	۵٬۶۵۷	۲۷۳
آشنایی با کاربردهای فناوری نانو	۲۱	۱٬۸۵۶	۴۶
آشنایی با مفاهیم اولیه کسب‌وکاری و توسعه فناوری	۱۵	۱٬۴۸۲	۳۶
مجموع	**۱۱۶**	**۸٬۹۹۵**	**۳۵۵**





در سال ۱۴۰۲، نهادهای ترویجی فناوری نانو ۱۴ مسابقه دانشجویی در سطح دانشگاه‌های مختلف سراسر کشور از جمله در دانشگاه‌های تهران، علم‌وصنعت، گلستان، بین‌المللی امام خمینی قزوین، پیام‌نور اراک، یزد و بهبهان برگزار کرده‌اند. بنیاد آموزش فناوری نانو در راستای ترویج فناوری نانو و بر اساس آیین‌نامه حمایت از رقابت‌های دانشجویی، نهادهای ترویجی را در برگزاری مسابقات دانشجویی همراهی می‌کند.





هفته نانو

به‌منظور آشنایی هرچه بیشتر دانشجویان با فناوری نانو، یک هفته از سال برای ترویج و آموزش متمرکز فناوری نانو در دانشگاه‌ها تعیین می‌شود. ۱۶ تا ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۲، به این عنوان نام‌گذاری شده بود و فعالیت‌های مختلف توسط ۲۱ نهاد ترویجی در استان‌های مختلف از جمله تهران، خراسان رضوی، فارس، اصفهان، آذربایجان غربی، هرمزگان و... با برگزاری ۵۵ برنامه انجام شد. در طی این برنامه‌ها، همایش، نمایشگاه محصولات فناوری نانو، رویداد آموزشی و... اجرا شد و بیش از چهار هزار نفر به‌عنوان مخاطبان این برنامه‌ها مورد آموزش قرار گرفتند.









توان‌افزایی مروجان فناوری نانو

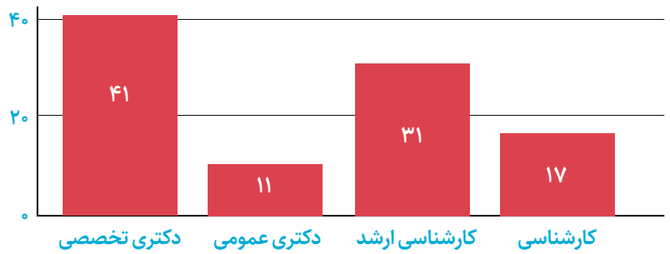
دهمین دوره توان‌افزایی مروجان فناوری نانو با هدف شبکه‌سازی و افزایش همکاری میان اعضای شبکه‌های نهادهای ترویجی، مدرسان نانو و بنیاد آموزش از ۶ تا ۸ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲ با همکاری نهاد ترویجی دانشگاه فردوسی در شهر مقدس مشهد برگزار شد. در این برنامه ۸۱ نفر از ۴۵ نهاد ترویجی فناوری نانو به همراه ۱۰ نفر از اعضای شبکه مدرسان حضور داشتند. در طی برنامه، آموزش‌هایی در حوزه‌های تولید محتوا، عکاسی، کار تیمی و... به همراه آیین‌نامه‌های حمایتی- رقابتی بنیاد آموزش فناوری نانو از اعضای شبکه نهادهای ترویجی ارائه شد. همچنین با توجه به برگزاری برنامه در شهر مقدس مشهد، برنامه‌های زیارتی- فرهنگی نیز در دستور کار قرار گرفته بود.





شبکه مدرسان فناوری نانو

شبکه مدرسان نانو با هدف شناسایی و رشد افراد متخصص و توانمند به‌عنوان یکی از بخش‌های بنیاد آموزش فناوری نانو فعالیت می‌کند. تا پایان سال ۱۴۰۲ تعداد اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو ۱۰۰ نفر است. توزیع مقطع تحصیلی مدرسان عضو شبکه نانو تا پایان سال ۱۴۰۲ در نمودار ۶ مشخص شده است:



نمودار ۶- توزیع مقطع تحصیلی مدرسان شبکه مدرسان فناوری نانو (تا پایان سال ۱۴۰۲)

در سال ۱۴۰۲ نوزدهمین و بیستمین آزمون توانمندی تدریس به ترتیب در مهر و اسفندماه برگزار شد و بیش از ۱۲۰ نفر مورد مصاحبه قرار گرفتند و ۲۵ مدرس جدید به عضویت شبکه مدرسان فناوری نانو درآمدند.





سخنرانی نانویی

در سال ۱۴۰۲، برنامه‌های سخنرانی نانویی با هدف ارائه سخنرانی‌های کوتاه ۹ دقیقه‌ای جذاب و خلاقانه در زمینه فناوری نانو در دو نوبت اردیبهشت و بهمن برگزار شد. طی فراخوان‌های این برنامه بیش از ۷۰ ویدئوی سخنرانی دریافت شد. پس از ارزیابی اولیه ویدئوهای دریافتی، جلسه آموزشی به‌منظور آموزش نحوه ارائه یک مطلب آموزشی برای مخاطب عمومی برگزار شد. در گام بعدی نفرات برتر به‌منظور دریافت راهبری فردی انتخاب شدند. با برگزاری جلسات حضوری و برخط، مشاوره‌های لازم به‌منظور آماده‌سازی نهایی جهت حضور در روز نهایی ارائه شد.





در نهایت نفرات برتر برای ارائه در روزهای نهایی دو رویداد مشخص شدند و با برگزاری رویداد نفرات برتر سخنرانی نانویی معرفی شدند.
با مساعدت مرکز فناوری‌های راهبردی معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، رویداد کاشتن برای آینده با رویکرد فناوری نانو مسئولیت برگزاری مرحله نهایی دومین سخنرانی نانویی در سال جاری را بر عهده گرفت و این رویداد به‌صورت همکاری مشترک برگزار شد و نفرات برتر این دو رویداد معرفی شدند. این رویداد در سالن ربیعی دانشکده کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف و با حضور مسئولان مرکز فناوری‌های راهبردی معاونت و ستاد و همچنین بیش از ۳۰۰ دانشجوی علاقه‌مند در روز ۴ بهمن‌ماه ۱۴۰۲ برگزار شد.



وبگاه آموزش فناوری نانو

تا انتهای سال ۱۴۰۱ وبگاه آموزش فناوری نانو، ۲۷ هزار کاربر و ۸۰ میلیون بازدید داشته است که در سال ۱۴۰۲ این آمار به حدود ۳۶ هزار کاربر و ۱۴۷ میلیون بازدید رسیده است؛ تعداد کاربران فعال در طی سال ۱۴۰۲ تعداد ۱۵ هزار نفر بوده است. خلاصه عملکرد این سامانه در سال ۱۴۰۲ به شرح زیر است؛

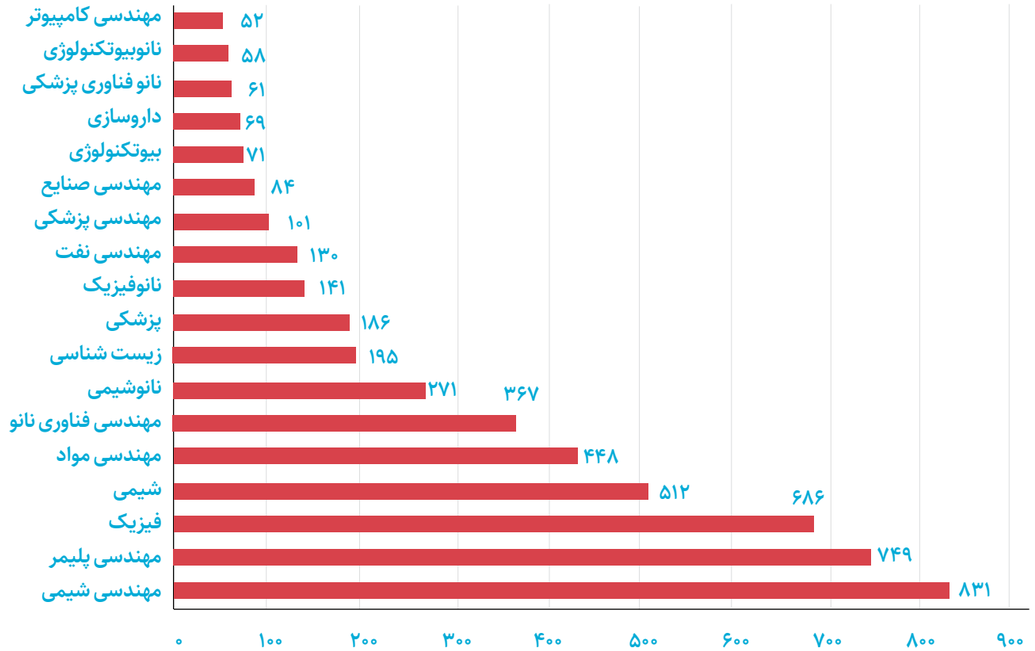
- برگزاری ۸ دوره آموزشی غیرحضوری با مشارکت ۶۰۳ نفر (مجموعاً ۱۷,۴۸۷ نفر- ساعت)
- برگزاری ۱۵ کارگاه آموزشی برخط با مشارکت ۱,۶۲۳ نفر (مجموعاً ۱۴۵,۲۵۸ نفر- ساعت)
- برگزاری ۱۰ دوره آموزشی حضوری با مشارکت ۴۰۸ نفر (مجموعاً ۱۷,۹۵۲ نفر- ساعت)
- بارگذاری فایل ۲۴ کتاب زبان اصلی
- انتشار ۱۹ مقاله آموزشی جدید (جمعاً ۶۵۰ مقاله)، با ۱۷۱,۷۸۵ بازدید





مسابقه ملی فناوری نانو

دوازدهمین مسابقه ملی فناوری نانو در قالب دو مرحله آزمون علمی و یک کمپ ۵ روزه عملی برگزار شد. مرحله اول مسابقه از ۱ تا ۳ تیرماه ۱۴۰۲ به‌صورت برخط در بستر وبگاه آموزش فناوری نانو برگزار شد. این رقابت ۵,۳۹۵ نفر داوطلب داشت که شامل ۵۴ درصد خانم و ۴۶ درصد آقا بودند. ۲,۷۵۲ نفر از داوطلبان از مقطع کارشناسی (۵۱ درصد)، ۱,۷۸۰ نفر از مقطع کارشناسی‌ارشد (۳۳ درصد) و ۸۶۳ نفر از مقاطع دکتری (۱۶ درصد) بودند. شرکت‌کنندگان از ۹۳ رشته مختلف دانشگاهی بوده که رشته‌های مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر، فیزیک، شیمی و مهندسی مواد به ترتیب بیشترین داوطلب را در این مسابقه داشتند.



نمودار ۷- رشته تحصیلی داوطلبان مسابقه ملی نانو با بیش از ۵۰ نفر ثبت‌نامی (سال ۱۴۰۲)

دانشجویان دانشگاه‌های صنعتی شریف، فردوسی مشهد، تهران، گلستان و صنعتی اصفهان بیشترین آمار شرکت‌کننده در میان دانشگاه‌های سراسر کشور را داشتند. پس از برگزاری مرحله اول مسابقه، ۳۰۹ داوطلب برتر مجوز حضور در مرحله حضوری را به دست آوردند. مرحله دوم در ۳۰ تیرماه ۱۴۰۲ در ۲۲ حوزه امتحانی در سراسر کشور برگزار شد.





۱۵ شرکت‌کننده برگزیده از مقطع کارشناسی و ۱۵ شرکت‌کننده برگزیده از مقاطع تحصیلات تکمیلی به مرحله سوم راه یافتند. مرحله سوم از ۶ تا ۱۰ شهریورماه ۱۴۰۲ به‌صورت یک دوره علمی- عملی در پردیس بین‌الملل دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه تهران در جزیره کیش برگزار شد.





در ثبت‌نام داوطلبان در مسابقه، ۵۷ نهاد ترویجی از دانشگاه‌های سراسر کشور همکاری داشته و ۳,۹۰۲ نفر (۷۲ درصد) از شرکت‌کنندگان از طریق نهادها در مسابقه ثبت‌نام شدند. برگزیدگان دوازدهمین مسابقه ملی به تفکیک مقطع در دو دسته مقطع کارشناسی و مقطع کل از جوایز زیر بهره‌مند شده‌اند:

- کسب امتیاز نخبگی از طرف بنیاد ملی نخبگان؛
- اهدای بیش از ۱ میلیارد ریال جوایز نقدی و گرنت پژوهشی؛
- اهدای مدال طلا، نقره و برنز مسابقه ملی فناوری نانو؛
- مجوز حضور در مصاحبه توانمندی تدریس نانو.



جشنواره بنیاد آموزش فناوری نانو

جشنواره دانشجویی بنیاد آموزش فناوری نانو با هدف تقدیر از برگزیدگان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، در ۳۰ مهرماه ۱۴۰۲ با حضور بیش از ۲۵۰ دانشجو در سالن رازی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران برگزار شد. در این رویداد، از مدرسان برتر، نهادهای ترویجی برتر کل و مسابقه ملی فناوری نانو و همچنین نفرات برتر مسابقه ملی فناوری نانو در دو مقطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی تجلیل به عمل آمد.







طبق آیین‌نامه‌های بنیاد آموزش فناوری نانو، سه نهاد ترویجی که مجموعاً بیشترین امتیاز را در بین فعالیت‌های سالانه دارا باشند، به‌عنوان نهادهای برتر در هر سال تحصیلی موردتقدیر قرار می‌گیرند و تندیس نهاد برتر را به خود اختصاص می‌دهند.

بسترهای اطلاع‌رسانی بنیاد آموزش فناوری نانو

بسترهای آموزش، اطلاع‌رسانی و ارتباط با مخاطب بنیاد آموزش فناوری نانو به شرح زیر است:

جدول ۱۹- وضعیت بسترهای اطلاع‌رسانی بنیاد آموزش فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان	بستر	تعداد مخاطب
۱	صفحه بنیاد آموزش فناوری نانو	اینستاگرام	۲,۸۹۰
۲	صفحه وبگاه آموزش فناوری نانو	اینستاگرام	۳,۲۶۰
۳	کانال وبگاه آموزش فناوری نانو	تلگرام	۵,۴۰۰
۴	کانال بنیاد آموزش فناوری نانو	تلگرام	۱۶۳
۵	گروه اعضای شبکه نهادهای ترویجی	تلگرام	۱۳۵

اردوهای راهیان پیشرفت

بنیاد آموزش فناوری نانو هم‌زمان با برگزاری چهاردهمین نمایشگاه فناوری نانو از ۱۳ تا ۱۶ آبان‌ماه با همکاری ۳۵ نهاد ترویجی و گروه دانشجویی فعال از ۲۱ دانشگاه اقدام به برگزاری تورهای فناورانه برای دانشجویان و استادان نمود.





در مجموع ۱,۳۸۰ نفر ازجمله ۱۰۸ دانشجوی خارجی و ۲۰ عضو هیئت‌علمی از طریق تورهای فناورانه از چهاردهمین نمایشگاه فناوری نانو بازدید داشتند که از این میان ۱,۱۸۵ نفر از طریق نهادهای ترویجی و ۱۵۰ نفر به‌صورت انفرادی در تورها حضور یافتند. همچنین در طول سال ۱۴۰۲ بیش از ۱,۲۰۰ نفر از دانشگاه‌های سراسر کشور از نمایشگاه دائمی در محل ستاد نانو بازدید کردند.





اقدام ملی ۳ ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو



۱-۳ انتشار محتواهای صنعتی و تخصصی فناوری نانو

کتب مرجع نانو و صنعت (کتب جامع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران)

در سال ۱۴۰۲، ویرایش هشتم مجموعه کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران با هدف معرفی جامع آخرین دستاوردهای صنعتی و تولید محصولات و ساخت تجهیزات دارای گواهی نانومقیاس و گواهی ارتباط با نانو، در قالب ۲ جلد و با تمرکز بر حوزه‌های صنعتی مختلف، در بخش ترویج صنعتی تدوین شده و به‌صورت چاپی (۲٫۰۰۰ جلد) و دیجیتال منتشر شد.



عناوین هر مجلد از کتاب‌های مرجع نانو و صنعت به شرح زیر است:

جلد اول: محصولات فناوری نانو ساخت ایران

جلد دوم: تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی فناوری نانو ساخت ایران

ویدئوهای صنعتی

۲۲ عنوان ویدئوی رسانه نانو و صنعت در سال ۱۴۰۲ در قالب مستندهای تصویری و کلیپ‌های کوتاه و در سه دسته محتوایی منتشر شده که طبقه‌بندی آن به‌صورت زیر است:

(الف) نیم‌نگاه: گلچینی از کلیپ‌های منتخب تولیدی در حوزه فناوری نانو و صنعت

(ب) کوتاه و دیدنی: ویدئوهای یک دقیقه‌ای و خلاصه شده از محصولات، دستاوردها و توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو در کشور

(ج) مستندهای مشروح نانو و صنعت: فیلم‌های تخصصی و مستند در زمینه معرفی کاربردها و توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو از زبان مدیران و فناوران ایرانی

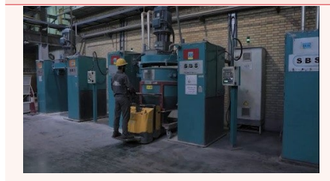
عناوین ویدئوهای منتشر شده در رسانه‌ها در جدول زیر نشان داده شده است[1]:

جدول ۲۰- عناوین ویدئوهای نانو و صنعت منتشرشده در رسانه‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان ویدئو	تصویر
۱	تولیدات شرکت بسپار سازه توس با به‌کارگیری فناوری نانو	

۱- برای دسترسی به سایر ویدئوهای رسانه‌ای نانو و صنعت، کیوآرکدها را اسکن کنید یا به بخش نانوتیوب پایگاه اینترنتی نانو و صنعت به نشانی www.INDnano.ir و یا کانال آپارات نانو و صنعت به نشانی IND nano.ir@ مراجعه نمایید.

ادامه جدول ۲۰- عناوین ویدئوهای نانو و صنعت منتشرشده در رسانه‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان ویدئو	تصویر
۲	تولید نانوفناورانه شیشه‌های کم‌گسیل ایرانی با کاربرد جهانی	
۳	افزایش کیفیت تولید رادیاتورها و رقابت در بازارهای جهان با فناوری نانوی ایرانی	
۴	تولید رنگ‌های ضدخوردگی در شرکت آریسانانوپوشش	
۵	تولید شیشه‌های ساختمانی با فناوری نانو در گروه صنعتی شیشه کاوه	
۶	تولیدات نانوفناورانه شرکت پکاشیمی	
۷	تولید پلیمرهای پیشرفته با فناوری نانوی ایرانی	
۸	کاربردهای صنعتی نانوپوشش‌های تبدیلی شرکت شیلرفرآیندپارس با فناوری نانوی ایرانی	
۹	تولید نانورنگ‌های پودری و کاربرد آن در صنایع و پروژه‌های ملی	

ادامه جدول ۲۰- عناوین ویدئوهای نانو و صنعت منتشرشده در رسانه‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان ویدئو	تصویر
۱۰	به‌کارگیری نانومواد پیشرفته پلیمری در صنعت ساخت‌وساز با فناوری نانوی ایرانی	
۱۱	تولید نانورنگ‌های دریایی مناسب مناطق مرطوب و خورنده ساخت ایران	
۱۲	نسل جدید تولیدات شرکت تاش رادیاتور با فناوری نانوی ایرانی	
۱۳	استفاده از پوشش‌های تبدیلی بر پایه فناوری نانو	
۱۴	دیپلماسی علم و فناوری در مسیر پیشرفت نانوفناورانه ایران	
۱۵	معرفی توانمندی‌های صنعتی و نانوفناورانه شرکت عایق خودرو توس	
۱۶	توانمندی‌های نانوفناوران در ساخت تجهیزات ایرانی با کاربردهای صنعتی	
۱۷	تولید کرم‌های آرایشی و بهداشتی با فناوری نانوی ایرانی	

ادامه جدول ۲۰- عناوین ویدئوهای نانو و صنعت منتشرشده در رسانه‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان ویدئو	تصویر
۱۸	معرفی حمایت‌های صنعتی مرکز نانوکامپوزیت و پلیمر ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو	
۱۹	تولید انواع الاستومرها و نانوعایق‌های ویژه خودرو با فناوری نانوی ایرانی	
۲۰	توانمندی‌های صنعتی و نانوفناورانه تولیدی در شرکت لینکران سازه پایدار الهیه	
۲۱	معرفی توانمندی‌های صنعتی شرکت پارس حیان	
۲۲	مجموعه ۱۲ قسمتی استودیو نانو و صنعت	

■ گزارش‌های صنعتی و اقتصادی مرتبط با فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲، تعداد ۶ عنوان گزارش صنعتی، اقتصادی و فناورانه در حوزه‌های مختلف فناوری نانو به شرح زیر منتشر شد. گزارش‌های فناورانه به معرفی کامل شرکت‌های فناور و توانمندی‌ها و ویژگی‌های موجود در محصولات تولیدی آن‌ها می‌پردازد و مزایا و تفاوت‌های محصولات نانویی شرکت‌های فناور را با محصولات غیرنانویی تشریح می‌کند.



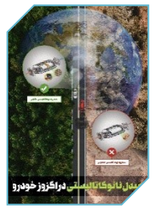
تصویرسازی و تولید دانش‌نماها

در سال ۱۴۰۲، تعداد ۱۱ عنوان محتوای گرافیکی و علمی با عنوان دانش‌نما، با هدف معرفی هر چه بهتر کاربردهای صنعتی محصولات نانوفناورانه ایرانی تولید و در پایگاه اینترنتی نانو و صنعت به نشانی www.INDnano.ir منتشر شد.













۲-۳ ترویج فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۲، شش رویداد ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی تبریز، عالی‌نسب، خاوران، جنت‌آباد، شمس‌آباد، عباس‌آباد و نصیرآباد برگزار شد.



۳-۳ حمایت از برگزاری نشست‌ها و سمینارهای ترویج صنعتی فناوری نانو

بازدیدهای صنعتی

در سال ۱۴۰۲، در طی دوره مدون ۱۰ هفته‌ای، مسئولان سازمان فراجا، ضمن بازدید از نمایشگاه دائمی ستاد نانو، طی نشست‌های ترویج صنعتی با توانمندی‌های فناورانه شرکت‌های تولیدی و تخصصی نانو آشنا شدند. همچنین نشست‌های صنعتی و بازدیدهای جداگانه از سوی بخش‌های صنعتی مختلف به همراه توضیحات و جلسات ضمنی آن صورت گرفت که در جدول زیر به برخی از این بازدیدها اشاره شده است.

جدول ۲۱- بازدیدهای صنعتی صورت گرفته در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

نام شرکت	زمینه فعالیت
هواپویان بهسان ایرانیان	تولیدکننده کمپرسور
ماهان تدبیر آسانبر (متالیفت)	تولید شستی آسانسور و پنل
کارپذیر	تولیدکننده تجهیزات هتلینگ بیمارستانی
تهران رابر	تولید پلیمر با پایه PVC
تهویه ویونا	تولید چیلر جذبی

ادامه جدول ۲۱- بازدیدهای صنعتی صورت گرفته در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

نام شرکت	زمینه فعالیت
تشک نایس	تولید محصولات کالای خواب
ابزار فلزات محمد	سازنده دستگاه قلاویزکن
قطعات خودرو قاسمی	تولید پیچ و مهره خودرو
نوین پلیمر گلستان	تولیدکننده میز و صندلی پلیمری
هواپویان بهسان ایرانیان	تولیدکننده کمپرسور
فروشگاه اینترنتی کیوسک نانو	فروشنده محصولات نانویی








در مجموع بیش از ۱۵ تور حضوری و مجازی صنعتی و تخصصی با راهبری کارگزاران بخش ترویج صنعتی برگزار شد. نمایش توانمندی‌های صنایع کشور و شرکت‌های فعال در حوزه‌های کاری و صنایع مختلف، نمایش بسترهای مستعد صنعتی و تولیدی کشور برای توسعه محصولات و تجهیزات حوزه فناوری نانو و دانش‌بنیان و ویژگی‌های دستگاه‌ها و محصولات، آشنایی با غرفه‌های منتخب حاضر در نمایشگاه‌های صنعتی و پاسخ به پرسش‌های مخاطبان در راستای معرفی کاربردها و مزایای اقتصادی به‌کارگیری فناوری نانو در صنعت از جمله مزایای برگزاری تورهای مجازی و تخصصی نانو و صنعت است که با استقبال گسترده‌ای از مخاطبان صنعتی و مدیریتی روبه‌رو شد.

رویداد تریبون نانو و صنعت

چهارمین تریبون نانو و صنعت به‌صورت مجموعه وبینارهای برخط (آنلاین) در سال ۱۴۰۲ برگزار شد. این رویداد در شش روز متوالی از ۲۸ بهمن‌ماه تا ۳ اسفندماه ۱۴۰۲ و از ساعت ۹ صبح تا ۱۸ بعدازظهر با ارائه ۷۵ نفر از مدیران، متخصصان و فناوران توانمند با موضوعات کاربردی اقتصادی و تجاری فناوری نانو در حوزه‌های مختلف صنعتی و دانش‌بنیان اجرا شد.



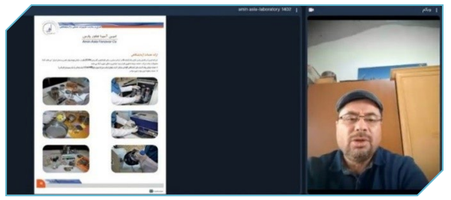


خبر و محتوای مطرح شده در هر ارائه پس از پایان، بر روی پایگاه اینترنتی رسانه نانو و صنعت به نشانی INDnano.ir در دسترس عموم علاقه‌مندان قرار گرفت.













حوزه‌های تخصصی و صنعتی و موضوعات محوری در تریبون نانو و صنعت مرتبط با ارائه‌های این برنامه عبارت بودند از:

جدول ۲۲- موضوعات محوری در تریبون نانو و صنعت (سال ۱۴۰۲)

روز	زمان	موضوعات محوری در تریبون نانو و صنعت
اول	شنبه ۲۸ بهمن	افتتاحیه رویداد نانوداروها و صنایع بهداشت و سلامت
دوم	یکشنبه ۲۹ بهمن	نانوکاتالیست‌ها، نانوجاذب‌ها و نانوساختارهای پیشرفته صنعتی
سوم	دوشنبه ۳۰ بهمن	صنایع ساخت‌وساز برنامه‌های توسعه صنعتی نانو
چهارم	سه‌شنبه ۱ اسفند	صنایع پلیمر، کامپوزیت، رنگ و رزین
پنجم	چهارشنبه ۲ اسفند	تجهیزات مشخصه‌یابی، تولید نانومواد و نانوحباب‌ها
ششم	پنجشنبه ۳ اسفند	تولیدات نانوفناورانه و سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر بخش هم‌اندیشی شرکت‌کنندگان- اختتامیه رویداد

دوره‌های صنعتی فناوری نانو

دوره‌های صنعتی فناوری نانو با هدف معرفی فنی و کاربردی محصولات صنعتی نانو، ارائه راه‌حل‌های نانوفناورانه برای فعالان صنعتی و رشد مروجان صنعتی به‌صورت حضوری و غیرحضوری برگزار می‌شود. عناوین دوره‌های صنعتی برگزار شده در سال ۱۴۰۲ به شرح زیر است:

- کاربردهای فناوری نانو در تولیدات سیمان در شرکت سیمان خاکستری نیریز؛
- کاربرد فناوری نانو در صنعت عمران و ساختمان در شرکت خیام پی؛

- کاربردهای فناوری نانو در شرکت رابین مرکب پوشا به همراه مرکز رشد دانشگاه شیراز؛
- کاربردهای فناوری نانو در صنایع رنگ در شرکت رنگ فیروزه؛
- دوره صنعتی کاربردها و محصولات ۸ شرکت صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه هایتک اکسپو شیراز.

دوره‌های صنعتی فناوری‌نانو







سمینارهای صنعتی فناوری نانو

سمینارهای معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع با حمایت ستاد نانو و توسط مدرسان فناوری نانو در سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی علاقه‌مند برگزار می‌شود. در جهت معرفی توانمندی‌ها و قابلیت‌های صنعتی فناوری نانوی ایرانی به واحدهای مختلف صنعتی در سال ۱۴۰۲، تعداد ۳۶۲ جلسه و سمینار ترویج صنعتی فناوری نانو برگزار شده است.














این سمینارهای صنعتی با محوریت ترویج فناوری نانو در صنایع و سازمان‌ها و در راستای معرفی کاربردهای صنعتی و توانمندی‌های شرکت‌های فناور حوزه نانو و برای مجموعه‌های صنعتی و تولیدی در زمینه‌های گوناگونی همچون صنایع ساختمانی، صنایع پلیمری، صنایع فلزی، صنایع حوزه بهداشت و سلامت، نساجی، کشاورزی، صنایع حوزه مواد اولیه و میانی، نفت و گاز و پتروشیمی و ماشین‌آلات برگزار شد. همچنین به‌منظور معرفی توانمندی‌های فناوران کشور و افزایش هرچه بیشتر سازمان‌های بهره‌بردار از محصولات صنعتی فناوری نانو ایران، از طریق برگزاری دوره‌ها و سمینارهای صنعتی، ارتباطات آغازین با سازمان‌ها و مجموعه‌هایی همچون سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان فارس، سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان یزد، سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان کرمان، سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان هرمزگان، سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان خراسان رضوی، سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی، سازمان جهاد کشاورزی استان یزد، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان، سازمان جهاد کشاورزی استان هرمزگان، اداره کل شیلات استان هرمزگان و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان فارس صورت گرفت.

حضور در نمایشگاه‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۲ کارگزاران بخش ترویج صنعتی فناوری نانو در ۸۶ نمایشگاه صنعتی در استان‌های مختلف شرکت کرده و از طریق پیمایش نمایشگاهی یا برپایی غرفه، ضمن ارتباط با شرکت‌ها و مدیران به معرفی توانمندی‌های صنعتی نانو برای حل مشکلات صنایع و ثبت نیازها و تقاضاهای صنعتی صنعتگران و مدیران پرداختند.













برپایی غرفه نانو و صنعت و همکاری در برگزاری نمایشگاه هایتک اکسپو شیراز

غرفه نانو در نمایشگاه‌هایتک اکسپو شیراز از ۱۶ تا ۱۹ مهرماه ۱۴۰۲ با همکاری کارگزاران بخش ترویج صنعتی در استان تهران، فارس و اصفهان برای معرفی توانمندی‌های صنعتی فناوران کشور برگزار شد. در این نمایشگاه، کارگزاران بخش ترویج صنعتی، رسانه نانو و صنعت، معرفی محصولات نانو و به نمایندگی از نهادهای ترویجی و بخش ترویج دانشجویی، گروه توسعه فناوری، گروه سرمایه‌های انسانی و حمایت از پژوهش‌های صنعتی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو حضور داشتند و همکاری نمودند. برگزاری دوره‌های صنعتی، کارگاه‌های حضوری و برخط، لایو فناوری و لایوتور، اجرای ده‌ها جلسه و اجرای سمینارهای ترویج صنعتی و نمایش محصولات به همراه تبادل فناوری از جمله موضوعات محوری در برگزاری این رویداد بود.

۴-۳ دریافت نیازهای صنعتی مرتبط با فناوری نانو در قالب رویدادهای ترویج صنعتی

کارگزاران بخش ترویج صنعتی در قالب تیم‌های تخصصی فناوری نانو با حضور در رویدادهای صنعتی، ضمن برقراری ارتباط، مشاوره و معرفی توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو کشور و راه‌حل‌های نانوفناورانه صنعتی به مدیران و فعالان صنعتی، نسبت به جمع‌آوری و بررسی نیازها و مشکلات واحدهای صنعتی اقدام نمودند. از مجموع بیش از ۸۰ تقاضای صنعتی ثبت شده توسط کارگزاران ترویج صنعتی در سال ۱۴۰۲، بیشترین تقاضاها مربوط به حوزه صنایع ساختمانی، پلیمر و کامپوزیت و رنگ و رزین، نانوپوشش‌ها و صنایع حوزه نانومواد بوده است.











راهبـرد۲

ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی کارآمد متناسب با نیازهای آتی جامعه علمی، فناوری و صنعتی نانو





کمک به هـوای پاک با تولیـدِ نانوکاتالیست‌های ایرانی در اگزوز خودرو

خلاصه اقدامات و دستاوردها

حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی باکیفیت
تأیید ۱,۷۸۰ درخواست حمایت تشویقی از فعالیت‌های پژوهشیِ محققان فعال در ۱۴۰ موسسه پژوهشی مختلف کشور (از مجموع ۲,۷۵۲ درخواست واصله)
اختصاص ۸۹,۷۳۲ میلیون ریال حمایت نقدی برای ۲,۶۲۷ محقق
اختصاص ۲۸,۳۷۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی برای ۷۹۲ محقق
تأیید ۶۹۱ مقاله در مجلات منتخب با میانگین ضریب تأثیر ۷/۸۱ و اختصاص ۲۰,۴۱۰ میلیون ریال حمایت نقدی و ۳,۳۰۵ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی برای آن‌ها
اختصاص مبلغ ۲,۰۵۰ میلیون ریال برای حمایت از ۱۰۷ مقاله منتشر شده استخراج‌شده از پایان‌نامه
ارائه خدمات به ۶ نشریه علمی توسط تیم تخصصی ستاد نانو به ارزش ۱,۷۷۰ میلیون ریال
برگزاری نشست توانمندسازی سردبیران، مدیران مسئول و مدیران اجرایی نشریات نانو (۱۶ مرداد ۱۴۰۲)
پرداخت ۲۰,۳۰۰ میلیون ریال حمایت به ۱۶ محقق و فناور در برنامهٔ «همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور»
برگزاری نشست هم‌اندیشی متخصصان فناوری نانو در راستای برنامهٔ «همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور» با شرکت ۲۰ محقق به صورت حضوری و آنلاین (۴ مهر ۱۴۰۲)
تشویق تحقیقات دانشگاهی، جهت‌دهی به پایان‌نامه‌های دانشجویی و حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع
معرفی ۱۴۷ موضوع به عنوان موضوعات حمایتی در سایت ستاد نانو در راستای برنامهٔ حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی
تأیید ۴۵۹ درخواست حمایت از پیشنهاده در مقطع کارشناسی ارشد و ۳۴۱ درخواست در مقطع دکتری تخصصی
تأیید ۷۸ درخواست حمایت از پایان‌نامه در مقطع کارشناسی ارشد و ۱۵۳ درخواست در مقطع دکتری تخصصی
تأیید ۲۷ درخواست حمایت از دستاورد - نمونهٔ اولیهٔ پایان‌نامه
تصویب ۲۶ طرح محصول‌محور به منظور دریافت مرحلهٔ اولِ حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع
پذیرش ۷ تیم به منظور ورود به مرحله دومِ حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع و انعقاد قرارداد ثانویه
به اتمام رسیدن ۳ طرح در برنامه راهبری پژوهش‌های مأموریت‌گرا
اختصاص ۳۹,۸۱۲ میلیون ریال حمایت برای طرح‌های پذیرفته‌شده در مرحله اول و دوم و طرح‌های به اتمام‌رسیده (۵,۲۷۰ میلیون ریال به صورت اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی و ۹,۶۰۰ میلیون ریال در قالب مشاوره و راهبری کسب‌وکار)
حمایت از برنامه‌های توانمندسازی دانش‌آموختگان شامل ارتقای توانمندی‌های فنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی
برگزاری فرآیند توانمندسازی محققان فناوری نانو در ۸ نوبت و با حضور ۶۳۱ دانشجو شامل ۳۳۴ دانشجوی دکتری و ۲۹۷ دانشجوی کارشناسی ارشد به صورت برخط
حضور ۴۴۲ دانشجو در مشاوره توسعه فردی و ۲۷۸ دانشجو در مشاوره توسعه محصول
اختصاص ۴,۶۴۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی برای ۹۴ دانشجوی برگزیدهٔ دوره‌های توانمندسازی

ستاد نانو با هدف تقویت جریان پژوهش فناوری نانو در دانشگاه‌ها، آیین‌نامه‌های عمومی حمایت تشویقی از فعالیت‌های پژوهشی شامل «حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای آن» و «حمایت از انتشار مقالات فناوری نانو در نشریات منتخب» را اجرا می‌کند. در این آیین‌نامه‌ها به محققان مشمول حمایت، جایزه نقدی و اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی اختصاص داده می‌شود. بر این اساس در سال ۱۴۰۲، درمجموع از ۲,۷۵۲ درخواست واصله برای دریافت حمایت‌های تشویقی، تعداد ۱,۷۸۰ درخواست بر اساس آیین‌نامه‌های مذکور تأیید و مبالغ زیر به محققان فناوری نانو اختصاص داده شد:

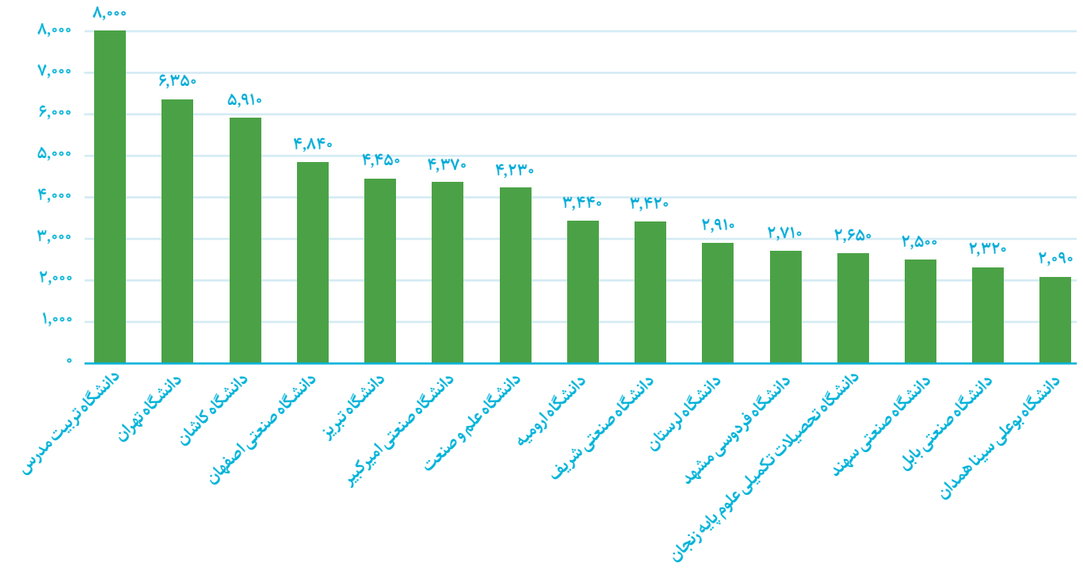
- **حمایت نقدی: در مجموع ۸۹,۷۳۲ میلیون ریال برای ۲,۶۲۷ محقق مستقیماً به شماره حساب اعلامی واریز شد.**
- اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی: **در مجموع ۲۸,۳۷۰ میلیون ریال برای ۷۹۲ محقق در سامانه** Labsnet.ir اختصاص داده شد تا محققان بتوانند بدون پرداخت هزینه از خدمات این شبکه در راستای تحقیقات خود استفاده کنند.

جزئیات این حمایت‌ها و مبلغ پرداختی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- جزئیات حمایت‌های پرداختی از پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

حمایت نقدی			
آیین‌نامه	تعداد درخواست	تعداد محقق	مبلغ (میلیون ریال)
حمایت از پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی در مرحله پیشنهاده	۹۳۰	۱,۴۴۷	۴۹,۷۰۰
حمایت از پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی دفاع‌شده	۲۴۷	۲۴۷	۱۳,۳۲۰
حمایت از دستاوردهای پایان‌نامه	۱۴۶	۲۲۳	۴,۷۰۵
حمایت از انتشار مقاله در نشریات منتخب	۷۱۰	۱,۰۵۸	۱۹,۰۹۶
سایر موارد	۵۷	۵۷	۲,۹۱۱
کل درخواست‌ها	**۲,۰۹۰**	**۲,۶۲۷**	**۸۹,۷۳۲**
اعتبار شبکه آزمایشگاهی			
آیین‌نامه	**تعداد محقق**	**تعداد پرداخت**	**مبلغ (میلیون ریال)**
پژوهانه آزمایشگاهی (چاپ مقاله در نشریات منتخب)	۷۶	۵۶۹	۳,۳۰۵
پژوهانه آزمایشگاهی (پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی)	۷۷۰	۱,۳۴۹	۲۵,۰۶۵
کل درخواست‌ها	**۷۹۲**	**۱,۹۱۸**	**۲۸,۳۷۰**

این مبالغ به اعضای هیئت علمی، دانشجویان و محققانی که بر اساس آیین‌نامه‌های حمایت ستاد مشمول دریافت حمایت بوده‌اند، واریز شده است. این محققان از ۱۴۰ مؤسسه پژوهشی مختلف کشور هستند. ۱۵ دانشگاه با بیشترین مبلغ تشویقی دریافتی در سال ۱۴۰۲ در نمودار ۱ آورده شده است.



نمودار ۱- پانزده مؤسسه پژوهشی با بیشترین مبلغ حمایت دریافتی در حوزه پژوهش‌های فناوری نانو (میلیون ریال) (سال ۱۴۰۲)

اقدام ملی ۴ حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی باکیفیت



۱-۴ حمایت از انتشار مقالات فناوری نانو در نشریات منتخب

بر اساس آیین‌نامه حمایت از چاپ مقالات فناوری نانو در نشریات منتخب، در آخرین نسخه این مجلات که مربوط به مقالات سال ۲۰۲۴ است، ۱,۳۶۶ نشریه انتخاب شده‌اند. این نشریات در ۱۷۵ حوزه موضوعی Web of Science هستند و سعی شده در تمامی حوزه‌های علوم و فناوری نانو، حداقل یک مجله وجود داشته باشد. این نشریات بر اساس شاخص‌های مذکور به پنج گروه تقسیم شده‌اند. فهرست کامل این نشریات در وبگاه ستاد[1] موجود است.
در سال ۱۴۰۲ تعداد ۶۹۱ مقاله در مجلات منتخب تأیید شده است که مبلغ حمایت آن در مجموع ۲۰,۴۱۰ میلیون ریال است. همچنین بر اساس آیین‌نامه در مجموع ۳,۳۰۵ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی برای ۷۶ محقق اختصاص داده شده است. میانگین ضریب تأثیر این مقالات حمایت‌شده برابر با ۷/۸۱ است. تعداد درخواست‌های تأییدی در هر یک از گروه‌های نشریات، در سال ۱۴۰۲ در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- جزئیات حمایت‌های پرداختی از پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	گروه مجله	تعداد	مبلغ (میلیون ریال)
۱	ب	۱۳	۱,۶۰۰
۲	ج	۱۰۹	۶,۳۲۰
۳	د	۵۵۴	۱۱,۰۸۰
۴	ه	۹	۱,۳۵۰
۵	و	۶	۶۰
مجموع		**۶۹۱**	**۲۰,۴۱۰**

مشخصات ۱۳ مقاله منتشر شده در نشریات گروه ب که در سال ۱۴۰۲ تأیید شده‌اند، به شرح جدول ۳ است:

جدول ۳- مشخصات مقالات منتشر شده در نشریات گروه ب (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان مقاله	نشریه	نویسندگان ایرانی
۱	Two-Dimensional Artificial Ge Superlattice Confining in Electronic Kagome Lattice Potential Valleys	NANO LETTERS	میثم باقری تاجانی سحر ایزدی ویشکایی
۲	Metal-Organic Frameworks as Electrocatalysts	ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	علی مرسلی سهیلا صنعتی
۳	An Extracellular Vesicle-Cloaked Multifaceted Biocatalyst for Ultrasound-Augmented Tendon Matrix Reconstruction and Immune Microenvironment Regulation	ACS Nano	محسن عادلی
۴	Amorphizing Metal Selenides-Based ROS Biocatalysts at Surface Nanolayer toward Ultrafast Inflammatory Diabetic Wound Healing	ACS Nano	محسن عادلی
۵	Plasma Enhanced Lithium Coupled with Cobalt Fibers Arrays for Advanced Energy Storage	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	میرفضل الله موسوی کوزه کنان ابوالحسن نوری
۶	COF and MOF Hybrids: Advanced Materials for Wastewater Treatment	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	حسین مولوی
۷	Defects and Disorder in Covalent Organic Frameworks for Advanced Applications	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	علیرضا اویسی صبا دلیران
۸	Microbe-Mediated Biosynthesis of Multidimensional Carbon-Based Materials for Energy Storage Applications	Advanced Energy Materials	میرفضل الله موسوی کوزه کنان ابوالحسن نوری

۱- https://nano.ir/hrdc

ادامه جدول ۳- مشخصات مقالات منتشر شده در نشریات گروه ب (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان مقاله	نشریه	نویسندگان ایرانی
۹	Layered Double Hydroxide Templated Synthesis of Amorphous NiCoFeB as a Multifunctional Electrocatalyst for Overall Water Splitting and Rechargeable Zinc-Air Batteries	Advanced Energy Materials	میرفضل الله موسوی کوزه کنان معصومه مولودی
۱۰	Partial Sulfidation of the Electrochemically Exfoliated Layered Double Hydroxides toward Advanced Aqueous Zinc Batteries	Advanced Energy Materials	میرفضل الله موسوی کوزه کنان هاجر یوسف‌زاده
۱۱	Accurate computational design of three-dimensional protein crystals	NATURE MATERIALS	علی اعتمادی بابک نگاهداری
۱۲	Trimetallic-organic framework/MXene composite as an oxygen evolution reaction electrocatalyst with elevated intrinsic activity	Journal of Materials Chemistry A	علی مرسلی ماهرخ نظری
۱۳	Hydrogen-bonded organic frameworks in solution enables continuous and high-crystalline membranes	Nature Communications	علی مرسلی

۲-۴ حمایت از انتشار مقالات فناوری نانو به عنوان دستاورد پایان‌نامه‌ها

ستاد توسعه فناوری نانو از دستاوردهای پژوهشی پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی تأیید شده در کمیته علمی داوری ستاد حمایت می‌کند. این حمایت بر اساس آیین‌نامه حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای آن است. مطابق آیین‌نامه، تا ۵ مقاله با کیفیت منتشر شده از یک پایان‌نامه مشمول حمایت بوده و به دانشجو و استاد راهنمای پایان‌نامه حمایت تعلق می‌گیرد. در سال ۱۴۰۲، مبلغ ۲,۰۵۰ میلیون ریال بابت حمایت از ۱۰۷ مقاله اختصاص داده شد.

۳-۴ حمایت از نشریات علمی داخلی فناوری نانو

در حال حاضر ۱۱ نشریه علمی انگلیسی ایرانی در حوزه فناوری نانو توسط انجمن‌ها و مراکز علمی کشور منتشر می‌شود. ستاد نانو با تشکیل تیم تخصصی، خدمات انتشارات علمی مختلف مانند صفحه‌آرایی، اصلاح سایت مجلات، به‌روزرسانی قسمت‌های مختلف آن و همچنین مشاوره برای نمایه‌سازی و استانداردسازی را به این نشریات ارائه می‌دهد. در سال ۱۴۰۲، شش نشریه علمی از خدمات تیم تخصصی ستاد استفاده کرده‌اند که این حمایت در مجموع یک میلیارد و هفتصد و هفتاد میلیون ریال است.



شکل ۱- یازده نشریه علمی انگلیسی ایرانی در حوزه فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ و بر اساس گزارش استنادی نشریات (JCR ۲۰۲۲)، نشریه Journal of Nanostructure in Chemistry (وابسته به دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس)، موفق شد برای چهارمین سال پیاپی بالاترین ضریب اثربخشی[1] را در بین ۱۵۶ نشریه ایرانی موجود در JCR۲۰۲۲، با ۱۰/۱= IF کسب نماید. همچنین نشریات حوزه فناوری نانو به شرح زیر برای اولین بار در گزارش استنادی ۲۰۲۲ موفق به کسب ضریب تأثیر شدند:

جدول ۴- نشریات حوزه فناوری نانو دریافت‌کننده ضریب تأثیر اولین بار

ردیف	عنوان نشریه	دانشگاه	ضریب تأثیر
۱	International Nano Letters	دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه	۳٫۷
۲	International Journal of Nano Dimension	دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن	۱٫۵
۳	Nanomedicine Journal	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	۱٫۵
۴	Journal of Nanostructures	دانشگاه کاشان	۱٫۴

علاوه بر این در سال ۱۴۰۲، نشریات International Journal of Nano Dimension و Nanochemistry Research موفق به کسب نمایه اسکوپوس شدند. همچنین برای نمایه‌سازی نشریات Journal of Water and Environmental Nanotechnology، Nanochemistry Research و Nanomedicine Research Journal در WoS نیز اقدام شد.

نشست توانمندسازی نشریات نانو

ستاد نانو در ۱۶ مردادماه ۱۴۰۲، نشست توانمندسازی سردبیران، مدیران مسئول و مدیران اجرایی نشریات نانو را برگزار کرد.









در این نشست با اهدای لوح تقدیر و جایزه ۱۵۰ میلیون ریالی از تلاش‌های نشریاتی که برای اولین بار در گزارش JCR۲۰۲۲ موفق به کسب ضریب تأثیر شدند، تقدیر به عمل آمد. همچنین مقرر شد که نشریات نانو در صورت کسب نمایه اسکوپوس، ۲۰۰ میلیون ریال، نمایه ESCI، ۳۰۰ میلیون ریال و کسب ضریب تأثیر ۵۰۰ میلیون ریال پاداش دریافت کنند. بر این اساس به دو نشریه، International Journal of Nano Dimension و Nanochemistry Research که موفق به کسب نمایه اسکوپوس شدند، ۲۰۰ میلیون ریال پرداخت شد.

همچنین به منظور کمک به افزایش کیفیت نشریه، گزارش علم‌سنجی و بررسی وضعیت استنادی نشریات نانو برای تیم ۶ نشریه ارائه شد.

۱- Impact Factor

۴-۴ همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور

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. در سال ۱۴۰۲، مبلغ ۲۰,۳۰۰ میلیون ریال حمایت به ۱۶ محقق و فناور در این برنامه پرداخت شد. آمار حمایت‌های انجام شده در این طرح در سال ۱۴۰۲ در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵- آمار حمایت‌های پایگاه ستاد نانو در برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور (سال ۱۴۰۲)

عنوان حمایت	تعداد درخواست ثبت‌شده	تعداد درخواست جدید پذیرش‌شده	تعداد قراردادهای اجرا شده	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
پسادکتری	۴	۱	۳	۴,۹۷۰
برگزاری سخنرانی یا کارگاه تخصصی	۴	۱	۱	۱۵۰
تأسیس شرکت نوپا	۱۴	۷	۱۱	۱۴,۰۰۰
استاد مدعو و معین	۲	۱	۱	۸۴۰
فرصت مطالعاتی	۰	۰	۱	۳۴۰

نشست هم‌اندیشی متخصصان نانو ایرانی خارج از کشور

در ۴ مهرماه ۱۴۰۲، نشست هم‌اندیشی متخصصان فناوری نانو در طرح همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در ستاد نانو برگزار شد. در این نشست ۲۰ محقق به صورت حضوری و آنلاین شرکت کردند. در این نشست، تعدادی از محققان به بیان مشکلات و پیشنهادات خود در خصوص طرح و افزایش تعاملات بین‌المللی ایران در حوزه فناوری نانو پرداختند. همچنین از سه فعالیت فناورانه با عنوان زیر تقدیر شد.

جدول ۶- طرح‌های شاخص تقدیر شده در برنامه متخصصان نانو ایرانی خارج از کشور (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	شرکت	دستاورد
۱	طراحی و ساخت دستگاه سنتز نانوحامل ها با استفاده از فناوری میکروفلوئیدیک	دکتر سید علی موسوی شائق	ریز سامانه بهبود درمان	طراحی و تجاری سازی دستگاه
۲	تولید برچسب‌های هوشمند کنترل دمای زنجیره سرد کالاهای حساس (کول‌تگ‌پرو)	دکتر زهرا کلاهدوز اصفهانی	فناوری فراپایش امین	تولید و فروش محصول
۳	تولید پوشش‌های سوپر آب گریز پلی‌یورتانی	دکتر امیرحسین سیدمهدی	مارال پوشش نانو	جذب سرمایه





اقدام ملی ۵ تشویق تحقیقات دانشگاهی، جهت‌دهی به پایان‌نامه‌های دانشجویی و حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع



۱-۵ حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی

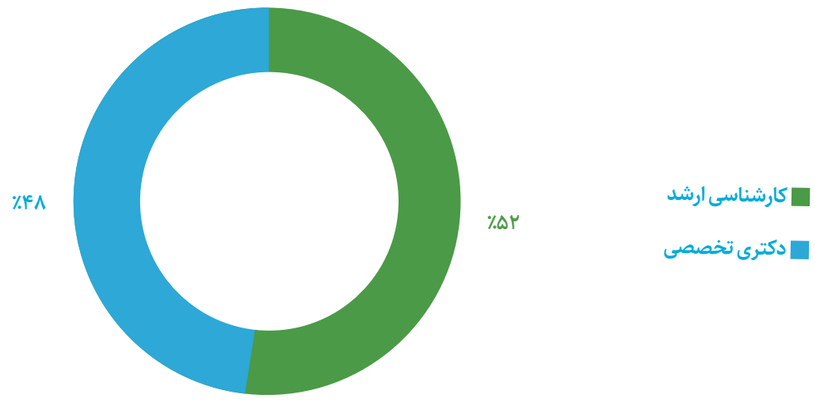
بر اساس آیین‌نامه حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی، پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی در مقاطع کارشناسی‌ارشد و دکتری تخصصی حوزه فناوری نانو در سه مرحله شامل پیشنهاده، پایان‌نامهٔ دفاع‌شده و دستاوردهای پایان‌نامه، حمایت می‌شود. همچنین با رصدهای علمی مرز دانشی، فناورانه و صنعتی در سطح بین‌الملل و داخلی، موضوعاتی انتخاب و به عنوان موضوعات حمایتی معرفی شده است که حمایت پایان‌نامه‌های تعریف شده بر اساس آن‌ها تا دو برابر سطح پایه است. در سال ۱۴۰۲ در مجموع ۱۴۷ موضوع به عنوان موضوعات حمایتی در سایت ستاد نانو معرفی شده است. جزئیات تعداد درخواست‌های تأییدی در جدول ۷ آورده شده است.



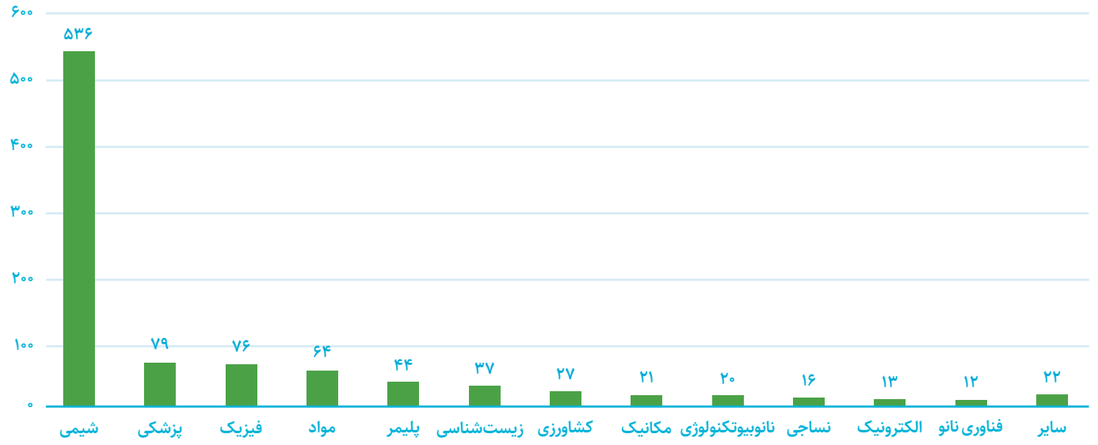
جدول ۷- تعداد درخواست‌های تأییدی مرتبط با پیشنهاده و پایان‌نامه‌های نانو (سال ۱۴۰۲)

نوع درخواست	مقطع	تعداد تأییدشده
پیشنهاده	کارشناسی‌ارشد	۴۵۹ (سطح پایه: ۳۹۲ - موضوعات اولویت‌دار: ۶۷)
	دکتری تخصصی	۳۴۱ (سطح پایه: ۳۰۱ - موضوعات اولویت‌دار: ۴۰)
پایان نامه	کارشناسی‌ارشد	۷۸ (سطح پایه: ۶۹ - موضوعات اولویت‌دار: ۹)
	دکتری تخصصی	۱۵۳ (سطح پایه: ۱۳۵ - موضوعات اولویت‌دار: ۱۸)
دستاورد- نمونه اولیه		۲۷

توزیع حمایت‌های انجام شده پیشنهاده‌ها و پایان‌نامه‌ها در مقاطع تحصیلی و رشته‌های تحصیلی در نمودارهای ۲ و ۳ آورده شده است.



نمودار ۲- تعداد پیشنهاده‌ها و پایان‌نامه‌های حمایت شده نانو در مقاطع مختلف (سال ۱۴۰۲)



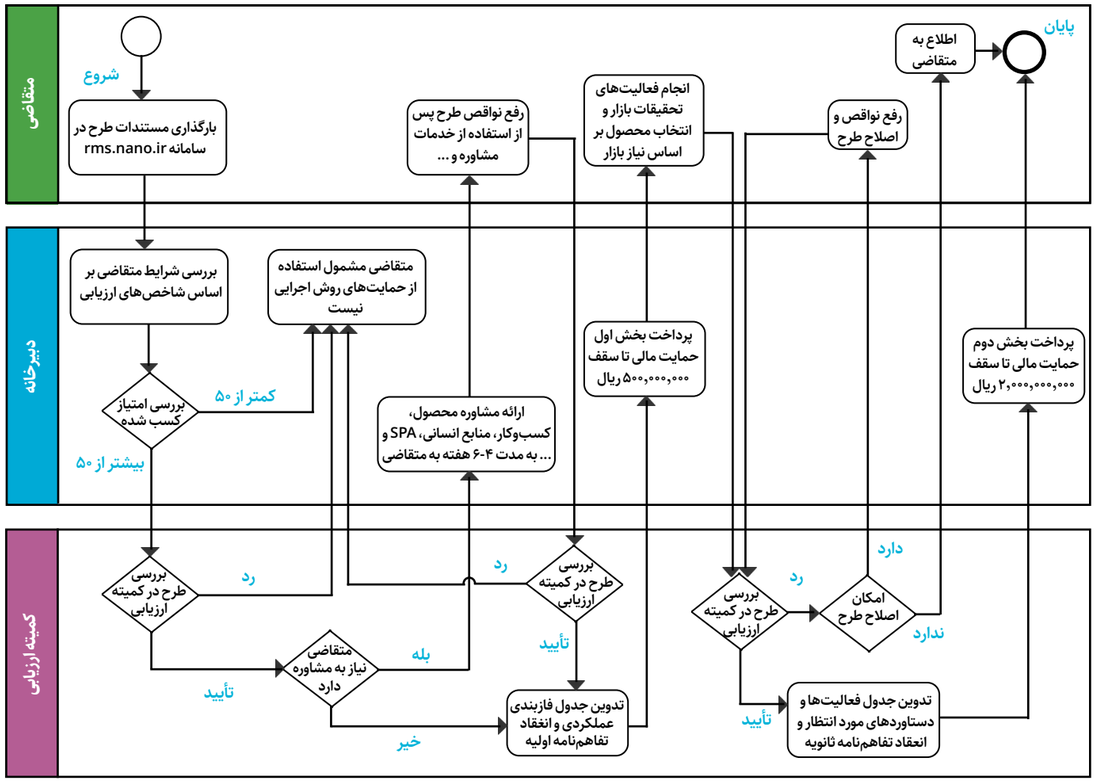
نمودار ۳- تعداد پیشنهاده‌ها و پایان‌نامه‌های حمایت شده نانو در رشته‌های مختلف (سال ۱۴۰۲)

۲-۵ حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع در حوزه نانو

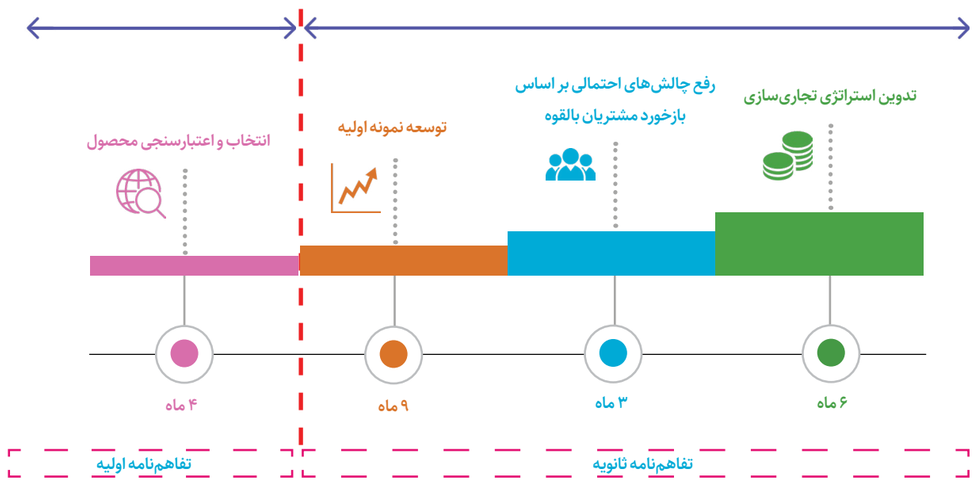
ستاد نانو در راستای حمایت از تحقیقات کاربردی صنعتی حوزه فناوری نانو از اساتید دانشگاهی که تیم پژوهشی‌شان متمرکز بر موضوع تخصصی بوده و انباشت دانش‌فنی در تیم پژوهشی حول یک موضوع محصول‌محور و برای دستیابی به محصول انجام می‌شود، حمایت می‌کند. بدین منظور تاکنون برنامه راهبری پژوهش‌های مأموریت‌گرا و حمایت از اساتید محصول‌محور اجرا شده است. حداقل یکی از موارد زیر به‌عنوان خروجی این برنامه در نظر گرفته شده است:

- توسعه نمونه اولیه از محصول فناورانه و دارای جاذبه در بازار و تدوین استراتژی توسعه کسب‌وکار؛
- خلق دانش فنی و انعقاد قرارداد انتقال فناوری؛
- اخذ تأییدیه نانومقیاس؛
- ثبت شرکت (در صورت نیاز)؛
- ثبت پتنت در یکی از دفاتر IP۵ یا PCT.

لازم به ذکر است در مرحله اول که استاد پیشنهاده خود را برای ستاد نانو ارسال می‌کند، اگر پیشنهاده از لحاظ توضیحات ارائه شده در خصوص بازار محصول کامل نباشد ولی موضوع پیشنهاده از جنبه‌های فناوری و بازار توسط دبیرخانه و تیم ارزیابی در اولویت تشخیص داده شود، به منظور کمک به استاد برای تکمیل پیشنهاده، جلسه مشاوره بازار و کمک به انتخاب محصول منطبق بر نیاز با متخصصان این حوزه برگزار می‌شود.



شکل ۲- فرآیند حمایت از اساتید محصول‌محور در حوزه نانو



شکل ۳- مراحل برنامه اساتید محصول‌محور در حوزه نانو

در این برنامه رویکرد فعال در راهبری طرح‌ها با برگزاری کارگاه‌های آموزشی، جلسات مشاوره، جلسه با پشتیبان‌ها و خدمات تجاری‌سازی برای هر یک از تیم و طرح‌ها در نظر گرفته شده است. در کارگاه‌های آموزشی، مباحث کلی توسط مدرسان با تجربه ارائه می‌شود. همچنین جلسات مشاوره به اقتضای نیاز تیم‌ها و برای اختصاصی‌سازی آموزش ارائه شده در کارگاه‌ها، با مشاوران و هدایتگران[1] خبره برگزار می‌شود. تیم‌ها هر هفته یک جلسه پشتیبانی نیز دارند.
مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهشهای محصول یا فناوریمحور به شرح جدول زیر است:

جدول ۸- مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول یا فناوری‌محور (سال ۱۴۰۲)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	علی بوالی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری مبدل نوری بر پایه هیدروژل برای درمان ضایعات پوستی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲	مهسا باغبان صالحی	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	طراحی و توسعه پلتفرم‌های نانوافزایه‌ها جهت بهبود فرآیند ازدیاد برداشت نفت	نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳	حسن علم خواه	دانشگاه بوعلی سینا	پوشش نانوساختار مقاوم به فرسایش و خوردگی بر پره توربین	رنگ و پوشش، برق و انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۴	شهرام مهدی پور عطائی	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	توسعه فناوری غشاء تبادل پروتون بر پایه نانوالیاف پلی سولفون	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۵	محمدرضا واعظی	پژوهشگاه مواد و انرژی	توسعه فناوری پوشش‌های نانوکامپوزیتی اپوکسی - گرافن مقاوم به خوردگی	ساخت و ساز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۶	احمد رهبر کلیشمی	دانشگاه علم و صنعت	توسعه فناوری نانوداروی آمورف با استفاده از فناوری میکروفلوئیدیک	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۷	حسن کوهستانی	دانشگاه سمنان	توسعه فناوری نانوذرات فیوم سیلیکا با کاربرد در صنایع مختلف	نانومواد و مواد پیشرفته	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۸	یوسف مظاهری رودبالی	دانشگاه شیراز	توسعه فناوری نانوپوشش ضد خوردگی خودترمیم شونده برپایه اپوکسی	نفت و گاز، پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۹	مجید کلاهدوزان	دانشگاه آزاد واحد شهرضا	توسعه فناوری آمیزه نانویی مقاوم به سایش بر پایه نانوکامپوزیت الاستومری برای کاربرد در ساخت قطعه لیفتر بار	فولادی و معدنی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۰	ماندانا بهبهانی	دانشگاه اصفهان	توسعه فناوری نانو زیست حسگر بر پایه آپتامر پوشش داده شده با نانوذرات طلا	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۱	امیر امانی	دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی	توسعه فناوری حشره کش‌های بهداشتی با استفاده از نانوامولسیون سایپرمترین	کالای خانگی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۲	آدرینه ملک خاچاطوریان	دانشگاه صنعتی شریف	توسعه فناوری تولید ماده کاتدی باتری‌های لیتیوم - یون با رویکرد اقتصاد چرخه‌ای	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۳	بهرام رمضانزاده	پژوهشگاه رنگ	توسعه فناوری نانوپوشش‌های ضد حریق متورم شونده پلیمری	ساخت و ساز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۴	مهدی خدایی	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	توسعه نانوپوشش‌های زیست سازگار بر روی ایمپلنت‌های پزشکی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۵	حمید عمادی	دانشگاه مازندران	توسعه فناوری شوینده ضد شپش، کک و کنه مخصوص حیوانات حاوی نانوذرات	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰

۱- Mentors

ادامه جدول ۸- مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول یا فناوری‌محور (سال ۱۴۰۲)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱۶	محمد سلیمانی لشکناری	دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل	توسعه فناوری نانوحسگر الکتروشیمیایی با الکترونیک چاپی جهت تشخیص آنتی بیوتیک خانواده بتالاکتام	غذایی و بسته بندی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۷	فرزاد نصیری پور	دانشگاه صنعتی سهند	توسعه فناوری نانوپوشش‌های الکتروکاتالیستی برای استفاده در پیل سوختی	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۱۸	عهدیه امجدی	دانشگاه مراغه	توسعه فناوری اصلاح بذور با استفاده از پوشش‌های پلیمری نانوکامپوزیتی	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۱۹	محمدرضا نژادمقدم	پژوهشگاه ابن سینا	توسعه پودر پلیمری تغییرپذیر در ناحیه زخم بر پایه فناوری نانوفلکس	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲۰	مریم نیکخواه	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه فناوری نانوزیست حسگر رنگ سنجی برای تشخیص بیماری پارکینسون	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲۱	سعیده مزینانی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری جوهر پایه کربنی برای استفاده در الکترونیک چاپی منعطف	الکترونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲۲	علیرضا علافچیان	دانشگاه صنعتی اصفهان	توسعه رنگ‌های مغناطیسی با استفاده از نانوذرات اکسید آهن	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
۲۳	آتشه سلیمانی	پژوهشگاه رنگ	طراحی و توسعه دیود نورتاب منعطف آلی نانومتری	الکترونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۸۰۰
۲۴	محمد محمدی مسعودی	دانشگاه تهران	توسعه کیت شناساگر رنگی با استفاده از نانوساختار پلاسمونیک	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۰۰
۲۵	وحید صفری فرد	دانشگاه علم و صنعت	توسعه چارچوب‌های فلز-آلی نانویی در صنعت بسته بندی مواد غذایی جهت حفظ سلامتی	غذایی و بسته بندی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱،۴۰۰
۲۶	یاسر عبدی	دانشگاه تهران	توسعه صفحات دو بعدی در ابعاد نانو بوروفین برای کاربردهای قطعات الکترونیک	الکترونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱،۶۵۰
۲۷	سمیه اکبری	دانشگاه امیرکبیر	توسعه فناوری پدهای خنک‌کننده هیدروژلی بر پایه پلیمر درخت سان (دندریمر)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰
۲۸	صادق خداویسی	دانشگاه علوم پزشکی تهران	توسعه داروی آمفوتریسین B نانولیپوزومال موضعی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۸۰۰
۲۹	فرزانه عربپور رق ابادی	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه سلول‌های خورشیدی پروسکایتی دوبعدی (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/ حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱،۲۵۰
۳۰	شیما توکل	دانشگاه علوم پزشکی ایران	توسعه محصول آلوپلاستیک با استفاده از نانوفیبرهای پیپتیدی به منظور ترمیم بافت‌های استخوانی (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱،۷۵۰
۳۱	امیر شاملو	دانشگاه صنعتی شریف	فرآورده‌های مبتنی بر ژل‌های حاوی نانودارو جهت کاربرد در درماتولوژی (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰

ادامه جدول ۸- مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول یا فناوری‌محور (سال ۱۴۰۲)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۳۲	نیلوفر اصلاحی	دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات (تهران)	توسعه فناوری نانو در استخراج کراتین از الیاف ضایعاتی پروتئینی (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳۳	فرهنگ عباسی	دانشگاه صنعتی سهند	توسعه ظروف کشت سلول هوشمند پاسخگو به دما (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/ حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳۴	پرهام گرامی فر	دانشگاه علوم پزشکی تهران	توسعه فناوری نانو در افزایش اثربخشی پرتودارو با هدف درمان تومورها (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۴۰۰
۳۵	نفیسه فرهادیان	دانشگاه فردوسی مشهد	توسعه فناوری اسکوالن نانوساختار در حوزه سلامت و درمان (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/ حمایت از طریق مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳۶	عباس مدنی	دانشگاه آخن آلمان	توسعه نمونه اولیه محصول براساس فناوری فتولتاییک (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/ حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۹۰۰
۳۷	شهاب نوروزیان	دانشگاه علم و صنعت	طراحی و ساخت آشکارساز اپتیکی بر پایه فناوری نانو (مشترک در برنامه توسعه فناوریهای بدیع نانو بدیع/ حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در مرکز تعاملات بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	الکترونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۹۰۰
۳۸	مهدی نیک عمل	دانشگاه شهید رجایی	توسعه الگوریتم های هوشمند برای پیشگویی نانوساختارهای جدید و دارای حفره بر پایه گرافین و دارای اتم های گروه دوم جدول تناوبی (حمایت از طریق بنیاد علم ایران)	نانومواد و مواد پیشرفته	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۳۷۰
۳۹	نیما تقوی نیا	دانشگاه صنعتی شریف	استفاده از یادگیری ماشینی جهت بهینه‌سازی سلول خورشیدی پروسکایتی (حمایت از طریق بنیاد علم ایران)	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۷۰۰
۴۰	راحله محمدپور	دانشگاه صنعتی شریف	ساخت واسط های انسان - ماشین بر پایه نانوژنراتورهای تریبوالکتریک و پردازش سیگنال ها به کمک روش های یادگیری ماشین (حمایت از طریق بنیاد علم ایران)	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳,۵۰۰
۴۱	اعظم ایرجی زاد	دانشگاه صنعتی شریف	توسعه فناوری شیرین‌سازی خورشیدی با استفاده از نانوساختارهای فتوترمال (طرح پسادکتری)	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۵۷۰
۴۲	سید مهدی حجازی	دانشگاه صنعتی اصفهان	ساخت ژئوتکستایل هوشمند حاوی نانومواد جهت کاهش ترک روسازی بتن غلتکی و بهبود عملکرد	ساخت و ساز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۸۶
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۰
۴۳	احسان خامه چی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	طراحی و ساخت نانو سیال هوشمند به منظور جلوگیری از تولید ماسه و بهبود فرایند ازدیاد برداشت در مخازن ماسه‌سنگی	ساخت و ساز	اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۱۲

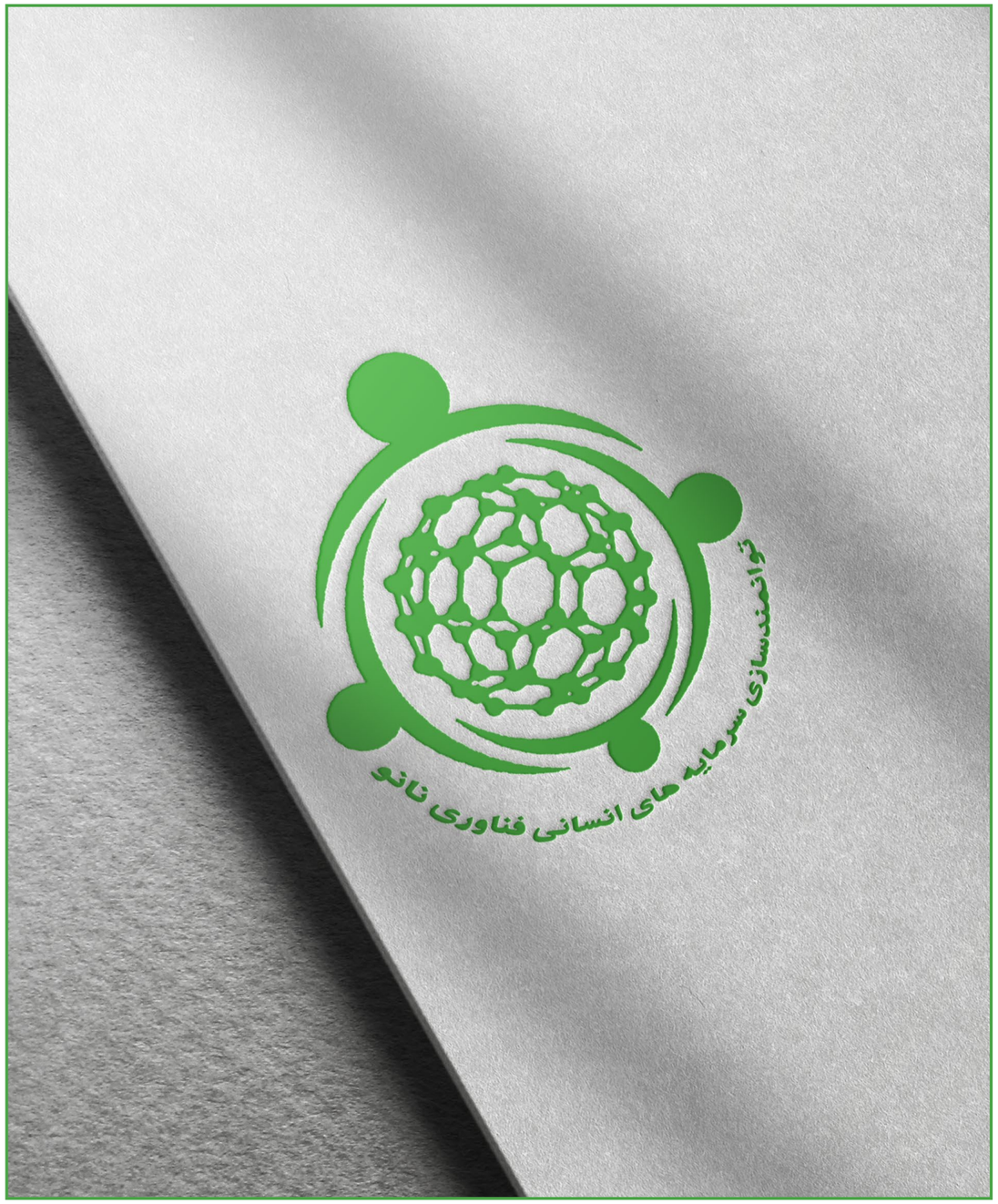
ادامه جدول ۸- مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول یا فناوری‌محور (سال ۱۴۰۲)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۴۴	محمد ژیانی	دانشگاه صنعتی اصفهان	ساخت و تولید ساخت ژنراتور هیدروژن با مجموعه الکترود- غشاء مبادله کننده پروتون نانوساختار با ظرفیت تولید هیدروژن ml.min-۲۰۰۱	برق و انرژی	اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰
۴۵	زینب سنائی	دانشگاه تهران	ساخت باتری نیم‌سلول سکه‌ای سیلیکون دار	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۶
۴۶	فرزانه شایگان فر	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	ساخت و تولید فیلتر پایه سرامیکی با پوشش بور نیترید عامل‌دار شده و اکسید گرافن برای جداسازی نفت از آب	نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۳۶
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰
۴۷	سماحه السادات سجادی	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	ساخت و تولید کاتالیست پالادیمی بر پایه هالویسیت مورد استفاده جهت هیدروژناسیون روغن‌های پلی آلفا اولفینی	نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۲۲
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۵۰
۴۸	ساامال بابان زاده	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	ساخت و تولید غشای پلیمری اسمزی معکوس بر پایه نسل جدیدی از پلی سولفون جهت نمک‌زدایی از آب‌های شور	نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۱۶
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی=	۳۰۰
۴۹	مظفر شاکری	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	ساخت و تولید زئولیت Y حاصل از تبدیل کائولین طبیعی قابل استفاده جهت تولید کاتالیست‌های FCC مورد نیاز پالایشگاه‌های نفت و صنایع پتروشیمی‌ها	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۴۴
۵۰	محسن عادلی	دانشگاه لرستان	ساخت و تولید داروی موضعی، مؤثر در درمان زخم‌های دیابتی با استفاده از نانومواد زیست سازگار پلی گلیسرول- پلی اکسازولین	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۱۶
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۵۰
۵۱	محمدرضا لقمان	دانشگاه صنعتی مالک اشتر	ساخت و تولید براکت سرامیکی پلی کریستال شفاف با استحکام مکانیکی مناسب از جنس آلومینا	اپتیک و فوتونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱۸۶
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۵۰
۵۲	فرشاد ترابی	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	ساخت و تولید باتری لیتیم- یون با استفاده از آندهای پایه تیتانیومی نانوساختار	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱۳۶
					اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰
۵۳	محدثه حاجی عبدالوهاب	جهاد دانشگاهی/ تهران	توسعه و تولید بیوسیمیلار داروی برولوسیزوماب (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشوردر مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰
۵۴	حسن فرخ زاد حسن	پژوهشگاه صنعت نفت	ساخت پایلوت خنثی سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل پالایشگاهی با تماس دهنده غشایی (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشوردر مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	محیط زیست، نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۰۰۰
۵۵	فاطمه ادیب زاده	دانشگاه تهران	پایش خانگی دمای داروی انسولین (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشوردر مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰

ادامه جدول ۸- مشخصات طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول یا فناوری‌محور (سال ۱۴۰۲)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۵۶	علی پورخلیل	پژوهشگاه صنعت نفت	ساخت سیستم غشاء کامپوزیتی برای جداسازی گاز CO_2 از مخلوط گازی مبتنی بر تماس دهنده غشایی Liqui-Mem در مقیاس آزمایشگاهی (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۰۰۰
۵۷	محمد عادل غیاث	دانشگاه تربیت مدرس	برگزیدن اسپرم‌های با کیفیت مناسب به کمک سامانه‌های میکروفلوییدیکی برای بهبود فناوری کمک باروری (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰
۵۸	سید علی موسوی شائق	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	طراحی و ساخت دستگاه تولید میکرونیدل جهت اهداف دارورسانی از طریق پوست (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰
۵۹	اسماعیل حیدری	دانشگاه خوارزمی	پچ فوتودینامیک تراپی مبتنی بر میکروسوزن‌های فوتونیکی برای درمان سرطان پوست (حمایت از طریق برنامه همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور در مرکز بین‌المللی علم وفناوری (کانکت))	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۵۰۰

اقدام ملی ۶ حمایت از برنامه‌های توانمندسازی دانش‌آموختگان شامل ارتقای توانمندی‌های فنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی



۱-۶ برگزاری دوره‌های توانمندسازی محققان فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ بر اساس روش اجرایی حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای آن برای دانشجویانی که پیشنهاده آن‌ها موردحمایت قرار گرفته است، در حین دوران تحصیل و انجام پایان‌نامه، اعتبار تشویقی توانمندسازی در نظر گرفته شده است. این اعتبار برای شرکت در کارگاه‌ها و مشاوره‌های اختصاصی در راستای توسعه توانمندی‌های فنی و کارآفرینی دانشجو استفاده خواهد شد. همچنین برای همه دانشجویان شرایطی فراهم شد تا در دو محور توسعه فردی و توسعه محصول از مشاوره اختصاصی استفاده کنند. فرآیند توانمندسازی به صورت دوره‌های بر خط و هر ماه اجرا می‌شود. ثبت‌نام دوره‌ها به صورت برخط و از اول هر ماه تا دهم همان ماه انجام می‌شود.

جدول ۹- مراحل دوره‌های توانمندسازی فناوری نانو

ردیف	گام‌ها	موضوع محوری
۱	اول	کارگاه‌های عمومی بخش اول (در ۸ ساعت و در روزهای ۱۹ و ۲۰ هر ماه برگزار می‌شود)
۲	دوم	مشاوره‌های اختصاصی (مشاوره توسعه فردی و مشاوره توسعه محصول)
۳	سوم	انجام تکالیف از پیش تعیین شده شامل تهیه فهرست محصولات مربوط به پایان‌نامه، تهیه فهرست آزمون‌ها، استانداردها و مجوزها، تکمیل آزمون‌های مربوط به شناخت فردی و تهیه رزومه
۴	چهارم	کارگاه‌های عمومی بخش دوم (در ۸ ساعت و در روزهای ۲۹ و ۳۰ هر ماه برگزار می‌شود)

در هر دوره با توجه به میزان فعالیت و مشارکت دانشجویان شرکت‌کننده به ۳۵ درصد افراد فعال در دوره، اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی تخصیص داده می‌شود. نفرات برتر با توجه به حضور در کارگاه‌ها، مشاوره‌ها، میزان فعالیت و ارسال تکالیف و کیفیت انجام تکالیف مشخص می‌شوند.
در سال ۱۴۰۲، فرآیند توانمندسازی در ۸ نوبت و با حضور ۶۳۴ دانشجو شامل ۳۴۰ دانشجوی دکتری و ۲۹۴ دانشجوی کارشناسی ارشد به شرح جدول ۱۰ و به صورت برخط برگزار شد.

جدول ۱۰- کارگاه‌های عمومی برگزار شده در دوره‌های توانمندسازی نانو (سال ۱۴۰۲)

دوره	زمان برگزاری	تعداد شرکت‌کنندگان کل (کارشناسی ارشد/دکتری)
اول	خرداد ماه	۹۸ (۴۰/۵۸)
دوم	تیر ماه	۹۶ (۴۷/۴۹)
سوم	مرداد ماه	۷۴ (۴۰/۳۴)
چهارم	شهریور ماه	۷۶ (۵۲/۲۴)
پنجم	مهر ماه	۶۱ (۳۶/۲۵)
ششم	آذر ماه	۹۴ (۴۴/۵۰)
هفتم	دی ماه	۷۸ (۵۰/۲۸)
هشتم	بهمن ماه	۵۷ (۳۱/۲۶)
	مجموع	**۶۳۴ (۳۴۰/۲۹۴)**

همچنین تعداد ۴۴۲ دانشجو در مشاوره توسعه فردی و ۲۷۸ دانشجو در مشاوره توسعه محصول شرکت کردند. در سال ۱۴۰۲ برای ۹۴ دانشجو برگزیده در هشت دوره برگزار شده، در مجموع ۴,۶۴۰ میلیون‌ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی اختصاص داده شد.

راهبـرد ۳

ارتقای توان نوآوری تخصصی و عمومی مبتنی بر فناوری‌های بدیع نانو با هدایت پژوهشگران و فناوران



کیت تشخیص سریع سرطان روده با بیوماکر پیروات کیناز ام ۲
(شرکت زیست تشخیص سنجه)



خمیردندان نانویی
مناسب برای دندان‌های حساس

خلاصه اقدامات و دستاوردها

شناسایی، ارزیابی و حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه و توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو
برگزاری ۸ دوره اعتبارسنجی مدل کسب‌وکارهای نوپای نانو با محتوای متفاوت (هر دوره حدود ۸ تا ۱۰ هفته) برای جمعاً ۱۱۲ تیم توسط ۳ کارگزار به شیوه برخط
انتشار فراخوان تخصصی در حوزه‌های صنعتی توسط ۴ مرکز توسعه کسب‌وکار
برگزاری اولین دوره برنامهٔ بنیان‌گذاری در حوزه فناوری نانو و بررسی ۲۷۳ طرح در حوزه‌های مختلف صنعتی
پذیرش و حمایت از ۴۴ طرح در برنامهٔ بنیان‌گذاری و فراهم شدن امکان همکاری با یک مرکز توسعه کسب‌وکار یا شتاب‌دهنده دانش‌بنیان برای تیم‌های پذیرش شده
برگزاری ششمین دورهٔ نانواستارت‌آپ با مشارکت ۵۶۰ طرح در فراخوان اولیه و راهبری ۳۴ طرح پذیرش شده
برگزاری دوره‌های آموزشی و ارائه مشاوره‌های تخصصی برای تیم‌های فناور حاضر در برنامهٔ نانواستارتاپ
انتخاب ۱۶ شرکت دارای گواهینامه نانومقیاس آزمایشی برای ورود به برنامه صنعتی‌سازی در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)
شناسایی و تأمین مالی ۱۴ طرح صنعتی‌سازی در مرکز آیکن و برگزاری یک دوره آموزشی با تأکید بر آموزش مبانی تحلیل مالی و ارزش‌گذاری، نحوه ارائه به سرمایه‌گذار و... برای تیم‌های انتخاب شده
شناسایی و حمایت از فناوران مستعد و استخراج نظام‌مند نوآوری‌های منتخب و راهبری توسعه آن‌ها
شناسایی فناوری‌های تحول‌آفرین و نوظهور مرتبط با حوزه نانو و بازدید از نمایشگاه بین‌المللی ژاپن (بهمن ۱۴۰۲)
ارزیابی فناوری‌های تحول‌آفرین و نوظهور در حوزه‌های کوانتوم، چاپ زیستی سه‌بعدی، شخصی‌سازی درمان و هوش مصنوعی
حمایت ویژه از ۶۰ طرح با موضوعات منتخب با همکاری گروه توسعه سرمایه‌های انسانی ستاد نانو
برگزاری ۳ فراخوان مشترک با «بنیاد ملی علم» و «ستاد توسعه پزشکی دقیق و زیست‌فناوری» در حوزه «شخصی‌سازی درمان»، «چاپ زیستی سه‌بعدی» و «حسگرهای نوظهور» با ۹۵ طرح متقاضی و پذیرش ۲۳ طرح پژوهشی و ۷ رساله دکتری
شناسایی ۴۱۲ فناور فعال در زمینهٔ توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو، ارزیابی ۱۳۷ فناور و انتخاب ۵۷ فناور جهت حمایت
حمایت از ۳۲ فناور فعال در زمینهٔ توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو در قالب همکاری آزمایشی و ۲۶ فناور در قالب همکاری اصلی
رصد فناوری‌های نوظهور نانو در حوزهٔ ساخت‌وساز و انتخاب ۲ حوزه «رنگ و رزین» و «بتن و سیمان» به‌عنوان حوزه‌های اولویت‌دار و رصد فناوری در آن‌ها
شناسایی ۱۹ رنگ مبتنی بر فناوری نانو، بررسی بازار آن‌ها در کشور، تدوین شناسنامه فناوری برای آن‌ها و انتشار نتایج بررسی و مطالعات بر روی این ۱۹ طرح در قالب «کتاب فناوری‌های نانو در حوزه رنگ و رزین با قابلیت کاربرد در ایران»
حمایت از ۵ طرح توسعه فناوری‌های نوظهور در حوزه رنگ و رزین
شناسایی نزدیک به ۱۰۰ فناوری در حوزه بتن و سیمان و تکمیل شناسنامه فناوری پس از انتخاب فناوری‌های دارای اولویت
ارزیابی ظرفیت ورود کسب‌وکارهای نوآورانه به فضای بین‌الملل به صورت ارزیابی اولیه برای بیش از ۳۰۰ تیم، مرحله اول ارزیابی تکمیلی برای ۵۲ تیم و مرحله دوم ارزیابی تکمیلی برای ۹ تیم
برگزاری رویداد «چالش‌ها و تجربه‌های بین‌المللی شرکت‌های نوپا و نوآور» در محل صندوق نوآوری و شکوفایی به‌منظور واکاوی چالش‌های عمده کسب‌وکارهای نوپا و نوآور برای بین‌المللی شدن و ارائه راهکارهای متعدد و نوآورانه

خلاصه اقدامات و دستاوردها

شناسایی و حمایت از فناوران مستعد و استخراج نظام‌مند نوآوری‌های منتخب و راهبری توسعه آن‌ها (ادامه)
شناسایی ۱۴ حوزه مهارتی مختلف به‌منظور ورود به بازارهای بین‌المللی، استخراج سرفصل‌های لازم و برگزاری کارگاه‌های سه‌گانه «ورود به بازارهای جهانی»
آغاز آزمایشی فرایند راهبری هدفمند به‌منظور ورود به بازارهای بین‌المللی برای ۹ تیم
ارزیابی ۲۷ شرکت و مجموعه صنعتی دارای ظرفیت به‌منظور توسعه صادراتی کسب‌وکارهای نوپا و نوآور و آغاز تعامل با ۶ شرکت و یک مجموعه بزرگ صنعتی با بیش از ۳۰ شرکت زیرمجموعه
توسعه سکوهای تخصصی تولید نیمه‌صنعتی و حمایت و بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری، مراکز شتاب‌دهنده فناوری و شرکت‌های خدمات تجاری‌سازی از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های موردنیاز
استقرار ۱۲ تیم در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)
تعمیر و نگهداری زیرساخت آزمایشگاه عمومی در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)
توسعه و تجهیز زیرساخت‌های سکوهای نیمه‌صنعتی و صنعتی به‌منظور کمک به توسعه طرح‌ها در مقیاس نیمه‌صنعتی در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) (۶ زیرساخت با ۳۱ دستگاه از تجهیزات آزمایشگاهی، نیمه‌صنعتی و صنعتی)
تجهیز و تمدید مجوزهای صحه‌گذاری اتاق تمیز مستقر در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)
راه‌اندازی آزمایشگاه زیستی با در اختیار داشتن تجهیزات موردنیاز این حوزه از جمله چاپگر زیستی سه‌بعدی BioFabX۲ و چاپگر زیستی سه‌بعدی BioFabX۴ در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)
برون‌سپاری خدمات‌دهی دو سکوی نانوپوشش و پلاسمای سرد در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) به‌منظور افزایش بهره‌وری استفاده از زیرساخت‌های این مرکز
برگزاری کارگاه‌های تئوری و عملی تخصصی با همکاری بهره‌برداران سکوهای نانوپوشش و پلاسمای سرد با هدف ارائه آموزش‌های تخصصی در زمینهٔ این سکوها و ایجاد امکان تعریف پروژه‌های محصول‌محور
ارائهٔ ۴۴ خدمت مستقیم شامل ۲۳ خدمت صنعتی به شرکت‌ها و صنایع و ۲۱ خدمت پژوهشی به پژوهشگران در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)
انتشار چند فراخوان توسط مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) و شناسایی ۲۶ طرح در مرحله صنعتی‌سازی در حوزه نانوالیاف جهت معرفی به برنامه‌های مختلف ستاد نانو و دریافت حمایت از توسعه طرح‌ها
تدوین و اجرای برنامه توسعه شبه منسوجات نانو در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) در راستای توسعه محصولات جدید در صنعت نساجی
عضویت جمعاً ۸۶ آزمایشگاه متعلق به نهادهای مختلف در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (تا پایان ۱۴۰۲)
ثبت و به اشتراک گذاشتن جمعاً ۳،۱۳۱ دستگاه آزمایشگاهی توسط مراکز عضو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در پایگاه اینترنتی این شبکه تا پایان سال ۱۴۰۲
حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از توسعه خدمات و خرید تجهیزات جدید آزمایشگاهی در ۱۰ آزمایشگاه عضو شبکه به میزان جمعاً ۵،۶۴۰ میلیون ریال

خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه سکوهای تخصصی تولید نیمه‌صنعتی و حمایت و بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری، مراکز شتاب‌دهنده فناوری و شرکت‌های خدمات تجاری‌سازی از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های موردنیاز (ادامه)
حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از تعمیر و نگهداری تجهیزات موجود در ۱۸ آزمایشگاه عضو شبکه به مبلغ ۵,۶۴۰ میلیون ریال به میزان جمعاً ۸,۶۵۰ میلیون ریال
دریافت اعتبارنامه استقرار استاندارد ISO/IEC۱۷۰۲۵ توسط ۱۴ مرکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو و حمایت از هزینه قراردادهای مشاوره و ممیزی استقرار استاندارد در ۳۹ مرکز عضو این شبکه به میزان جمعاً ۲,۳۴۰ میلیون ریال
انتقال اطلاعات خدمات غیراعتباری ارائه‌شده توسط ۱۶ مرکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به سامانهٔ این شبکه از طریق استفاده از خدمت وب (Web Service)
برقراری جمعاً ۱۳۲ تفاهم‌نامه فعال میان آزمایشگاه‌های عضو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (تا پایان ۱۴۰۲)
استفادهٔ بخش‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به میزان ۵۱,۰۱۲ میلیون ریال
افزایش ۵۰ درصدی درآمد ازمایشگاه‌های عضو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو نسبت به سال گذشته و کسب درآمد ۲,۷۲۱ میلیارد ریالی در سال ۱۴۰۲
عضویت جمعاً ۸۳۱ نفر از اعضای شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از ۱۹ استان کشور در ۱۸ کارگروه تخصصی این شبکه (تا پایان ۱۴۰۲)
حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از حضور ۵ نفر از کارشناسان آزمایشگاه‌ها در دوره‌های آموزشی در حوزه آزمایشگاهی به میزان جمعاً ۳۸/۵ میلیون ریال
انتشار ۴ شماره از فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران با حمایت ۳۹۱ میلیون ریالی توسط شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو
ارائهٔ ۱,۵۵۱ خدمت/حمایت به ارزش حدود ۱۰۰ میلیارد ریال به ۳۰۸ شرکت نانو دارای گواهی‌نامه نانومقیاس توسط مؤسسه خدمات فناوری تا بازار
حمایت حدود ۶۳ میلیارد ریالی از ۲۷۵ درخواست مرتبط با حضور شرکت‌های نانو در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی
تهیهٔ ۷ گزارش رصد و تحلیل بازار با هزینه‌ای معادل ۱,۷ میلیارد ریال
حمایت از ۵ درخواست اخذ گواهینامه‌های موردنیاز توسط شرکت‌های نانو به میزان جمعاً ۴ میلیارد ریال
ارائهٔ ۳۷۵ مشاوره تخصصی به شرکت‌های نانو با مجموع مبلغ حمایتی بالغ‌بر ۲,۳ میلیارد ریال در پیشخوان‌های مشاوره کسب‌وکار
شرکت ۱۰۰ شرکت نانو در «نشست‌های پرسش و پاسخ» حضوری و مجازی
تعامل با جمعاً ۴۵۰ شرکت نانو در برنامهٔ «مدار» (توسعه تعاملات و پشتیبانی از شرکت‌های حوزه فناوری نانو) (تا پایان ۱۴۰۲)
تهیهٔ رخ‌نمای شرکت‌های جدید و اضافه شدن به رخ‌نمای شرکت‌های قبلی در برنامهٔ «مدار»
تهیهٔ گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار برای ۱۰۷ شرکت نانو در برنامهٔ «مدار»
نزدیک به ۵,۰۰۰ مورد پشتیبانی و پاسخ‌گویی به درخواست‌ها و بیش از ۸۰۰ مورد تسهیلگری استفاده از خدمات در برنامهٔ «مدار» (تا پایان ۱۴۰۲)
هم‌رسانی شرکت‌ها به خدمات، مراکز و برنامه‌های مختلف در برنامهٔ «مدار» به تعداد جمعاً ۵۲۵ شرکت-هم‌رسانی (تا پایان ۱۴۰۲)

اقدام ملی ۷

شناسایی، ارزیابی و حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه و توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو



۱-۷ حمایت از اعتبارسنجی مدل کسب‌وکارهای نوپای نانو

در سال ۱۴۰۲ توسعه کسب‌وکارهای نوپای نانو با هدف حمایت از جذب، رشد و توسعه کسب‌وکارهای نوپای حوزه فناوری نانو با راهبری مراکز توسعه کسب‌وکار و شتاب‌دهنده‌های فعال کشور برگزار شد. این حمایت در دو بخش پیش‌شتاب‌دهی (اعتبارسنجی مدل کسب‌وکار) و شتاب‌دهی (راه‌اندازی کسب‌وکار) و بر اساس تحقق شاخص‌های ارزیابی عملکرد به مرکز توسعه کسب‌وکار و تیم تعلق می‌گیرد. در دوره‌های اعتبارسنجی، تیم‌ها برای برقراری ارتباط بهتر با مشتریان آماده می‌شوند و پس از شناخت نیاز اصلی مشتریان در جهت توسعه محصول خود اقدام می‌کنند. در سال ۱۴۰۲، تعداد ۸ دوره اعتبارسنجی با حمایت ستاد نانو توسط سه کارگزار با محتوا و دوره زمانی متفاوت به شیوه آنلاین برگزار شد. مدت‌زمان هر دوره اعتبارسنجی حدود ۸ تا ۱۰ هفته بوده و مجموعاً ۱۱۲ تیم در دوره‌ها ثبت‌نام کردند. در انتهای دوره، شرکت‌کنندگان در صورت رسیدن به یک مدل کسب‌وکار اعتبارسنجی شده، از حمایت‌های بلاعوض ستاد نانو برای توسعه نمونه اولیه و راه‌اندازی کسب‌وکار در حوزه نانو (برنامه دوم) بهره‌مند می‌شوند. مشخصات دوره‌های برگزار شده در سال ۱۴۰۲ در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱ - مشخصات دوره‌های اعتبارسنجی برگزار شده (سال ۱۴۰۲)

دوره	زمان برگزاری	برگزارکننده	مدرس	تعداد شرکت‌کنندگان اولیه	تعداد شرکت‌کنندگان نهایی	حضور در جلسه داوری	پذیرش جهت حمایت از توسعه فناوری و راه‌اندازی کسب‌وکار نانو
اول	خرداد تا مرداد	تهران سایت	علیرضا عالمی	۱۶	۸	۹	۴
دوم	مرداد تا مهر	تهران سایت	علیرضا عالمی	۱۱	۷	۳	۱
سوم	مرداد تا مهر	مارس	مجید عقلایی	۲۰	۱۷	۱۳	۴
چهارم	مهر تا آذر	مارس	مجید عقلایی	۱۹	۱۲	۱۰	۴
پنجم	مهر تا آذر	پیشرانا	سجاد شیعه	۱۱	۸	۶	۳
ششم	آذر تا بهمن	مارس	مجید عقلایی	۲۳	۸	۵	۱
هفتم	دی ۱۴۰۲ تا فروردین ۱۴۰۳	تهران سایت	علیرضا عالمی	۱۲	در جریان		
هشتم	بهمن ۱۴۰۲ تا فروردین ۱۴۰۳	مارس	مجید عقلایی	۲۲	در جریان		

■ فراخوان پذیرش دوره‌های اعتبارسنجی توسط مراکز توسعه کسب‌وکار

در نیمه دوم سال ۱۴۰۲ و پس از تدوین اولیه آیین‌نامه حمایت از اعتبارسنجی مراکز توسعه کسب‌وکار، ۴ مرکز اقدام به انتشار فراخوان تخصصی در حوزه‌های صنعتی جهت جذب و پذیرش تیم‌های نانو کردند. داشتن تسلط و تیم فنی در حوزه تخصصی، دسترسی به بازیگران و شرکت‌های حوزه صنعتی تخصصی، دسترسی به بازار و فروش محصولات آن حوزه و دسترسی به سرمایه‌گذاران آن حوزه از جمله مزایای اعلام فراخوان توسط شتاب‌دهنده‌های تخصصی است. تیم‌ها در این فراخوان‌ها پس از غربالگری اولیه به دوره اعتبارسنجی مدل کسب‌وکار معرفی یا مستقیماً در جلسه ارزیابی جهت دریافت حمایت راه‌اندازی کسب‌وکار نانو شرکت کردند.







۲-۷ حمایت از کسب‌وکارهای نوپای فعال در حوزه فناوری نانو

■ برنامه بنیان‌گذاری

در سال ۱۴۰۲ برنامه بنیان‌گذاری با هدف حمایت از کسب‌وکارهای نوپای فعال در حوزه فناوری نانو تا رسیدن به نمونه اولیه (پروتوتایپ) محصول اجرا شد. فناوران، شرکت‌های نوپا و پژوهشگران به‌عنوان طرف عرضه و شتاب‌دهنده‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان ارائه‌دهنده خدمات تجاری‌سازی به‌عنوان راهبر و شرکت‌های صنعتی و سرمایه‌گذاران خطرپذیر و مستقل به‌عنوان طرف تقاضا از مخاطبان این برنامه هستند. در این برنامه، طرح‌هایی پذیرفته می‌شوند که از لحاظ بازار و کسب‌وکاری دارای جذابیت بوده و از لحاظ فنی نیز مقیاس‌پذیر باشند. در سال ۱۴۰۲، اولین دوره برنامه بنیان‌گذاری در حوزه فناوری نانو برگزار شد و ۲۷۳ طرح در حوزه‌های مختلف صنعتی موردبررسی قرار گرفت و ۱۳۶ طرح برای ارائه به جلسه مصاحبه دعوت شدند و در نهایت ۴۴ طرح موفق به ورود به برنامه و اخذ حمایت شدند که مشخصات آن‌ها در جدول ۲ ذکر می‌شود.

جدول ۲- مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (برنامه بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری زخم پوش فوق نازک حاوی نانوسلولز	نوآوران سلامت ژینو	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۰۰
۲	توسعه فناوری نانومولسیون ملاتونین جهت افزایش اثربخشی در دزهای پایین به عنوان داروی آرام‌بخش	راد بهین دانش	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳	توسعه فناوری نانوبایوسنسور جهت تشخیص بیماری‌ها مبتنی بر میکروفلوئیدیک و خواص پلاسمونی	دایا فناوری مانا	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
۴	توسعه فناوری مکمل غذایی حاوی نانوذرات با قابلیت تقویت سیستم ایمنی بدن	فناوری سلامت تدبیر	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۵۰
۵	توسعه فناوری قاب نانوکامپوزیتی محافظ تلفن همراه با خاصیت ضدویروس	فناوری‌های نوین سیرنگ آریا	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۶	توسعه فناوری تولید فیلتر هوای حاوی نانوالیاف برای حذف آلاینده‌های مضر قلیان	رادین فرادید پترو صنعت	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۸۰۰
۷	توسعه فناوری پانسمان پیشرفته حاوی نانوالیاف برای درمان زخم های پوستی باز (مستقر در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (آیکن))	نانو ساختار کنعان	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۳۰۰
۸	توسعه فناوری استخراج کلاژن از آبزیان با استفاده از نانوساختارها	احمد منبوهی	سلامت، آرایشی و بهداشتی، غذایی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۵۰
۸	توسعه فناوری استخراج کلاژن از آبزیان با استفاده از نانوساختارها	احمد منبوهی	سلامت، آرایشی و بهداشتی، غذایی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۵۰
۹	تولید سرم‌های تخصصی پوستی بر پایه نانومولسیون حاوی مواد موثره (ویتامین‌های E و A و هیالورونیک اسید و...) (مشترک در برنامه تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا))	پلیمر پژوهان امیرکبیر	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
				تسهیلات	۷,۰۰۰
۱۰	توسعه فناوری کرم‌های ضدآفتاب و نرم‌کننده برپایه حامل‌های لیپیدی نانوساختار (NLCs)	آرایشی و بهداشتی پارس حنان تبریز	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۲۰۰
۱۱	توسعه فناوری نانوساختارهای گرافنی جهت استفاده در محصولات آرایشی و بهداشتی	مهر فناوران آرامیس	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۱۲	توسعه فناوری رنگ موی طبیعی حاوی نانوساختار جهت تثبیت رنگ	زهره بلوچی	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۵۰
۱۳	توسعه فناوری باتری‌های حرارتی با استفاده از نانوذرات اکسید منیزیم	مطهره فتاحی، سید احمد معنوی	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۱۴	توسعه فناوری نانوپوشش RTV سیلیکونی جهت جلوگیری از انتقال جریان در مقره‌های برق	منیران نیرو صنعت	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۸۰۰

ادامه جدول ۲- مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (برنامه بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱۵	تحقیق و توسعه باتری‌های پیشرفته مبتنی بر فناوری نانو	سانیار آتین انرژی چاوش	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۹,۵۰۰
۱۶	تولید الکترولیت باتری لیتیوم یون در مقیاس آزمایشگاهی	توسعه فناوری دار یا توان گستر	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۲۰۰
۱۷	توسعه فناوری آفت‌کش و آفت‌گریز گیاهی بر پایه نانومولسیون با خواص بهبود یافته	توسعه سبزفناوران سروین آتیه	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۰۰
۱۸	توسعه فناوری کیت تفکیک جنسیتی اسپرم حیوانات با استفاده از نانوذرات مغناطیسی	روناش تکنولوژی پارس	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۱۹	توسعه فناوری پوشش نانوساختار برای اصلاح غیرژنتیکی بذر به منظور افزایش ماندگاری و مقاومت به تنش خشکی	پاک رستن چشمه میهن	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۲۰	توسعه فناوری محلول نگهدارنده حاوی نانوساختار جهت افزایش ماندگاری گل‌های زینتی	کیمیا پژوهان ناژو	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
۲۱	توسعه فناوری وکس میوه حاوی نانوذرات با قابلیت افزایش ماندگاری	آراس تولید پژوهش مبنا	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۵۰
۲۲	توسعه فناوری روکش استخر تقویت شده با نانوذرات جهت جلوگیری از تبخیر آب	مهدیه شانظری، احمد بیدرام	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
۲۳	توسعه فناوری پوشش‌های نانوساختار جهت بهبود عملکرد تفنگ تلقیح دام	فناوران طب آتیه جنوب	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
۲۴	توسعه فناوری نانوکاتالیست مغناطیسی غیر سیلیکونی جهت استفاده در صنایع غذایی	کمیاب اکسیر سلامت	غذایی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۲۵	توسعه فناوری سامانه آب شیرین‌کن سیار خورشیدی دارای جاذب نانوساختار	فرزانه زینب حشمتی	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۲۶	توسعه فناوری لخته‌سازی با نانوکامپوزیت مغناطیسی جهت تصفیه پساب کارگاه‌های سنگبری	سیلک پرتو پاک	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲۷	توسعه فناوری فیلتر هوای حاوی نانوذرات برای حذف ترکیبات آلی فرار (VOCs) (مستقر مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (آیکن))	اتم کهکشان شریف	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰
۲۸	توسعه فناوری رزین سنگ مصنوعی و کفپوش پلیمری نانوکامپوزیتی	کمال محمدی فرد	ساختمان	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰
۲۹	توسعه فناوری پوشرنگ نانوساختار معدنی برای سطوح سیمانی جهت ایجاد خاصیت آبگریزی و خودتمیزشوندگی	سماگستران پالایش	ساختمان، رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۳۰	استخراج نانوساختارهای اکسید کروم از پساب آبکاری به عنوان رنگدانه سبز در صنعت رنگ و سرامیک	محمدرضا جلالی بازه حور	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰
				اعتبار پژوهشی توسعه کسب و کار	۱۰۰
۳۱	توسعه فناوری رنگ حاوی افزودنی‌های نانوساختار جهت جلوگیری از رشد جلبک و خزه در سطوح بتنی و استخرها	زیست پوشش گستر	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰

ادامه جدول ۲- مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (برنامه بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۳۲	توسعه فناوری رنگ جاذب اشعه ایکس حاوی نانوذرات اکسید سرب	شهره فرهمند	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳۳	توسعه فناوری محلول‌های آبکاری حاوی افزودنی‌های نانوساختار	نانو نیک ارغوان	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۳۴	تولید نمونه آزمایشگاهی رنگ پارامغناطیس حاوی نانوساختار با کاربرد پیگینگ	صمد صباغی	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۲۰۰
۳۵	توسعه فناوری پوشش‌های نانویی مقاوم به حرارت بالا با کاربرد در صنایع نفتی، پالایشگاهی و پتروشیمی	حسین یحیایی	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰
۳۶	توسعه فناوری پوشش نانوسرامیکی برای محافظت از رنگ خودرو	محبوبه تنهایی سیسی، وحید صفری فرد	رنگ و پوشش، خودرو	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۳۷	توسعه فناوری عملیات حرارتی برای ایجاد آلومینیوم نانوساختار به منظور استحکام بخشی	کاوشگران دانش فن آپادانا	خودرو، هوایی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۵۰
۳۸	طراحی و ساخت اکسترودر دو مارپیچ آزمایشگاهی جهت تولید انواع نانوکامپوزیت‌های پلیمری گرید پزشکی	نوا صنعت رایا	تجهیزات، پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۹۰۰
۳۹	توسعه فناوری پلاسمای سرد در اصلاح نانومتری سطح جهت بهبود رنگ‌پذیری پلیمرها	یوتاب توان فناوران	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰
۴۰	توسعه فناوری سنسور حاوی نانوذرات سیلیکا جهت تشخیص آب در هیدروکربن‌ها	سیراف پارس پلیمر پویا خلیج فارس	نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰
۴۱	توسعه فناوری نانوافزودنی بر پایه رس (نانوکلی) جهت استفاده در صنعت رنگ	نوترینو نوآوران نانو	نانومواد	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۰۰
۴۲	توسعه فناوری سنتز اکسید گرافن جهت کاربردهای مختلف	نوآوران نانو مقیاس برهان	نانومواد	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۵۰
۴۳	توسعه فناوری گرانول نانوساختار کاربید تنگستن - کبالت مورد استفاده در الماسه برش و تراشکاری	الماسه آلیاژ گستر شریف	ملزومات صنعتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰
۴۴	توسعه فناوری نانوفوم سرامیکی جهت استفاده در عملیات ریخته گری	صنایع فیل سان اصفهان	ریخته گری	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰

طرح‌های پذیرفته شده، طی یک سال با مبلغ حمایتی مشخص -که برای هر طرح متناسب با سطح آن متفاوت است- و مطابق زمان‌بندی ویژه از حمایت‌های توسعه کسب‌وکار و توسعه فناوری بهره‌مند می‌شوند. همچنین برای تیم‌های پذیرش شده امکان همکاری با یک مرکز توسعه کسب‌وکار یا شتاب‌دهنده دانش‌بنیان فراهم شده است. تیم پذیرش شده با توجه به سطح بلوغ خود در کسب‌وکار، می‌تواند از فهرست شتاب‌دهنده‌های موجود یک مجموعه را به‌عنوان راهبر انتخاب کند یا یک شرکت دانش‌بنیان که فعال در حوزه مرتبط با خود باشد را به‌عنوان راهبر در نظر بگیرد. راهبر با پیگیری و راهنمایی مداوم تیم، مسیر توسعه کسب‌وکار را هموار می‌سازد. در سال ۱۴۰۲ با ۳ شرکت دانش‌بنیان و ۷ شتاب‌دهنده به شرح جدول ۳ به‌عنوان راهبر همکاری شده است.

جدول ۳- راهبران برنامه بنیان‌گذاری فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

نام مرکز	حوزه فعالیت
شتاب‌دهنده تهران سایت	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو

ادامه جدول ۳- راهبران برنامه بنیان‌گذاری فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

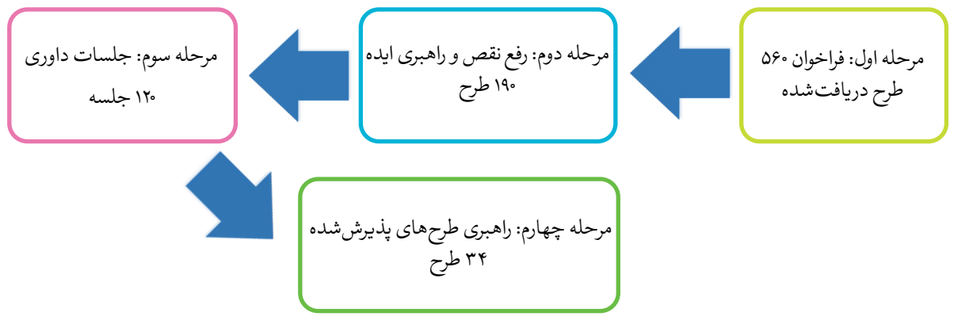
نام مرکز	حوزه فعالیت
شرکت توسعه بازار سام	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
شتاب‌دهنده تریگ آپ	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
شتاب‌دهنده هنام	پزشکی و دارویی
شتاب‌دهنده نانوپل	پلیمر و پتروشیمی با محوریت فناوری نانو
شتاب‌دهنده اکسزون	پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند
شرکت سامان صدرای دانا شریف (شتاب‌دهنده فراز ونچرز)	فناوری نانو
شرکت بینش بازار رهپای	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
شتاب‌دهنده پیشرانا	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
شتاب‌دهنده فردوسی	عمومی



■ **برنامه نانواستارتاپ**

□ **ششمین دوره برنامه نانواستارتاپ**

خلاصه‌ای از دوره ششم برنامه نانواستارت‌آپ و آمار تعداد طرح‌های موردحمایت در مراحل مختلف ارائه شده است:



شکل ۱- فرایند برگزاری دوره ششم برنامه نانواستارت‌آپ و تعداد طرح‌های موردحمایت (سال ۱۴۰۲)

طرح‌های برگزیده به شرح زیر است:

جدول ۴- مشخصات طرح‌های برنامه توانمندسازی هسته‌های نوپای فناوری نانو (نانواستارتاپ) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	هسته فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (هزار ریال)
۱	توسعه فناوری فیلتر هپا H۱۳ با غشای نانوالیاف و بستر بی‌بافت	زیست فناوران مانا	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳,۵۷۳,۵۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۷۸,۵۰۰
۲	توسعه فناوری نانوکامپوزیت جاذب امواج ایکس جهت استفاده در تجهیزات تشخیصی پزشکی (سوند معده)	ویرا	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵,۴۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰,۰۰۰
۳	توسعه فناوری عینک و لنز تماسی برای تصحیح اختلال کوررنگی با استفاده از نانوذرات پلاسمونی	پرتو ویژن	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۶۰,۰۰۰
۴	طراحی و تولید گیرنده شناساگر ویتامین D با کاربری در کیت‌های تشخیص سریع	دایازیست	سلامت	-	
۵	توسعه فناوری فیلتر نانوسلولزی سیگار و قلیان	نوین پلیمر	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۲۸,۰۰۰
۶	توسعه فناوری ژل جوان‌کننده پوست حاوی نانولیپوزوم‌های بارگذاری‌شده با عصاره سلول‌های بنیادی گیاه گندم	پیشروآوران پرگاس	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳,۵۰۰,۰۰۰
۷	توسعه فناوری دستگاه استخراج اسانس و نانوامولسیون کردن آن به روش افت فشار کنترل شده سریع (DIC)	گل آترا یکتا	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵,۵۰۸,۴۵۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۲۹,۰۰۰
۸	توسعه فناوری کودهای نانوکلاته	کیمیای سبز	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۲۵,۸۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۴۳,۶۰۰
۹	توسعه فناوری نانوآفتکش گیاهی بر پایه نانوذرات سیلیسیم دی‌اکسید، اکسید روی و روغن درخت چای	پراگمانو	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۷۷,۰۰۰
۱۰	توسعه فناوری پوشش‌دهی بذر با استفاده از نانومواد کربنی به عنوان حامل باکتریایی در مایه تلقیح جامد	صنعت زیست فناور واثق	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵,۰۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۵۹,۰۰۰
۱۱	توسعه فناوری کف‌پوش چندمنظوره برای مرغداری‌ها	راهبران توسعه سبز	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲۵۸,۵۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۸۷,۰۰۰

ادامه جدول ۴- مشخصات طرح‌های برنامه توانمندسازی هسته‌های نوپای فناوری نانو (نانواستارتاپ) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	هسته فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (هزار ریال)
۱۲	توسعه فناوری سم علف‌کش از ترکیبات طبیعی	نانوزیست ترکیب	کشاورزی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۲۰,۰۰۰
۱۳	توسعه فناوری جداساز ویسکوالاستیک نانوکامپوزیتی دما-بالا (مورد استفاده در سامانه‌های فوق دقیق حساس به ارتعاشات وزارت دفاع)	آرکانو	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۸۹۵,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰,۰۰۰
۱۴	توسعه فناوری مستربچ کاهنده عبور اکسیژن	سایاپلیمر	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۳۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۴۷۹,۵۰۰
۱۵	توسعه فناوری جاذب چارچوب آلی- فلزی برای جداسازی پارازایلین با انتخاب‌پذیری و ظرفیت جذب بالا	بوتراب	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۰۳,۷۵۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۷۵,۵۰۰
۱۶	توسعه فناوری ماده اولیه بر پایه پلی لاکتیک اسید با کارایی بالا، اصلاح شده بر اساس تشکیل در جای نانوبلورها	پلی لاکتیک اسید	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۷۸,۲۶۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰,۰۰۰
۱۷	توسعه فناوری نانوکامپوزیت‌های لاستیک	ریتاپلیمر	پلیمر و پتروشیمی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۶۲,۵۰۰
۱۸	توسعه فناوری چسب پلی یورتان تک جزئی قابل پخت به وسیله رطوبت	پویاشیمی سناباد	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۱۶۲,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۷۴,۸۰۰
۱۹	توسعه فناوری پوشش‌های نانوکامپوزیتی ابر آب‌گریز ساخته شده با روش پاشش حرارتی سوسپانسیونی	پوشش نصیر	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱۵۰,۰۰۰
۲۰	توسعه فناوری پوشش قطعات صنعتی	الماس تک آریا البرز	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰,۴۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۹۸,۰۰۰
۲۱	توسعه فناوری ایجاد پوشش‌های تدریجی دما بالا بر روی قطعات کربنی با استفاده از نانوپودر	نانوپوشش مپتک	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰,۰۰۰
۲۲	توسعه فناوری نانوژلکت گرادیانی	نیکو پوشش	رنگ و پوشش	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۰۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۰۵,۲۰۰
۲۳	توسعه فناوری پوشش نانوکامپوزیتی اپوکسی- اکسید گرافن مقاوم به خوردگی	نانونوین پوشش	نانومواد	-	

ادامه جدول ۴- مشخصات طرح‌های برنامه توانمندسازی هسته‌های نوپای فناوری نانو (نانواستارتاپ) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	هسته فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (هزار ریال)
۲۴	توسعه فناوری فیوم سیلیکا	حنیف	نانومواد	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۸۶,۲۸۸,۵
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۶۶,۴۰۰
۲۵	توسعه فناوری نانوساختارهای هیدروتالسیت	نانوفناوری نیوساد	نانومواد	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۰۰,۰۰۰
۲۶	توسعه فناوری بهبود خواص بتن با فناوری‌ها و افزودنی‌های نوین	بوم انرژی	ساختمان	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵,۳۰۰,۰۰۰
۲۷	توسعه فناوری چسب‌های نانویی کاشت میلگرد	هیلتیران	ساختمان	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۲۳,۸۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۵۶,۵۰۰
۲۸	توسعه فناوری پارچه اسپان باند آنتی باکتریال	نانومقیاس برهان	نساجی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۹۱۱,۱۱۵
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۳۲۴,۷۵۰
۲۹	توسعه فناوری فیلر متال جوشکاری	نورالکترود	ملزومات صنعتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰,۰۰۰
۳۰	توسعه فناوری الماسه ماشین‌کاری	نانوابزارسازان	ملزومات صنعتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۵۰,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۴۷۹,۵۰۰
۳۱	توسعه فناوری پکیج تصفیه پساب کشتی	نانوپلیمر	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰,۰۰۰
۳۲	توسعه فناوری جوهرهای رسانا بر پایه کربن و نقره برای کاربرد در حسگرهای الکتروشیمیایی و بردهای الکترونیکی	رساحسگر	الکترونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵,۰۳۲,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۴۰,۰۰۰
۳۳	توسعه فناوری نانو پولیش زبر از طریق امولسیون دوگانه، دارای خاصیت هم‌زمان لایه‌برداری قوی و براق‌کنندگی جهت رفع خطوط رنگ بدنه خودرو	نوآوران پلی‌تک	خودرو	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳,۵۹۸,۷۵۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۶۲,۱۰۰
۳۴	توسعه فناوری تولید مواد نانوساختار از سرباره‌های کوره‌های فولادسازی	بسافرآوران آتیه	فولاد و معدن	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳,۳۰۰,۰۰۰

دوره‌های آموزشی نانو استارتاپ

برگزاری جلسات راهبری فنی و کسب‌وکاری به‌صورت ماهیانه برای هر کدام از تیم‌های فناور، ایجاد دسترسی به دوره‌های آموزشی فنی وبگاه آموزش فناوری نانو، هماهنگی با مشاورهای صنعتی جهت دریافت مجوز، کمک به استقرار در مراکز رشد و ارائه گرنت‌های نقدی و آزمایشگاهی جهت دست‌یابی به نمونه اولیه از جمله خدمات برنامه نانواستارت‌آپ است. سرفصل یکی از برنامه‌های آموزشی برنامه نانواستارت‌آپ، تقویت مهارت‌های فردی و نرم بود که در جریان کمپ آموزشی سه‌روزه و با در نظر گرفتن بیش از ۲۵ ساعت آموزش در مهرماه ۱۴۰۲ برگزار شد. در این کمپ ۳۵ نفر از ۳۲ تیم فناور حضور داشتند.





اختتامیه دوره آموزشی نانواستارت‌آپ

به‌منظور کمک به دانشجویان مقطع کارشناسی خواهان شرکت در برنامه نانواستارت‌آپ، فراخوانی اعلام شد و ۳۰ نفر برتر مقطع کارشناسی مسابقه ملی فناوری نانو بر اساس علاقه‌مندی خود نسبت به انتخاب یک چالش فنی اقدام کرده و فعالیت شش‌ماهه‌ای جهت بررسی و ارائه راهکار مناسب جهت رفع چالش انجام دادند. در نهایت در شهریور ۱۴۰۲، نشست ارائه راهکارها برگزار و سه گروه فناور که موفق به ارائه بهترین راهکارها برای چالش‌های تیم‌های فناور شدند، در اختتامیه جشنواره بنیاد آموزش فناوری نانو موردتقدیر قرار گرفتند.





۳-۷ حمایت از صنعتی‌سازی کسب‌وکارهای نوپای دارای نمونه اولیه

رویکرد مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) به‌عنوان یک مرکز افزایش مقیاس، کمک به رشد تیم‌ها و کسب‌وکارهای نوپای نانویی است که در انتهای مرحله توسعه نمونه آزمایشگاهی هستند تا بتوانند محصول نانویی خود را در مقیاس نیمه‌صنعتی تولید کرده و به فروش اولیه برسانند یا سرمایه‌گذار جذب کنند و آماده ورود به مرحله صنعتی شوند. تیم‌ها توسط مرکز صنعتی‌سازی ارزیابی و غربالگری اولیه شده و جهت ارائه به راهبران آماده می‌شوند. در مرحله ارزیابی، تیم‌ها و طرح‌های دریافتی از چهار بعد فنی، تجاری، تأییدیه‌ها و راهبر موردبررسی قرار می‌گیرند. در ادامه در بازه زمانی ۶ تا ۸ هفته، گزارش اولیه‌ای شامل نقشه راه توسعه کسب‌وکار و توافقات برای مدل همکاری طرفین به مرکز صنعتی‌سازی ارائه می‌شود. در نهایت همکاری تیم با راهبر در مرحله اصلی همکاری آغاز می‌شود. در این مرحله انتظار می‌رود تیم و راهبر با پشتیبانی مرکز صنعتی‌سازی، در یک بازه زمانی یک‌ساله، به دستاوردهای مدنظر (اخذ گواهینامه نانومقیاس، فروش و یا تأمین مالی) برسند.

در سال ۱۴۰۲، جلسات ارزیابی قابلیت اخذ تأییدیه نانومقیاس (از آزمایشی به اصلی) تیم‌ها و طرح‌های آماده ورود به مرحله صنعتی‌سازی متناسب با مدل طراحی شده، برگزار شد و ۱۶ شرکت دارای گواهینامه نانومقیاس آزمایشی (به شرح جدول ۵)، برای ورود به برنامه صنعتی‌سازی انتخاب شدند.

جدول ۵- مشخصات فناوران پذیرفته شده برای ورود به برنامه صنعتی‌سازی مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	عنوان محصول/طرح
۱	توسعه فناوری ویستا اکسیر	تولید کلاژن از پوست ماهی
۲	فرتاک دانش کویر	دستگاه اکسیژن‌ساز شامل فیلتر هپای آنتی باکتریال
۳	نانوساختار کنعان	زخم‌پوش نانو لیفی حاوی کیتوسان- پلی کاپرولاکتون
۴	نانو زیست فناوری ابن سینا	نانو مکمل‌های دارویی
۵	منیران نیرو صنعت	پوشش مقره RTV
۶	فناور آریا آژند	تأخیرانداز شعله
۷	پارس حنان تبریز	کرم نرم‌کننده و مرطوب‌کننده و ضدآفتاب
۸	میکا شیمی شریف	سیل سسکویی اکسان الیگومری چندوجهی تک عاملی
۹	برنا شیمی آریا	جوهر نانوساختار حرارتی پرینتر جوهرافشان
۱۰	نیک درمان ابادیس	مینرال تری اکساید اگریگیت نانو
۱۱	رومانگ	سمان موقت دندانپزشکی
۱۲	توسعه سبزفناوران سروین آتیه	نانو آفت‌کش گیاهی آزادیراختین
۱۳	الماس تک آریا البرز	پوشش گالیوم نایتراید (pacvd)
۱۴	نوآوران سلامت ژینو	زخم‌پوش نانوسلولوزی
۱۵	اتم کهکشان شریف	پالایش هوای داخلی توسط فیلترها
۱۶	پلیمر پژوهان امیرکبیر	محلول ضدعفونی‌کننده بر پایه کیتوسان

تأمین مالی طرح‌های صنعتی‌سازی

در سال ۱۴۰۲ در راستای تأمین مالی طرح‌های صنعتی‌سازی، شناسایی و کمک به توانمندسازی تیم‌های فناور جهت مذاکره با سرمایه‌گذاران و حضور در رویدادهای جذب سرمایه مطابق با شکل ۲ صورت گرفت. در این راستا، با برگزاری مصاحبه‌ای عمیق، وضعیت فعلی تیم و سطح آمادگی آن موردبررسی قرار گرفته و تیم‌های دارای شایستگی‌های لازم، انتخاب شدند. در ادامه یک دوره آموزشی با تأکید بر آموزش مبانی تحلیل مالی و ارزش‌گذاری، نحوه ارائه به سرمایه‌گذار و ... برای تیم‌های انتخاب شده برگزار شد.



شکل ۲- فرآیند تأمین مالی طرح‌های صنعتی‌سازی در مرکز آیکن (سال ۱۴۰۲)

طرح‌های پذیرفته شده به شرح جدول ۶ هستند.

جدول ۶- طرح‌های صنعتی‌سازی پذیرفته شده برای تأمین مالی (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	عنوان محصول
۱	جستجوگران نانو صنعت	طعم‌دهنده‌های طبیعی غذایی
۲	ستارگان نوآور سپهر پارس	دستگاه‌های جداسازی تماس دهنده‌های غشایی
۳	نیک درمان آبادیس	نانو MTA[1] درمان ریشه دندان
۴	فرتاک دانش کویر	دستگاه اکسیژن‌ساز خانگی
۵	تابناک طب آذر	کرم‌های ضد چین و چروک نانو اتوزوم
۶	اتم کهکشان شریف	فیلتر تصفیه هوا
۷	پیشگامان سلامت اکسیر	شیاربند دندانی حاوی نانوذرات
۸	شیمی فناور آروشا	محصولات لکه‌بردار جوهر و چسب
۹	نانو سبزآوران طوبا	آفت‌کش گیاهی
۱۰	نارین طب	محصولات مرتبط با درمان زخم‌های مزمن
۱۱	زیست تشخیص سنجه	کیت تشخیص سریع سرطان روده
۱۲	ایمن نانو فام	نسل سوم نانومکمل‌های خوراک دام و طیور
۱۳	برنا شیمی آریا	جوهر sublimation قابل استفاده در چاپگرهای جوهرافشان
۱۴	دایا زیست کارا	کیت تشخیص آنتی بیوتیک در شیر

۱- Mineral Trioxide Aggregate

اقدام ملی ۸ شناسایی و حمایت از فناوران مستعد و استخراج نظام‌مند نوآوری‌های منتخب و راهبری توسعه آن‌ها



سیستم خنثی سازی کاستیک مستعمل با تماس دهنده غشایی
(شرکت ستارگان نوآور سپهر پارس)

۱-۸ رصد فناوری‌های تحول‌آفرین و نوظهور مرتبط با حوزه نانو

رصد فناوری‌های تحول‌آفرین و نوظهور مرتبط با حوزه نانو در قالب فرآیندی متشکل از ۳ مرحله شناسایی، ارزیابی و حمایت صورت می‌گیرد. در سال ۱۴۰۲ ذیل سه محور بیان شده، فعالیت‌هایی انجام شد که در ادامه بیان می‌شوند.

الف) مرحله شناسایی: در بخش شناسایی؛ اصلی‌ترین فعالیت صورت گرفته در سال ۱۴۰۲، بازدید از نمایشگاه بین‌المللی ژاپن در بهمن ۱۴۰۲ (۳۱ ژانویه تا ۲ فوریه به مدت سه روز)[1] بوده است. این نمایشگاه به‌صورت سالانه در کشور ژاپن، شهر توکیو و مرکز TOKYO BIG SIGHT که بزرگ‌ترین مرکز نمایشگاهی این کشور است، برگزار می‌شود.

ب) مرحله ارزیابی: در این مرحله حوزه‌های کوانتوم، چاپ زیستی سه‌بعدی، شخصی‌سازی درمان و هوش مصنوعی مورد ارزیابی دقیق‌تر قرار گرفت. بدین‌صورت که تعداد و روند مقالات منتشر شده در حوزه‌های یاد شده به‌صورت کلی و همچنین همگرا با نانو بررسی شد. یکی از اهداف اصلی این فعالیت، شناسایی مراکز و محققان ایرانی فعال در این حوزه‌ها بوده است. کلیدواژه‌سازی با استفاده از منابع موجود، نظر خبرگان و همچنین روش اکتشافی نهایی شد و مقالات مرتبط نیز از پایگاه داده Scopus استخراج شدند.

ج) مرحله حمایتی: در سال ۱۴۰۲ حمایت‌های مدون در دو محور زیر پیگیری شد:

- با همکاری گروه توسعه سرمایه‌های انسانی ستاد نانو، از موضوعات منتخب به‌صورت ویژه و با سقف دو برابری نسبت به طرح‌های معمولی حمایت شد. در این سال، مجموعاً ۹۰ طرح ارزیابی و ۶۰ مورد آن‌ها جهت حمایت ویژه تأیید شدند.
- ۳ فراخوان به‌صورت مشترک با «بنیاد ملی علم» و «ستاد توسعه پزشکی دقیق و زیست‌فناوری» در حوزه «شخصی‌سازی درمان»، «چاپ زیستی سه‌بعدی» و «حسگرهای نوظهور» اعلان شد. در این فراخوان‌ها مجموعاً ۹۵ متقاضی در قالب طرح پژوهشی اقدام به درخواست حمایت نمودند که از بین آن‌ها ۲۳ مورد با میانگین مبلغ ۲۰۰ میلیون تومان تأیید شدند. همچنین ۲۵ متقاضی در قالب رساله دکتری درخواست حمایت ویژه دادند که از بین آن‌ها ۷ مورد با میانگین مبلغ ۱۶۰ میلیون تومان تأیید شده و روند بررسی بقیه موارد ادامه دارد.



۲-۸ توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو

در این برنامه تمرکز اصلی بر توسعه محصولات دارای نوآوری جهانی (با معیار قابلیت ثبت اختراع خارجی) و تأثیرگذاری نسبتاً بالا (از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، امنیتی و...) است. این برنامه شامل مراحل شناسایی، ارزیابی، انتخاب و همکاری است. در شکل زیر خلاصه‌ای از فرآیند و آمار تجمیعی مربوط به آن تا پایان سال ۱۴۰۲ مشاهده می‌شود.

۱- NANOTECH 2024:The 23rd International Nanotechnology Exhibition & Conference



شکل ۳- خلاصه آماری از فرایند توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو (تا پایان سال ۱۴۰۲)

مرحله شناسایی

در سال ۱۴۰۲، ۴۱۲ فناور از طریق منابع مختلف (مطابق شکل ۴) شناسایی شدند.



شکل ۴- منابع شناسایی فناوران تحول‌آفرین نانو (سال ۱۴۰۲)

مرحله ارزیابی و انتخاب

در ادامه بخش عمده‌ای از فناوران شناسایی شده، از طریق برگزاری جلسات متعدد مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در سال ۱۴۰۲ از میان فناوران شناسایی شده، ۱۳۷ فناور مورد ارزیابی قرار گرفته و بر اساس شاخص‌های مختلف علمی، فناورانه و شخصیتی در دو مرحله، غربالگری و پایش شده و از میان آن‌ها ۵۷ فناور برای حمایت انتخاب شده‌اند.

مرحله همکاری

فرآیند حمایت در برنامه توسعه محصولات بدیع شامل دو مرحله همکاری آزمایشی و همکاری اصلی است. فناوران در مرحله همکاری آزمایشی با میانگین مبلغ ۲۵۰ میلیون تومان به‌منظور توسعه نمونه اولیه‌ای از محصول، حمایت می‌شوند. هدف از این مرحله کسب شناخت بیشتر از فناور در کنار توسعه محصول و یا کسب‌وکار است. در سال ۱۴۰۲ در این مرحله از ۳۲ فناور حمایت شده است. در انتهای مرحلهٔ همکاری آزمایشی در مورد حمایت‌های بیشتر از فناور به‌منظور توسعه یک محصول با شاخص‌های بدیع تصمیم‌گیری می‌شود. در صورت پذیرش فناور برای همکاری اصلی ابتدا باید محصول بدیع (دارای نوآوری جهانی) انتخاب شود. به دلیل شاخص‌های سختگیرانه برای محصول بدیع، این مرحله ممکن است طولانی شود. در سال ۱۴۰۲ در این مرحله[۱]؛ ۱۰ فناور، محصول خود را نهایی کرده و وارد همکاری اصلی شده‌اند. در مجموع در سال جاری از ۲۶ طرح[۱]، بیش از ۷۲/۱۵۰ میلیارد ریال حمایت بلاعوض به عمل آمد. از سوی دیگر از ظرفیت حمایتی سایر نهادهای زیست‌بوم فناوری مانند مرکز توسعه فناوری‌های راهبردی معاونت علمی، فناوری و دانش‌بنیان ریاست جمهوری، مرکز تعاملات بین‌المللی علم و فناوری و بنیاد ملی علم ایران استفاده شد. حجم طرح‌های مصوب در این قالب، تاکنون بالغ‌بر ۸ میلیارد تومان بوده است.

جدول ۷- مشخصات طرح‌های برنامه توسعه فناوری‌های بدیع نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	طراحی و ساخت نانوحسگرهای پوشیدنی در حوزه تشخیص بیماری	حامد گل محمدی قانع	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۲۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۴۵۰
۲	توسعه فناوری نانو در کیت تشخیص سرطان بر پایه‌ی مواد رادیواکتیو (مشترک در برنامه تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا))	آپرین سما فارمد	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۳۰۰
				تسهیلات	۱۳,۰۰۰
۳	توسعه فناوری سامانه تولیدکننده سوزن‌های حل‌شونده حاوی نانوذرات	شیوا گل محمدزاده، سید علی موسوی شائق	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۵۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۶۰۰
۴	توسعه فناوری مکمل پیشگیری و درمان آلزایمر حاوی نانوذرات عصاره‌های گیاهی	مهدیه مرئی، ماریا بیهقی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۴۰۰
۵	توسعه فناوری نانوحسگرهای تشخیص زودهنگام بیماری آلزایمر	سارا میری، محمد تقدیسی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۵۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۵۰۰
۶	توسعه فناوری داروی درمان بیماری آلزایمر مبتنی بر نانوحباب	محمدجواد کریم زاده، نرگس نصرالهی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۵۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۰۰
۷	توسعه فناوری ابر باتری‌ها با استفاده از نانومواد دوبعدی	آرش قاضی تبار، مالک نادری	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۰۰۰
۸	توسعه فناوری رگ مصنوعی نانولیفی	عاطفه سلوک مفرد	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۴۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰
۹	توسعه فناوری نانوحسگرهای تشخیص و غربالگری آلزایمر مبتنی بر الکتروشیمی	حبیب تجلی سیفی، بلال خلیل زاده	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۳۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۰۰

۱- برخی طرح‌ها متعلق به برنامه‌های دیگر سال‌های گذشته هستند.

ادامه جدول ۷- مشخصات طرح‌های برنامه توسعه فناوری‌های بدیع نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱۰	توسعه فناوری نانوحسگرهای تشخیص بیماری آلزایمر	حوریه سهراب نوی، محمد محمدی مسعودی	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۶۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۰۰
۱۱	توسعه فناوری باتری‌های لیتیوم - سولفور نانویی	وحید جباری	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۱۲	توسعه فناوری نانوکامپوزیت‌های حاوی MOF جهت استفاده به عنوان الکترولیت حالت جامد در باتری‌های لیتیومی	حامد ابوطالبی، نرگس نوبخت، حمیده کاشانی	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷۵۰
۱۳	توسعه فناوری باتری کیسه‌ای مبتنی بر آند نانوسیلیکونی	محمد آقابرارپور نقارچی	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳,۵۰۰
۱۴	افزایش مقیاس تولید نانومادهٔ کاتدی باتری لیتیوم - یون	کیمیا فناوران انرژی پارس	انرژی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۷,۰۰۰
۱۵	توسعه فناوری جذب کربن دی اکسید با استفاده از اکسید گرافن	حسنا رستگار مقدم صفاری، مالک نادری	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول=	۲,۱۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۵۰۰
۱۶	توسعه فناوری نانوجاذب آرسنیک	مواد پیشرفته نامی	محیط زیست	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۸۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۵۰
۱۷	خنثی‌سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل با تماس دهنده غشایی ارتقایافته با فناوری نانو	ستارگان نوآور سپهر پارس	محیط زیست، نفت و گاز	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۸,۰۰۰
				اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۵۵۰
۱۸	توسعه سلول‌های خورشیدی پروسکایتی دوبعدی (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو	فرزانه عربپور رق‌آبادی (دانشگاه تربیت مدرس)	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۰۰۰
۱۹	توسعه محصول آلوپلاستیک با استفاده از نانوفیبرهای پیتیدی به منظور ترمیم بافت‌های استخوانی (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	شیما توکل (دانشگاه علوم پزشکی ایران)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۷۵۰
۲۰	فرآورده‌های مبتنی بر ژل‌های حاوی نانودارو جهت کاربرد در درماتولوژی (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	امیر شاملو (دانشگاه صنعتی شریف)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۱۰۰
۲۱	توسعه فناوری نانو در استخراج کراتین از الیاف ضایعاتی پروتئینی (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	نیلوفر اصلاحی (دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات (تهران))	آرایشی و بهداشتی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲۲	توسعه ظروف کشت سلول هوشمند پاسخگو به دما (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	فرهنگ عباسی (دانشگاه صنعتی سهند)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰
۲۳	افزایش اثربخشی پرتودارو با هدف درمان تومورها با استفاده از فناوری نانو (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	پرهام گرامی فر (دانشگاه علوم پزشکی تهران)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۴۰۰
۲۴	توسعه فناوری اسکوالن نانوساختار در حوزه سلامت و درمان (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	نفیسه فرهادیان (دانشگاه فردوسی مشهد)	سلامت	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۵۰۰

ادامه جدول ۷- مشخصات طرح‌های برنامه توسعه فناوری‌های بدیع نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۲۵	توسعه نمونه اولیه محصول براساس فناوری فتولتاییک (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	عباس مدنی (دانشگاه آخن آلمان)	انرژی تجدیدپذیر	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۵۰۰
۲۶	طراحی و ساخت آشکارساز اپتیکی بر پایه فناوری نانو (مشترک در برنامه اساتید محصول‌محور فناوری نانو)	شهاب نوروزیان (دانشگاه علم و صنعت)	الکترونیک	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۵۰۰

۳-۸ رصد فناوری‌های نوظهور نانو

در سال ۱۴۰۲ رصد فناوری در همه حوزه‌های ساخت‌وساز صورت گرفت. همچنین ۲ حوزه «رنگ و رزین» و «بتن و سیمان» به‌عنوان حوزه‌های اولویت‌دار انتخاب شده و رصد فناوری در آن‌ها به شرح زیر صورت گرفت.

■ حوزه رنگ و رزین

در سال ۱۴۰۲ با توجه به تنوع گسترده زیرحوزه‌های صنعت ساختمان و تعدد و تحولات مربوط به فناوری‌های نانو و کاربست‌های آن‌ها و به‌منظور اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها، طی مطالعات لازم، زیربخش «رنگ و رزین» به‌عنوان زیربخش واجد بالاترین اولویت شناسایی شد. در همین راستا، یک مطالعه تحلیل بازار با عنوان «تحلیل پتانسیل بازار رنگ‌های مبتنی بر فناوری نانو در ایران» طراحی و انجام شد. در این مطالعه، ۱۹ رنگ مبتنی بر نانو شناسایی و بازار آن‌ها در کشور بررسی شد. همچنین توانمندی‌های ۱۳ شرکت فعال در این حوزه در کشور مورد تحلیل قرار گرفت. در ادامه بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و رجوع به آرای متخصصان، شناسنامه فناوری برای هر یک از ۱۹ فناوری مذکور تدوین شد و محققان و فناوران مرتبط با هر کدام از این فناوری‌ها شناسایی و در تکمیل شناسنامه‌ها از آن‌ها کمک گرفته شد.

در سال ۱۴۰۲ بررسی و مطالعات ستاد نانو در خصوص شناسایی و معرفی ۱۹ فناوری نوین در حوزه رنگ و رزین، در قالب «کتاب فناوری‌های نانو در حوزه رنگ و رزین با قابلیت کاربرد در ایران» گردآوری و منتشر شد.



در ادامه حمایت از فناوران شناسایی‌شده به‌منظور توسعه این فناوری‌ها مطابق جدول ۸ صورت گرفت.

جدول ۸- حمایت از طرح‌های توسعه فناوری‌های نوظهور در حوزه رنگ و رزین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	موضوع	فناور	وضعیت طرح
۱	رنگ الکترومغناطیسی	دکتر علافچیان	حمایت از مسیر برنامه اساتید محصول محور، تولید نمونه آزمایشگاهی
۲	رنگ پارامغناطیسی	دکتر صباغی	قرارداد همکاری و حمایت ستاد به مبلغ ۱۲۰ میلیون تومان
۳	آهنربای مغناطیسی	دکتر نصیرپوری	حمایت از مسیر برنامه اساتید محصول محور
۴	رنگ ضد جعل	دکتر روغنی ممقانی	تولید نمونه آزمایشگاهی
۵	رنگ با مقاومت حرارتی بالا	دکتر یحیایی	قرارداد همکاری و حمایت ستاد به مبلغ ۶۰ میلیون تومان

■ حوزه بتن و سیمان

با توجه به نیاز و ظرفیت‌های کشور در حوزه بتن و سیمان، این حوزه به‌عنوان دومین حوزه برای شناسایی فناوری‌های نوظهور مورد هدف قرار گرفته است و در حال حاضر نزدیک به ۱۰۰ فناوری از طریق مطالعه مقالات و پتنت‌ها شناسایی شده است که بعد از انتخاب فناوری‌ها، اقدام به تکمیل شناسنامه فناوری خواهد شد.

۴-۸ شتاب‌دهی کسب‌وکارهای نوآور نانو برای بین‌المللی شدن

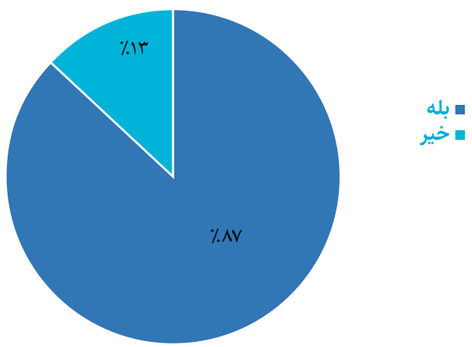
در سال ۱۴۰۲، حمایت و پشتیبانی از محصولات فناورانه و نوآورانه تیم‌ها و کسب‌وکارهایی که از یک مزیت رقابتی بین‌المللی برخوردار هستند، صورت گرفت. در این راستا با مطالعه و بررسی بیش از ۱۰۰ مورد تجربه (مصاحبه شفاهی و تفصیلی با ۴۲ شرکت، تیم و فعال حوزه نوآوری، گفت‌وگوی تلفنی با ۲۶ شرکت و تیم، مصاحبه موردکاوی با راهبران ۴۵ تیم) مشخص شد که یکی از چالش‌های بزرگ بر سر راه تجاری‌سازی محصول‌های فناورانه و نوآورانه این است که عموماً بازار داخلی زوداشباع شونده‌ای در حوزه فناوری و صنعتی موردنظر وجود دارد و سبب می‌شود که روند تأمین مالی در راستای توسعه محصول و سرعت رشد کسب‌وکار نوآور، کُند و یا حتی متوقف شود. از طرفی فرایندهای رایج و مرسوم صادرات برای کسب‌وکارهای نوآورانه‌ای که بالقوه از یک مزیت رقابتی بین‌المللی برخوردار هستند به حدی پیچیده، زمان‌بر و پرخطر هستند که سبب می‌شود بسیاری از این دسته از تیم‌ها و کسب‌وکارها، مزیت اصلی رقابت‌پذیر خود را به دلیل طولانی شدن زمان از دست بدهند و بنابراین توسعه نوآوری‌های پیشرفته و برافکن با تهدیدهای چالش‌برانگیزی روبه‌رو شود. بنابراین سعی شد با مجموعه اقدامات زیر، زمان رسیدن به بلوغ لازم برای حضور در بازارهای بین‌المللی کسب‌وکارهای نوآورانه و نوپا کاهش یابد.

■ ارزیابی ظرفیت ورود به فضای بین‌الملل

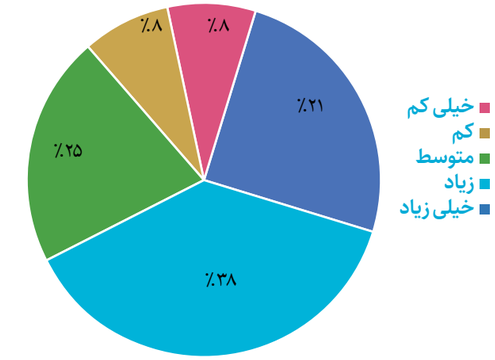
ارزیابی توانمندی‌های کنونی یک کسب‌وکار نوآورانه متناسب با ظرفیت بین‌المللی شدن و ایجاد خودآگاهی برای کسب‌وکار موردنظر از اهداف این اقدام است که شامل دو سطح ارزیابی اولیه و ارزیابی تکمیلی بر مبنای ۱۲ شاخص تدوین شده است. در سال ۱۴۰۲، ارزیابی اولیه برای بیش از ۳۰۰ تیم، مرحله اول ارزیابی تکمیلی برای ۵۲ تیم و مرحله دوم ارزیابی تکمیلی برای ۹ تیم انجام شده است.

■ تغییر نگرش و ایجاد انگیزش

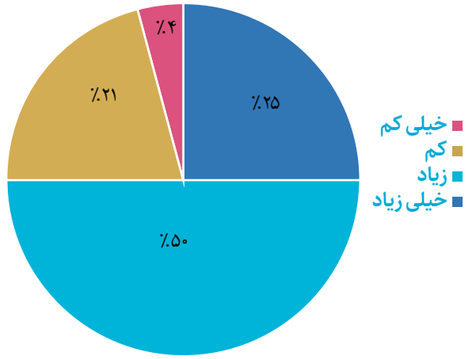
در این راستا در سال ۱۴۰۲، رویداد «چالش‌ها و تجربه‌های بین‌المللی شرکت‌های نوپا و نوآور» در محل صندوق نوآوری و شکوفایی برگزار شد. در این رویداد تلاش شد به‌واسطه مصاحبه تخصصی و هدفمند با شرکت‌های دانش‌بنیان دارای تجربه‌های صادراتی مختلف، چالش‌های عمده کسب‌وکارهای نوپا و نوآور برای بین‌المللی شدن واکاوی شود و راهکارهای متعدد و نوآورانه‌ای از این تجربه‌های پیدا و پنهان استخراج شده و به مخاطبان ارائه شود. پس از این رویداد میزان اثرگذاری تجربه‌ها و راهکارهای بیان شده بر تغییر نگرش افراد از طریق نظرسنجی کتبی و شفاهی اندازه‌گیری شد که در ادامه بخشی از نتایج آن قابل مشاهده است.



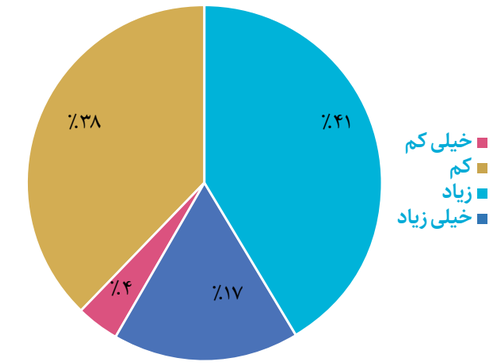
نمودار ۱- تصمیم به صرف زمان و انرژی بیشتر بر روی جهت‌گیری صادراتی کسب‌وکار خود



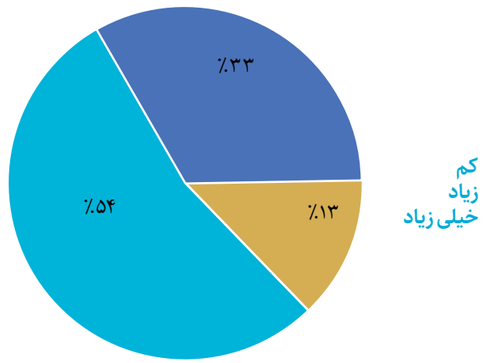
نمودار ۲- تغییر نگرش مثبت نسبت به امکان‌پذیری صادرات در کسب‌وکار فعلی یا آتی



نمودار ۳- تازه و متفاوت بودن موضوع بین‌المللی شدن زودهنگام



نمودار ۴- بحث و تبادل‌نظر درباره نکات کاربردی برنامه بعد از رویداد در بین اعضای تیم



نمودار ۵- میزان قابل‌تعمیم بودن تجربه‌های صادراتی بیان شده (صرفاً نتیجه شانس و اقبال نمی‌دانید)

■ **مهارت‌افزایی**

ورود به بازارهای بین‌المللی بدون کسب مهارت‌های لازم امکان‌پذیر نیست. در سال ۱۴۰۲، چهارده حوزه مهارتی مختلف موردنیاز شناسایی شد و با استفاده از بهینه‌یابی از مدل‌های مختلف موجود در حوزه بین‌الملل، سرفصل‌های لازم استخراج شد. در همین رابطه کارگاه‌های سه‌گانه «ورود به بازارهای جهانی» نیز برگزار شد. در کارگاه اول به چگونگی شناسایی فرصت‌های بین‌المللی از منظر پتنت پرداخته شد. در کارگاه دوم بر روی معرفی ابزارهای کلیدی و کاربردی تحلیل رقبای بین‌المللی تمرکز شد و در کارگاه سوم، اهمیت شبکه‌سازی بین‌المللی کسب‌وکارهای نوآور بیان و روش‌های کاربردی و کم‌هزینه برای این موضوع بررسی شد.

■ **راهبری هدفمند**

در این مرحله تلاش می‌شود با تشکیل پرونده شتاب‌دهی و نیازسنجی برای هر یک از تیم‌ها، به‌صورت اختصاصی نقشه راه ورود به بازارهای بین‌المللی تدوین شده و متناسب با آن، حمایت‌ها و پشتیبانی‌های لازم انجام گیرد. در سال ۱۴۰۲ برای ۹ تیم پس از ارزیابی‌های تکمیلی، فرایند راهبری هدفمند به‌صورت آزمایشی آغاز شد.

■ **هدایت صادراتی با استفاده از ظرفیت شرکت‌های بالغ**

در سال ۱۴۰۲ تلاش شد تا از طریق شناسایی شرکت‌ها و گروه‌های صنعتی دارای ظرفیت، از تجربیات، منابع و زیرساخت‌های آنان در راستای توسعه صادراتی کسب‌وکارهای نوپا و نوآور استفاده شود. در این سال تعداد ۲۷ شرکت و مجموعه صنعتی مختلف موردارزیابی قرار گرفت و مذاکره و تعامل با ۶ شرکت و یک مجموعه بزرگ صنعتی با بیش از ۳۰ شرکت زیرمجموعه آغاز شده است.

اقدام ملی ۹ توسعه سکوهای تخصصی تولید نیمه‌صنعتی و حمایت و بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری، مراکز شتاب‌دهنده فناوری و شرکت‌های خدمات تجاری‌سازی از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های موردنیاز



اتاق تمیز مستقر در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN)

۹-۱ توسعه زیرساخت‌های صنعتی به‌منظور ارائه خدمات صنعتی و پژوهشی به پژوهشگران و فناوران حوزه نانو

توسعه فضای استقرار کسب‌وکارها در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی

ستاد نانو در راستای رفع نیاز استقرار کسب‌وکارهای نوپای در حال صنعتی‌سازی، فضاهای کاری و تولیدی مشترک را در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) فراهم کرده است. این فضاها شامل فضای کار مشترک با امکانات اولیه، فضای اداری- دفتری در متراژهای ۲۰ مترمربع، فضای کارگاهی/تولیدی در متراژهای ۲۰ تا ۵۰ مترمربع است که برای استقرار تیم‌های فناور استفاده می‌شوند.










جدول ۹- فهرست تیم‌های مستقر در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (سال ۱۴۰۲)

شرکت	نوع فضای استقرار	امکانات مورداستفاده
نوترینو نوآوران نانو	دفتری	آزمایشگاه عمومی
امیدآفرینان	دفتری و کارگاهی	آزمایشگاه عمومی و زیستی/اتاق تمیز
پلیمر پژوهان امیرکبیر	دفتری و کارگاهی	آزمایشگاه عمومی
زیست اندیشان نیک پژوه	کارگاهی	آزمایشگاه عمومی
توسعه و تجهیز نویان	کارگاهی	
الماس تک آریا البرز	کارگاهی	
نوآوران سلامت ژینو	کارگاهی	اتاق تمیز
فناوری‌های زیست تقلید توکل	کارگاهی	آزمایشگاه عمومی/اتاق تمیز
آریان فناور یاران شریف	کارگاهی	
اتم کهکشان شریف	کارگاهی	
توسعه سبزفناوران سروین آتیه	کارگاهی	
-	دفتری	آزمایشگاه عمومی

تعمیر و نگهداری زیرساخت آزمایشگاه عمومی

مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) با هدف کمک به توسعه سطح آمادگی فناوری طرح‌های حوزه فناوری نانو، زیرساخت‌های متعددی را فراهم آورده است که از جمله آن‌ها می‌توان به آزمایشگاه عمومی با تجهیزاتی از جمله خشک‌کن انجمادی، هیتر استیرر دیجیتال، هیتر استیرر آنالوگ، کوره مافل‌دار، حمام التراسونیک، ترازوی دیجیتال، آون PID فن‌دار، حمام آب سرولوژی، سانتریفیوژ، همزن مکانیکی دیجیتال ۲,۵۰۰، pH/ORP متر رومیزی، شیکر ارلن بالن ۲,۵ کیلویی و هات‌پلیت صفحه مستطیل اشاره کرد.



■ **توسعه و تجهیز زیرساخت‌های سکوهای نیمه‌صنعتی و صنعتی**

به‌منظور کمک به توسعه طرح‌ها در مقیاس نیمه‌صنعتی نیز سکوهای مختلفی در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) راه‌اندازی شده‌اند که در جدول ۱۰ فهرست تجهیزات مرکز آورده شده است. این زیرساخت‌ها در اختیار تیم‌های فناور و شرکت‌ها قرار می‌گیرند تا بتوانند سطح آمادگی فناوری دستاوردهای خود را توسعه دهند. تعمیر و راه‌اندازی مجدد دو مورد از تجهیزات و زیرساخت‌های حوزه نانوپوشش، استقرار تجهیز نیمه‌صنعتی جدید مربوط به لایه نشانی با روش PECVD و ایجاد امکان ارائه خدمات در این زمینه، تعمیر تجهیزات آزمایشگاه عمومی، تهیه و به‌روزرسانی راکتور شیمیایی نیمه‌صنعتی، به‌روزرسانی یک دستگاه الکتروریسی تک نازله و استقرار دستگاه هموژنایزر صنعتی اولتراسونیک (۲,۰۰۰ وات) و ایجاد امکان استفاده فناوران و ارائه خدمات به متقاضیان از جمله اقدامات مرکز در راستای توسعه زیرساخت‌های سکوها بوده است.



جدول ۱۰- فهرست تجهیزات و سکوهای مستقر در آیکن (سال ۱۴۰۲)

زیرساخت	تجهیز	مقیاس
نانوالیاف	دستگاه الکتروریسی تک پمپ	آزمایشگاهی
	دستگاه الکتروریسی دو پمپ	آزمایشگاهی
	دستگاه الکتروریسی غوطه‌وری	آزمایشگاهی
	دستگاه الکتروریسی غوطه‌وری	نیمه‌صنعتی
	دستگاه الکتروریسی کارتریجی	صنعتی
پلاسمای سرد	پردازشگر پلاسمایی غلتکی اتمسفری	صنعتی
	پردازشگر پلاسما خطی اتمسفری	نیمه‌صنعتی
	پلاسما روتاری جت	نیمه‌صنعتی
	پلاسمای کرونا رول به رول	نیمه‌صنعتی
	پلاسما گلاید	آزمایشگاهی
	پلاسما پن	آزمایشگاهی
	پردازشگر پلاسمای DBD	آزمایشگاهی
	پلاسمای پالسی درون سیال	آزمایشگاهی
	سامانه تکمیل پارچه	نیمه‌صنعتی

ادامه جدول ۱۰- فهرست تجهیزات و سکوهای مستقر در آیکن (سال ۱۴۰۲)

زیرساخت	تجهیز	مقیاس
نانومواد	سینتر پلاسمای جرقه‌ای (SPS)	نیمه‌صنعتی
	راکتور شیمیایی (۳۰ لیتری)	نیمه‌صنعتی
	آسیاب گلوله‌ای ball mill ۴۰۰ لیتری	نیمه‌صنعتی
	جارمیل jar mill با محفظه ۷ کیلوگرمی	نیمه‌صنعتی
	میکسر پودر ribbon blender ۱۰۰ لیتری	نیمه‌صنعتی
	شیکر الک ۸۰ سانتی متری	نیمه‌صنعتی
التراسونیک/کویتاسیون	هموژنایزر اولتراسونیک ۲۰۰ W	آزمایشگاهی
	هموژنایزر اولتراسونیک ۴۰۰ W	آزمایشگاهی
	هموژنایزر اولتراسونیک ۱,۲۰۰ W (ناپیوسته)	نیمه‌صنعتی
	هموژنایزر اولتراسونیک ۲,۰۰۰ W	صنعتی
	سامانه کویتاسیون هیدرودینامیک	نیمه‌صنعتی
نانوپوشش	کندوپاش مغناطیسی با منابع RF و DC	آزمایشگاهی
	لایه‌نشانی تبخیر فیزیکی رسوب‌دهی شیمیایی از فاز بخار (CVD)	آزمایشگاهی
	لایه‌نشانی با روش PECVD	نیمه‌صنعتی
	لایه‌نشانی تبخیر حرارتی به روش DC و e-beam	آزمایشگاهی
پروتوتایپینگ	چاپگر سه‌بعدی	نیمه‌صنعتی

■ **راه‌اندازی و تجهیز اتاق تمیز**

با توجه به اینکه در برخی از حوزه‌های صنعتی از جمله بهداشت و سلامت، وجود زیرساخت‌هایی از جمله اتاق تمیز الزامی است، مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) در سال ۱۴۰۰ اقدام به راه‌اندازی اتاق تمیز پرتابل کرده و این امکانات را در اختیار تیم‌های فناور و شرکت‌های نانو قرار داده است تا بتوانند با استفاده از این امکانات و زیرساخت‌ها طرح خود را توسعه و آماده ورود به صنعت و بازار نمایند. در همین راستا و به‌منظور تجهیز اتاق تمیز آیکن، تجهیزات تکمیلی از جمله هود لمینار برای اتاق تمیز تهیه و در اختیار تیم‌های فناور قرار گرفت و تمدید مجوزهای صحه‌گذاری اتاق تمیز نیز انجام شد تا شرکت‌ها بتوانند روند اخذ مجوزهای الزامی خود را کامل کنند. زیرساخت دیگری که با کمک شرکت امیدآفرینان بافت آینده راه‌اندازی شد، آزمایشگاه زیستی بود که علاوه بر تجهیزات موردنیاز این حوزه، تجهیزاتی از جمله چاپگر زیستی سه‌بعدی BioFabX۲ و چاپگر زیستی سه‌بعدی BioFabX۴ را نیز در اختیار دارد.



همچنین برای افزایش بهره‌وری استفاده از زیرساخت‌های مرکز، فراخوان‌هایی جهت برون‌سپاری خدمات‌دهی زیرساخت‌ها به مجموعه‌های تخصصی حوزه‌های سکوها برگزار شد و چندین درخواست ثبت و ارزیابی شدند. در نهایت دو سکو پلاسما و نانوپوشش از این طریق، برون‌سپاری شدند.





همچنین با هدف ارائه آموزش‌های تخصصی در زمینه سکوها و ایجاد امکان تعریف پروژه‌های محصول‌محور، کارگاه‌های تئوری و عملی تخصصی با همکاری بهره‌برداران سکوهای نانوپوشش و پلاسمای سرد برگزار شد.





■ ارائه خدمات به پژوهشگران و فناوران

مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) به‌منظور تسهیل دسترسی پژوهشگران و فناوران نانو، اقدام به ارائه خدمات مختلف در حوزه تجهیزات و سکوهای نانوفناوری (به شرح جدول ۱۲) مستقر نموده است. سکوهای فناوری نانو مستقر در ICAN عبارت‌اند از: نانوپوشش، نانوکاویتاسیون و التراسونیک، نانوالیاف، پلاسمای سرد، نانومواد، اتاق تمیز کلاس B و C، آزمایشگاه عمومی و آزمایشگاه زیستی و پزشکی بازساختی. خدمات ارائه شده شامل ارائه خدمات پژوهشی به پژوهشگران و دانشگاهیان، ارائه خدمات صنعتی به شرکت‌ها و صنایع و همچنین خدمات اثبات فناوری و نمونه‌زنی صنعتی است. در سال ۱۴۰۲، ۴۴ خدمت مستقیم توسط مرکز بوده که تعداد خدمات صنعتی ۲۳ مورد است. همچنین تعداد خدمات غیرمستقیم مربوط به صاحبان سکوهای مرکز از ابتدای سال ۱۴۰۲ شامل ۴۰ مورد خدمات است. تعداد قراردادهای ارائه خدمات استفاده از اتاق تمیز با شرکت‌ها نیز ۸ مورد بوده است.

جدول ۱۱- جزئیات خدمات صنعتی و پژوهشی آیکن به تفکیک مخاطبان (سال ۱۴۰۲)

عنوان خدمت	تعداد
خدمات ارائه شده به صنایع و شرکت‌ها	۴۳
خدمات ارائه شده به پژوهشگران	۴۱
کل خدمات ارائه شده	**۸۴**

جدول ۱۲- جزئیات خدمات صنعتی و پژوهشی آیکن به تفکیک سکوها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	تعداد خدمات
۱	نانومواد	۴۳
۲	پلاسمای سرد و نانوپوشش	۶
۳	نانوالیاف	۱۹
۴	آزمایشگاه عمومی و اتاق تمیز	۱۶
	مجموع	**۸۴**

■ حمایت از طرح‌های صنعتی‌سازی نانوالیاف

در سال ۱۴۰۲، این مرکز طی انتشار فراخوان‌هایی اقدام به شناسایی تیم‌های مرحله صنعتی‌سازی نانوالیاف نمود. از میان درخواست‌های دریافت شده، پس از ارزیابی، تعداد ۲۶ طرح انتخاب شدند و جهت حمایت از توسعه طرح‌ها به برنامه‌های مختلف ستاد نانو معرفی شدند.





جدول ۱۳- طرح‌های دریافت شده در فراخوان نانوالیاف مرکز آیکن (سال ۱۴۰۲)

طرح	تعداد
مجموع طرح‌های دریافتی	۲۶
طرح‌های معرفی شده به برنامه اعتبارسنجی	۷
طرح‌های معرفی شده به برنامه بنیان‌گذاری	۱
طرح‌های معرفی شده به برنامه صنعتی‌سازی	۳
طرح‌های معرفی شده به برنامه بدیع	۲
طرح‌های معرفی شده به برنامه منسوجات هوشمند	۲
طرح‌های معرفی شده به برنامه توسعه منابع انسانی	۲

■ توسعه شبکه منسوجات هوشمند نانو

در سال ۱۴۰۲، در راستای توسعه محصولات جدید در صنعت نساجی و حمایت از تیم‌های فناور حوزه مواد جدید، طراحی نمونه اولیه، اعتبارسنجی محصول جدید و همکاری با شرکای صنعتی برای ارائه محصولات نوآورانه، برنامه توسعه شبه منسوجات نانو تدوین و اجرا شد. بررسی ایجاد سکوی جدید توسعه فناوری برای حوزه منسوجات هوشمند و تهیه گزارش رصد و تدوین نقشه‌راه، توسعه برنامه‌های ترویجی در حوزه منسوجات هوشمند، شبکه‌سازی با ذی‌ربطان مرتبط

با حوزه منسوجات هوشمند در کشور، برگزاری یک دوره اعتبارسنجی مدل کسب‌وکار برای حمایت از تیم‌های منتخب از جمله اقدامات صورت گرفته در این برنامه بود.





■ توسعه فعالیت‌های شتاب‌دهنده هنام فارمد

شتاب‌دهنده هنام فارمد با هدف فعالیت در حوزه سیستم‌های نوین دارورسانی با مشارکت و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و حمایت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و ستاد نانو تأسیس شده است. در این مجموعه تیم‌های مختلف در زمینه تولید محصولات مختلف دارویی، مکمل‌ها به فرم تزریقی، جامدات (قرص و کپسول)، استریل چشمی، سافت ژل و مایعات خوراکی فعالیت می‌کنند که محصولات نانو در سبد برخی تیم‌ها وجود دارد. در سال ۱۴۰۲ شتاب‌دهنده هنام‌فارمد در مجموع ۷ رویداد برگزار کرده است که از این تعداد یک رویداد مربوط به فراخوان جذب تیم جهت دریافت طرح/ ایده در حوزه دارو و سلامت، و شش رویداد مربوط به ارتباط مستقیم با کارآفرینان و فعالان این حوزه تحت عنوان رویداد هنام پل است. از مهرماه ۱۴۰۲ رویداد هنام پل (پلی میان ایده و صنعت) با هدف تجاری‌سازی طرح‌ها و ایده‌های نوآور و فناور و ارتباط مستقیم با فعالان حوزه دارو و سلامت در شتاب‌دهنده هنام فارمد آغاز شد و به دلیل دریافت بازخوردهای مثبت و استقبال فراوان در ۶ دوره به شرح جدول زیر برگزار شد. در سال ۱۴۰۲، دو تیم اگزو فارمد و راسپینا شیمی پذیرفته شده و میزان سرمایه‌گذاری شتاب‌دهنده در خصوص تیم‌ها در مجموع ۲,۵۰۰ میلیون ریال است.

جدول ۱۴- مشخصات رویدادهای برگزار شده توسط شتاب‌دهنده هنام فارمد (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان رویداد	زمان برگزاری	نتایج
۱	فراخوان جذب تیم	مردادماه	• دریافت بیش از ۸۰ طرح فناور در حوزه دارو و سلامت • برگزاری جلسات داوری و غربالگری • عقد قرارداد همکاری با یک تیم
۲	رویداد هنام پل ۱	مهرماه	اولین دوره هنام پل در شتاب‌دهنده هنام فارمد با حضور ۱۰ نفر از اساتید دارو سلامت برگزار شد.
۳	رویداد هنام پل ۲	آبان‌ماه	دومین دوره رویداد هنام پل با دعوت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و در قالب جلسه اختصاصی با اساتید برای ارائه مدل‌های همکاری و پنل انتقال تجربه از ایده تا محصول با حضور مدیرعاملان موفق شرکت‌های هنام برگزار شد.
۴	رویداد هنام پل ۳	دی‌ماه	سومین دوره رویداد هنام پل در شتاب‌دهنده هنام فارمد با میزبانی ۱۲ نفر از اساتید فعال حوزه دارو و سلامت برگزار شد.
۵	رویداد هنام پل ۴	بهمن‌ماه	چهارمین دوره رویداد هنام پل به دعوت دانشگاه صنعتی شریف در قالب جلسه اختصاصی با اساتید فعال این دانشگاه برای ارائه مدل‌های همکاری هنام برگزار شد.

ادامه جدول ۱۴- مشخصات رویدادهای برگزار شده توسط شتاب‌دهنده هنام فارمد (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان رویداد	زمان برگزاری	نتایج
۶	رویداد هنام پل ۵	اسفندماه	پنجمین دوره رویداد هنام پل به دعوت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در قالب ارائه خدمات هنام و پنل انتقال تجربه از ایده تا محصول با حضور مدیرعاملان موفق شرکت‌های هنام برگزار شد.
۷	رویداد هنام پل ۶	اسفندماه	ششمین مرحله رویداد هنام پل به دعوت دانشگاه علوم پزشکی تبریز در قالب ارائه خدمات هنام و پنل انتقال تجربه از ایده تا محصول با حضور مدیرعاملان موفق شرکت‌های هنام برگزار شد.







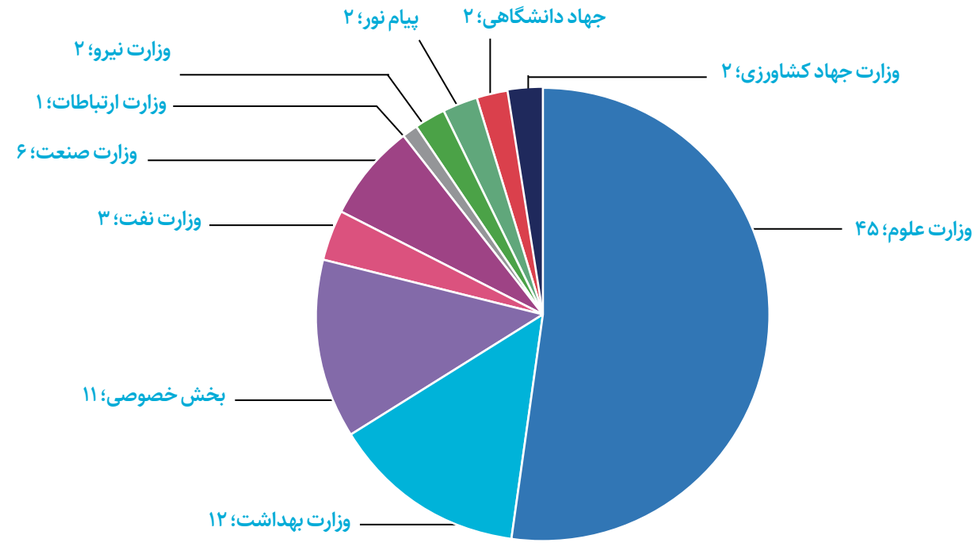


۲-۹ ارتقای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو

■ توسعه اعضا و تجهیزات شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو

□ افزایش تعداد و تنوع سازمانی مراکز عضو

یکی از ابعاد توسعه شبکه آزمایشگاهی نانو، تنوع سازمانی اعضای شبکه است. در روند توسعه شبکه تلاش شده تا آزمایشگاه‌های سازمان‌های مختلف کشور که در زمینه فناوری نانو نیز فعالیت دارند، به عضویت شبکه درآیند و در نتیجه امکان توسعه زیرساخت آزمایشگاهی نانو در کشور با کاربردهای مختلف پژوهشی و صنعتی فراهم شود. در سال ۱۴۰۲، در مجموع تعداد ۸۶ آزمایشگاه متعلق به نهادهای مختلف (به شرح نمودار ۶) عضو شبکه آزمایشگاهی نانو بوده‌اند که از این میان، ۱۱ آزمایشگاه (۱۳ درصد) مطابق جدول ۱۵ از بخش خصوصی هستند.



نمودار ۶- تنوع سازمانی اعضای شبکه بر حسب تعداد آزمایشگاه (سال ۱۴۰۲)

جدول ۱۵- فهرست آزمایشگاه‌های بخش خصوصی عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام آزمایشگاه	شهر
۱	شرکت نانو پژوهش آزما	تهران
۲	مرکز تحقیقات علوم و مهندسی مواد	قم
۳	شرکت آریا الکترون اپتیک	تهران
۴	شرکت کانساران بینالود	تهران
۵	شرکت بیم گستر تابان	تهران
۶	بنیاد علوم کاربردی رازی	تهران
۷	پژوهشکده کیمیازی	تهران
۸	شرکت تولیدی و تحقیقاتی صنعتی آبسار کویر	یزد
۹	مرکز پژوهش متالورژی رازی	تهران
۱۰	شرکت لعاب مشهد موسسه تحقیقاتی پرطاووس	مشهد
۱۱	شرکت تحقیقاتی شناسایی نانو مواد صبا	تهران

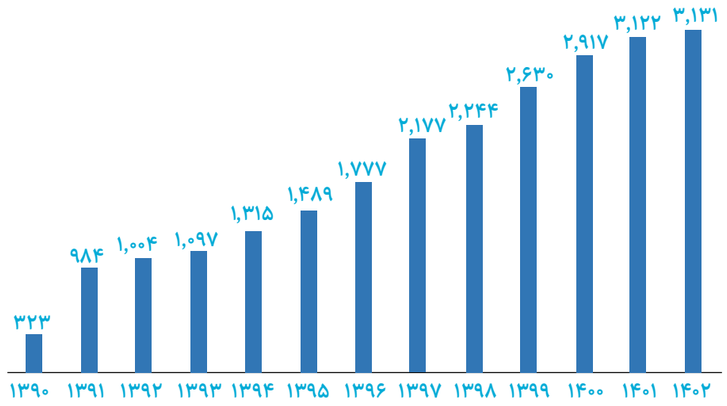
توزیع استانی آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی نانو در شکل زیر نمایش داده شده است.



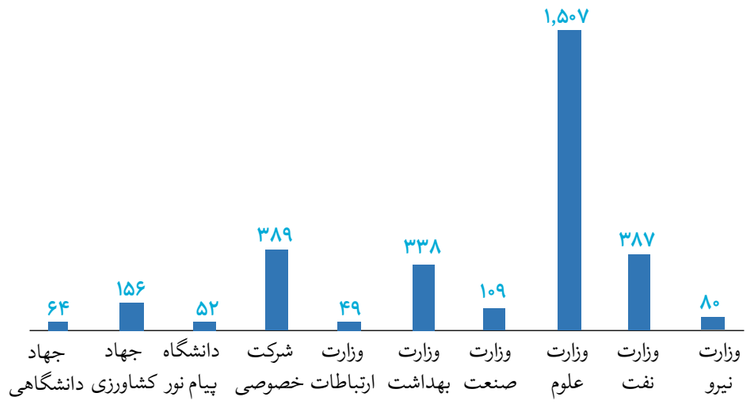
شکل ۵- تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۲)

□ گسترش تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده

یکی از ابعاد توسعه شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو، گسترش تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده در شبکه است. در پایان سال ۱۴۰۲، تعداد ۳,۱۳۱ دستگاه آزمایشگاهی توسط مراکز عضو در پایگاه اینترنتی شبکه ثبت و به اشتراک گذاشته شده که نسبت به سال گذشته، ۴ درصد رشد داشته است. روند گسترش پوشش تجهیزات و تعداد آن برحسب سازمان‌های مرتبط در نمودارهای زیر نشان داده شده است.



نمودار ۷- روند گسترش پوشش تجهیزات به اشتراک گذاشته شده از طریق شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (۱۴۰۲-۱۳۹۰)



نمودار ۸- تعداد تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده به تفکیک نوع سازمان مادر آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی نانو (سال ۱۴۰۲)

■ حمایت از توسعه کمّی و کیفی خدمات آزمایشگاهی فناوری نانو

□ حمایت از خرید تجهیزات جدید آزمایشگاهی

براساس نتایج ارزیابی عملکرد سالانه مراکز عضو شبکه، مراکزی که از توانمندی موجود خود بهتر استفاده کرده باشند، می‌توانند از حمایت شبکه برای توسعه خدمات استفاده کنند. این حمایت برای خرید دستگاه‌های ایرانی در سال ۱۴۰۲، به میزان ۱۵ تا ۲۰ درصد قیمت دستگاه‌های سطح اول یا دوم ارائه شده در نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ایران ساخت (به انتخاب آزمایشگاه) است که علاوه‌بر حمایت معمول ارائه‌شده در نمایشگاه، تخصیص داده می‌شود. در سال ۱۴۰۲، این حمایت برای ۱۰ مجموعه آزمایشگاه به مبلغ ۵,۶۴۰ میلیون ریال انجام شده است. درصورتی‌که دستگاه موردنظر آزمایشگاه، سازنده داخلی نداشته و یا آزمایشگاه برای توسعه زیرساخت درخواست حمایت داشته باشد و مرکز متقاضی براساس دستورالعمل حمایتی شبکه شرایط لازم را داشته باشد، می‌تواند برای تأمین بخشی از هزینه خرید دستگاه یا توسعه آزمایشگاه از حمایت شبکه در قالب دریافت تسهیلات بهره‌مند شود. در سال ۱۴۰۲، یک درخواست (آزمایشگاه تحقیقاتی نانومواد معدنی دانشکده تهران پردیس علوم دانشکده شیمی) از سوی آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به دبیرخانه شبکه ارسال شده است.

□ حمایت از واسنجی[1]، تعمیر و نگهداری تجهیزات

شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو با توجه به عملکرد آزمایشگاه‌ها در ارائه خدمات و بهره‌برداری از تجهیزات، برنامه‌های حمایتی را اجرا می‌کند تا آزمایشگاه‌های عضو با تعمیر و به‌روزرسانی تجهیزات موجود، دامنه خدمات خود را به‌روز و گسترده‌تر کرده و در نتیجه تنوع خدمات شبکه را افزایش دهند. شبکه در راستای ارائه نتایج مطمئن به مشتریان، مراکز عضو را به واسنجی دستگاه‌ها تشویق کرده و آموزش‌های لازم را نیز به مراکز ارائه می‌کند. تسهیل دسترسی مراکز عضو به نمونه‌های استاندارد معتبر و حمایت از واسنجی تجهیزات از دیگر حمایت‌های این شبکه در این حوزه است. میزان حمایت‌های شبکه در سال ۱۴۰۲ در این زمینه ۸,۶۵۰ میلیون ریال بوده که به ۱۸ مرکز عضو پرداخت شده است.

□ حمایت از استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاهی

در سال ۱۴۰۲، ۱۴ مرکز عضو شبکه آزمایشگاهی موفق به دریافت اعتبارنامه استقرار استاندارد ISO/IEC۱۷۰۲۵ شده‌اند. همچنین برای حمایت از هزینه قراردادهای مشاوره و ممیزی استقرار استاندارد در مراکز عضو شبکه، در مجموع مبلغ ۲,۳۴۰ میلیون ریال از ۳۹ مرکز عضو شبکه حمایت شده است.

□ حمایت از بهبود مدیریت اطلاعات در آزمایشگاه‌ها

در سال ۱۴۰۲، امکان انتقال اطلاعات لازم در خصوص ثبت خدمت غیراعتباری از طریق استفاده از خدمت وب[1] برای آزمایشگاه‌هایی که از نرم‌افزار مدیریت فرایندهای آزمایشگاهی استفاده می‌نمایند، فراهم بوده است و ۱۶ مرکز موفق شدند انتقال اطلاعات خدمات غیراعتباری ارائه شده را از طریق خدمت وب به سامانه شبکه منتقل کنند.

۱- Calibration

□ توسعه همکاری‌های بین آزمایشگاهی

به‌منظور تسهیل دریافت خدمات آزمایشگاهی برای مشتریان، آزمایشگاه‌های عضو شبکه با یکدیگر تفاهم‌نامه همکاری امضا می‌کنند تا از این طریق خدمات سایر آزمایشگاه‌ها را نیز به مشتریان خود ارائه کنند. امضای این تفاهم‌نامه‌ها علاوه بر رفع نیاز مشتریان به مراجعه به چند آزمایشگاه برای دریافت خدمات مختلف، سرعت دریافت خدمات را افزایش داده و هزینه دریافت خدمات را کاهش می‌دهد. در بیشتر این تفاهم‌ها، آزمایشگاه‌ها به یکدیگر تخفیف می‌دهند و آزمون نمونه‌های ارجاع شده از سوی آزمایشگاه طرف مقابل را با اولویت بالاتری انجام می‌دهند. در سال ۱۴۰۲، تعداد ۱۳۲ تفاهم‌نامه فعال میان آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو برقرار بوده است.

■ توسعه بازار خدمات آزمایشگاهی نانو

یکی از برنامه‌های شبکه آزمایشگاهی، هدایت منابع مالی مختلف تخصیص داده شده برای انجام آزمون‌ها و خدمات آزمایشگاهی کشور به‌سوی مراکز عضو شبکه است تا هم موجب افزایش درآمد آن‌ها شود و هم دامنه مشتریان 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 در سراسر کشور، بدون نیاز به انجام فرآیندهای 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، به‌جای پرداخت مستقیم وجه به مجریان طرح‌ها، آن‌ها را برای دریافت خدمات موردنیاز به شبکه آزمایشگاهی معرفی کنند و هزینه‌ها از طریق شبکه طی قراردادی از سازمان حمایت‌کننده به آزمایشگاه‌ها پرداخت می‌شود. در سال ۱۴۰۲، بخش‌های مختلف فناوری نانو از این زیرساخت استفاده کرده‌اند که جزئیات آن در جداول ۱۶ و ۱۷ آورده شده است.

جدول ۱۶- میزان استفاده بخش‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

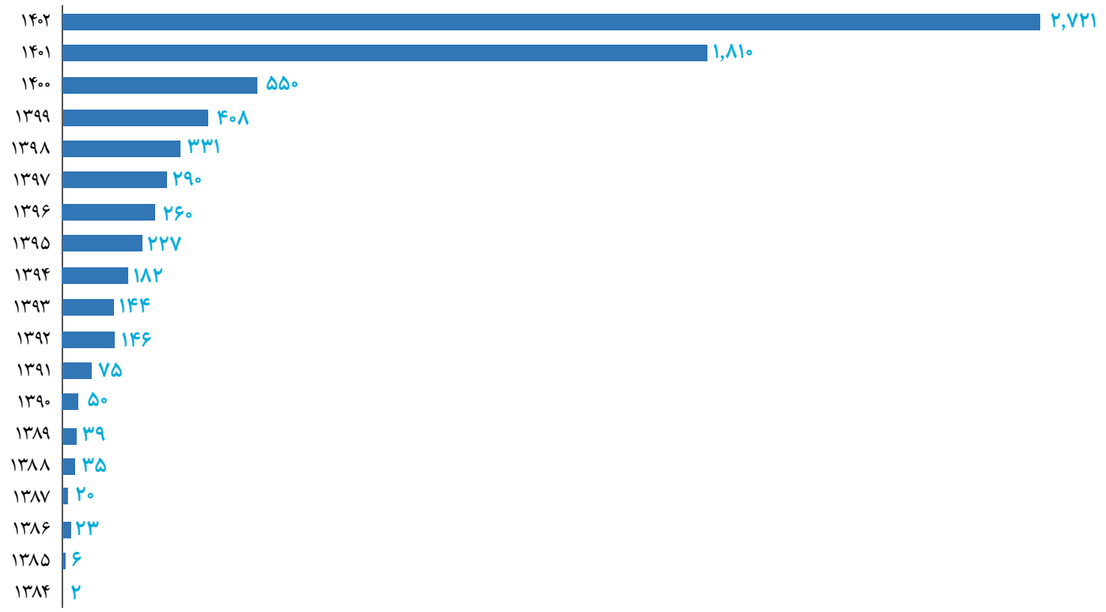
ردیف	عنوان بخش	میزان استفاده از اعتبار (میلیون ریال)
۱	نانومقیاس	۱۹,۶۳۸
۲	سرمایه‌های انسانی	۲۰,۰۵۷
۳	توسعه فناوری و نوآوری	۴,۶۴۶
۴	صنعت و بازار	۱,۹۷۷
۵	ترویج	۳,۸۲۵
۶	مرکز صنعتی‌سازی	۶۸۴
۷	استاندارد	۱۸۵
	مجموع	**۵۱,۰۱۲**

جدول ۱۷- میزان استفاده از اعتبارات ستاد نانو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به تفکیک نوع دریافت‌کننده (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نوع	تعداد	میزان استفاده از اعتبار (میلیون ریال)
۱	شرکت	۲۷۷	۲۵,۱۴۰
۲	فرد (مرد)	۵۵۶	۱۵,۹۷۲
۳	فرد (زن)	۳۶۸	۹,۸۹۹
	مجموع	**۱,۲۰۱**	**۵۱,۰۱۱**

۱- Web Service

حمایت‌های سالانه شبکه از آزمایشگاه‌ها به امتیاز کسب شده در ارزیابی عملکرد سالانه آن‌ها (مبتنی بر سه شاخص میزان ارائه خدمات، مشتری‌مداری و همکاری‌های شبکه‌ای) وابسته است. این عامل موجب رشد تعداد مشتریان و درآمد مراکز عضو شده است.
مجموع درآمد آزمایشگاه‌های عضو شبکه در سال ۱۴۰۲ مبلغ ۲,۷۲۱ میلیارد ریال بوده است که در مقایسه با سال ۱۴۰۱، ۵۰ درصد رشد داشته است. این درآمد از ارائه تعداد ۱,۲۰۳,۱۵۴ خدمت آزمایشگاهی توسط این مراکز در سال ۱۴۰۲ بوده است.



نمودار ۹- روند درآمد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی (۱۴۰۲-۱۳۸۴) (میلیارد ریال)

■ حمایت از آموزش‌های تخصصی و به اشتراک‌گذاری دانش و تجربه

□ توسعه فعالیت کارگروه‌های تخصصی

در حال حاضر ۸۳۱ نفر از اعضای شبکه آزمایشگاهی نانو عضو ۱۸ کارگروه تخصصی این شبکه هستند. این افراد از ۱۹ استان کشور و ۶۰ درصد زن و ۴۰ درصد مرد هستند. به اشتراک‌گذاری تجربیات و دانش با سایر کارشناسان در قالب برگزاری کارگاه‌های آموزشی، نشست‌های تخصصی، تشکیل شبکه اجتماعی تخصصی و مکتوب کردن این تجربیات در قالب انتشار مقاله و کتاب از جمله فعالیت‌های کارگروه‌های تخصصی شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو است.

□ حمایت از آموزش کارشناسان آزمایشگاه‌های فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ بابت حضور ۵ نفر از کارشناسان آزمایشگاه‌ها در دوره آموزشی که توسط مجریان برگزاری کارگاه‌های حوزه آزمایشگاهی برگزاری شده است، در مجموع مبلغ ۳۸/۵ میلیون ریال حمایت پرداخت شده است.

□ حمایت از انتشار فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران

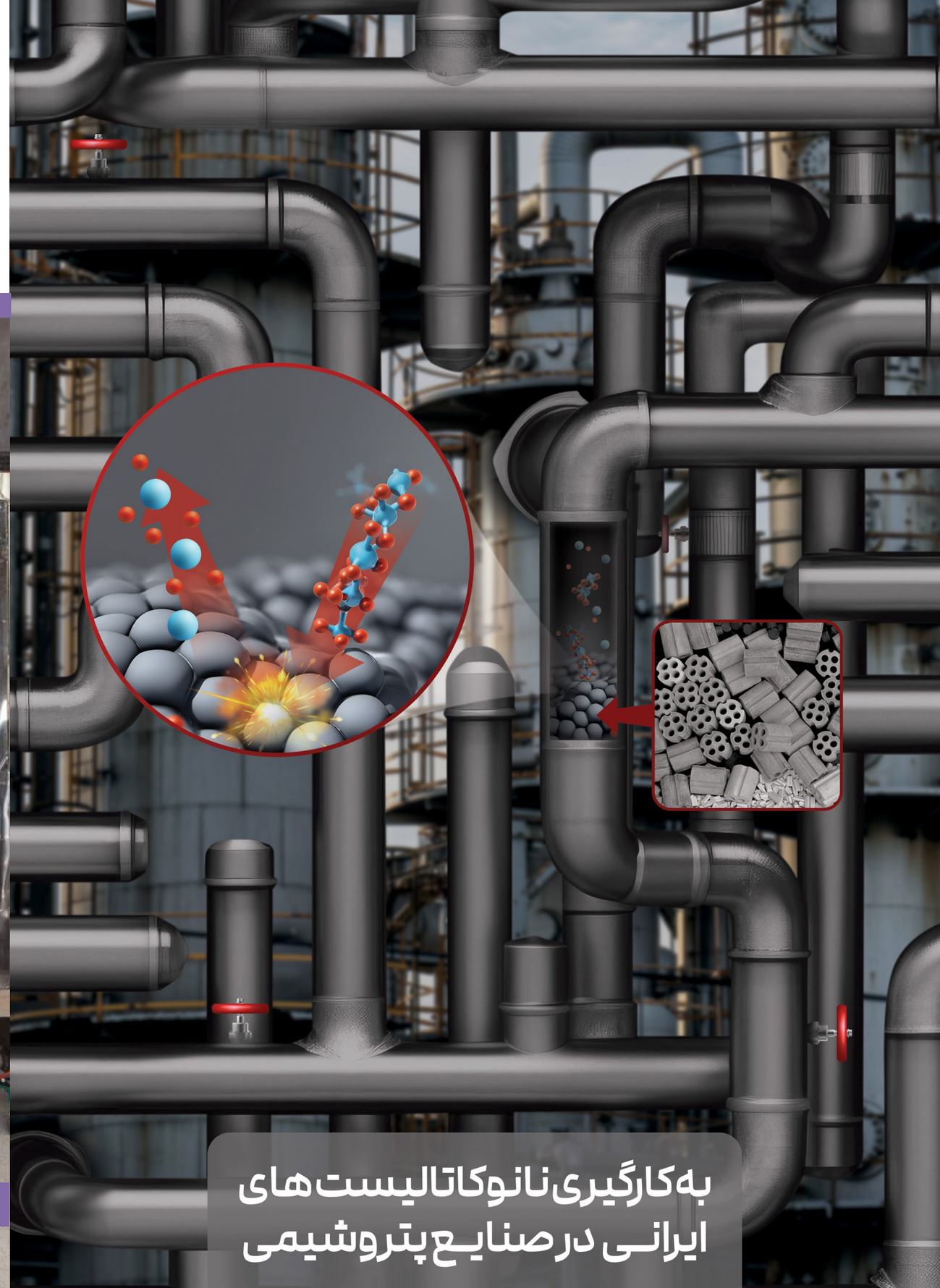
به‌منظور به اشتراک‌گذاری دانش و تجربه کارشناسان و مدیران آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی، فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران با حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از سال ۱۳۹۲ منتشر می‌شود. در هر شماره از این فصلنامه، مقالاتی در زمینه‌های معرفی استانداردهای آزمایشگاهی، روش‌های آماده‌سازی نمونه‌ها، روش‌های انجام آزمون، معرفی توانمندی‌های متنوع تجهیزات آزمایشگاهی، کاربری و نگهداری تجهیزات منتشر می‌شود. این فصلنامه به‌صورت الکترونیکی از طریق پایگاه اینترنتی www.IJLK.ir در دسترس علاقه‌مندان و پژوهشگران قرار دارد. در سال ۱۴۰۲ نیز چهار شماره از این فصلنامه (شماره‌های ۴۱ تا ۴۴) منتشر شده و حمایتی به مبلغ ۳۹۱ میلیون ریال برای این منظور انجام شده است.

راهبـرد۴

ارتقای دانش‌بنیان صنایع موجود بر پایه فناوری نانو



دستگاه لایه نشانی صنعتی به روش قوس کاتدی
(شرکت یار نیکان صالح)



به‌کارگیری نانوکاتالیست‌های ایرانـی در صنایـع پتروشیمی

خلاصه اقدامات و دستاوردها

شناسایی فهرست نیازها و چالش‌های اجتماعی و اقتصادی کشور، به‌روزرسانی دوره‌ای آن‌ها و حمایت از اجرای پروژه‌های گسترش کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها
حمایت از اجرای ۳۴ طرح توسعه کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها در حوزه‌های صنعتی گوناگون
برگزاری ۶ چالش در برنامه اینوتن (InnoTEN) در حوزه فناوری نانو با هدف شناسایی فناور به‌منظور رفع نیازهای صنعتی
توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به‌منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود
شناسایی و مصاحبه با ۲۰ کارگزار جدید و آغاز همکاری با ۷ کارگزار در شبکه تبادل فناوری نانو و رسیدن تعداد کارگزاران در حال همکاری به ۴۸ نفر
برگزاری ۵ رویداد فناورانه به‌صورت برخط با حضور ۵۵ کارگزار توسط شبکه تبادل فناوری نانو
حمایت از ۵۸ طرح صنعتی در شبکه تبادل فناوری نانو (۲ طرح در وضعیت قرارداد موفق، ۱۲ طرح در جریان برای عقد قرارداد، ۱۴ طرح در وضعیت همرسانی فناور و صنعت و ۳۰ طرح در وضعیت تقاضای صنعتی دارای اعتبار)
حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط
حمایت از ۵۱ طرح تحقیق و توسعه درون‌زا در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط در حوزه‌های صنعتی مختلف
کاهش بیم سرمایه‌گذاری و تأمین مالی فناوران حقیقی و حقوقی از طریق اعطای کمک‌های بلاعوض، سرمایه‌گذاری مشترک در طرح‌های توسعه فناوری و محصول و حمایت از صندوق‌های مالی توسعه فناوری
جذب حمایت صندوق‌های پژوهش و توسعه فناوری به میزان ۳۶۷ میلیارد و ۱۷۳ میلیون و ۵۱۷ هزار ریال در راستای تسهیل تأمین مالی شرکت‌های فناوری نانو
جذب حمایت منابع دولتی و خصوصی به‌منظور تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو جمعاً به میزان ۲٬۶۷۶ میلیارد ریال در قالب‌های سرمایه‌گذاری (۴۹٪)، اعتبار مالیاتی (۲۳٪)، تسهیلات (۱۷٪) و کمک بلاعوض (۱۱٪)
حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو
اعطای گواهی ارتباط با نانو به ۱۷ تجهیز (۱۰ تجهیز تولیدی و ۷ تجهیز آنالیزی) متعلق به ۸ شرکت
معرفی ۳ طرح در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات آزمایشگاهی نانو به صندوق‌های توسعه فناوری برای دریافت تسهیلات کم‌بهره
آغاز برنامه رصد و حمایت از به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی و اجرای پروژه درخت کاربردهای هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی و معرفی یک طرح به صندوق‌های توسعه فناوری جهت دریافت تسهیلات کم‌بهره در این زمینه
حمایت از ساخت و توسعه کاربرد ۱۸ نوع از تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو متعلق به ۱۱ شرکت
ارائه ۱۸۱ خدمت مرتبط با تجاری‌سازی به ۳۴ شرکت تجهیزات‌ساز در راستای رشد و توسعه شرکت‌های سازنده تجهیزات و ماشین‌آلات دارای گواهی ارتباط با نانو

اقدام ملی ۱۱ شناسایی فهرست نیازها و چالش‌های اجتماعی و اقتصادی کشور، به‌روزرسانی دوره‌ای آن‌ها و حمایت از اجرای پروژه‌های گسترش کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها



دستگاه لایه نشانی به روش PVD
(شرکت فناوران نانو پوشش جِم)

۱-۱۱ حمایت از طرح‌های توسعه محصول در حوزه‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۲ در راستای رفع نیازها و چالش‌های مختلف، طرح‌های توسعه محصول نانو در حوزه‌های صنعتی گوناگون اجرا شده است که مشخصات آن‌ها در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- عناوین طرح‌های توسعه کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حمایت مالی	مبلغ حمایت (میلیون ریال)	سایر حمایت‌ها	حوزه صنعتی
۱	تولید قطره آهن نانولیپوزومال	فناوران وندا فارمد	تسهیلات	۵,۰۰۰		سلامت
۲	ساخت ماژول سلول خورشیدی پروسکاتی نانوساختار با پایداری بالا	توسعه فناوری شریف سولار	تسهیلات	۷,۵۰۰	معرفی به سرمایه‌گذاران از طریق اعتبار مالیاتی	انرژی
۳	توسعه ضدعفونی‌کننده و نگهدارنده میوه بر پایه کوانتوم دات‌های کربنی	شیمی صنعت سهند	–	–	اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	کشاورزی
۴	توسعه محصول نانوبایو آفت‌کش بر پایه گیاه چریش (Azadirachta indica) بر پایه فناوری نانوامولسیون برای مبارزه با آفات گیاه زعفران	نانو سبزآوران طوبی	–	–	کمک به اخذ مجوز حفظ نباتات از طریق کمیته نانو کشاورزی، کمک به اخذ تأییدیه نانومقیاس	کشاورزی
۵	افزایش تراکم آبزی پروری با استفاده از تجهیزات نانوحباب	نانوحباب انرژی	–	–	معرفی به تولیدکنندگان ماهیان سرد آبی، معرفی به تولیدکنندگان میگو	کشاورزی
۶	بررسی اثر پلاسما بر کنترل گل‌دهی و تولید پیاز استاندارد زعفران	فراگستر دانش پلاسما	–	–	معرفی به شرکت شهرک‌های کشاورزی، معرفی به مؤسسه تحقیقات بذر و نهال	کشاورزی
۷	تولید کیسه آنتی باکتریال با استفاده از نانوذرات با خاصیت زیست‌تخریب‌پذیر	نوین پلیمر سبز نانو ارس	تسهیلات	۱۰,۰۰۰	معرفی به صادرکنندگان محصولات کشاورزی، معرفی به سازمان انرژی اتمی	کشاورزی
۸	استفاده از نانوحباب اکسیژن در افزایش بهره‌وری گلخانه‌های هیدروپونیک و خاکی	پیشگامان نانوحباب فردانگر	تسهیلات	۲,۵۰۰	معرفی و تأیید فناور به سازمان جهاد کشاورزی استان قم	کشاورزی
۹	تولید قارچ‌کش نانوبیولوژیک از عصاره اسپند علیه قارچ ورتیسیلیوم	زیست کنترل نانومقیاس	تسهیلات	۱,۰۰۰	تهیه گزارش مطالعات امکان‌سنجی، کمک به اخذ مجوز سازمان حفظ نباتات	کشاورزی
۱۰	جایگزینی نانوذرات اکسید روی در عایق الاستومری برودتی/حرارتی	نانومواد گستران پارس	تسهیلات	۲,۰۰۰	اعتبار پژوهشی جهت انجام تست آنتی باکتریال محصول عایق	ساختمان
۱۱	ساخت قطعات سقفی پیش‌ساخته با استحکام بالا با بتن سبک نانویی	مهندسی طرح وندیداد	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۲,۰۰۰		ساختمان
۱۲	توسعه فناوری بلوک‌های قفل‌شونده پیش‌ساخته با استحکام بالا حاوی نانوذرات	داسکو	–	–	خدمات تجاری‌سازی	ساختمان
۱۳	توسعه فناوری بتن القایی با وزن مخصوص پایین بر پایه نانوذرات	داسکو	–	–	خدمات تجاری‌سازی	ساختمان
۱۴	توسعه فناوری قیر پلیمری با استفاده از سرباره فولادی بر پایه نانوذرات کربنات کلسیم	پارس ایستا	اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۲۰۰		ساختمان
۱۵	ساخت سازه پیش‌ساخته با استحکام بالا با بتن مقاوم نانویی	ساختمانی تولیدی و پژوهشی آپتوس ایران	–	–	معرفی به نهادهای تأمین مالی، کمک به اخذ گواهی‌نامه‌ها	ساختمان

ادامه جدول ۱- عناوین طرح‌های توسعه کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حمایت مالی	مبلغ حمایت (میلیون ریال)	سایر حمایت‌ها	حوزه صنعتی
۱۶	توسعه کاربرد نانو آنزیم برای بهبود خواص مکانیکی خشت‌های سنتی	فناور حقیقی	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۳۵۰		ساختمان
			اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۵۰		
۱۷	تولید پنل سیمانی برای سازه LSF با استفاده از فوم بتن تقویت شده با نانوذرات	ویرا سازه ایستا گویا	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۱,۰۰۰		ساختمان
۱۸	توسعه محصول چسب بلوک‌های سیمانی و هبلکس حاوی نانو ذرات	صنعت بام گلستان	اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۱۰۰	تأمین نانو مواد، ارسال نمونه رایگان	ساختمان
۱۹	جایگزینی نانوذرات اکسید روی در تایر خودروهای سواری به‌منظور کاهش قیمت	نانومواد گستران پارس	–	–	ارسال نمونه رایگان، کمک به انجام تست‌های عملکردی در مقیاس پایلوت	خودرو
۲۰	تولید نانوکامپوزیت پلیمری مقاوم به سایش بر پایه استایرن بوتادین رابر (SBR) حاوی نانوذرات سیلیکا برای ساخت تایر خودرو	البرز نانو پارس شیمی	تسهیلات	۱۰,۰۰۰		خودرو
۲۱	تولید نانوکامپوزیت الاستومری مقاوم به سایش و حرارت بر پایه سیلیکون (Silicon Rubber) برای ساخت قطعات خودرو (واشر سوپاپ و...)	آرون رایا بسپار	تسهیلات	۱۵,۰۰۰		خودرو
۲۲	استفاده از نانوافزودنی جاذب UV در چرم مصنوعی به‌منظور افزایش طول عمر محصول	رنگ و پوشش نانوساختار ژیکان	–	–	ارسال نمونه رایگان، کمک به تست عملکردی	نساجی
۲۳	جایگزینی نانوذرات اکسید روی در چرم مصنوعی به‌منظور افزایش کیفیت محصول	نانومواد گستران پارس	تسهیلات	۱۰,۵۷۵		نساجی
۲۴	جایگزینی نانوذرات اکسید روی در چرم مصنوعی به‌منظور کاهش زمان پخت	نانومواد گستران پارس	–	–	ارسال نمونه رایگان، کمک به انجام تست‌های عملکردی در مقیاس پایلوت	نساجی
۲۵	تولید نانوکاتالیست فرایند کراکینگ بستر سیال FCC برای تولید بنزین	شهر کاتالیست رز اروند	–	–	کمک به اخذ مجوز ساخت بار اول از معاونت علمی برای پالایشگاه آبادان	نفت و گاز
۲۶	تولید نانوکاتالیست فرایند کراکینگ بستر سیال RFCC برای تولید بنزین	شهر کاتالیست رز اروند	–	–	کمک به اخذ مجوز ساخت بار اول از معاونت علمی برای پالایشگاه شازند	نفت و گاز
۲۷	تولید نانوکاتالیست گوگردزدایی برای تولید سوخت کشتی	پالایش نفت و قیر دژپا	–	–	کمک به توسعه بازار از طریق ارتباط با شرکت ملی کشتیرانی و نفت‌کش	نفت و گاز
۲۸	افزایش بازده تولید گاز و بهبود پراکندگی فوم زای شیمیایی در بستر پلیمری با استفاده از فناوری نانو	نانو امرتات توتیای لاوان (نانوناتل)	اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۵۰		پلیمر و پتروشیمی
۲۹	داخلی‌سازی و تولید مواد اولیه فوم پلی اورتان	فرابین فرایند شریف	تسهیلات	۱۵,۰۰۰	معرفی به نهادهای تأمین مالی	پلیمر و پتروشیمی
۳۰	تولید نانوفوم دانه‌های پلی‌پروپیلن انبساطی (EPP)	مواد پیشرفته شریف	تسهیلات	۱۵,۰۰۰	معرفی به نهادهای تأمین مالی	پلیمر و پتروشیمی

ادامه جدول ۱- عناوین طرح‌های توسعه کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حمایت مالی	مبلغ حمایت (میلیون ریال)	سایر حمایت‌ها	حوزه صنعتی
۳۱	تولید نانو مالچ نفتی برای مقابله با ریزگردها و تثبیت خاک	پالایش نفت و قیر دژپا	-	-	کمک به اخذ مجوزهای موردنیاز از ستاد مبارزه با ریزگرد و سازمان منابع طبیعی	محیط زیست
۳۲	استفاده از دستگاه فیلتراسیون دارای غشای سرامیکی نانوساختار در خط تولید کربنات کلسیم	نوین تصفیه	-	-	معرفی فناور به صنعت جهت انجام تست پایلوت	مواد پیشرفته
۳۳	تولید صنعتی نخ‌های رنگی پنبه‌ای آنتی باکتریال	لیاپود	-	-	معرفی به نهادهای تأمین مالی	نساجی
۳۴	کمک به تأمین مالی و سرمایه در گردش جهت توسعه تجهیزات نانویی	نانومهندسی سطح ژیکان	-	-	معرفی به نهادهای تأمین مالی	تجهیزات

۲-۱۱ برگزاری چالش‌های فناوری نانو

اینوتن (InnoTEN) به‌عنوان یکی از اجزای شبکه تبادل فناوری نانو، متولی اجرای چالش‌های مختلف در حوزه فناوری نانو است. در این برنامه؛ کارگزاران مختلف، اقدام به شناسایی نیازها و مسائل شرکت‌های صنعتی کرده و پس از ارزیابی‌های مختلف، برای نیاز متقاضی صنعتی که برای آن فناوری آماده وجود ندارد و یا ظرفیت فناوری‌های موجود پاسخگوی نیاز آن‌ها نیست، مسابقه‌ای باهدف شناسایی فناور برگزار می‌شود. فناوران برگزیده با اعطای تسهیلات حمایتی و مشاوره‌های تخصصی، محصول خود را توسعه داده و اقدام به رفع نیاز صنعت می‌کنند. چالش‌های برگزارشده در سال ۱۴۰۲ حوزه‌های مختلف در ادامه بیان شده است:

عنوان چالش: طراحی و تولید زیرساخت‌ها و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین (POCT)



ویژگی چالش: درگذشته انجام تست‌های آزمایشگاهی صرفاً در آزمایشگاه‌های تشخیصی و با صرف وقت توسط افراد متخصص انجام می‌شد و این امر تشخیص سریع توسط پزشک و شروع درمان را تحت تأثیر قرار می‌داد. پیشرفت‌های اخیر موجب معرفی نوعی از تست‌های تشخیصی شده است که بدون نیاز به تجهیزات گران‌قیمت آزمایشگاهی و کاربر متخصص انجام شده و به‌صورت سریع و آسان در کنار بالین بیمار قابل انجام هستند. این نوع تست‌ها که تست‌های تشخیص بر بالین یا POCT نامیده می‌شوند؛ در دنیا نوین هستند.

متقاضی: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و میکرو

جدول ۲- تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش طراحی و تولید زیرساخت‌ها و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲)

فناور	شرکت فناور	عنوان طرح
محمدسجاد امامی آل‌آقا	شرکت تولیدی ایده آل تشخیص آتیه	طراحی و ساخت پلتفرم سنجش مارکر قلبی Troponin مبتنی بر کاغذ به روش سنجش ایمنوکروماتوگرافیک جانبی
فاطمه قیداری	یوتاب ژن تشخیص	استفاده از تکنولوژی کریسپردر تکشن کیت‌های مالتیپلکس ایزوترمال مولکولی
اسماعیل پیش‌بین	-	طراحی و ساخت نمونه مهندسی دستگاه تشخیص چندگانه موتاسیون‌های سرطانی بر اساس روش LAMP بر روی بستر میکروسیالات سانتریفیوژ
مجتبی تقی‌پور	-	طراحی و ساخت دستگاه تشخیص بیماری‌های عفونی با قابلیت تفکیک چندگانه با استفاده از تکثیر مولکولی هم دما
عباس رامیار	فناوران ریزتراشه افق	تشخیص بر بالین بیماری سل با روش تکثیر هم دمای متصل به حلقه LAMP در پلتفرم میکروفلوئیدیک گریز از مرکز (آزمایشگاه روی دیسک)

آخرین وضعیت: در این چالش ۴۱ طرح دریافت شد که از این تعداد ۱۰ تیم به مرحله داوری راه یافتند که پس از ارزیابی و داوری طرح‌ها توسط داوران، ۵ تیم فوق به برنامه میکرو ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و میکرو معرفی شدند.

عنوان چالش: دومین فراخوان چالش ارتقای ستاپ آزمایشگاهی به تجهیز تجاری



ویژگی چالش: هدف از برگزاری این فراخوان، حمایت از ارتقا و تبدیل ستاپ‌های آزمایشگاهی برآمده از طرح‌های پژوهشی و تحقیقاتی به تجهیز تجاری، به دنبال توسعه و بومی‌سازی تجهیزات راهبردی حوزه فناوری نانو است. از آنجایی که تجهیزات مرتبط با حوزه فناوری نانو مطابق با استاندارد به ISO/TS ۱۸۱۱۰ به دو دسته؛ تجهیزات تولید نانوذرات (نانوذره، نانوپودر، نانولوله، نانوپوشش، نانوالیاف، نانوساختار و...) و تجهیزات مشخصه‌یابی نانومواد (تجهیزاتی که برای تعیین اندازه، مورفولوژی، جنس و فاز جز نانومتری نیز مورداستفاده قرار می‌گیرند) تقسیم می‌شوند، تنها آن تجهیزاتی مشمول حمایت قرار می‌گیرند که در یکی از دو دسته تجهیز مذکور قرار گیرند.

متقاضی: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و میکرو

جدول ۳- تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش ارتقای ستاپ آزمایشگاهی به تجهیز تجاری (سال ۱۴۰۲)

شرکت فناور	عنوان محصول	آخرین وضعیت
امین آسیا فناور	آسیاب گلوله‌ای ۸ کاپ سه لیتری	در حال بررسی برای دریافت تسهیلات برنامه توسعه درون‌زا
گروه اقتصادی جهش صنعتی شریف	چشمه یونی ENDHALL	
حسگرسازان نورگستر	دستگاه نمایشگر پلاسمونی برهم‌کنش‌های مولکولی	
فناوری خلأ کهربا	دستگاه میکروسکوپ تداخلی نور سفید	
نانو مهندسی سطح ژیکان	دستگاه آزمایشگاه کشنده لوله موئین	

شایان ذکر است که استعلام آخرین وضعیت تیم‌ها تا ۲۳ اسفندماه ۱۴۰۲ دریافت شده است.

عنوان چالش: طرح‌های نوآورانه صنعت قیر



ویژگی چالش: باتوجه‌به مصرف بسیار بالای این ماده در کشور و همچنین شناخته شدن کشور ایران به‌عنوان یکی از تولیدکنندگان ماده خام قیر از مشتقات نفتی، جهت حمایت از طرح‌های نوآورانه این صنعت، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با همکاری انجمن قیر ایران چالش، «طرح‌های نوآورانه صنعت قیر» را مطرح نموده است که در این راستا برنامه چالش‌های فناورانه و نوآورانه شبکه تبادل فناوری به‌عنوان مجری، این چالش را برگزار می‌نماید.

متقاضی: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و میکرو و انجمن قیر

جدول ۴- تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش طرح‌های نوآورانه صنعت قیر (سال ۱۴۰۲)

شرکت فناور	عنوان طرح	آخرین وضعیت
بیتا پلیمر فردانگر	تولید اصلاح‌کننده ویژه مناطق با خرابی رطوبتی	در حال تکمیل اطلاعات فنی و اقتصادی محصولات پیشنهادی
عمارت گستر پیشگامان نوین	طراحی و تولید آسفالت‌های حفاظتی رنگی اسلاری سیل با فناوری تولید قیر امولسیونی	در حال بررسی محصول پیشنهادی با نانوذرات سیلیس کلوئیدی

عنوان چالش: ساخت پلی‌الکترولیت کاتیونی برای آب‌گیری لجن حاصل از فرایندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب با راندمان بالا



ویژگی چالش: یکی از دغدغه‌های مهم در تصفیه آب و فاضلاب، حمل‌ونقل و آب‌گیری لجن حاصل از فرآیندهای تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی است. آب‌گیری عبارت از حذف آب از لجن برای دستیابی به کاهش حجم بیشتر از آن است. هدف اصلی این چالش ارائه راهکارهای نوآورانه و بدیع برای تولید پلی‌الکترولیت کاتیونی با هدف آب‌گیری لجن با کارایی بالاست. از آن جهت که این ماده وارداتی است و پتانسیل‌های علمی برای توسعه دانش فنی تولید آن وجود دارد، چالش ساخت پلی‌الکترولیت مطرح شده است.

متقاضی: شرکت آب و فاضلاب استان تهران (تصفیه‌خانه جنوب)

جدول ۵- تیم و طرح منتخب در چالش ساخت پلی‌الکترولیت کاتیونی برای آب‌گیری لجن (سال ۱۴۰۲)

شرکت فناور	عنوان طرح	آخرین وضعیت
فناوران آب بان بسپار	ساخت پلی‌الکترولیت‌های کاتیونی با ساختار شاخه‌دار و جرم مولکولی بالا	• R&D دریافت حمایت به‌منظور • در حال ساخت نمونه محصول و تست‌گیری فرمولاسیون‌ها توسط متقاضی

عنوان چالش: ساخت غشای نانوساختار تبادل کاتیون



ویژگی چالش: غشای تبادل کاتیون نیاز مبرم و مداوم صنایع پتروشیمی محسوب می‌شود و از سویی دیگر نمونه نفیون آن با دشواری فراوان از طریق واردات تأمین می‌شود. هدف اصلی این چالش، شناسایی و ارزیابی طرح‌های نوآورانه و همچنین ساخت نمونه محصول جهت به‌کارگیری فناوری نانو برای تولید این غشای پلیمری در داخل کشور است. از این رو در مرحله اول، ارائه طرح مفهومی و در مرحله دوم ساخت نمونه غشای پلیمری با عملکرد مناسب از ارکان این چالش است.

متقاضی: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و میکرو

جدول ۶- تیم و طرح منتخب در چالش ساخت غشای نانوساختار تبادل کاتیون (سال ۱۴۰۲)

شرکت فناور	عنوان طرح	آخرین وضعیت
شهرام مهدی پور عطائی	توسعه غشای تبادل پروتون بر پایه نانوالیاف پلی‌سولفون و ماتریس پلی سولفون سولفونه به‌عنوان جایگزین غشای تجاری نفیون	• دریافت مطالعات بازار از برنامه اساتید محصول محور • در حال تکمیل مطالعات بازار محصول

عنوان چالش: تولید و ساخت پوشش‌های ضدسایش با خواص زیست‌سازگار بر بستر زیرکونیم



ویژگی چالش: در دماهای بالا، زیرکونیم متحمل تغییراتی در حجم، در انتقالات فازی می‌شود. در نتیجه به دست آوردن ترکیبات پایدار دشوار خواهد بود. بنابراین لازم است که پایداری زیرکونیم را در دستور کار قرار داد. مقاومت به سایش در ترکیبات زیرکونیم در کنار ویژگی‌های زیست‌سازگاری، کاربردهای متنوعی را برای فلز زیرکونیم ایجاد کرده است. بنابراین زیرکونیم نسبتاً پایدار شده، خواص مکانیکی منحصربه‌فرد، خنثی و پایدار بودن در شرایط شیمیایی مختلف را از خود نشان می‌دهد. در این چالش، هدف ایجاد پوشش‌هایی است که با صرف کمترین زمان و هزینه، بهترین کیفیت را روی بستر زیرکونیم ایجاد کنند. این پوشش‌ها روی بستر زیرکونیم باید زیست‌سازگار باشند و به پارامترهای زبری و ضریب اصطکاک مناسب برسند.

متقاضی: صنایع الکترو اپتیک صا ایران (صاپا)

جدول ۷- تیم و طرح منتخب در چالش تولید و ساخت پوشش‌های ضدسایش (سال ۱۴۰۲)

شرکت فناور	عنوان طرح	آخرین وضعیت
آرکا پلیمر فرتاک	بهبود مقاومت به سایش بستر زیرکونیومی با اعمال لایهٔ نازکی از نانوپوشش‌های ترکیبی زیست سازگار	در حال عقد قرارداد با متقاضی

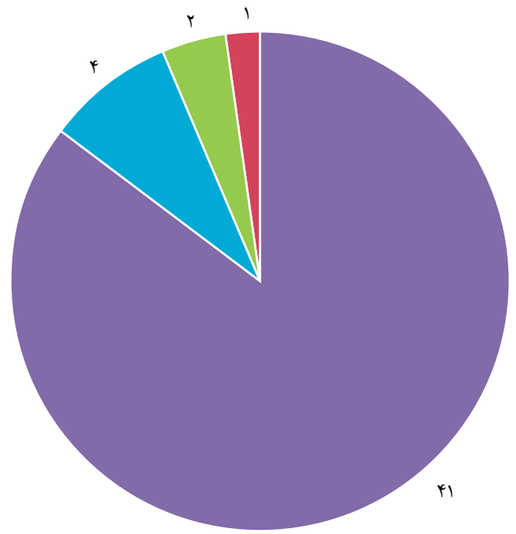
اقدام ملی ۱۲ توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به‌منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود



۱-۱۲ حمایت از طرح‌های تبادل فناوری میان فناوران و متقاضیان

ستاد نانو با راه‌اندازی «شبکه تبادل فناوری نانو» که شامل عرضه‌کنندگان، متقاضیان و کارگزاران تبادل فناوری است، سعی دارد ارتباط مؤثری میان آن‌ها ایجاد کرده و در جهت شناسایی ظرفیت‌ها و تسهیلگری در فرایند تبادل فناوری نانو گام بردارد. این شبکه کار خود را با ارائه خدمات به شرکت‌های فناوری نانو و پیشنهاد راه‌حل برای مسائل صنعتی آغاز کرد و اکنون با گسترش فعالیت خود در زمینه توسعه بازار محصولات و خدمات شرکت‌های دانش‌بنیان ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به فعالیت خود ادامه می‌دهد. عمده فعالیت‌های شبکه تبادل فناوری نانو در دو محور «شناسایی تقاضاها و مسائل صنعتی و کمک به حل آن‌ها با استفاده از ظرفیت فناوری بومی کشور» و «معرفی فرصت‌های فناورانه بومی کشور به صنایع» متمرکز است. وضعیت حوزه‌های مختلف برنامه و اقدامات صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ در ادامه ذکر شده است:

کارگزاران شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو



رتبه	تعداد
ویژه	۴
الف	-
ب	۱
ج	۲
آزمایشی	۴۱
ثابت	-

نمودار ۱-وضعیت کارگزاران تبادل فناوری (سال ۱۴۰۲)

کارگزاران جدید (سال ۱۴۰۲)
- شناسایی‌شده: ۲۰
- مصاحبه و مذاکره شده: ۲۰
- آغاز همکاری: ۷

کارگزار در حال همکاری (سال ۱۴۰۲)
- کل: ۴۸
- حقوقی: ۳۹
- حقیقی: ۹

برگزاری رویدادهای مرتبط با فناوری نانو

جدول ۸- رویدادهای فناورانه برگزار شده (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان	تاریخ	تعداد کارگزار حاضر	محل و شیوه برگزاری
۱	آشنایی با فناوری‌های شرکت رنگین نانوساختار	۱۲اردیبهشت	۱۳ نفر	شبکه تبادل فناوری - برخط
۲	آشنایی با فناوری‌های شرکت بهسازان آب‌وخاک محیط کادوس	۳۰ خرداد	۱۲ نفر	شبکه تبادل فناوری - برخط

ادامه جدول ۸- رویدادهای فناورانه برگزار شده (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان	تاریخ	تعداد کارگزار حاضر	محل و شیوه برگزاری
۳	آشنایی با فناوری‌های شرکت تجهیز صنعت ربات آرکا	۶ تیر	۹ نفر	شبکه تبادل فناوری - برخط
۴	آشنایی با فناوری‌های شرکت پاک راشا فن آزما	۲۷ تیر	۸ نفر	شبکه تبادل فناوری - برخط
۵	دوره تخصصی معرفی فناوری‌های حوزه آب	۸ آبان	۱۳ نفر	شبکه تبادل فناوری - برخط

طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو

عناوین طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو در سال ۱۴۰۲ به شرح زیر است:

جدول ۹- عناوین طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	وضعیت	حوزه صنعتی
۱	توسعه نانوعایق پتویی مخازن	پاکان آتیه نانو دانش	قرارداد موفق	نفت و گاز
۲	سختکاری سطحی با سیم جوش تو پودری ضدسایش	توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانو		ملزومات صنعتی
۳	تصفیه پساب و بازچرخانی آب پساب نساجی با استفاده از نانوغشا	بهسازان آب‌وخاک محیط کادوس	در جریان برای عقد قرارداد	محیط زیست، نساجی
۴	تصفیه آب همراه با نفت با استفاده از فناوری نانوحباب	بهسازان آب‌وخاک محیط کادوس		محیط زیست
۵	توسعه نانوعایق پتویی خطوط لوله و مخازن	پاکان آتیه نانو دانش		نفت و گاز
۶	راه‌اندازی خط تولید سولفورزدایی از محصول LHC با استفاده از نانوکاتالیست	پیشگام یزد صنعت فرس		نفت و گاز
۷	توسعه نانوسیال انتقال حرارت برای بویلر	آزما سنجش پیشرو		نفت و گاز
۸	توسعه نانوکاتالیست نقره برای واحد اتیلن اکسید	اکسیر نوین فرآیند آسیا		نفت و گاز
۹	توسعه نانوسیال انتقال حرارت برای بویلر و هیترهای حمامی	آزما سنجش پیشرو		نفت و گاز
۱۰	توسعه نانوسیال حفاری پایه آبی پیشرفته پایدارکننده دیواره چاه	سیالات حفاری پارس		نفت و گاز
۱۱	توسعه تابلوهای ترافیکی نانوکامپوزیتی شهری (غیرقابل بازیافت)	نیکان گستر یکتا		ساخت‌وساز
۱۲	پوشش دهی قطعات آلومینیومی دستگاه‌های بسته‌بندی برای محافظت در برابر خوردگی و سایش	سوین پلاسما	هم‌رسانی فناور و صنعت	رنگ و پوشش
۱۳	رفع ترک‌های درونی قالب‌های تولید لوله	نانو نماد		رنگ و پوشش
۱۴	سخت‌کاری ناخن شاول	نانو نماد		رنگ و پوشش
۱۵	توسعه نانوفیلترهای جذب رنگ پودری	آزاد فیلتر		ملزومات صنعتی
۱۶	تصفیه و نمک‌زدایی آب ژرف با استفاده از فناوری نانوحباب	پیام‌آوران نانو فردا نگر پارسگون		محیط زیست
۱۷	نمک‌زدایی پساب با استفاده از فناوری نانوحباب	پیام‌آوران نانو فردا نگر		محیط زیست

ادامه جدول ۹- عناوین طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	وضعیت	حوزه صنعتی
۱۸	آرسنیک‌زدایی از آب شهرک مس سرچشمه	پیام‌آوران نانو فردا نگر شیمی گستر محیط‌زیست	هم‌رسانی فناور و صنعت	محیط‌زیست
۱۹	تصفیه پساب اسپنت کاستیک با استفاده از فناوری نانوحباب	ازن آب		محیط‌زیست
۲۰	طراحی و اجرای تصفیه خانه با استفاده از نانوفیلترهای سرامیکی	کیان زیست		محیط‌زیست
۲۱	توسعه دستگاه ضدعفونی‌کننده و تصفیه هوای داخل اتاق پخت و گرمخانه نگهداری ماست با استفاده از نانو TiO_2	آنیک فناوری آنیل		غذایی محیط‌زیست
۲۲	توسعه پوشش با مقاومت سایشی بالا و قابلیت روانکاری ماهک گیربکس	بهبود صنعت مهان		رنگ و پوشش خودرو
۲۳	پوشش‌دهی مقاوم به خوردگی بوش فارسونگاه سرسیلندر خودروی کامیونت	شیلر فرآیند پارس		رنگ و پوشش خودرو
۲۴	توسعه برد و جام آینه داخلی الکتروکرومیک ضد بازتاب‌کننده نور با استفاده از فناوری نانو	صنایع الکترو اپتیک صا ایران (صاپا)		خودرو، اپتیک
۲۵	توسعه دستگاه ضدعفونی تراپک مبتنی بر غشاهای نانویی	آشکار پرتو پویا		بسته‌بندی
۲۶	استفاده از جوانه‌زا برای بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی فلزات و آلیاژها در صنایع ریخته‌گری	آلیاژهای نشکن ساز آلیاژگستر هامون	تقاضای صنعتی دارای اعتبار	ذوب و ریخته‌گری
۲۷	افزایش خاصیت آنتی باکتریایی در ظروف بسته‌بندی به جهت افزایش زمان ماندگاری محصول	بسپار پیشرفته شریف		بسته‌بندی
۲۸	توسعه پوشش ضدسایش بر روی سطح فایبرگلاس	تابان کامپوزیت کوشا		رنگ و پوشش
۲۹	فرآوری و تولید دی‌اکسید تیتانیوم مصرفی در صنعت کاشی و سرامیک	آراز صنعت کانی فرآور		ساخت‌وساز
۳۰	طراحی و ساخت ساگار نسوز جهت تولید کاشی‌های استخری با استفاده از نانوافزودنی	فرآورده‌های نسوز الوند		ساخت‌وساز
۳۱	طراحی و ساخت رولرهای سرامیکی کوره کاشی و سرامیک با استفاده از نانومواد	صنایع نسوز آذر سرام مرند		ساخت‌وساز
۳۲	توسعه نانوپوشش ضدخوردگی سطوح فلزی قطعات ماشین‌کاری شده	یاشیل آذربایجان		رنگ و پوشش
۳۳	تولید روغن و گریس مصرفی ماشین‌آلات و تجهیزات با استفاده از نانوافزودنی	روغن پاسارگاد		معدن
۳۴	تصفیه روغن‌های باگرانروی بالا با استفاده از نانومواد برپایه نانوکلی	پویا شیمی		نفت و گاز
۳۵	افزودنی‌های نانوساختار به خاک معادن برای تثبیت و جلوگیری از تولید ریزگرد	فناور حقیقی، پژوهشگاه شهید رضایی		محیط زیست، معدن
۳۶	حذف بو از تصفیه خانه با استفاده از نانومواد	کیمیاگران امیرکبیر		محیط‌زیست
۳۷	توسعه روش EDR از داخل با استفاده از نانوغشا	آبسان پالایش پیام‌آوران نانو فردا نگر		محیط‌زیست
۳۸	توسعه گلاسبید روپاش شونده جهت بازتاب بیشتر نور رنگ‌های ترافیکی در شب (نانو و میکرو حفره‌های سیلیکایی)	ملل گلاسبید		ساخت‌وساز
۳۹	توسعه تابلوهای ترافیکی غیرفلزی با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها	دالین کامپوزیت نوین		ساخت‌وساز
۴۰	توسعه رنگ‌های ترافیکی بر پایه نانوکلی	پرنیان رزین سبز		ساخت‌وساز

ادامه جدول ۹- عناوین طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	فناور	وضعیت	حوزه صنعتی
۴۱	ایجاد نانوپوشش مناسب جهت عایق‌بندی گان‌های نقطه جوشکاری (Spot Welding)	پارک علم و فناوری دانشگاه صنعتی شریف	تقاضای صنعتی دارای اعتبار	رنگ و پوشش
۴۲	توسعه کاترهای پوشش‌دهی شده توسط PVD با قابلیت تنظیم فاصله بر اساس سنسور التراسونیک	طوبی		ملزومات صنعتی، رنگ و پوشش
۴۳	توسعه چسب‌های مبتنی بر فناوری نانو مقاوم به سایش و خوردگی برای سیم‌کشی خودرو	صنایع فرافوم		خودرو
۴۴	محافظت سنگ در برابر اسیدها و شوینده‌ها با استفاده از نانوپوشش‌ها	نانو هورسان		ساخت‌وساز
۴۵	طراحی و ساخت پکر متورم شونده دوگانه چاه نفت با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها	توسعه محصول کیا صنعت شریف		نفت و گاز
۴۶	توسعه بازدارنده رسوب آسفالتین	بهره افزایان زاگرس شیمی		نفت و گاز
۴۷	توسعه رنگ آلکیدی برای براق‌کنندگی و افزایش مقاومت به خوردگی قطعات تراکتور	گیتی آسا		رنگ و پوشش، خودرو
۴۸	دفع حضور حیوانات موذی (موش) در انبار	رایان زرین سینا		کشاورزی
۴۹	تصفیه هوای گرم خانه نگهداری ماست	پیشرو فناور نانو تاو آسیا (پنتا پلاسما)		غذایی، محیط زیست
۵۰	طراحی و ساخت سیستم گردش هوا در داخل سالن پنیر			غذایی، محیط زیست
۵۱	تصفیه و ضدعفونی‌کننده هوای آزمایشگاه			محیط زیست
۵۲	توسعه نانوجاذب مولکولارسیو x۱۳ حذف‌کننده آلایندهای گازی	شیمیایی بهداش		نفت و گاز
۵۳	توسعه کیت تشخیص سریع آنتی بیوتیک	فرتاک طب، کیمیا سنجش بی‌همتای فارس		غذایی
۵۴	تولید نخ پلی‌استر آنتی باکتریال با استفاده از نانومواد	نانومواد گستران پارس		نساجی
۵۵	توسعه بازار رنگ نانویی برای ایجاد پوشش مقاوم به خوردگی بر روی محصولات پیچ و پابند صنعت حمل‌ونقل ریلی	نوآوران صنعت و فناوری معین		پلیمر و پتروشیمی

اقدام ملی ۱۳ حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط



نانوافزودنی سیالات حفاری
(شرکت سیالات حفاری پارس)

۱-۱۳ حمایت از توسعه درون‌زا در شرکت‌های صنعتی

برنامه توسعه درون‌زا برای کاهش ریسک تحقیق و توسعه شرکت‌های بزرگ صنعتی در حوزه فناوری نانو و تشویق آن‌ها به توسعه محصولات نوآورانه طراحی‌شده است. حمایت ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو از فرایند تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی، شامل ارائه تسهیلات ارزان‌قیمت و اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی است. شرط برخورداری از این حمایت، دارا بودن تیم تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی است. عناوین طرح‌های تحقیق و توسعه درون‌زا نانو در شرکت‌های صنعتی متوسط و بزرگ موردحمایت در این برنامه که در سال ۱۴۰۲ مصوب شده‌اند، به شرح جدول زیر است:

جدول ۱۰- مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح / محصول	فناور	حمایت	مبلغ (میلیون ریال)	حوزه صنعتی
۱	سنتز ماده حاجب بر پایه نانوذرات آهن با قابلیت کاربرد تشخیصی و درمانی	شفیع دارو آریا	تسهیلات	۱۸,۶۴۰	
۲	نانومکمل حاوی زینک نانوانکپسوله + ویتامین ث + ب کمپلکس	کیمیا کالای رازی	تسهیلات	۱۰,۰۰۰	
۳	طراحی و ساخت داربست/ مش استخوانی حاوی نانوذرات هیدروکسی آپاتیت با استفاده از چاپگر سه بعدی	امیدآفرینان بافت آینده	تسهیلات	۱۸,۹۰۰	
۴	توسعه و تولید مکمل دارویی نانومایسلار حاوی عصاره جینسنگ، خارمریم و کندر برای کاهش عوارض کبد چرب و تقویت حافظه	داروسازی باریج اسانس	تسهیلات	۱۸,۹۳۱	
۵	طراحی و تولید پانسمان‌های زخم با داربست نانولیفی و بارگذاری مواد دارویی	مهندسی پزشکی توسن تجهیز	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۶	تولید ماده مؤثره نانوداروی حاجب تیلمانوسپت (Tilmanocept) مبتنی بر نانوساختار فلزی	کیمیا کالای رازی	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۷	تولید سیلر رزینی دندان پزشکی حاوی نانوذرات بیوگلس (شیشه زیستی) - تولید پانسمان نوری دندان پزشکی حاوی نانوذرات بیوگلس - تولید گلومای دندان پزشکی حاوی نانوذرات رمینرالیزه کننده هیدروکسی آپاتیت و بیوگلس	پیشگامان سلامت اکسیر	تسهیلات	۵,۰۰۰	سلامت
۸	تولید ماده مؤثره پپتیدی DTPA-FAP-۲۲۸۶ با هدف کاربرد در تولید کیت‌های تشخیصی سرطان بر پایه نانوساختار فلزی (مشترک در برنامه توسعه فناوری‌های بدیع)	آپرین سما فارمد	تسهیلات	۱۳,۰۰۰	
			اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴,۰۰۰	
			اعتبار پژوهشی شبکه آزمایشگاهی	۳۰۰	
۹	تولید نانوداروی آهن تزریقی (فریک کربوکسی مالتوز) بر پایه نانوساختارهای آهن برای درمان کم خونی شدید (فقر شدید آهن)	راد بهین دانش	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۱۰	توسعه و تولید مکمل نوروزوم بر پایه فناوری نانولیپوزوم برای کاهش علائم اوتیسم و اختلال کمبود توجه بیش‌فعالی (ADHD) در کودکان	فناوران وندا فارمد	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۱۱	تولید قرص آنتی بیوگرام بر پایه نانوذرات فلزی برای تشخیص نوع عفونت	توسعه و تجهیز کارما آزما اندیش	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۱۲	تولید ادجوانت روغنی با قابلیت ایجاد نانوامولسیون پایدار روغن در آب	واکسن فناور پارس	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۱۳	توسعه محصول کپسول ژلاتینی نرم حاوی میدوستائورین با به‌کارگیری فناوری SNEDDS	داروسازان سانا فارمد	تسهیلات	۲۵,۰۰۰	

ادامه جدول ۱۰- مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح / محصول	فناور	حمایت	مبلغ (میلیون ریال)	حوزه صنعتی
۱۴	مواد مؤثره انکپسوله منیزیم اکساید و کلسیم کربنات به‌عنوان مکمل تغذیه‌ای با انحلال، جذب و طعم بهتر و عوارض جانبی کمتر	عصر نانو	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	سلامت
۱۵	طراحی و تولید کیت‌های تشخیص کمی و سریع CEA، AFP و PSA مبتنی بر روش ایمونوفلورسانس (مشترک در برنامه توسعه فناوری‌های میکرو)	ایده آل تشخیص آتیه	تسهیلات	۲۵,۰۰۰	
۱۶	انجام تست‌های ایمونواسی بر روی دستگاه بیوشیمی و فتومتر (مشترک در برنامه توسعه فناوری‌های میکرو)	نیک آتیه تشخیص	تسهیلات	۳۰,۰۰۰	
۱۷	توسعه مکمل‌های طولانی عمل (Long-Acting) با فناوری microsphere (مشترک در برنامه توسعه فناوری‌های میکرو)	کیمیاکالای رازی	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۱۸	طراحی و ساخت دستگاه شمارش گلبول‌های خونی (مشترک در برنامه توسعه فناوری‌های میکرو)	طراحان احساس نیک فناوری (نیک تد)	تسهیلات	۳۰,۰۰۰	
۱۹	تحقیق و توسعه پمپ هموژنایزر (High Shear Mixer) برای استفاده در سامانه یکپارچه هموژنایزر برای تولید نانوامولسیون‌های مورداستفاده در صنایع غذایی و دارویی	فراصوت کاوش صنعت	تسهیلات	۷,۵۰۰	سلامت، غذایی
۲۰	تولید سرم‌های تخصصی پوستی بر پایه نانوامولسیون حاوی مواد مؤثره (ویتامین‌های E و A و هیالورونیک اسید و...) (مشترک در برنامه بنیان‌گذاری کسب‌وکارهای نوپای نانو)	پلیمر پژوهان امیرکبیر	تسهیلات	۷,۰۰۰	آرایشی و بهداشتی
			اعتبار پژوهشی توسعه محصول	۴۰۰	
۲۱	تولید لاک موضعی آمورولفین هیدروکلراید با نام تجاری آمورونیک	کیمیاکالای رازی	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۲۲	تولید کود اوره آهسته رهش گوگردی پوشش داده شده با مواد نانوکامپوزیتی زیست‌سازگار	پردیس زراعت اطلس	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	کشاورزی
۲۳	تولید مستقیم و پایلوت نانوفیبر سلولز از خاک اره و پسماند کشاورزی	نانو نوین پلیمر	تسهیلات	۱۰,۰۰۰	
۲۴	تحقیق و توسعه و تولید نانوآفتکش گیاهی بر پایه عصاره گیاهی مورد (Myrtus Communis) برای مبارزه با بیماری باکتریایی درختان میوه دانه‌دار و غلات به‌منظور تولید محصول سالم و بدون باقیمانده سمی	نانو سبزآوران طوبی	تسهیلات	۱۰,۰۰۰	
۲۵	ساخت واحدهای تولید آب اکتیوشده جهت تولید آب ضدعفونی‌کننده و آب احیاکننده مورداستفاده در کشاورزی	پیام‌آوران نانو فناوری فردانگر	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	کشاورزی، تجهیزات
۲۶	دستگاه پوشش‌دهی در خلأ ترکیبی قوس کاتدی و نیتروژن‌دهی پلاسمایی جهت ایجاد لایه‌های فوق سخت	خلأ پوشان فلز	تسهیلات	۱۵,۰۰۰	تجهیزات
۲۷	طراحی و تولید سنسورهای پیزوالکتریک برای پایش لرزش تجهیزات صنعتی	مهندسی و ابزار دقیق رایا انرژی	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۲۸	ماژول هوش مصنوعی دستگاه اندازه‌گیری زاویه تماس و کشش سطحی و دستگاه کشنده لوله موئین	نانو مهندسی سطح ژیکان	تسهیلات	۸,۴۴۰	
۲۹	ساخت دستگاه نمایشگر پلاسمونی برهم‌کنش‌های مولکولی	حسگرسازان نور گستر	تسهیلات	۵,۰۰۰	
۳۰	دستگاه میکروسکوپ تداخلی نور سفید (اسکنر نانومتری سه‌بعدی)	فناوری خلأ کهربا	تسهیلات	۵,۰۰۰	
۳۱	توسعه فناوری آسیاب گلوله‌ای ۸ کاپ سه لیتری	امین آسیا فناور پارس	تسهیلات	۵,۰۰۰	
۳۲	توسعه فناوری چشمه یونی ENDHALL	گروه اقتصادی جهش صنعتی شریف	تسهیلات	۵,۰۰۰	

ادامه جدول ۱۰- مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح / محصول	فناور	حمایت	مبلغ (میلیون ریال)	حوزه صنعتی
۳۳	تولید ژنراتور نانوحباب‌ساز با هدف استفاده در حوزه تصفیه آب و پساب	نانو فناوری سراج	تسهیلات	۱۵,۲۰۰	تجهیزات، محیط زیست
۳۴	طراحی و ساخت اکسترودر دو پیچ جهت تولید نانوکامپوزیت‌های پلیمری	طراح صنعت پویا پژوه	تسهیلات	۱۵,۰۰۰	تجهیزات، پلیمر و پتروشیمی
۳۵	تولید پایلوت رزین اپوکسی معادل با رزین Araldite LY ۵۰۵۲ حاوی نانوذرات	پیشگامان فناوری دریچه	تسهیلات	۱۱,۹۰۰	پلیمر و پتروشیمی
۳۶	تولید نانوذرات کلی (نانوکلی) گرید ویژه صنعت رنگ و پوشش	مجتمع فناوری‌های نوین فدک	تسهیلات	۱۱,۱۲۰	نانومواد
۳۷	راه‌اندازی خط تولید نانوذرات سیلیکای رسوبی	هومان شیمی پارس	تسهیلات	۱۳,۰۰۰	
۳۸	پوشش تبدیلی نانو تیتانیوم جهت بهبود کیفیت و تغییر لایه سطحی فلزات به‌منظور ارتقای فلز جهت انجام تیمارهای بعدی	شیلر فرآیند پارس	تسهیلات	۱۳,۰۰۰	رنگ و پوشش
۳۹	تولید پوشش‌های مقاوم به سایش در دمای بالا به کمک نانوذرات سرامیکی برای استفاده در غلتک‌های نوردگرم صنایع فولادی	بهبود صنعت مهان	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	فولاد و معدن
۴۰	تولید صنعتی رنگ‌های کوره‌ای پایه آب مبتنی بر نانوذرات گرافن و کلی برای استفاده در رنگ بدنه خودرو	نانو آریسا پوشش	تسهیلات	۱۸,۰۰۰	خودرو
۴۱	چسب لنت ترمز دیسکی خودروهای سبک حاوی نانوذرات جهت بهبود مقاومت برشی گرم	کربن فناور امیرکبیر	تسهیلات	۱۰,۰۰۰	
۴۲	تولید نانوکامپوزیت با خواص مکانیکی بالا بر پایه پلی‌اتیلن ترفتالات بازیافتی (PET) حاوی نانوذرات برای استفاده در صنایع الکترونیک (ساخت قطعات الکتریکی خودرو)	تحقیقاتی تولیدی و صنعتی کرانگین	تسهیلات	۶,۹۰۰	
۴۳	تولید پوشش نانوکامپوزیتی نسوز حاوی نانوذرات برای استفاده در تأسیسات نفتی، تجهیزات نگهداری و انتقال میعانات، کمپرسورهای دما بالا و پوشش موتورهای احتراقی	اطلس پوشش محافظ	تسهیلات	۱۸,۰۰۰	
۴۴	تحقیق و توسعه و تولید نانوافزودنی کنترل هرز روی سیال حفاری بر پایه نانومواد	گروه صنعتی البرزگاز	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۴۵	ساخت تجهیز کنترل دوار (RCD) مبتنی بر نانوافزودنی‌ها برای کنترل فشار و جلوگیری از فوران چاه نفت در حین حفاری	توسعه محصول حفار صنعت شریف	تسهیلات	۱۹,۵۰۰	نفت و گاز
۴۶	کاتالیست‌های تصفیه هیدروژنی (گوگردزدایی، فلززدایی و نیتروژن‌زدایی) واحد تصفیه باقیمانده سنگین نفت خام (RCD) حاوی نانوذرات	گسترش فناوری خوارزمی	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۴۷	سیستم اندازه‌گیری پروفیل حفاری چاه‌های نفتی و گازی (مشترک در برنامه توسعه فناوری‌های میکرو)	بهپو فناوری نوین	تسهیلات	۳۰,۰۰۰	
۴۸	دستگاه تزریق سیالات و ارزیابی نانوافزایه‌ها در فرآیند انگیزش چاه	پترو پژوهش اهورا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۴۹	سیال سبک و فوق سبک حفاری بر پایه نانومواد برای جلوگیری از هرزروی و آسیب دیدن سنگ مخزن چاه نفت	پترو پژوهان نانو گستر	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	
۵۰	تولید اتصالات جوشی پلیمری با خواص مکانیکی بهبود یافته برای اتصال به لوله‌های پنج لایه با قابلیت جوش ذوبی با استفاده از نانوذرات	معراج تجارت پگاه (کایرپایپ)	تسهیلات	۲۰,۰۰۰	ساختمان
۵۱	تولید افزودنی پوزولانی بر پایه نانوذرات سیلیس جهت افزایش مقاومت مکانیکی بتن و کاهش نفوذپذیری دارای روانی و کارپذیری مناسب	صنعت بام گلستان	تسهیلات	۱۵,۰۰۰	

اقدام ملی ۱۴ کاهش بیم سرمایه‌گذاری و تأمین مالی فناوران حقیقی و حقوقی از طریق اعطای کمک‌های بلاعوض، سرمایه‌گذاری مشترک در طرح‌های توسعه فناوری و محصول و حمایت از صندوق‌های مالی توسعه فناوری



۱-۱۴ حمایت از سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری نانو

یکی از مهم‌ترین نیازها در توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، تأمین مالی پروژه‌ها است. با توجه به محدودیت‌های منابع ستاد نانو، تزریق منابع مالی جدید و تنوع‌بخشی به ابزارها و روش‌های تأمین مالی در سال‌های اخیر بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. ستاد نانو در سال ۱۴۰۲ حمایت‌های مختلفی را برای تسهیل تأمین مالی شرکت‌های فناوری نانو از منابعی خارج از بودجه مصوب خود جذب نموده است که در ادامه ذکر شده است.

■ منابع دولتی

منابع دولتی شامل منابع معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان، بنیاد ملی علم ایران، مرکز تعاملات بین‌المللی علم و فناوری، بنیاد ملی نخبگان و صندوق نوآوری و شکوفایی، ستاد توسعه فناوری‌های مواد و ساخت پیشرفته، سازمان امور مالیاتی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت آموزش و پرورش است. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از طریق صندوق نوآوری و شکوفایی و ظرفیت‌های قانونی مانند «تبصره ۱۸ قانون بودجه»، «بند (ب) و (ت) ماده ۱۱ قانون جهش تولید دانش‌بنیان (اعتبار مالیاتی)»، «ماده ۱۰ قانون جهش تولید دانش‌بنیان (تولید بار اول)»، «برنامه سرمایه‌گذاری بر روی استعدادهای توسعه کسب و کار فناورانه (ققنوس)»، «شبکه آزمایشگاهی راهبردی»، «حمایت از توسعه فناوری‌های پلیمر و مقابله با آلزایمر» و «خدمات تجاری‌سازی» به شرکت‌های فناوری نانو، تسهیلات و حمایت‌های مالی ارائه کرده است. بنیاد علم ایران حمایت‌های مختلفی را در برنامه‌های «حمایت از پژوهش و پایان‌نامه‌های دکتری و پسادکتری»، «برگزاری کرسی‌های پژوهشی» و «حمایت از طرح‌های بدیع و نوظهور» به‌عمل آورده است. مرکز تعاملات بین‌المللی علم و فناوری از طریق برنامه‌های مختلفی از جمله «همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور» به محققان فعال در این حوزه حمایت‌های مالی ارائه کرده است. همچنین ستاد مواد و ساخت پیشرفته با اعطای تسهیلات و اعتبار پژوهشی در حوزه باتری حمایت‌های مالی لازم را انجام داده است. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت آموزش و پرورش، بنیاد نخبگان و صندوق نوآوری و شکوفایی نیز حمایت‌های مالی لازم را در برنامه‌ها ومسابقات دانشجویی و المپیاد دانش‌آموزی به‌عمل آورده‌اند.

■ منابع خصوصی

منابع خصوصی برای تأمین مالی پروژه‌های فناوری نانو و میکرو شامل منابع هلدینگ سرمایه‌گذاری خطرپذیر صنتا، هلدینگ سرمایه‌گذاری خطرپذیر برسام‌تِک، صندوق پژوهش و فناوری دانشگاه تهران، صندوق فناوری نانو، شتاب‌دهنده فراز، شتاب‌دهنده هنام فارمد، شرکت فولاد اکسیر فدک، شرکت سامان صدرا دانا شریف، شرکت توسعه کارآفرینی بهمن و صندوق سرمایه‌گذاری جسورانه رشد یکم پیشگام و شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط دارای فعالیت‌های تحقیق و توسعه است. قابل ذکر است که ستاد نانو با همکاری صندوق پژوهش و فناوری دانشگاه تهران و صندوق نانو از منابع اهرمی برای تأمین مالی شرکت‌های فناوری نانو و میکرو بهره گرفته است.

جزئیات حمایت مالی و سرمایه‌گذاری نهادهای مذکور در سال ۱۴۰۲ در ادامه ذکر می‌شود. قابل ذکر است اطلاعات جدول ذیل تنها مواردی را شامل می‌شود که در فرآیند پایش ستاد نانو، تا زمان تدوین این گزارش از منابع در دسترس گردآوری شده و کل مبالغ تامین مالی را شامل نمی‌شود.

جدول ۱۱- سهم منابع دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	حوزه	فعالیت	نوع حمایت	تامین مالی نهادهای دولتی		تامین مالی بخش خصوصی	
				نام نهاد	مبلغ (ریال)	نام شرکت	مبلغ (ریال)
۱	منابع انسانی	حمایت از پژوهش	کمک بلاعوض	بنیاد ملی علم ایران	۲۹۴,۳۶۵,۷۴۹,۶۰۰		
		همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور	کمک بلاعوض	مرکز تعاملات	۲۳,۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰		
۲	فناوری و نوآوری	سرمایه‌گذاری بر روی استعدادهای توسعه کسب‌وکار فناورانه (ققنوس)	کمک بلاعوض	معاونت علمی	۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰		
		خدمات شبکه آزمایشگاهی	کمک بلاعوض	معاونت علمی	۵۱,۰۱۱,۰۰۰,۰۰۰		
		تشخیص زودهنگام، غربالگری، پیشگیری و درمان بیماری آلزایمر	کمک بلاعوض	معاونت علمی	۱۰,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰		

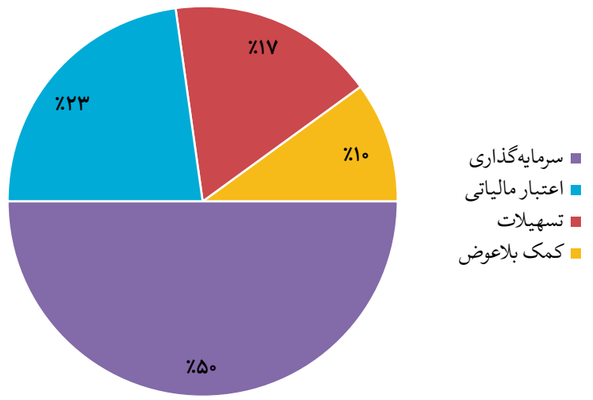
ادامه جدول ۱۱- سهم منابع دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	حوزه	فعالیت	نوع حمایت	تامین مالی نهادهای دولتی		تامین مالی بخش خصوصی	
				نام نهاد	مبلغ (ریال)	نام شرکت	مبلغ (ریال)
۲	فناوری و نوآوری	سرمایه‌گذاری خطرپذیر در توسعه فناوری نانو	سرمایه‌گذاری			صنتا	۹۸۹,۴۷۲,۰۰۰,۰۰۰
						برسام تک	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		توسعه شتابدهنده‌های فناوری نانو	سرمایه‌گذاری			فراز	۲۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		توسعه شتابدهنده‌های فناوری نانو	سرمایه‌گذاری			هنام فارمد	۴۴,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		توسعه فناوری‌های باتری	تسهیلات	ستاد مواد پیشرفته	۵۸,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰		
			کمک بلاعوض	ستاد مواد پیشرفته	۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰		
۳	ترویج و فرهنگ‌سازی	ترویج دانشجویی	سرمایه‌گذاری	وزارت علوم- صندوق نوآوری شکوفایی- بنیاد نخبگان	۸۸,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	شرکت سامان صدرا دانا شریف	۱۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		المپیاد دانش‌آموزی	کمک بلاعوض	وزارت آموزش‌وپرورش	۷,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰		
۴	صنعت و بازار	تحقیق و توسعه درون‌زا	تسهیلات			صندوق دانشگاه تهران	۳۱۱,۰۰۶,۸۵۱,۲۹۶
		تحقیق و توسعه درون‌زا	تسهیلات			صندوق نانو	۲۹,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		خدمات کسب‌وکار	کمک بلاعوض	معاونت علمی	۶,۸۱۶,۹۷۳,۶۷۱		
		فعالیت‌های مرتبط با تبصره ۱۸ قانون بودجه	تسهیلات	معاونت علمی	۵۷۲,۴۶۸,۷۰۰,۰۰۰		
		خدمات تجاری‌سازی	کمک بلاعوض	معاونت علمی	۷۶,۱۱۵,۵۸۴,۰۱۵		
		تجاری‌سازی فعالیت‌های نانوپلیمر	کمک بلاعوض	معاونت علمی	۶۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰		
		توسعه طرح‌های صنعتی نانو	سرمایه‌گذاری			فولاد اکسیر فدک	۱,۰۵۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
						شرکت توسعه کارآفرینی بهمن صندوق سرمایه‌گذاری جسورانه رشد یکم پیشگام	۲۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		تحقیق و توسعه درون زا	سرمایه‌گذاری			شرکت‌های فناوری نانو	۵۹۴,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۵	فناوری میکرو	توسعه تجاری‌سازی فناوری میکرو	کمک بلاعوض	بنیاد ملی علم ایران	۲۹,۰۵۰,۰۰۰,۰۰۰		
		تحقیق و توسعه درون زا	سرمایه‌گذاری			شرکت‌های فناوری نانو	۵۰,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰

ادامه جدول ۱۱- سهم منابع دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	حوزه	فعالیت	نوع حمایت	تامین مالی نهادهای دولتی		تامین مالی بخش خصوصی	
				نام نهاد	مبلغ (ریال)	نام شرکت	مبلغ (ریال)
۵	فناوری میکرو	توسعه فناوری‌های میکرو	تسهیلات			صندوق دانشگاه تهران	۲۶,۶۶۶,۶۶۶,۶۶۶
جمع به تفکیک نهاد دولتی و بخش خصوصی (ریال)					**۱,۲۸۵,۱۸۸,۰۰۷,۲۸۶**		**۳,۲۵۳,۹۴۵,۵۱۷,۹۶۲**
جمع کل (ریال)					**۴,۵۳۹,۱۳۳,۵۲۵,۲۴۸**		

با هدف جهت‌دهی حمایت‌های مالیاتی به سمت توسعه نوآوری و اقتصاد دانش‌بنیان، در سال ۱۴۰۲ شرکت‌های دارای فعالیت‌های تحقیق و توسعه از ظرفیت اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه و اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری در طرح‌های دانش‌بنیان برخوردار شده‌اند. به این صورت که بر اساس موضوع بند (ب) و (ت) ماده ۱۱ قانون جهش تولید دانش‌بنیان، معادل هزینه‌ها و یا سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در پروژه‌های تحقیق و توسعه، به عنوان اعتبار مالیاتی با قابلیت انتقال به سنوات آتی شرکت‌ها اعطا می‌شود و معادل آن از مالیات بر عملکرد مربوط به سال انجام هزینه مذکور یا سال‌های بعد کسر می‌گردد.
علیرغم نوپا بودن اجرای این قانون، در سال گذشته ۲۶ شرکت در ۳۲ پروژه در حوزه فناوری نانو موفق به اخذ اعتبار مالیاتی به مبلغ ۱,۳۹۱,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال شده‌اند. با توجه به اینکه ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو استفاده حداکثری از ظرفیت این برنامه را به عنوان یکی از ابزارهای تأمین مالی پروژه‌های توسعه فناوری و محصول در دستور کار خود قرار داده است، پیش‌بینی می‌شود با تمرکز بیشتر در سال‌های آتی، تعداد شرکت‌ها و پروژه‌های بیشتری از این ظرفیت برنامه بهره‌مند شوند.



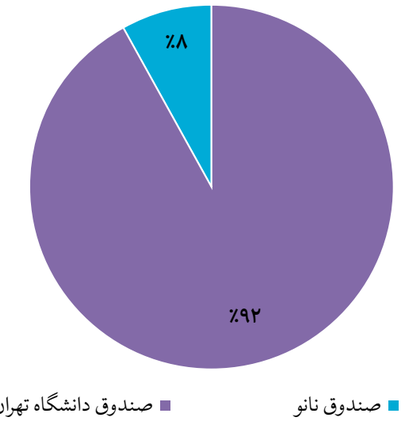
نمودار ۲- سهم حمایت‌های نهادهای مختلف دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)



نمودار ۳- سهم منابع نهادهای مختلف دولتی و خصوصی از تأمین مالی برنامه‌های توسعه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

صندوق‌های پژوهش و توسعه فناوری

استفاده از ابزارهای مالی نظیر تسهیلات سرمایه در گردش، تحقیق و توسعه، پیش خرید و خرید دین از مهم‌ترین ابزارهای توسعه بازار در حوزه فناوری نانو است. این ابزارها با مشارکت ستاد نانو و نهادهای مالی و سرمایه‌گذاری کشور به کار گرفته می‌شود. در سال ۱۴۰۲ در مجموع ۳۶۷ میلیارد و ۱۷۳ میلیون و ۵۱۷ هزار ریال تسهیلات تحقیق و توسعه و سرمایه در گردش با مشارکت نهادهای تأمین مالی کشور به فناوران و شرکت‌های فناوری نانو اعطا شد که در ادامه جزئیات آن ذکر شده است.



نمودار ۴- سهم صندوق‌های مختلف از تسهیلات اهرمی اعطاشده به شرکت‌های فناوری نانو و میکرو (سال ۱۴۰۲)

اقدام ملی ۱۵ حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو



آسیاب پره گلوله
(شرکت امین آسیا فناور)

۱-۱۵ حمایت از توسعه و ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات فناوری نانو

تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو

در سال ۱۴۰۲ پس از ارزیابی درخواست‌های رسیده برای دریافت گواهینامه ارتباط با نانو، ۱۷ تجهیز از ۸ شرکت موفق به دریافت گواهینامه ارتباط با نانو شدند که عناوین آن‌ها در جدول ۱۲ آمده است.

جدول ۱۲- مشخصات تجهیزات آزمایشگاهی دریافت‌کننده گواهینامه ارتباط با نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان شرکت	عنوان تجهیز	مدل	تولیدی/آنالیزی
۱	پرنیان اندیش کاوان	دستگاه تولید نانومولسیون	NEX-۵۰	تولیدی
۲	توسعه فناوری های نوین نانومقیاس خراسان	دستگاه اندازه‌گیری سطح ویژه و توزیع میزان حفرات (BET & BJH)	GasSorb-II	آنالیزی
۳	ریز سامانه بهبود درمان	میکسر میکرو سیال آزمایشگاهی	INSIGHT	تولیدی
۴	نانومهندسی سطح ژیکان	اندازه‌گیری زاویه تماس، کشش و انرژی سطح	اضافه شدن مدل CAG-۱۰۰	آنالیزی
۵	نانومهندسی سطح ژیکان	دستگاه تست چسبندگی یخ به سطح	IAT-۱۰۰	آنالیزی
۶	آراکاوش پژوه	کوانتومتر	Alloy Scan Alloy Scan Plus	آنالیزی
۷	آرتینه صنعت پرتو	کوره تیوپی تابشی مادون قرمز	FIR۱۲-۳۰-V FIR۱۸-۳۰-V FIR۱۲-۵۰-V FIR۱۸-۵۰-V FIR۱۲-۳۰-H FIR۱۸-۳۰-H FIR۱۲-۵۰-H FIR۱۸-۵۰-H	تولیدی
۸	تکفام سازان طیف نور	طیف‌سنج‌های نوری	اضافه شدن دو مدل: TIDA HR TIDA GENERAL	آنالیزی

همچنین سه طرح زیر برای دریافت تسهیلات کم‌بهره به صندوق‌های توسعه فناوری معرفی شدند.

جدول ۱۳- تجهیزات آزمایشگاهی نانو حمایت‌شده (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان شرکت	عنوان طرح	نوع حمایت	مبلغ حمایت
۱	نانو مهندسی سطح ژیکان	طراحی و ساخت دستگاه آزمایشگاهی کشنده لوله موئین نانوساختار	معرفی به صندوق برای دریافت تسهیلات کم‌بهره	۵ میلیارد ریال
۲	حسگر سازان نورگستر	ساخت دستگاه نمایشگر پلاسمونیِ برهم‌کنش‌های مولکولی	معرفی به صندوق برای دریافت تسهیلات کم‌بهره	۵ میلیارد ریال
۳	فناوری خلا کهربا	دستگاه میکروسکوپ تداخلی نور سفید	معرفی به صندوق برای دریافت تسهیلات کم‌بهره	۵ میلیارد ریال

با توجه به روند رو به رشد استفاده از هوش مصنوعی (الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق) در تجهیزات پیشرفته به‌ویژه تجهیزات آنالیزی به‌منظور تجزیه و تحلیل دقیق‌تر آنالیزها، در سال ۱۴۰۲ برنامه رصد و حمایتی برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی آغاز شد. بدین منظور علاوه بر اجرای پروژهٔ درخت کاربردهای هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی، یک طرح به شرح جدول ۱۴ در این راستا به تصویب رسید.

جدول ۱۴- طرح استفاده از هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان شرکت	عنوان	نوع حمایت	مبلغ حمایت
۱	نانو مهندسی سطح ژیکان	استفاده از یادگیری عمیق در دستگاه اندازه‌گیری زاویه تماس، کشش و انرژی سطح با بهره‌گیری از ۶ هزار دیتا	معرفی به صندوق برای دریافت تسهیلات کم‌بهره	۵ میلیارد ریال

همچنین یک ارزیابی اولیه از میزان سطح آمادگی شرکت‌های تجهیزات ساز برای به‌کارگیری هوش مصنوعی با مؤلفه‌های مختلف از جمله وضعیت داده‌های جمع‌آوری‌شده، نیروی متخصص این حوزه، روند تحقیق و توسعه و سطح دانش شرکت برای شرکت‌های پیشرو انجام شد.

■ **تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو**

مشروح حمایت‌های به‌عمل‌آمده و نیز گواهینامه‌های صادرشده در سال ۱۴۰۲ در قالب جدول زیر آمده است.

جدول ۱۵- حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان شرکت	عنوان تجهیز/طرح	مدل	وضعیت
۱	شرکت امین آسیا فناور پارس	آسیاب سیاره‌ای در مقیاس نیمه‌صنعتی	-	معرفی به صندوق برای دریافت تسهیلات کم‌بهره
۲	فن‌آوران نانوپوشش جم	دستگاه لایه نشانی پوشش‌های فوق سخت به‌منظور لایه نشانی پوشش Me/SiDoped/DLC	-	نظارت بر اجرای طرح
۳	طراح صنعت پویا پژوه	ساخت اکسترودر دو پیچ جهت تولید نانوکامپوزیت‌های پلیمری	-	نظارت بر اجرای طرح
۴	داناتجهیزپتروآب	دستگاه نانو اکسیداسیون سریع	-	نظارت بر اجرای طرح
۵	ره نو صنعت کومش	هموژنایزرهای اولتراسونیک	-	ارزیابی و تصویب به‌منظور دریافت حمایت تبصره ۱۸
۶	زیست فناوران بافت همانندساز مانا	فیلتر هپای نانوالیاف برای تصفیه هوا	-	ارزیابی و تصویب به‌منظور دریافت حمایت تبصره ۱۸
۷	پرنیان اندیش کاوان	دستگاه نانوحباب ساز	NBX-۱۰۰ NBX-۲۰۰ NBX-۳۰۰ NBX-۴۰۰	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۸	پرنیان اندیش کاوان	دستگاه تولید نانوامولسیون	NEX-۱۰۰ NEX-۲۰۰ NEX-۳۰۰	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۹	فراسامانه سازان نیک‌اندیش	ژنراتور نانوحباب	OXNANO۱۳ OXNANO۵۵ OXNANOINLINE	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۱۰	گل آترایکتا	استخراج و تولید نانو امولسیون مواد مؤثره گیاهی	NED۱۰۰	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو
۱۱	داناتجهیز پتروآب	پمپ ورتکس دوفازی (میکرو-نانوحباب ساز)	اضافه شدن یک مدل: SVP۵۰S۵۵	اعطای گواهینامه ارتباط با نانو

■ **خدمات تجاری‌سازی**

در راستای رشد و توسعه شرکت‌های سازنده تجهیزات و ماشین‌آلات دارای گواهی ارتباط با نانو، ۱۸۱ خدمت مرتبط با تجاری‌سازی به ۳۴ شرکت تجهیزات‌ساز در سال ۱۴۰۲ ارائه‌شده است.

راهبـرد۵

توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو در سطح ملی، منطقه و جهانی



شیرآلات با نانوپوشش تزیینی: پرفروش‌ترین محصولات صادراتی ایران در حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۲

کاربـردهای نانـو حبـاب در صنایـع مختـلف

صنایع معدنی و استخراج مواد

- افزایش کارایی در استخراج فلزات
- بهبود فرآیندهای جداسازی و بازیابی مواد

تصفیه آب و فاضلاب

- افزایش راندمان تصفیه فاضلاب
- کاهش مصرف گاز کلر
- حذف بو و طعم نامطلوب در آب
- صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- کاهش هزینه تأمین تجهیزات

صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

- امکان تزریق انواع گازها درون مشتقات نفتی
- انجام برخی واکنش‌های شیمیایی در سیالات
- افزایش بازدهی فرآیندهای جداسازی در پالایشگاه‌ها









صنایع کشاورزی

- افزایش اکسیژن‌رسانی به گیاه
- افزایش سلامت و جذب مواد مغذی در ریشه گیاه
- ازدیاد برداشت محصول
- کاهش مصرف کود
- افزایش کیفیت در محصول
- افزایش نرخ جوانه‌زنی در گیاه

صنایع شیلات و آبزی‌پروری

- افزایش اکسیژن محلول در آب
- کاهش تلفات در استخرهای پرورش ماهی
- حذف عوامل بیماری‌زا از آب
- حذف جلبک و عدم مردابی‌شدن آب
- افزایش کیفیت ماهی پرورشی
- رشد تولید



خلاصه اقدامات و دستاوردها

ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات از قبیل تسهیل خرید دولتی و حمایت از حضور شرکت‌های نانو در فهرست‌های تأمین‌کنندگان و حمایت از ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات
ارائهٔ ۱٫۵۵۱ خدمت/ حمایت به ارزش حدود ۱۰۰ میلیارد ریال به ۳۰۸ شرکت فناوری نانو توسط مؤسسه خدمات فناوری تا بازار
رشد ۷۰ درصدی حجم مالی حمایت‌های انجام شده از شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ نسبت به سال ۱۴۰۱
توزیع تقریباً برابر تعداد کل حمایت‌ها در سه حوزهٔ خدمات، آموزش و مشاوره
حمایت ۶۳ میلیارد ریالی از ۲۷۳ درخواست مرتبط با حضور در غرفه ملی ایران در نمایشگاه‌های خارجی، حضور مستقل شرکت‌ها در نمایشگاه‌های خارجی، حضور در غرفه ستاد نانو و حضور مستقل در نمایشگاه‌های داخلی
تهیه ۷ گزارش رصد و تحلیل بازار با هزینه ۱/۷ میلیارد ریال با هدف هدایت شرکت‌های نانو در راستای بهینه‌سازی توسعه فناوری و تجاری‌سازی
حمایت از ۱۲ درخواست اخذ گواهینامه‌های مورد نیاز شرکت‌های نانو جمعاً به مبلغ حدود ۴ میلیارد ریال
ارائه ۳۷۵ مشاوره تخصصی به شرکت‌های نانو با مجموع مبلغ حمایتی حدود ۲/۳ میلیارد ریال در پیشخوان‌های مشاوره کسب‌وکار
تعامل با ۴۵۰ شرکت نانو که تا پایان سال ۱۴۰۲ مخاطب برنامه «مدار» (توسعه تعاملات و پشتیبانی از شرکت‌های حوزه فناوری نانو) بوده‌اند و اضافه شدن رخ‌نمای شرکت‌های جدید به رخ‌نمای شرکت‌های قبلی و تهیه گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار برای ۱۰۷ شرکت
انجام نزدیک به ۵٬۰۰۰ مورد پشتیبانی و ۸۰۰ مورد تسهیل‌گری استفاده از خدمات در برنامه مدار تا پایان سال ۱۴۰۲
هم‌رسانی ۳۰۰ شرکت به خدمات موسسه خدمات فناوری تا بازار، ۱۵۰ شرکت به خدمات صندوق نوآوری و شکوفایی، ۵۵ شرکت به برنامه رینکست (تسهیلات تحقیق و توسعه) و ۲۰ شرکت به مرکز طراحی ایران در برنامه مدار
تسهیل ورود محصولات نانو به بازار صادراتی با ارتقای توان‌مندی صادراتی شرکت‌های نانو و گسترش شبکه صادراتی با توسعه و حمایت از دفاتر صادراتی در کشورهای هدف
سفر نماینده ستاد نانو به همراه ۱۸ شرکت دانش‌بنیان ایرانی به برزیل با هدف توسعه بازار صادراتی محصولات با فناوری پیشرفته ساخت ایران با اولویت محصولات برتر فناوری نانو، برای حضور در نمایشگاه تجهیزات، ملزومات پزشکی و بیمارستانی (Hospitalar ۲۰۲۳)
برگزاری نشست کارشناسان ستاد نانو و شرکت‌های کشور مالزی با هدف توسعه بازار صادراتی شرکت‌های نانو ایران در مالزی در محل ستاد نانو
برگزاری نشست سه جانبه میان نمایندگان شرکت ایرانی سامان صدرای دانا شریف و دو شرکت عمانی AUT و iiTiD با هدف توسعه صادرات خدمات و محصولات فناوری نانو در منطقه در محل ستاد نانو و امضای توافق‌نامه سه جانبه به منظور گسترش برنامه‌های آموزشی، پژوهشی و صنعتی مرتبط با حوزه فناوری نانو در عمان و کشورهای جنوب غرب آسیا و شرق آفریقا
برگزاری نشست مدیران ستاد نانو و مسئولان بخش اجرایی نمایشگاه واردات و صادرات چین با هدف آشنایی طرف چینی با ظرفیت‌های ایران در حوزه فناوری نانو و تسهیل حضور شرکت‌های ایرانی در نمایشگاه کانتون چین (Canton Fair) در محل ستاد نانو
سفر هیئتی متشکل از نمایندگان ستاد نانو و شرکت‌های منتخب در حوزه فناوری نانو ایران به ژاپن برای شرکت در نمایشگاه نانوتک (Nanotech ۲۰۲۴) با هدف رصد آخرین محصولات و فناوری‌های عرضه‌شده و توسعه تعاملات بین‌المللی

اقدام ملی ۱۶ ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیلگری برای توسعه بازار داخلی محصولات از قبیل تسهیل خرید دولتی و حمایت از حضور شرکت‌های نانو در فهرست‌های تأمین‌کنندگان و حمایت از ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات

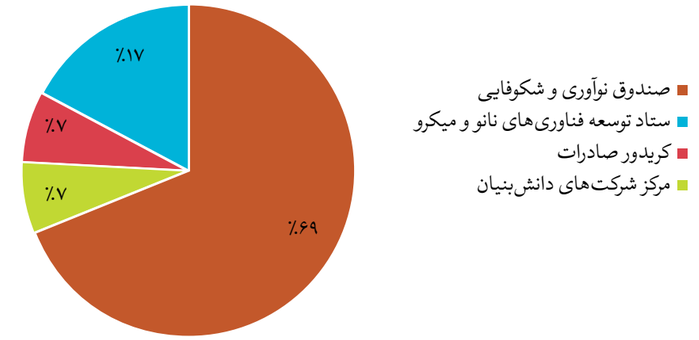


۱-۱۶ ارائه خدمات تجاری‌سازی به شرکت‌های فناوری نانو

مؤسسه خدمات فناوری تا بازار، توانمندسازی کسب‌وکارهای حوزه فناوری نانو و ارائه خدمات متنوع به شرکت‌های نانو را با استفاده از شبکه وسیع کارگزاران و مشاوران خدمات تجاری‌سازی و با حمایت ستاد نانو دنبال می‌کند. در سال ۱۴۰۲ تعداد ۳۰۸ شرکت نانو از خدمات و حمایت‌های مؤسسه خدمات فناوری تا بازار استفاده کرده‌اند. در ادامه اقدامات انجام گرفته در راستای ارائه خدمات تجاری‌سازی به شرکت‌های دارای گواهی‌نامه نانومقیاس در سال ۱۴۰۲ به تفصیل شرح داده شده است.

■ **ارائه خدمات تجاری‌سازی، مشاوره و آموزش‌های موردنیاز به شرکت‌های فناوری نانو**

در سال ۱۴۰۲، تعداد ۱,۵۵۱ خدمت/ حمایت به ارزش حدوداً ۱۰۰ میلیارد ریال به ۳۰۸ شرکت فناوری نانو که دارای گواهی‌نامه نانومقیاس هستند، ارائه شده است. جزئیات مربوطه در نمودار ۱ و جدول ۱ به تفکیک نهاد حامی ذکر شده است.

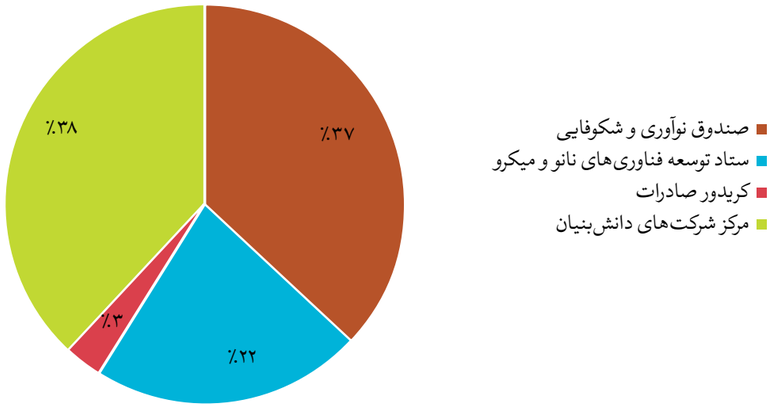


نمودار ۱- سهم مبالغ حمایتی خدمات‌تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۲)

جدول ۱- مبالغ حمایت خدمات تجاری‌سازی به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۲)

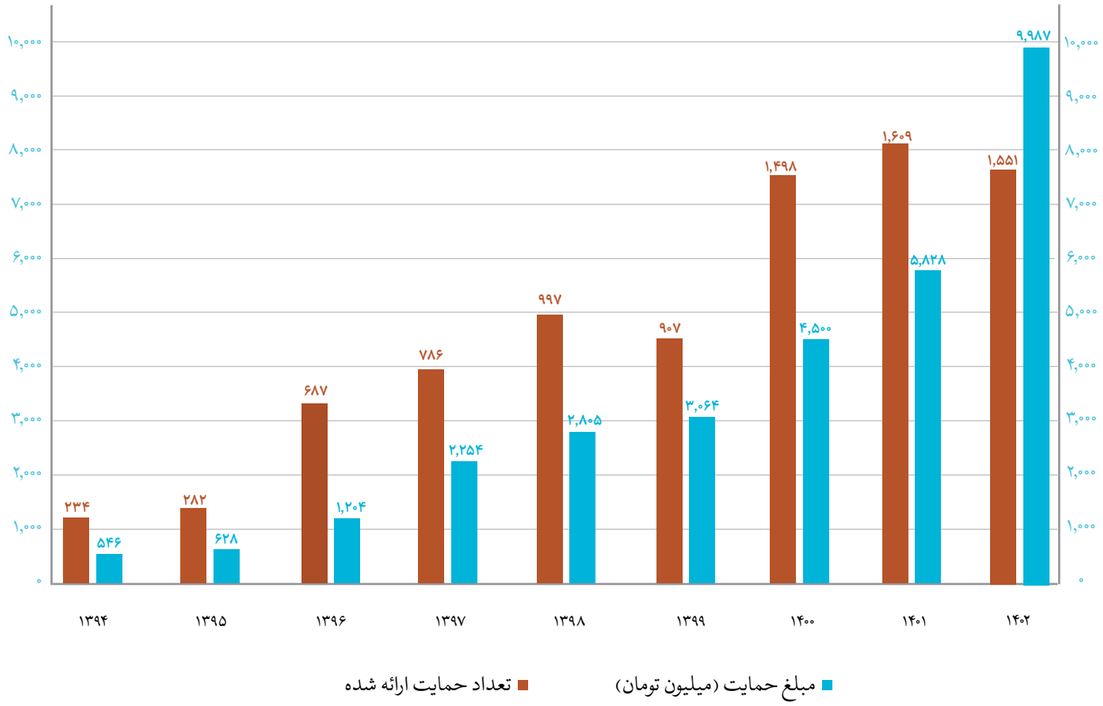
نهاد حامی	تعداد حمایت‌ها	مبلغ حمایت (ریال)
صندوق نوآوری و شکوفایی	۵۷۸	۶۹,۳۷۲,۱۵۰,۱۹۵
ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو	۳۴۷	۱۶,۹۴۵,۳۱۵,۰۶۹
کریدور صادرات	۴۰	۶,۸۱۶,۹۷۳,۶۷۱
مرکز شرکت‌های دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۵۸۶	۶,۷۴۳,۴۳۳,۸۲۰
مجموع	**۱,۵۵۱**	**۹۹,۸۷۷,۸۷۲,۷۵۵**

تعداد حمایت‌های صورت گرفته از طرف هرکدام از نهادهای حمایت‌کننده در نمودار ۲ ذکر شده است. مرکز شرکت‌های دانش‌بنیان، صندوق نوآوری و شکوفایی، ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و کریدور صادرات به ترتیب از ۵۸۶، ۵۷۸، ۳۴۷ و ۴۰ درخواست حمایت کرده‌اند.



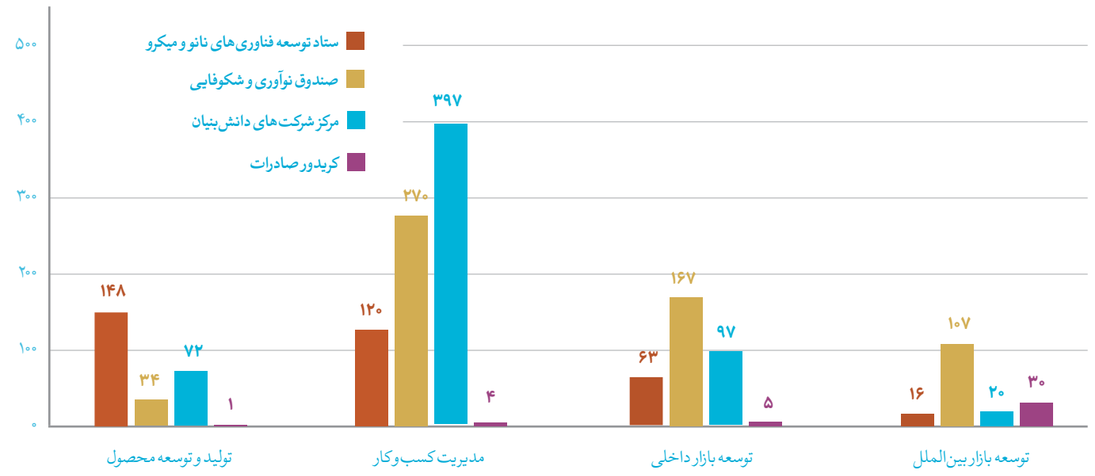
نمودار ۲- سهم تعداد خدمات‌تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۲)

روند حمایت از شرکت‌های نانو در حوزه خدمات تجاری‌سازی فناوری نانو (۱۴۰۲- ۱۳۹۴) در نمودار ۳ آمده است. در سال ۱۴۰۲ حجم مالی حمایت‌های انجام گرفته از شرکت‌های نانو، ۷۰ درصد نسبت به سال ۱۴۰۱ افزایش داشته است.

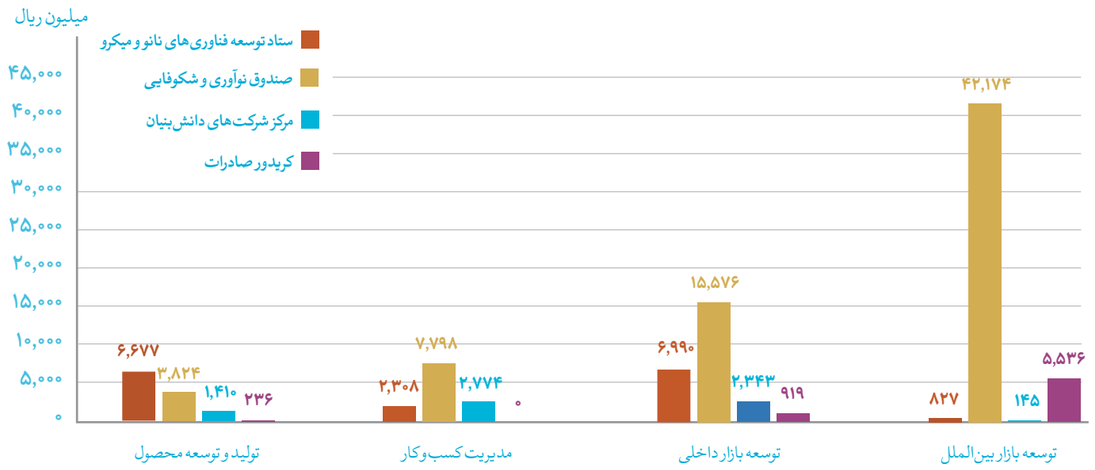


نمودار ۳- روند حمایت خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو (۱۴۰۲- ۱۳۹۴)

تعداد و مبالغ حمایت‌های خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی موضوعی مختلف در نمودارهای ۴ و ۵ آمده است. نتایج نشان می‌دهد مرکز شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش مدیریت کسب‌وکار با ۳۹۷ حمایت، بیشترین تعداد حمایت و صندوق نوآوری و شکوفایی در بخش توسعه بازار بین‌الملل با رقمی بالغ‌بر ۴۲ میلیارد ریال بیشترین مبلغ حمایت را از شرکت‌های نانو به‌عمل آورده است.

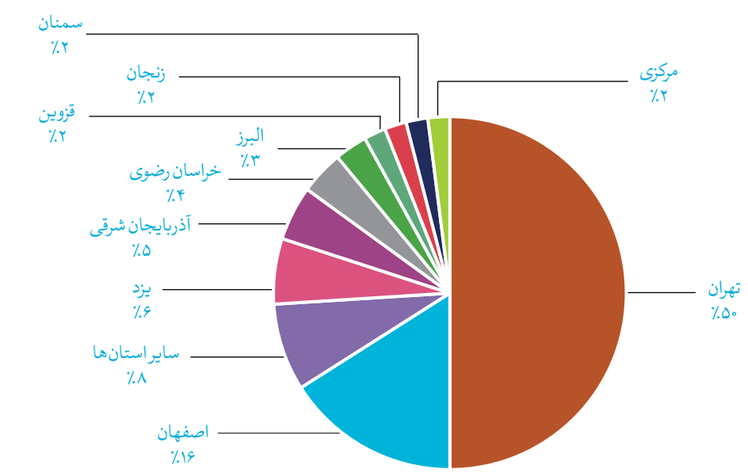


نمودار ۴- تعداد خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی‌های موضوعی (سال ۱۴۰۲)

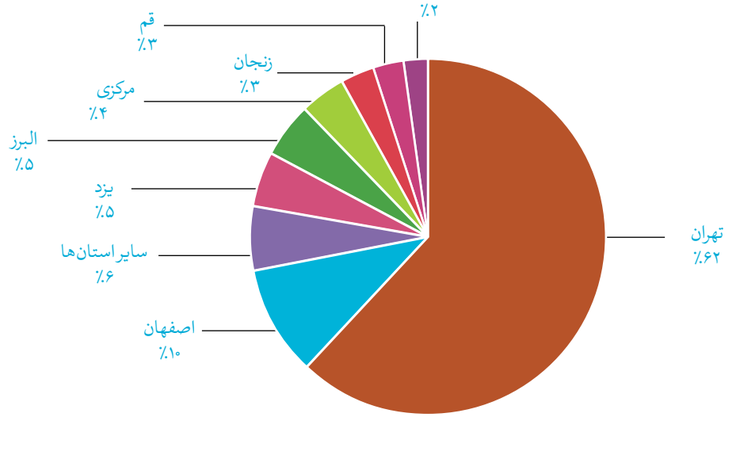


نمودار ۵- مبالغ حمایت‌های خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی‌های موضوعی (سال ۱۴۰۲)

سهم شرکت‌های نانو در استان‌های مختلف از تعداد درخواست و میزان مبلغ حمایت‌های خدمات تجاری‌سازی در نمودارهای ۶ و ۷ آمده است. بر این اساس در سهم از تعداد درخواست‌ها استان‌های تهران، اصفهان و یزد با ۵۰٪، ۱۶٪ و ۶٪ در رتبه‌های اول تا سوم و همچنین در میزان مبلغ حمایت انجام گرفته، استان‌های تهران، اصفهان و البرز با ۶۲٪، ۱۰٪ و ۵٪ در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند.

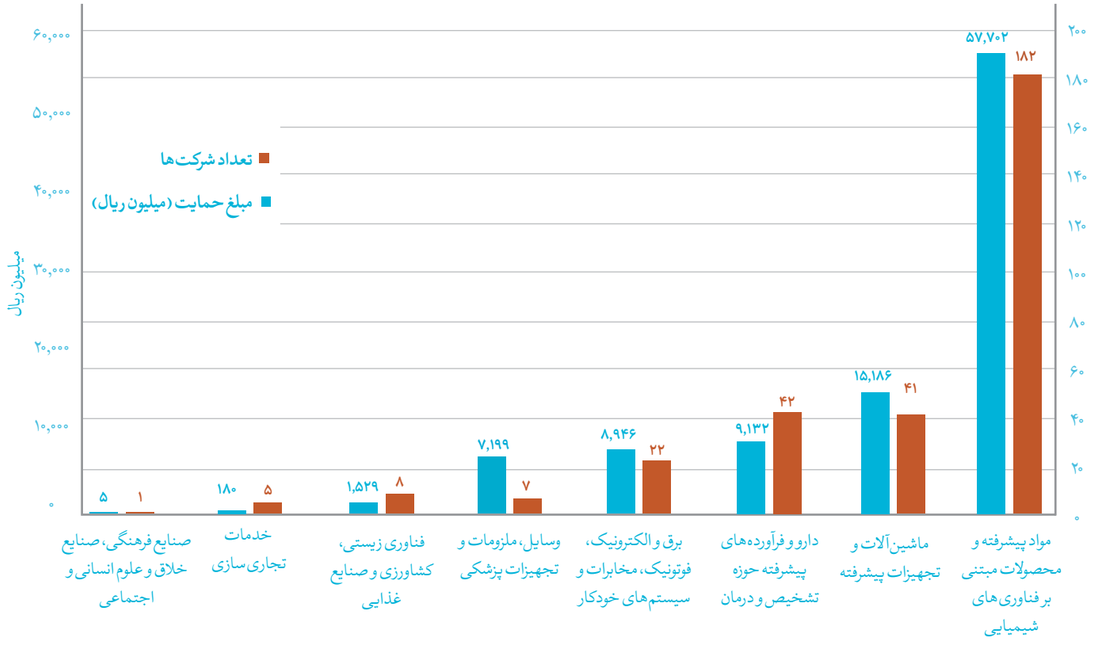


نمودار ۶- سهم شرکت‌های نانو از درخواست‌های حمایت خدمات تجاری‌سازی در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۲)



نمودار ۷- سهم شرکت‌های نانو از میزان حمایت خدمات تجاری‌سازی در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۲)

دسته‌بندی حوزه‌های فناوری شرکت‌های نانو و مبلغ حمایت اختصاص داده شده در هر حوزه در نمودار ۸ ذکر شده است. همان‌طور که دیده می‌شود حوزه مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی بیشترین تعداد شرکت‌ها و مبلغ حمایت اختصاص داده شده را به ترتیب با ۱۸۲ شرکت و حدود ۵۸ میلیارد ریال داراست.



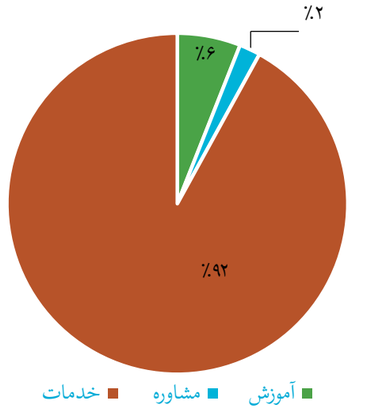
نمودار ۸- حوزه‌های فناوری شرکت‌ها و مبلغ خدمات در هر حوزه (سال ۱۴۰۲)

مطابق جدول ۲ حمایت‌های توانمندسازی ارائه شده به شرکت‌های نانو در ۴ دسته موضوعی «مدیریت کسب‌وکار، تولید و توسعه محصول، توسعه بازار داخلی و توسعه بازار بین‌الملل» در ۳ حوزه «خدمات، مشاوره و آموزش» ارائه شده است.

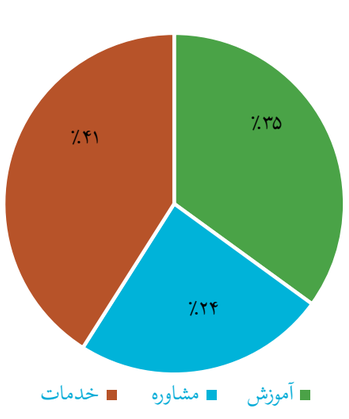
جدول ۲- خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک حوزه (سال ۱۴۰۲)

دسته‌بندی موضوعی خدمت	تعداد حمایت‌های خدمات	تعداد حمایت‌های مشاوره	تعداد حمایت‌های آموزش
توسعه بازار بین‌الملل	۱۴۰	۳۳	۰
توسعه بازار داخلی	۲۴۷	۸۵	۰
مدیریت کسب‌وکار	۶۱	۱۹۳	۵۳۷
تولید و توسعه محصول	۱۹۱	۶۴	۰
مجموع	**۶۳۹**	**۳۷۵**	**۵۳۷**
مبلغ کل (ریال)	**۹۲,۰۰۰,۳۸۸,۸۲۹**	**۲,۲۶۰,۴۵۰,۰۰۰**	**۵,۶۱۷,۰۳۳,۹۲۶**

نمودارهای ۹ و ۱۰ نشان می‌دهد که تعداد کل حمایت‌ها در سه حوزه خدمات، آموزش و مشاوره به ترتیب با مقادیر ۴۱، ۳۵ و ۲۴ درصد تقریباً به‌صورت برابری توزیع شده است اما مبلغ حمایت‌ها با اختلاف زیادی و با ۹۲ درصد در حوزه خدمات تجمیع شده است.

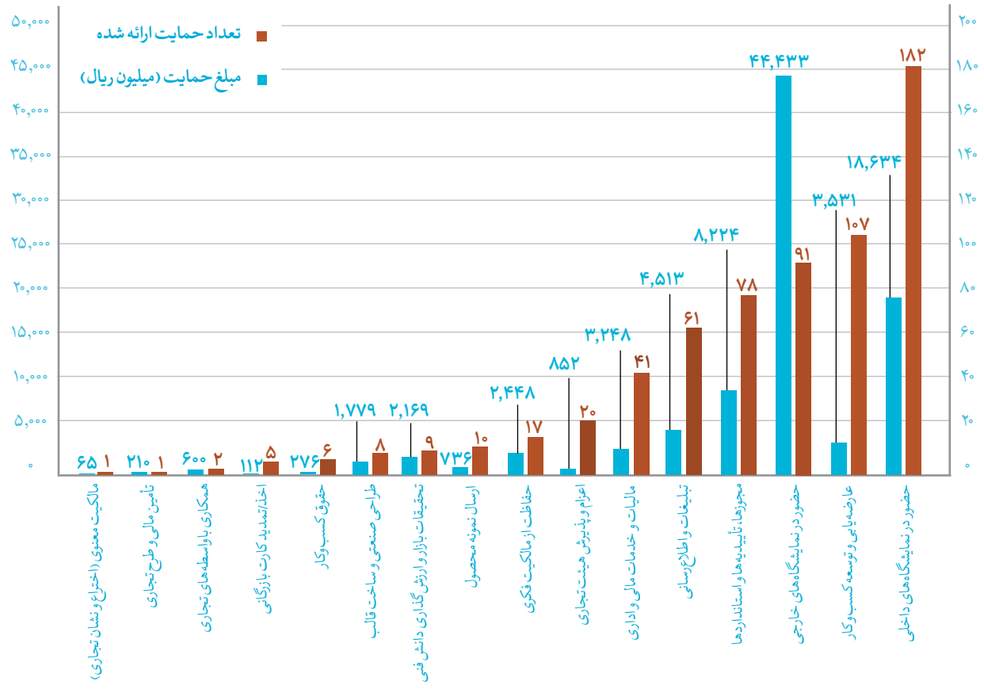


نمودار ۹- توزیع مبالغ حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۲)



نمودار ۱۰- توزیع تعداد حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۲)

این سه حوزه در ادامه تشریح می‌شوند:
عناوین، تعداد و مبالغ در حوزه خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو در نمودار ۱۱ بیان شده است. حضور در نمایشگاه‌های داخلی با ۱۸۲ خدمت، بیشترین تعداد و حضور در نمایشگاه‌های خارجی با مبلغ حمایتی ۴۴ میلیارد ریال، بیشترین مبلغ حمایت را به خود اختصاص داده‌اند.



نمودار ۱۱- حمایت‌های خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو برحسب عنوان خدمت، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۲)

در ادامه خدمات ارائه شده در سه بخش نمایشگاه‌های داخلی و خارجی، گزارش‌های تحقیقات بازار و مطالعات امکان‌سنجی و مجوزها و استانداردها و گواهینامه‌ها با جزئیات بیشتری بررسی بیان می‌شود.

حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی

در سال ۱۴۰۲، از ۲۷۳ درخواست مرتبط با حضور در غرفه ملی ایران در نمایشگاه‌های خارجی، حضور مستقل شرکت‌ها در نمایشگاه‌های خارجی، حضور در غرفه ستاد نانو و حضور مستقل در نمایشگاه‌های داخلی حمایت انجام گرفته است. میزان این حمایت بالغبر ۶۳ میلیارد ریال تا پایان سال ۱۴۰۲ بوده است. در جدول ۳ نیز میزان حمایت‌ها و تعداد درخواست‌ها به تفکیک هر نمایشگاه داخلی و خارجی عنوان شده است.

جدول ۳- تعداد و مبلغ حمایت‌شده برای غرفه‌ها و نمایشگاه‌های داخلی و خارجی (سال ۱۴۰۲)

سطح	عنوان غرفه/ نمایشگاه	تعداد حمایت	مبلغ حمایت (ریال)
خارجی	حضور در غرفه ملی ایران در نمایشگاه‌های خارجی	۷۴	۳۷,۱۴۲,۴۶۰,۰۰۰
	شرکت در نمایشگاه خارجی	۱۷	۷,۲۹۱,۰۰۰,۰۰۰
داخلی	حضور در پاویون نمایشگاه داخلی	۳۰	۳,۲۷۴,۸۸۵,۸۱۹
	شرکت در نمایشگاه داخلی	۱۵۲	۱۵,۳۵۹,۴۵۷,۲۴۹
	مجموع	**۲۷۳**	**۶۳,۰۶۷,۸۰۳,۰۶۸**

تدوین گزارش‌های تحقیقات بازار و مطالعات امکان‌سنجی

ستاد نانو با حمایت از تدوین گزارشات رصد و تحلیل بازار پیش از ورود شرکت به حوزه فناورانه درصدد روشن کردن مسیر و هدایت شرکت‌های نانو در راستای بهینه‌سازی توسعه فناوری و تجاری‌سازی است. در سال ۱۴۰۲ مطابق با نیاز موجود در حوزه‌های مختلف، ۷ گزارش رصد و تحلیل بازار به شرح زیر با هزینه‌ای معادل ۱,۷ میلیارد ریال تهیه شده است.

جدول ۴- گزارش‌های تحقیقات بازار و امکان‌سنجی در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نوع گزارش	موضوع	مبلغ حمایت (ریال)
۱	گزارش تحقیقات بازار داخلی	مطالعات میدانی سنجش تصویر و آگاهی از برند بسا پلیمر	۱۶۵,۰۰۰,۰۰۰
۲	گزارش تحقیقات بازار داخلی	گزارش مطالعه بازار سامانه حذف کدورت آب آشامیدنی	۱۰۹,۰۰۰,۰۰۰
۳	گزارش تحقیقات بازار داخلی	گزارش مطالعه بازار دو محصول خمیر قلع و رزین اپوکسی	۱۵۲,۶۰۰,۰۰۰
۴	گزارش تحقیقات بازار داخلی	گزارش مطالعه بازار سه دستگاه تصفیه هوا، آب و پساب و دود و گردوغبار	۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۵	گزارش تحقیقات بازار بین‌المللی	بازاریابی دیجیتال و تحقیقات بازار خارجی آریا پلیمر پیشگام	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۶	گزارش تحقیقات بازار بین‌المللی	شناسایی و تحلیل رقبای جهانی دستگاه مغناطومتر	۲۲۸,۹۰۰,۰۰۰
۷	تدوین گزارش امکان‌سنجی	گزارش امکان‌سنجی قارچ‌کش زیستی	۶۵,۴۰۰,۰۰۰

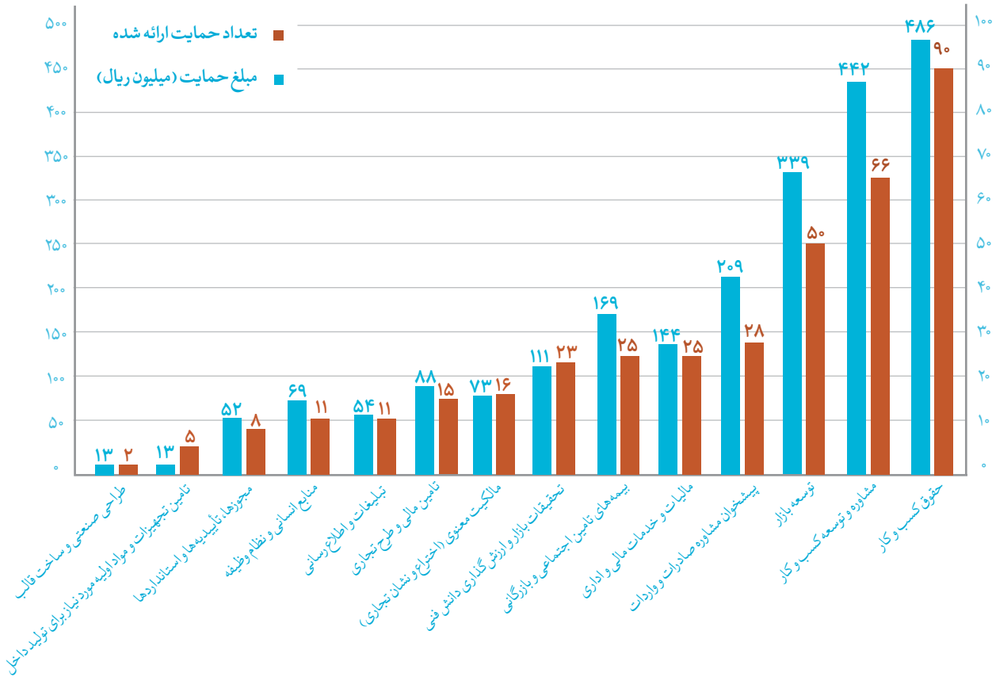
مجوزها، استانداردها و گواهینامه‌ها

با هدف کمک به شرکت‌های نانو برای اثبات ویژگی‌های محصولات خود برای بازار هدف، حمایت از اخذ انواع تأییدیه‌های الزامی برای این محصولات در دستور کار ستاد نانو قرار گرفته است. در سال ۱۴۰۲، تعداد ۱۲ درخواست (مطابق جدول ۵) در مجموع به مبلغ حدود ۴ میلیارد ریال در اخذ گواهینامه‌های مورد نیاز شرکت‌های نانو موردحمایت قرارگرفته است.

جدول ۵- حمایت از اخذ گواهینامه‌های موردنیاز شرکت‌های نانو (سال ۱۴۰۲)

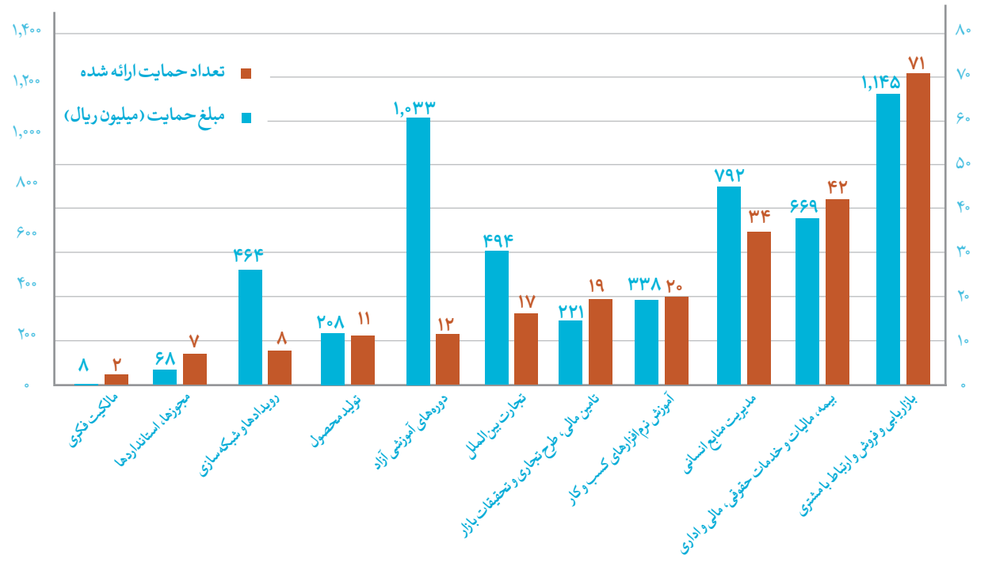
ردیف	نام شرکت	مبلغ حمایت (ریال)	نوع گواهینامه	عنوان گواهینامه
۱	سلامت سازان بدیع هدایت	۱۴۲,۱۰۸,۷۵۰	سیستمی	ISO۱۳۴۸۵
۲	دانش‌بنیان انبوه‌سازی مسکن بهدیس سامان امین	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	محصولی داخلی	تأییدیه فنی فناوری‌های نوین ساختمانی
۳	رویال توسعه پایدار	۲۳۵,۶۱۵,۳۵۴	محصولی بین‌المللی	CE
۴	پیشگامان سلامت اکسیر	۱۸۶,۶۶۶,۶۶۷	سیستمی	ISO۱۳۴۸۵
۵	گوراب سازان دشت سبز	۲۱,۰۰۰,۰۰۰	محصولی بین‌المللی	EAC
۶	صنعت پرداز دنا	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	سیستمی	ISO۹۰۰۱
۷	تجهیز آفرینان نوری پارسه	۱۷۲,۴۰۷,۴۸۰	سیستمی	مراقبتی ISO۱۳۴۸۵
۸	روناش تکنولوژی پارس	۲۰۸,۵۶۶,۰۵۰	سیستمی	مراقبتی ISO۱۳۴۸۵
۹	پیشگامان سلامت اکسیر	۲۹۳,۷۵۵,۰۰۰	سیستمی	ISO۱۳۴۸۵
۱۰	صنعت پرداز دنا	۴۲۳,۴۶۵,۰۰۰	سیستمی	ISO۹۰۰۱
۱۱	امیدآفرینان مهندسی آینده	۶۴۸,۲۲۵,۶۹۳	محصولی بین‌المللی	CE
۱۲	گوراب سازان دشت سبز	۱,۰۵۸,۶۶۲,۵۰۰	محصولی بین‌المللی	EAC
	مجموع			**۳,۹۳۰,۴۷۲,۴۹۴**
	سایر حمایت‌های مجوزها، استانداردها و گواهینامه‌ها			مبلغ حمایت (ریال)
۱۳	حمایت از اخذ تأییدیه نانومقیاس			۱,۸۰۲,۴۲۴,۰۰۰
۱۴	مشاوره فرایند اخذ گواهینامه‌های سیستمی و محصولی			۵۲,۲۵۰,۰۰۰
۱۵	مشاوره استقرار در فضاهای صنعتی و نیمه‌صنعتی، پارک‌ها و مراکز رشد			۲۶,۷۵۰,۰۰۰

در سال ۱۴۰۲، ۳۷۵ مشاوره تخصصی به شرکت‌های نانو با مجموع مبلغ حمایتی حدود ۲,۳ میلیارد ریال در پیشخوان‌های مشاوره کسب‌وکار ارائه شد. بیشترین درخواست‌ها در بخش حقوق کسب‌وکار، مشاوره و توسعه کسب‌وکار و توسعه بازار به ترتیب ۹۰، ۶۶ و ۵۰ مورد بوده است.



نمودار ۱۲- حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه مشاوره تخصصی بر موضوع، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۲)

در حوزه آموزش نیز بیشترین تعداد و مبلغ حمایت مطابق نمودار زیر مربوط به بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری با تعداد ۷۱ حمایت و مبلغ ۱,۱۴۵ میلیون ریال بوده است.



نمودار ۱۳- حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه آموزش تخصصی بر موضوع، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۲)

در سال ۱۴۰۲، در مجموع ۱۰۰ شرکت نانو در «نشست‌های پرسش و پاسخ» شرکت داشته‌اند که از این آمار ۱۴٪ مربوط به نشست پرسش و پاسخ حضوری و ۸۶٪ مربوط به وبینار تخصصی بوده است.

■ **تهیه رخ نما[1] از شرکت‌های فناوری نانو**

مدار؛ برنامه توسعه تعاملات و پشتیبانی از شرکت‌های حوزه فناوری نانو است که در سال ۱۴۰۰ توسط ستاد نانو راه‌اندازی شده است. هدف از این برنامه، تسریع در رشد شرکت‌های نانو با افزایش آگاهی و سهولت دسترسی شرکت‌ها به برنامه‌ها، کارشناسان و خدمات حمایتی ستاد نانو و دیگر اجزای زیست‌بوم فناوری ایران بوده است. در راستای ایجاد شناخت دوسویه میان شرکت‌ها و ستاد نانو تاکنون از مجموع ۴۵۰ شرکت نانو که در پایان سال ۱۴۰۲ مخاطب برنامه مدار بوده‌اند، با تمامی شرکت‌ها تعامل انجام گرفته است و در خلال این تعاملات مستمر، شرکت‌ها از برنامه‌ها و حمایت‌های متنوع موجود مطلع شده‌اند. از سوی دیگر رخ‌نمای شرکت‌های جدید به رخ‌نمای شرکت‌های قبلی اضافه شد و برای ۱۰۷ شرکت (به شرح جدول زیر) نیز گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار تهیه شد. بنابر روال سال گذشته نیز به‌منظور افزایش شناخت از شرکت‌ها، رخ‌نما و گزارش هر شرکت در اختیار کارشناسان مرتبط قرار گرفته است.

جدول ۶- شرکت‌های نانو دارای گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	ردیف	نام شرکت
۱	امین آسیا فناور پارس	۲۰	نوا صنعت رایا
۲	تکفام سازان طیف نور	۲۱	کیمیاگران صنعت امیرکبیر
۳	خلأ پوشان فلز	۲۲	پات روشان نیکتا
۴	رشد نانوفناوران	۲۳	نانوفناوری آریا صنعت پارسوماش
۵	فناوران نانومقیاس	۲۴	زیست فناوران بافت همانندساز مانا
۶	نانوحباب انرژی	۲۵	شیمی صنعت رشد سهند
۷	نانو مهندسی سطح ژیکان	۲۶	پرنیان اندیش کاوان
۸	نانوفناوری سراج	۲۷	رفرف ارکید نوآور
۹	نانو سیستم پارس	۲۸	ایران آهار
۱۰	فناوری خلأ کهربا	۲۹	بهین تأمین اهورا
۱۱	توسعه فناوری شریف سولار	۳۰	پویش تدبیر کرانه
۱۲	شرکت بلورآزمای سنجش نور	۳۱	تاف فناور پارس
۱۳	دانا تجهیز پتروآب	۳۲	توسعه حسگرسازان آسیا
۱۴	توسعه فن‌آوری مافوق صوت	۳۳	توسعه فناوری های پیشرفته مواد نانو ساختار نماد
۱۵	مواد پیشرفته شریف	۳۴	جهان فناور پیشرو ایلیا
۱۶	کربن فناور امیرکبیر	۳۵	طیف آزمون اسپادانا
۱۷	نانو پارمین خاوران	۳۶	فناور انرژی دانا
۱۸	پیشگامان فناوری آسیا	۳۷	کاوش یاران فن پویا
۱۹	پاک فن کامپوزیت شریف	۳۸	نانو مبنا ایرانیان

۱- Profile

ادامه جدول ۶- شرکت‌های نانو دارای گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	ردیف	نام شرکت
۳۹	سیمرغ داروی عطار	۶۶	هزار دستان خزر
۴۰	ویسمن پوشان یاران	۶۷	نانو کده دارویی ثامن
۴۱	تولیدی پوشاک نانو مهیار زنجان	۶۸	گوراب سازان دشت سبز
۴۲	تریتا داروی آرتا	۶۹	ستاره زیبای صبح روناک
۴۳	سامان تهویه نیک پالایش	۷۰	سبزینه سازان سرزمین مهر
۴۴	نانوداروی طب نوین لوتوس	۷۱	آپتوس ایران
۴۵	نانو الوند آراد	۷۲	لرزه پایدار آذربایجان
۴۶	بهین نفس پالایه پورسینا	۷۳	داروسازی عماد
۴۷	طرح و توسعه محیا ترمیم	۷۴	نانو پژوهان درخشان
۴۸	ایده گستر فرادرمان	۷۵	آتا جام سرام
۴۹	آرین پترو ایده	۷۶	منیران نیرو صنعت
۵۰	پیشگامان ایده‌پردازی و طراحی جامدات	۷۷	زیست کنترل نانومقیاس
۵۱	نانو پارت خزر	۷۸	دانش‌بنیان رایان زرین سینا
۵۲	گلسار پلیمر پاد	۷۹	چینی بهداشتی مرجان گاریزات
۵۳	صنایع نساجی آذر پاک پارمیس فرناد	۸۰	کیمیای سعادت صنعت مدرن
۵۴	بهسان اکسیر فام	۸۱	نانوفراز سپاهان
۵۵	کارگاه تولیدی شهرابی	۸۲	بازرگانی اطلس سرام کویر
۵۶	اکسیر سلامت یاوران بهراد	۸۳	تدبیرسازان صنعت زنجان
۵۷	آرکا دنیز یاس	۸۴	برج و بارو فارس
۵۸	نوین پلیمر سبز نانو ارس	۸۵	نانو نوین پلیمر
۵۹	پدیده زیستی نانو	۸۶	راد یاوران سروش
۶۰	آرمان جستجوگران انرژی نور	۸۷	آتی تجارت سام افراز
۶۱	سازه پایدار الهیه	۸۸	صنعتی و معدنی آکام زرین فرآور گستر یزد
۶۲	نوین سرام کویر	۸۹	نانو پاد شریف
۶۳	رویال توسعه پایدار	۹۰	نانو فناوران روان ساز آذر
۶۴	تریکو دوزی شفیق	۹۱	نانو کاوشگران یکتای توس
۶۵	پوشش گیتی سبز اسپادان	۹۲	نانو صنعت اوژن

ادامه جدول ۶- شرکت‌های نانو دارای گزارش عارضه‌یابی و تحلیل اولیه کسب‌وکار (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	ردیف	نام شرکت
۹۳	لایه رویان پارت	۱۰۱	آراکاوش پژوه
۹۴	نانو پژوهان پیشرو سفیر آسیا	۱۰۲	شیرآلات پارس صدف خراسان
۹۵	رومانگ	۱۰۳	سلامت سازان بدیع هدایت
۹۶	فناوران دانش سطح آذر	۱۰۴	آرتینه صنعت پرتو
۹۷	نانو زیست اروانه طب	۱۰۵	درنیکا سبز پژوه
۹۸	کاسپین کیارود	۱۰۶	نوین اندیش بسپار شیراز
۹۹	آرکا فیدار انار	۱۰۷	توسعه هنر متین
۱۰۰	پترو تحلیل آوا		

همچنین پشتیبانی و پاسخ‌گویی به درخواست‌ها و تسهیلگری استفاده از خدمات، از دیگر کارکردهای برنامه مدار است که در این رابطه نیز در مجموع تاکنون نزدیک به ۵،۰۰۰ مورد پشتیبانی و پاسخ‌گویی و بیش از ۸۰۰ مورد تسهیلگری استفاده از خدمات انجام گرفته است.

همچنین اقدامات زیر در این برنامه صورت گرفته است:

- هم‌رسانی ۳۰۰ شرکت به خدمات مؤسسه خدمات فناوری تا بازار؛
- هم‌رسانی ۱۵۰ شرکت به خدمات صندوق نوآوری و شکوفایی؛
- هم‌رسانی ۵۵ شرکت به برنامه رینکست (تسهیلات تحقیق و توسعه)؛
- هم‌رسانی ۲۰ شرکت به مرکز طراحی ایران.

اقدام ملی ۱۷ تسهیل ورود محصولات نانو به بازار صادراتی با ارتقای توانمندی صادراتی شرکت‌های نانو و گسترش شبکه صادراتی با توسعه و حمایت از دفاتر صادراتی در کشورهای هدف



خانواده شیشه‌های کم‌گسیل
(گروه صنعتی شیشه کاوه)

۱-۱۷ ارتقای تعاملات فناورانه و صنعتی با کشورهای مختلف در حوزه نانو

■ برزیل

در خردادماه ۱۴۰۲ نماینده ستاد نانو به همراه ۱۸ شرکت دانش‌بنیان ایرانی با هدف توسعه بازار صادراتی محصولات با فناوری پیشرفته ساخت ایران با اولویت محصولات برتر فناوری نانو، برای حضور در نمایشگاه تجهیزات، ملزومات پزشکی و بیمارستانی (Hospitalar 2023) به برزیل سفر کردند. در این سفر محصولات و فناوری‌های ایران در حوزه بهداشت و سلامت شامل تجهیزات پزشکی و دارویی و فناوری‌های مرتبط با صنایع غذایی و بسته‌بندی موردتوجه شرکت‌های خصوصی برزیلی قرار گرفت.



■ مالزی

در بهمن‌ماه ۱۴۰۲ نشست کارشناسان ستاد نانو و شرکت‌های کشور مالزی با هدف توسعه بازار صادراتی شرکت‌های نانو ایران در محل ستاد نانو برگزار و در خصوص محصولات و تجهیزات نانو ایران از جمله نانوکاتالیست‌ها، دستگاه نانوحباب‌ساز و تجهیزات تصفیه آب برای شرکت‌های مالزیایی توضیحاتی ارائه شد.



■ عمان

در دی‌ماه ۱۴۰۲، نشست سه‌جانبه میان نمایندگان شرکت ایرانی سامان صدرای دانا شریف و دو شرکت عمانی AUT[1] و iiTiD[2] با هدف توسعه صادرات خدمات و محصولات فناوری نانو در منطقه در محل ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، توافق‌نامه سه‌جانبه به‌منظور گسترش برنامه‌های آموزشی، پژوهشی و صنعتی مرتبط با حوزه فناوری نانو در عمان و کشورهای جنوب غرب آسیا و شرق آفریقا امضا شد.

۱- Advanced Universal Tech LLC (Oman Nano City)
۲- International Institute for Training and Institutional Development



چین

در اسفندماه ۱۴۰۲ نشست مدیران ستاد نانو و مسئولان بخش اجرایی نمایشگاه واردات و صادرات چین[1] با هدف آشنایی طرف چینی با ظرفیت‌های ایران در حوزه فناوری نانو و تسهیل حضور شرکت‌های ایرانی در نمایشگاه کانتون چین (Canton Fair) در محل ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، محصولات دارای اولویت صادراتی ایران از قبیل دستگاه نانوحباب‌ساز، نانوداروها، نانوکاتالیست‌ها، دستگاه‌های الکتروریسی و نانوپوشش‌ها معرفی شدند. در ادامه تبادل‌نظر در خصوص حضور شرکت‌های ایرانی در نمایشگاه کانتون به‌صورت برپایی غرفه[2] و برگزاری جلسات به‌هم‌رسانی[3] شرکت‌های ایرانی و چینی صورت گرفت.



ژاپن

حضور در نمایشگاه‌های تخصصی یکی از برنامه‌های مهم برای تکمیل شبکه تعاملات شرکت‌های خصوصی محسوب می‌شود تا از این طریق بسترهای لازم برای توسعه بازار محصولات و توسعه تعاملات فناورانه و همچنین رصد آخرین دستاوردهای نانو در جهان فراهم شود. در بهمن‌ماه ۱۴۰۲ هیئتی متشکل از نمایندگان ستاد نانو و شرکت‌های منتخب در حوزه فناوری نانو ایران با هدف رصد آخرین محصولات و فناوری‌های عرضه شده و توسعه تعاملات بین‌المللی برای شرکت در نمایشگاه نانوتک (Nanotech ۲۰۲۴) به ژاپن سفر کردند. این نمایشگاه، بزرگ‌ترین نمایشگاه تخصصی فناوری در حوزه نانو در دنیاست.



۱- China Import and Export Fair (Canton Fair)
۲- Pavilion
۳- Matchmaking

تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی و مقررات مرتبط با کیفیت محصولات و ایمنی فناوری نانو





خلاصه اقدامات و دستاوردها

ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو
ارجاع ۸۱۱ درخواست بررسی محصول به گروه ارزیابی محصولات فناوری نانو و پذیرش اولیهٔ ۳۲۲ محصول به دلیل ارائه مستندات فنی اولیه قابل‌قبول از میان تعداد کل درخواست‌ها
اعطای گواهینامه نانومقیاس به ۱۰۴ محصول و تأییدیه آزمایشی به ۳۰ محصول از میان محصولات پذیرش شده و اعطای ۲۴۷ گواهینامه نانومقیاس و ۱۰ تأییدیه آزمایشی به محصولاتی که در سال قبل پذیرش شده بودند (جمعاً ۳۵۱ گواهینامه نانومقیاس و ۴۰ تأییدیه آزمایشی)
دریافت ۲۷۵ مورد درخواست تمدید گواهینامه‌های نانومقیاس و تأییدیه‌های آزمایشی و تأیید ۹۶ مورد از درخواست‌ها
رسیدن آمار محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس به ۱,۴۲۵ محصول و ۲۷۰ تجهیز و تعداد شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس به ۳۰۰ شرکت (تا پایان ۱۴۰۲)
رسیدن تعداد تجهیزات دارای گواهینامه ارتباط با نانو به ۷۱ تجهیز و تعداد شرکت‌های سازنده تجهیزات به ۲۷۰ شرکت (تا پایان ۱۴۰۲)
خریداری و ارزیابی ۱۹ نمونه از محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس موجود در بازار با هدف نظارت بر بازار محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و عدم مشاهدهٔ تخلف در هیچ‌کدام از محصولات ارزیابی شده
اعطای پژوهانهٔ خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی جهت انجام آزمون‌های بازرسی محصولات متقاضی گواهینامه نانومقیاس به میزان ۱۵,۴۰۰ میلیون ریال
اعطای پژوهانهٔ خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی به شرکت‌های متقاضی گواهینامه نانومقیاس جهت تکمیل مستندات فنی به میزان ۶,۳۸۰ میلیون ریال
بازپرداخت ۸۰ درصد از هزینه‌های بازرسی پس از تأیید محصول به میزان جمعاً ۱۸۰۲/۴۲۴ میلیون ریال به ۲۸ شرکت
ارائهٔ بازبینی و تجدیدنظر دستورالعمل داخلی کمیته تخصصی نشان نانو به دفتر ارزیابی کیفیت کالا و خدمات سازمان ملی استاندارد بر اساس دستورالعمل جدید اعطای نشان نانو
ابلاغ دستورالعمل جدید اعطای نشان ملی نانونماد پس از تأیید نهایی در شورای معاونان سازمان ملی استاندارد ایران، از طرف سازمان ملی استاندارد ایران به کلیه ادارات کل استاندارد استان‌ها
صدور اولین مجوز استفاده از نشان نانو برای ۲ محصول فیلتر هوای خودرو سبک و سنگین تولید شرکت تولیدی و صنعتی بهران فیلتر و اعطای اولین نشان نانو (نانونماد) به این شرکت
ثبت اظهارنامه علامت تأییدی محصول فناوری نانو با مالکیت ستاد نانو
ارجاع درخواست اخذ مجوز تعداد ۳۴ فرآورده جدید شامل ۲۹ فرآورده تولید داخل (۸۷٪) و ۵ فرآورده وارداتی (۱۳٪) و همچنین ارجاع پرونده تکمیلی تعداد ۲۴ فرآورده و ۵ درخواست تمدید مجوز به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو
أخذ پروانه تولیدی برای یک محصول، برگزاری جلسات تخصصی-مشاوره‌ای به ۳ شرکت، بررسی ۳ طرح نانویی در حوزه دامپزشکی، ارزیابی کارایی و ایمنی دستگاه تولیدکننده نانوحباب، مشارکت در تدوین ۵ استاندارد ملی ایران و دبیری ۲ استاندارد ملی در حوزه ایمنی نانو، برگزاری کارگاه آموزشی با حضور بیش از ۳۰ نفر از کارکنان سازمان و هم‌زمان ۱۷ استان کشور به‌صورت برخط، آموزش روند ارزیابی‌های محصولات نانو دامپزشکی به دانشجویان و همکاری با یک شرکت جهت راه‌اندازی ارزیابی میکروبی محصول در محل کارخانه توسط کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی
مراجعهٔ ۳۸ محصول در قالب ۲۸ شرکت و گروه دانش‌بنیان به کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی و استفاده از خدمات مشاوره‌ای این کمیته (تا پایان ۱۴۰۲)
تعریف و اجرای یک قرارداد همکاری با هدف «مطالعه شرایط نیازمندی آزمایشگاه‌های ارائه‌دهنده خدمات آنالیز و مشخصه‌یابی در حوزه فناوری نانو به نانومواد مرجع، تهیه بانک اطلاعاتی از نانومواد مرجع موردنیاز کشور و عرضه نانومواد مرجع موردنیاز آزمایشگاه‌های کشور» با کارگزار شبکه آزمایشگاهی (شرکت حکمت اندیش ممتاز یاس) با هماهنگی و مشارکت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی
در دستور کار قرار گرفتن تأمین ۵ نانوماده مرجع و استفاده از این نانومواد برای برگزاری برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی برای حداقل ۷ آزمایشگاه در حوزه تصویربرداری با تجهیز TEM و برگزاری مقایسات بین‌آزمایشگاهی برای حداقل ۷ آزمایشگاه در زمینه تعیین توزیع اندازه ذرات نانو با تجهیز DLS
به‌روزرسانی نتیجه پایش آزمایشگاه‌های انجام آزمون‌های پرکاربرد در حوزه فناوری نانو در کشور از نظر وضعیت استانداردسازی و سطح ارائه خدمات نسبت به سال گذشته

خلاصه اقدامات و دستاوردها

شناسایی استانداردها و مقررات موردنیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و مشارکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو
تدوین ۱۷ استاندارد ملی فناوری نانو و تصویب توسط سازمان ملی استاندارد و رسیدن مجموع استانداردهای ملی کشور در حوزه فناوری نانو به ۱۷۰ استاندارد و کسب رتبه سوم جهان توسط ایران در تدوین استانداردهای ملی حوزه فناوری نانو
انجام اقدامات لازم در راستای ارتقای ۵ استاندارد محصول‌محور در حوزه فناوری نانو
بررسی ۴۴ سند پیش‌نویس استاندارد ارسال شده توسط سازمان ایزو در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو و ارسال ۳۷۱ نظر تخصصی به‌عنوان نظر ایران برای این سازمان
تکمیل و توسعه استانداردهای بین‌المللی که قبلاً توسط جمهوری اسلامی ایران و با حمایت و راهبری کمیته فنی متناظر استانداردهای فناوری نانو به سازمان ایزو پیشنهاد شده و مورد تصویب اولیه قرار گرفته بود و انتشار ۲ استاندارد و در مرحله چاپ قرار گرفتن ۱ استاندارد از این تعداد
ارسال رسمی پیشنهاد تدوین ۲ استاندارد به کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو (ISO/TC۲۲۹)
مدیریت جنبه‌های اخلاقی و ایمنی فناوری نانو و ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی و الزام و تشویق واحدهای تولیدی و تحقیق و توسعه صنعتی به رعایت مباحث ایمنی
برگزاری ۱۱ دوره آموزشی برای ۳۷۷ شرکت‌کننده با هدف کمک به توسعه و توانمندسازی منابع انسانی در مسیر توسعه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات
برگزاری نشست تخصصی تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی با حضور دبیران و اعضای فعال تدوین استاندارد (۲۰ مهر ۱۴۰۲)
برگزاری نشست تخصصی استانداردسازی محصولات نانوپوشش با حضور اساتید دانشگاه‌های کشور، فناوران و نمایندگان شرکت‌های فعال در حوزه نانوپوشش‌ها با هدف کمک به تولید محصولات باکیفیت و استاندارد در حوزه نانوپوشش‌ها و توسعه بازار محصولات این حوزه در محل ستاد نانو (۱۵ اسفند ۱۴۰۲)
برگزاری کارگاه آموزشی «ایمنی در آزمایشگاه نانو» به‌صورت حضوری در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران با حضور دانشجویان و متخصصان فعال در آزمایشگاه‌ها (دی ۱۴۰۲)
برگزاری کارگاه تخصصی «بهداشت و ایمنی در محیط‌های کار با نانومواد» به‌صورت مجازی با حضور ۶۰ نفر از دانشجویان و فعالان حوزه فناوری نانو و اعطای گواهی دوره به شرکت‌کنندگان (بهمن ۱۴۰۲)
برگزاری مسابقه «ایمنی در آزمایشگاه نانو» با شرکت ۲۴۵ نفر از دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و فعالان و اعطای جوایز نقدی و گرنت شبکه آزمایشگاهی به نفرات برگزیده اول تا پنجم (بهمن ۱۴۰۲)
انتشار ۳۶ خبر داخلی، ۱۷ خبر خارجی و ۹ مقاله و گزارش در سایت استاندارد نانو و رصد منظم خبرهای مهم خارجی در حوزه استاندارد و ایمنی نانو به منظور قرارگیری اخبار کاربردی بعد از ترجمه در بخش اخبار جهان
برگزاری نشست‌های مشترک رئیس دبیرخانه شورای عالی ایمنی زیستی و مدیران سازمان محیط زیست با ستاد نانو و تصمیم به تشکیل کارگروه‌های مشترک علمی تخصصی در حوزه‌های مرتبط و معرفی و ترویج محصولات فناوری نانو توسط سازمان محیط زیست و همچنین ارائه آموزش‌های لازم به بخش‌های اجرایی و صنعتی توسط این سازمان
رصد جدیدترین برنامه افق اتحادیه اروپا «افق ۲۰۲۷ - ۲۰۲۳» و بررسی و ارزیابی فرصت‌های مشارکت و همکاری با این برنامه و انتشار گزارشی در خصوص روش‌ها، فرآیندها و پروژه‌های جاری فناوری نانو اتحادیه اروپا در این راستا

اقدام ملی ۱۸ ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو



۱-۱۸ ارزیابی محصولات فناوری نانو

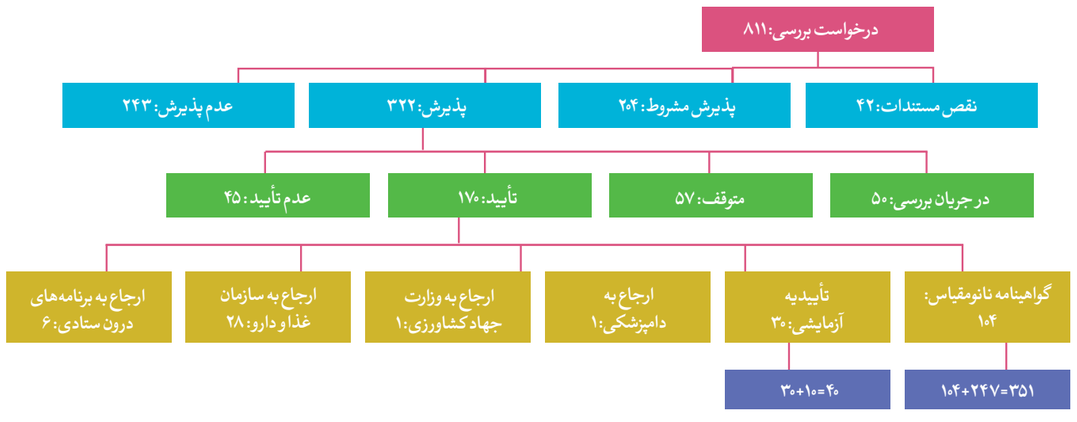
واحد ارزیابی محصولات ستاد توسعه فناوری نانو[1] به‌منظور شناسایی محصولات فناوری نانو و ارائه اطلاعات به مصرف‌کنندگان محصولات فناوری نانو در سال ۱۳۸۶ ایجاد شد. مأموریت اصلی این واحد، ارزیابی مقیاس اجزای نانومتری و خواص ناشی از حضور این اجزا و اعطای گواهینامه نانومقیاس است. براساس تعریف استاندارد بین‌المللی ISO/TS ۸۰۰۰۴ و استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۱۴۵، محصول فناوری نانو محصولی است که کارکرد ویژه آن مبتنی بر فناوری نانو بوده یا با فناوری نانو بهبودیافته باشد و شامل کالای فناوری نانو و خدمت فناوری نانو می‌شود. با این رویکرد، به محصولاتی که الزامات فنی زیر را لحاظ کنند، گواهینامه نانومقیاس اعطا می‌شود:

- از فناوری نانو و دانسته‌های علمی نانومقیاس (۱۰۰-۱ نانومتر) استفاده شده باشد.
- فرایند تولید محصول مهندسی و تکرارپذیر باشد.
- کارکرد یا ویژگی محصول با فناوری نانو بهبود یافته باشد.

در ادامه، فعالیت‌های انجام شده در سال ۱۴۰۲ بیان می‌شود.

■ اعطای گواهینامه نانومقیاس به محصولات داخلی

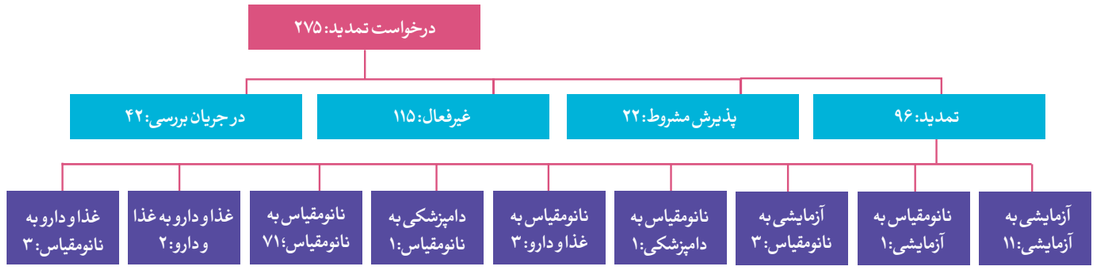
همان‌طور که شکل ۱ نشان می‌دهد، در سال ۱۴۰۲ تعداد ۸۱۱ درخواست بررسی محصول به گروه ارزیابی محصولات فناوری نانو ارجاع شد که از این درخواست‌ها، ۲۰۴ مورد جهت تکمیل مستندات فنی با استفاده از گرنت شبکه آزمایشگاهی، پذیرش مشروط شده و تعداد ۳۲۲ محصول به دلیل ارائه مستندات فنی اولیه قابل‌قبول جهت اثبات ادعا پذیرش شده و به مرحله بعد راه یافتند. ۲۴۳ محصول هم به دلیل عدم ارائه حداقل مستندات فنی مبنی بر اثبات ارتباط با فناوری نانو یا انصراف شرکت موردپذیرش قرار نگرفتند. از میان محصولات پذیرش‌شده در سال ۱۴۰۲، پس از بازدید و نمونه‌برداری از خط تولید، انجام آزمون‌های مقیاس و کارایی و بررسی نتایج، ۱۰۴ محصول موفق به دریافت گواهینامه نانومقیاس و ۳۰ محصول موفق به دریافت تأییدیه آزمایشی شدند. لازم به ذکر است ارزیابی تعدادی از محصولات از اواخر سال ۱۴۰۱ شروع شده بود که در سال ۱۴۰۲ به اتمام رسید. از این‌رو، تعداد ۲۴۷ گواهینامه نانومقیاس و ۱۰ تأییدیه آزمایشی نیز به آمار سال ۱۴۰۲ اضافه شد. در مجموع، ۳۵۱ گواهینامه نانومقیاس و ۴۰ تأییدیه آزمایشی در این سال صادر شد. در سال ۱۴۰۲ سازوکار ارائهٔ آمار محصولات نانو تغییراتی کرد. بدین صورت که برخی محصولات که تا پیش از این، هرکدام به عنوان یک محصول مجزا در آمار محسوب می شدند اما قابلیت تجمیع در قالب گروه یا خانواده محصولات را دارند، از این پس به عنوان یک محصول شمرده خواهند شد. مثلا رادیاتور انواع خودروهای مختلف که با فناوری نانو ارتقای عملکرد یافته‌اند، در قالب یک محصول و با عنوان «انواع رادیاتور خودرو» محسوب خواهند شد. همچنین بررسی ۵۷ محصول به دلایلی نظیر عدم امکان تولید محصول، عدم هماهنگی جهت بازدید و انصراف شرکت از ادامه فرایند ارزیابی متوقف شده است. در خصوص محصولاتی که برای تولید و عرضه در بازار نیازمند دریافت مجوز الزامی از مراجع قانونی مانند سازمان غذا و دارو، سازمان دامپزشکی، سازمان حفظ نباتات و... هستند، صرفاً ارزیابی مربوط به مقیاس، جنس و غلظت اجزای نانومتری انجام شده و ارزیابی خواص و ملاحظات ایمنی و بهداشتی به سازمان‌های مذکور واگذار شده است. از این‌رو در سال ۱۴۰۲ تعداد ۲۸ محصول به سازمان غذا و دارو، تعداد ۱ محصول به سازمان دامپزشکی، تعداد ۱ محصول به وزارت جهاد کشاورزی و ۶ محصول به واحدهای درون ستادی ارجاع شد. لازم به ذکر است، در صورت دریافت مجوز الزامی از سازمان ذی‌صلاح، گواهینامه نانومقیاس به این محصولات اعطا خواهد شد.



شکل ۱- وضعیت محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۲)

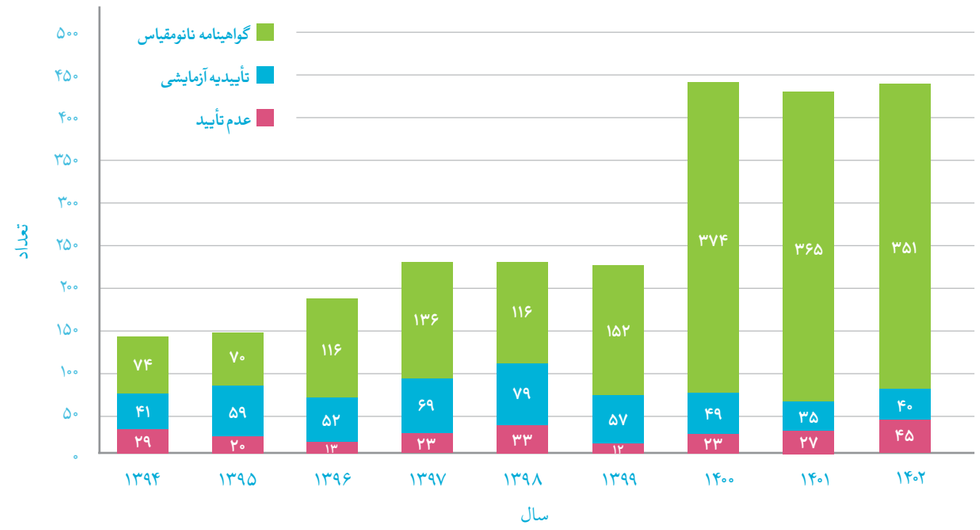
۱- پایگاه اطلاع‌رسانی محصولات فناوری نانو ایران (https://nanoproduct.ir/) به‌عنوان تنها مرجع رسمی معرفی محصولات حوزه فناوری نانو که دارای گواهینامه نانومقیاس از ستاد نانو هستند، فعالیت می‌کند.

در سال ۱۴۰۲، تعداد ۲۷۵ مورد درخواست تمدید گواهینامه‌های نانومقیاس و تأییدیه‌های آزمایشی محصولات موردبررسی قرار گرفت. همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، از میان این درخواست‌ها ۹۶ مورد تمدید شدند که از این میان ۲ مورد مربوط به تمدید پرونده‌های ارجاع‌شده به سازمان غذا و دارو، ۱۱ مورد تأییدیه آزمایشی و ۷۱ مورد گواهینامه نانومقیاس بودند. لازم به ذکر است پس از تمدید، مدت اعتبار تأییدیه‌های آزمایشی دو سال و گواهینامه‌های نانومقیاس چهار سال است. ۳ تأییدیه آزمایشی به دلیل افزایش مقیاس تولید به گواهینامه نانومقیاس تبدیل شدند. ۱۱۵ مورد از محصولات دارای تأییدیه به دلایلی از قبیل انحلال شرکت، عدم دریافت مجوزهای الزامی از سازمان‌های متولی، عدم توانایی در تجاری‌سازی پس از چند سال و از همه مهم‌تر عدم تولید محصول، از لیست محصولات دارای تأییدیه حذف شده و غیرفعال شدند.



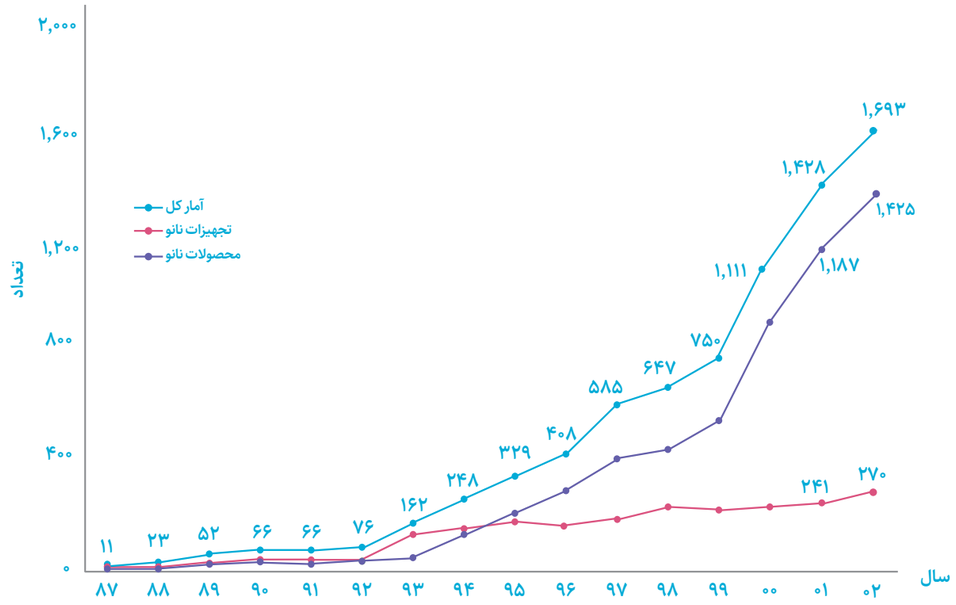
شکل ۲- وضعیت تمدید گواهینامه‌های محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۲)

وضعیت محصولات ارزیابی‌شده در ۹ سال اخیر در نمودار ۱ نشان داده شده است:



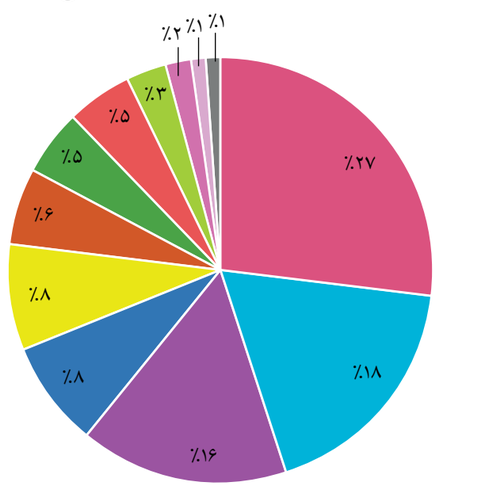
نمودار ۱- وضعیت صدور گواهینامه در خصوص محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (۱۳۹۴-۱۴۰۲)

آمار محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۴۰۲، به ترتیب ۱,۴۲۵ محصول و ۲۷۰ تجهیز است. نمودار ۲ آمار تجمعی تعداد محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس را از سال ۱۳۸۷ تا پایان سال ۱۴۰۲ نشان می‌دهد.



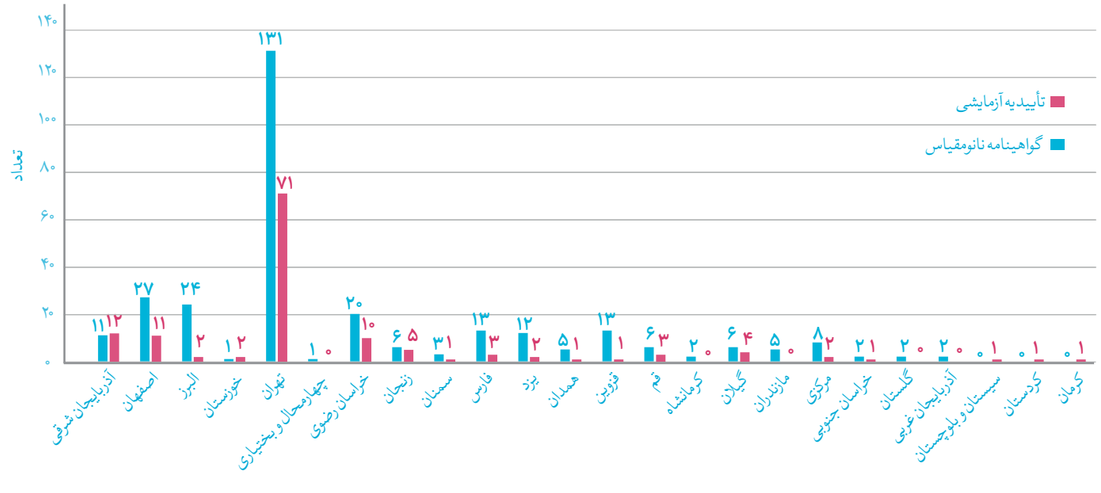
نمودار ۲- تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس (۱۴۰۲-۱۳۸۷)

همچنین، حوزه صنعتی محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۴۰۲ به شرح زیر است:



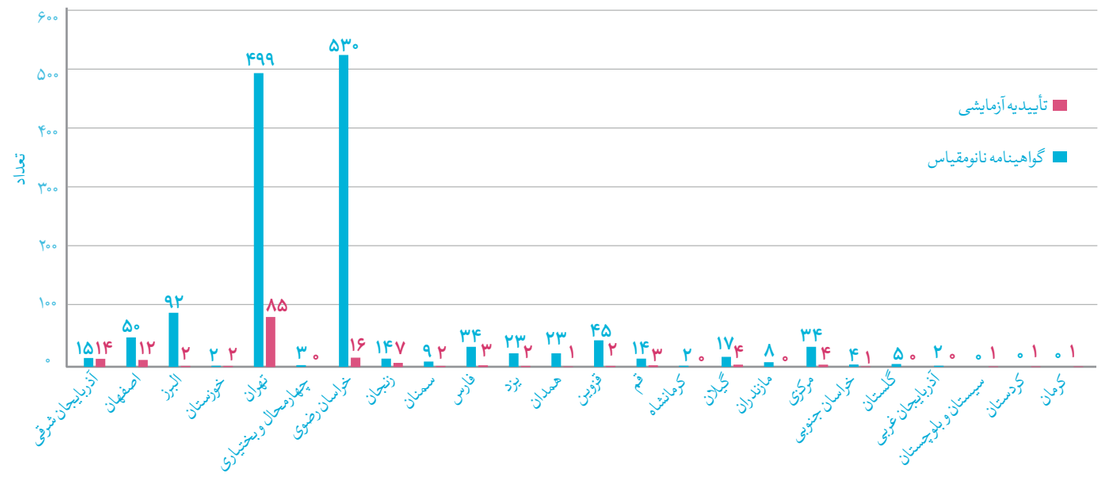
نمودار ۳- سهم حوزه‌های صنعتی محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس (تا پایان سال ۱۴۰۲)

تا پایان سال ۱۴۰۲ تعداد شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس ۳۰۰ شرکت است. همچنین به ۱۶۳ محصول تأییدیه آزمایشی اعطا شده است. در نمودار ۴ شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی به تفکیک هر استان نمایش داده شده است.



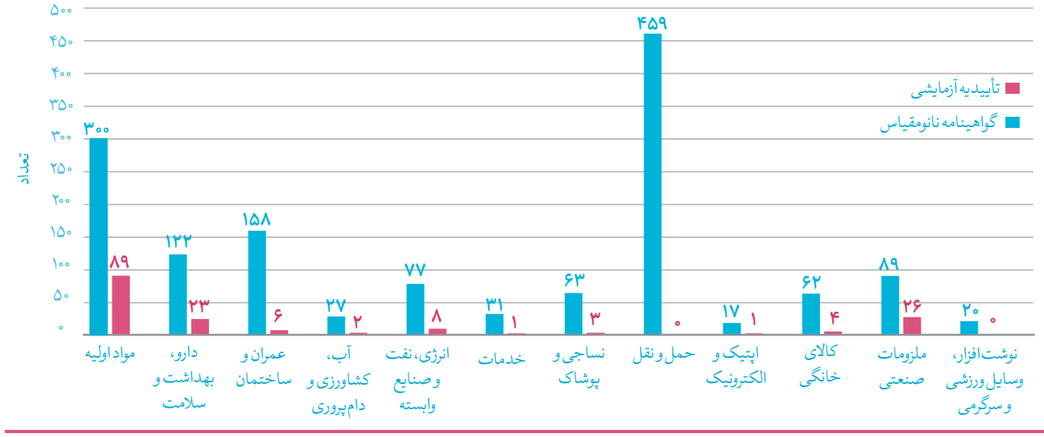
نمودار ۴- تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۲)

نمودار ۵ تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی را به تفکیک هر استان نشان می‌دهد.



نمودار ۵- تقسیم‌بندی استانی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۲)

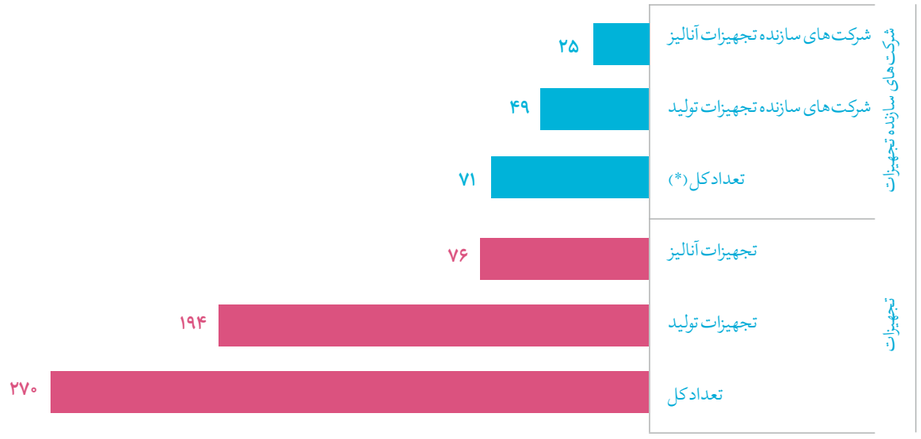
تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی براساس حوزه‌های صنعتی در نمودار ۶ نمایش داده شده است.



نمودار ۶- تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و تأییدیه آزمایشی براساس حوزه‌های صنعتی (تا پایان سال ۱۴۰۲)

اعطای گواهینامه ارتباط با نانو به تجهیزات داخلی

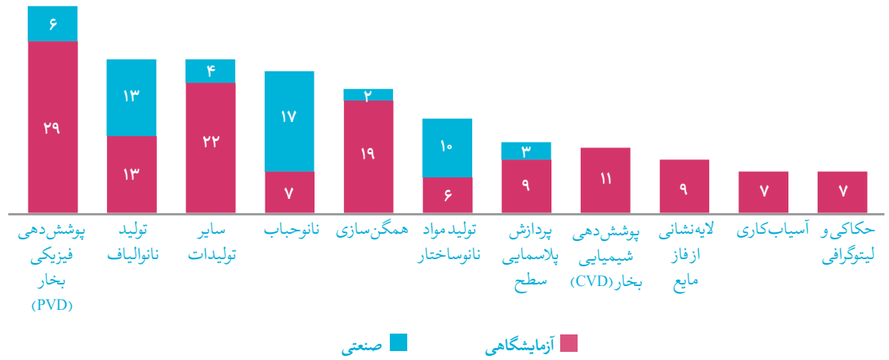
تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد شرکت‌ها و تجهیزات دارای گواهینامهٔ ارتباط با نانو مطابق نمودار ۷ است:



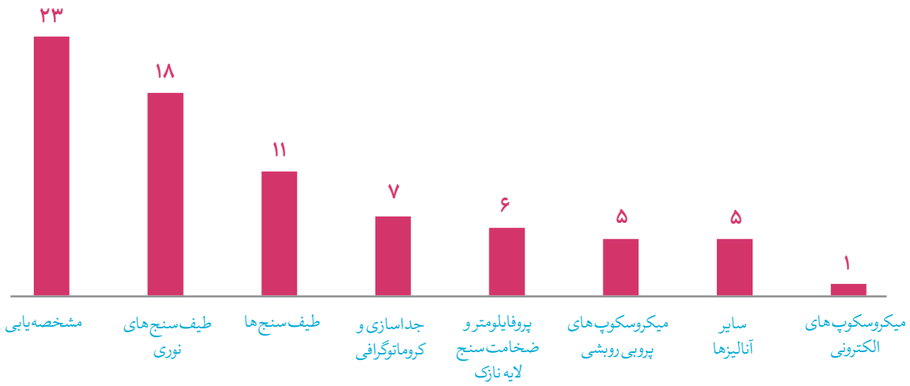
نمودار ۷- تعداد شرکت‌ها و تجهیزات فناوری نانو داخلی به تفکیک تجهیزات ساخت و تولید (تا پایان سال ۱۴۰۲)

(*) برخی از شرکت‌ها هم سازندهٔ تجهیزات تولیدی هستند و هم تجهیزات آنالیزی. به همین دلیل مجموع شرکت‌های سازندهٔ تجهیزات تولید و آنالیز از تعداد کل (۷۱ شرکت) بیشتر است.

نمودار ۸ تعداد تجهیزات تولیدی نانو در حوزه‌های مختلف را به تفکیک مقیاس صنعتی یا آزمایشگاهی به نمایش درآورده است. نمودار ۹ نیز تعداد تجهیزات آنالیزی نانو به تفکیک حوزه‌ها را نشان می‌دهد.



نمودار ۸- تجهیزات نانوی تولیدی به تفکیک حوزه‌ها (تا پایان سال ۱۴۰۲)



نمودار ۹- تجهیزات نانوی آنالیزی به تفکیک حوزه‌ها (تا پایان سال ۱۴۰۲)

با توجه به آمار بیان‌شده، در مجموع ۳۷۱ شرکت فناوری نانو (شرکتهای دارای گواهینامه نانومقیاس و شرکتهای دارای گواهینامه ارتباط با نانو) تا پایان سال ۱۴۰۲ مشغول فعالیت هستند.

پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو تأیید شده در بازار

با هدف نظارت بر بازار محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس، نمونه‌های محصولات از بازار خریداری شده و پس از انجام آزمون‌های لازم، موردبررسی قرار می‌گیرد. 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 ۱۴۰۲، تعداد ۱۹ محصول مورد ارزیابی قرار گرفت و مورد تخلفی مشاهده نشد. در سال ۱۴۰۲، اعطای پژوهانه به‌منظور حمایت از هزینه‌های تکمیل مستندات فنی (همراه با ارائه جدول طرح آزمون) با همکاری شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی در اختیار تولیدکنندگان قرار گرفت که در مجموع ۱۰۹ مورد اعطای پژوهانه، مبلغ ۶۳,۸۲۰ میلیون ریال اعتبار به شرکت‌ها تخصیص داده شده است. همچنین هزینه انجام آزمون‌های صحه‌سنجی بعد از بازدید و نمونه‌برداری، به مبلغ ۱۵,۴۰۰ میلیون ریال محاسبه شده است. به‌منظور حمایت از توسعه محصولات و تجاری‌سازی، در صورت تأیید هر محصول، مبلغ ۸۰ درصد از کل هزینه‌های بازرسی به شرکت‌های فناوری نانو عودت داده می‌شود که در مجموع ۱۸۰۲/۴۲۴ میلیون ریال به ۲۸ شرکت که ثبت نهایی درخواست دریافت حمایت را انجام دادند، پرداخت شده است.

جدول ۱- خدمات نانومقیاس ارائه‌شده به شرکت‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

عنوان خدمت	مبلغ (ریال)
اعطای پژوهانه خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی جهت انجام آزمون‌های بازرسی	۱۵,۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰
اعطای پژوهانه خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی به شرکت‌ها جهت تکمیل مستندات فنی	۶,۳۸۰,۰۰۰,۰۰۰
بازپرداخت ۸۰ درصد از هزینه‌های بازرسی	۱,۸۰۲,۴۲۴,۰۰۰

ارزیابی محصولات برای اعطای مجوز استفاده از نشان نانو

نشان نانو به نشانی گفته می‌شود که مجوز استفاده از آن توسط سازمان ملی استاندارد با همکاری ستاد نانو بر اساس فرایندهای تعریف شده در «دستورالعمل اعطای نشان نانو» به شماره ۲۴۷/۱۵۰/د، برای استفاده در یک محصول فناوری نانو، به متقاضی داده می‌شود. در سال ۱۴۰۲ بازبینی و تجدیدنظر دستورالعمل داخلی کمیته تخصصی نشان نانو بر اساس دستورالعمل جدید اعطای نشان نانو از سوی ستاد نانو به دفتر ارزیابی کیفیت کالا و خدمات سازمان ملی استاندارد ایران ارائه شد. همچنین دستورالعمل جدید اعطای نشان ملی نانونماد پس از تأیید نهایی در شورای معاونان سازمان ملی استاندارد ایران، در اردیبهشت ۱۴۰۲ از طرف سازمان ملی استاندارد ایران به کلیه ادارات کل استاندارد استان‌ها ابلاغ شد. به دنبال مصوبه جلسه کمیته علائم اداره کل استاندارد خراسان رضوی مورخ ۲۶ مهرماه ۱۴۰۲، اولین مجوز استفاده از نشان نانو برای ۲ محصول فیلتر هوای خودرو سبک و سنگین تولید شرکت تولیدی و صنعتی بهران فیلتر صادر شد. اولین نشان نانو (نانونماد) در آبان‌ماه ۱۴۰۲ به شرکت بهران فیلتر اعطا شد.





همچنین دو شرکت متقاضی فهاب بتن (بتن خودتراکم پرمقاومت بر پایه فناوری نانو) و اکسیر سلامت یاوران بهراد (مایع خنک‌کننده موتور بر پایه گلیکول برای خودروهای با فعالیت سبک بر پایه فناوری نانو) پس از بررسی و تأیید مدارک اولیه لازم توسط ستاد نانو جهت ارزیابی نانونماد به سازمان ملی استاندارد معرفی شدند.

ثبت و بهره‌برداری حقوقی از علامت تأییدی نانو

ثبت اظهارنامه علامت تأییدی محصول فناوری نانو با مالکیت ستاد نانو در ۶ آذر ۱۴۰۲ به انجام رسید. این اظهارنامه با هدف استفاده از ابزارهای حقوقی و کیفری مرتبط با مالکیت انحصاری بر این عنوان و علامت تأییدی، برای ۴۳ طبقه و بیش از ۲,۷۰۰ نوع کالا ثبت شده و هم‌اکنون در مرحله ارزیابی کارشناسی قرار دارد.

محصول فناوری نانو
Nanoproduct

■ پشتیبانی از کمیته‌های فناوری نانو

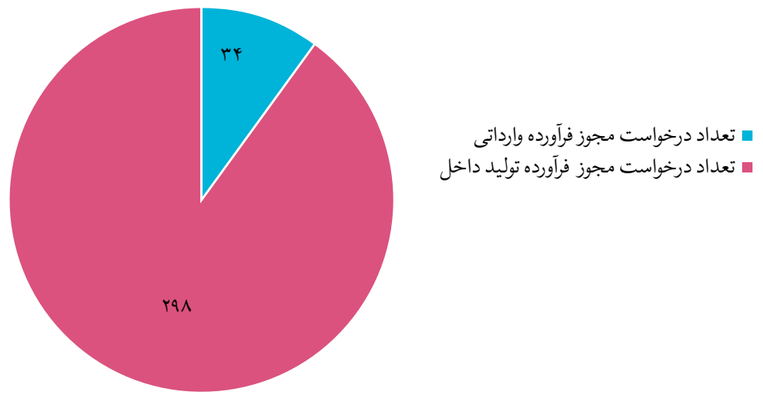
□ کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو

مهم‌ترین فعالیت کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو، تدوین دستورالعمل‌های لازم و بررسی محصولات سلامت‌محور 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 به منظور کمک به توسعه صنایع مبتنی بر فناوری نانو در حوزه‌های فوق‌الذکر است. در سال ۱۴۰۲، مجموعاً درخواست اخذ مجوز تعداد ۳۴ فرآورده جدید شامل ۲۹ فرآورده تولید داخل (۸۷٪) و ۵ فرآورده وارداتی (۱۳٪) به کمیته ارجاع یافته است که آمار تفکیکی موارد فوق‌الذکر بر اساس حوزه به قرار جدول ۲ است. همچنین پرونده تکمیلی تعداد ۲۴ فراورده و ۵ درخواست تمدید مجوز به کمیته ارجاع یافت.

جدول ۲- تعداد درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه (سال ۱۴۰۲)

عنوان درخواست / حوزه	تجمعی سال ۱۴۰۲		تجمعی سال ۹۸ تا ۱۴۰۲ (۵ ساله)	
	درخواست مجوز فرآورده تولید داخل	درخواست مجوز فرآورده وارداتی	درخواست مجوز فرآورده تولید داخل	درخواست مجوز فرآورده وارداتی
ملزومات دارویی	۱	-	۹۳	-
آرایشی و بهداشتی	۳	۴	۵۵	۳۰
حیطه وظایف کمیته (تأییدیه بهداشتی)	۶	-	۲۷	۰
غذا	۵	-	۴۲	۳
دارو	۴	۱	۱۷	۱
تجهیزات پزشکی	۴	-	۳۸	۰
فراورده‌های طبیعی، سنتی و مکمل	۶	-	۲۶	۰
مجموع درخواست‌ها	**۲۹**	**۵**	**۲۹۸**	**۳۴**

لازم به ذکر است طی ۵ سال اخیر (سال ۹۸ تا ۱۴۰۲) مجموعاً تعداد ۳۳۲ تقاضای اخذ مجوز به این کمیته ارجاع یافته که از این تعداد ۲۹۸ محصول تولید داخل (۹۰٪) و ۳۴ محصول وارداتی (۱۰٪) هستند. آمار تفکیکی موارد فوق‌الذکر بر اساس حوزه به قرار جدول بالا است.



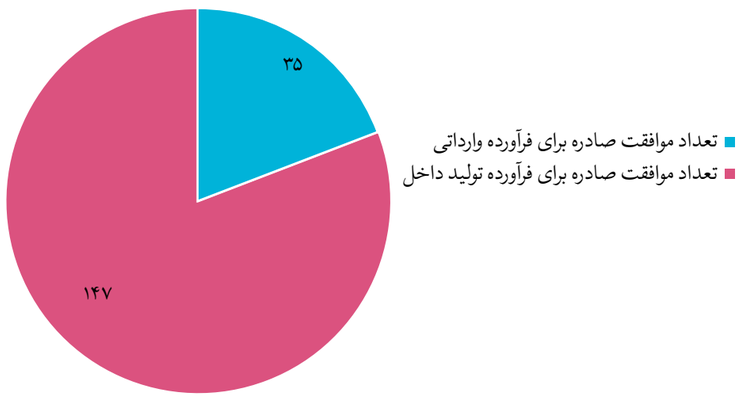
نمودار ۱۰- تعداد تجمعی درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو (۱۴۰۲-۱۳۹۸)

کمیته فناوری نانو با برگزاری و راهبری جلسات کارگروه تخصصی، پرونده محصولات را طرح و در خصوص آن‌ها تصمیم‌گیری نموده است. بدین ترتیب در سال ۱۴۰۲، موافقت با صدور (یا تمدید مجوز) تعداد ۱۱ فراورده و ماده اولیه به ادارات مربوطه اعلام شده است که به قرار زیر است:

جدول ۳- جزئیات صدور یا تمدید مجوز فراورده‌ها و مواد اولیه توسط کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو (سال ۱۴۰۲)

حوزه	نام ماده/ محصول	نام تجاری	شرکت
تجهیزات و ملزومات پزشکی	ماسک تنفسی فیلتردار شفاف آنتی باکتریال	-	کیفیت پژوهان کارا
آرایشی و بهداشتی	ماده اولیه حاوی نانوذرات تیتانیوم دی اکساید تولید کارخانه Sakai chemical industry کشور ژاپن	STR-۱۰۰C-LF	المان پارس آبنوس
	ماده اولیه حاوی نانوذرات اکسیدروی تولید کارخانه Sakai chemical industry کشور ژاپن	DIF-AB-۳۳W	المان پارس آبنوس
	ماده اولیه حاوی هیدروکسی آپاتیت نانو ساخت شرکت Fluidinova S.A. کشور پرتغال جهت استفاده در محصولات آرایشی و بهداشتی	nanoXIM.CarePaste	بهداشت سلامت آریا اندیشان
	فراورده کرم مناسب پوست‌های دارای چروک	VOCHE	شرکت توسعه کسر آسیا (به سفارش توسعه وشه خاورمیانه)
	ماده اولیه حاوی نانو امولسیون CoQ۱۰ ساخت کارخانه میبل سوئیس	Nano-lipobelle DN CoQ۱۰ oA	توسعه کسر آسیا
ملزومات دارویی	ضدعفونی‌کننده دست با کارایی ضدباکتری و قارچ	آزما (Ezma)	نانو نقره ازما
	ضدعفونی‌کننده سطح با کارایی ضدباکتری و قارچ	ازما (Ezma)	نانو نقره ازما
	دستمال مرطوب ضدباکتری و قارچ حاوی نانوذرات مس	تاپینگ	نرمین بهداشت رادکان
غذا و آشامیدنی	دستگاه تزریق نانوحباب ازن جهت تصفیه آب آشامیدنی	-	نانوحباب انرژی
طبیعی، سنتی و مکمل	اسپری دهانی نانومولسیون ملاتونین	-	راد بهین دانش

بدین ترتیب کمیته فناوری نانو تا انتهای سال ۱۴۰۲ مجموعاً با صدور مجوز به ۱۸۲ محصول شامل ۱۴۷ محصول تولید داخل (۸۱٪) و ۳۵ محصول وارداتی (۱۹٪) موافقت نموده است.



نمودار ۱۱- تعداد تجمعی موافقت با صدور مجوز توسط کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو (سال ۱۴۰۲)

کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی

برخی از فعالیت‌های کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی در سال ۱۴۰۲ به شرح زیر است:

- اخذ پروانه تولیدی برای محصول هیدروکسی کلرید روی با نام تجاری (فراروی) در گروه نسل سوم مکمل‌های معدنی خوراک دام و طیور برای شرکت ایمن نانوفام.
- برگزاری جلسات تخصصی-مشاوره ای به ۳ شرکت معرفی شده توسط دفتر در حوزه تولید داروی کنه واروا و بررسی مشکلات آن‌ها
- بررسی طرح‌های بسته‌بندی نانویی، تست‌های سریع پاتوژن‌ها و حسگر از سه شرکت بسپار پلیمر شریف، فرین بهبود تشخیص و دانشگاه آزاد بندرعباس
- همکاری با شرکت «پرنیان اندیش» جهت ارزیابی کارایی و ایمنی دستگاه تولیدکننده نانوحباب
- مشارکت در تدوین ۵ استاندارد ملی ایران و دبیری ۲ استاندارد ملی در حوزه ایمنی نانو
- برگزاری کارگاه آموزشی آشنایی با فناوری نانو، کاربردها و ایمنی و محصولات نانو ایران در سازمان دامپزشکی، با حضور بیش از ۳۰ نفر از کارکنان سازمان و هم‌زمان ۱۷ استان کشور به‌صورت آنلاین
- آموزش روند ارزیابی‌های محصولات نانو دامپزشکی به دانشجویان ارشد توکسیکولوژی دانشکده دامپزشکی
- همکاری با شرکت «نانوپوشش فلز» و ارتباط با دانشکده دامپزشکی جهت راه‌اندازی ارزیابی میکروبی محصول در محل کارخانه

جدول ۴- محصولات نانو مورد تأییدکمیته نانو دارای پروانه تولید از سازمان دامپزشکی (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام عمومی	نام تجاری	کاربری	نام شرکت تولیدکننده	شماره پروانه دامپزشکی
۱	ضدعفونی‌کننده	نانوبیوساید NF	ضدعفونی‌کننده (کنسانتره) برای سطوح و جایگاه‌های نگهداری	نانوپوشش فلز	۹۷-۱۷۷-D-T
۲	ضدعفونی‌کننده برپایه نانونقره	نانوبیوساید PTN	اسپری ضدعفونی‌کننده آماده مصرف برای حیوانات خانگی و جایگاه‌های نگهداری	نانوپوشش فلز	۰۰-۲۲۱-D-T
۳	ضدعفونی‌کننده برپایه نانونقره	نانونیپ HD	ضدعفونی‌کننده سطوح با دز بالا	نانوپارت خزر	۰۰-۲۲۲-D-T
۴	ضدعفونی‌کننده برپایه نانونقره	نانونیپ LD	ضدعفونی‌کننده سطوح با دز پایین	نانوپارت خزر	۰۰-۲۲۳-D-T
۵	ضدعفونی‌کننده برپایه نانونقره	نانونیپ WD	مایع گندزدا	نانوپارت خزر	۰۰-۲۲۴-D-T
۶	هیدروکسی کلرید روی	فراروی	نسل سوم مکمل‌های معدنی خوراک دام و طیور	ایمن نانوفام	۰۲-۱۰۴۲-V.F.G

۲ محصول زیر دارای تأییدیه از کمیته نانو سازمان دامپزشکی بوده و در مرحله ارسال SMF به سازمان جهت دریافت پروانه هستند.

جدول ۵- محصولات دارای تأییدیه از کمیته نانو سازمان دامپزشکی و معرفی شده برای دریافت پروانه (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام ژنریک	نام تجاری	کاربری	نام شرکت تولیدکننده / مسئول فنی	تاریخ مراجعه/ تاریخ تأییدیه
۱	ضدعفونی‌کننده کمکی برپایه نانونقره	نانوگارد	ضدعفونی‌کننده پستان گاو	نانوفناور آلا/دکتر موسوی	۹۹/۱۲/۱۸ ۱۴۰۱/۵/۲۸
۲	ضدعفونی‌کننده برپایه نانوروی/صمغ آنغوزه	نانو هینگ گارد	ضدعفونی‌کننده سطوح	یزد مکمل/دکتر دهقان	۹۹/۱۲/۱۶ ۱۴۰۰/۳/۱

در حال حاضر محصول شرکت کیمیابرزین باوران پس از اخذ نانومقیاس در مرحله ارجاع به دفتر دارو سازمان و تأیید کمیته است؛ تاکنون ۳۸ محصول در قالب ۲۸ شرکت و گروه دانش‌بنیان به سازمان دامپزشکی و کمیته نانو سازمان مراجعه نموده‌اند و از خدمات مشاوره‌ای کمیته استفاده کرده‌اند. حوزه‌های اصلی و کاربردی محصولات مراجعه‌کننده به کمیته به شرح جدول ۶ است.

جدول ۶- حوزه‌های اصلی و کاربردی محصولات مراجعه‌کننده به کمیته نانوفناوری سازمان دامپزشکی (تا پایان سال ۱۴۰۲)

ردیف	طبقه‌بندی محصولات
۱	ضدعفونی‌کننده سطوح و جایگاه‌های نگهداری دام و طیور و حیوانات خانگی، سامانه‌های انتقال آب و ضدعفونی‌کننده پستان گاو (۱۶ محصول)
۲	مکمل‌ها و ضدالتهاب‌های نانویی (۶ محصول)
۳	دستگاهی/سیستم تصفیه آب کشتارگاهی (۲ محصول)
۴	فیلترهای تصفیه حوضچه‌های پرورش ماهی (۱ محصول)
۵	مواد و ترکیبات ضد جلبک حوضچه‌های پرورش ماهی (۱ محصول)
۶	دارو (۳ محصول)
۷	پوشش‌دهی آنتی فولینگ تورهای پرورش ماهی در قفس (۱ محصول)
۸	کف‌پوش مرغداری‌ها (۱ محصول)
۹	باروری دام بزرگ (۲ محصول نگهدارنده اسپرم و جداکننده اسپرم نر و ماده)
۱۰	ماده اولیه (مانند دی کلسیم فسفات و ...) (۲ محصول)
۱۱	پد زخم (۱ محصول)
۱۲	نانوسم (۱ محصول)
۱۳	دستگاه تشخیصی (تصویربرداری با پوشش نانویی) (۱ محصول)

۲-۱۸ توسعه و پیاده‌سازی نظام اندازه‌شناسی نانو

تسهیل دسترسی به نانومواد مرجع

در سال ۱۴۰۲ با هماهنگی و مشارکت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی، یک قرارداد همکاری با هدف «مطالعه شرایط نیازمندی آزمایشگاه‌های ارائه‌دهنده خدمات آنالیز و مشخصه‌یابی در حوزه فناوری نانو به نانومواد مرجع، تهیه بانک اطلاعاتی از نانومواد مرجع موردنیاز کشور و عرضه نانومواد مرجع موردنیاز آزمایشگاه‌های کشور» با کارگزار شبکه آزمایشگاهی (شرکت حکمت اندیش ممتاز یاس) تعریف و اجرا شد. پس از برگزاری جلسه هم‌اندیشی، تأمین ۵ ماده مرجع طبق جدول ۷ در دستور کار قرار گرفت. همچنین مقرر شد از نانومواد مرجع موردنظر برای برگزاری برنامه مقایسات بین‌آزمایشگاهی برای حداقل ۷ آزمایشگاه در حوزه تصویربرداری با تجهیز TEM و برگزاری مقایسات بین‌آزمایشگاهی برای حداقل ۷ آزمایشگاه در زمینه تعیین توزیع اندازه ذرات نانو با تجهیز DLS استفاده شود.

جدول ۷- فهرست نانومواد مرجع انتخاب شده برای واسنجی و برگزاری مقایسات بین آزمایشگاهی TEM و DLS (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نانوماده مرجع	سازنده	کد کالا	مقدار
۱	۳۰۰۰ Series Nanosphere™ Size Standards (۹۰۰ nm)	Thermofisher	۳۹۰۰A	۱۵ mL
۲	۳۰۰۰ Series Nanosphere™ Size Standards (۳۰۰ nm)	Thermofisher	۳۳۰۰A	۱۵ mL
۳	۳۰۰۰ Series Nanosphere™ Size Standards (۱۰۰ nm)	Thermofisher	۳۱۰۰A	۱۵ mL

ادامه جدول ۷- فهرست نانومواد مرجع انتخاب شده برای واسنجی و برگزاری مقایسات بین آزمایشگاهی TEM و DLS (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نانوماده مرجع	سازنده	کد کالا	مقدار
۴	۳۰۰۰ Series Nanosphere™ Size Standards (۶۰ nm)	Thermofisher	۳۰۶۰A	۱۵ mL
۵	۳۰۰۰ Series Nanosphere™ Size Standards (۲۰ nm)	Thermofisher	۳۰۲۰A	۱۵ mL

ارائه خدمات واسنجی برای مقیاس نانو

در سال ۱۴۰۲ نتیجه پایش آزمایشگاه‌های انجام آزمون‌های پرکاربرد در حوزه فناوری نانو در کشور از نظر وضعیت استانداردسازی و سطح ارائه خدمات نسبت به سال گذشته به‌روزرسانی شد (جدول ۸)

جدول ۸- جمع‌بندی نتایج بررسی و پایش آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات در مقیاس نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان آزمون	تعداد آزمایشگاه ثبت شده در شبکه فناوری‌های راهبردی در سطح کشور	تعداد آزمایشگاه‌های دارای گواهی‌نامه تأیید صلاحیت استاندارد ۱۷۰۲۵
۱	میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)	۲۶	۲
۲	میکروسکوپ الکترونی روبشی نشر میدانی (FESEM)	۱۹	۱
۳	میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)	۶۴	۶
۴	پراکندگی نور پویا (DLS)	۳۵	۲
۵	روش بت برای تعیین مساحت سطح ویژه و تعیین توزیع اندازه تخلخل (BET)	۵۱	۲
۶	پراش پرتو ایکس (XRD)	۸۶	۶
۷	طیف‌سنج فلورسانس پرتو ایکس (XRF)	۵۵	۶
۸	میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)	۸۵	۰

در بین آزمون‌های دارای کاربرد بالا در اندازه‌گیری مقیاس نانو، تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی دارای گواهی‌نامه تأیید صلاحیت آزمایشگاه بر اساس ISO/IEC۱۷۰۲۵ بسیار محدود است و برای این تعداد محدود، گواهی واسنجی برای بازه مقیاس نانو دریافت نشده است. بنابراین پیاده‌سازی سیستم واسنجی تجهیزات اندازه‌گیری مهم در مقیاس نانو به‌عنوان یک نیاز ضروری در حوزه خدمات آزمایشگاهی فناوری نانو موردنیاز است. در ادامه انجام واسنجی مقیاس نانو برای تعدادی از آزمایشگاه‌های انجام آزمون در حوزه فناوری نانو پیگیری خواهد شد.

اقدام ملی ۱۹ شناسایی استانداردها و مقررات موردنیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و مشارکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو



۱-۱۹ حمایت از تدوین استانداردهای ملی فناوری نانو با همکاری سازمان ملی استاندارد ایران

استانداردهای ملی فناوری نانو با حمایت ستاد نانو و همکاری سازمان ملی استاندارد ایران و با همکاری متخصصانی از دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، شرکت‌های صنعتی و نهادهای قانونی ذی‌ربط و از طریق برگزاری جلسات متعدد تخصصی، تهیه و تدوین می‌شوند. در سال ۱۴۰۲، در مجموع ۱۷ استاندارد ملی فناوری نانو پس از طی فرآیند مربوطه تدوین شد و توسط سازمان ملی استاندارد به تصویب رسید. با تدوین این استانداردها، مجموع استانداردهای ملی کشور در حوزه فناوری نانو به ۱۷۰ استاندارد رسید و ایران توانست در تدوین استانداردهای ملی حوزه فناوری نانو، رتبه سوم جهان را به خود اختصاص دهد. عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو تدوین شده در سال ۱۴۰۲ به شرح جدول ۹ است.

جدول ۹- عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو و نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو	نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین
۱	فناوری نانو- الزامات و توصیه‌ها برای شناسایی اندازه‌های مشخصه‌یابی نانواشیا و مواد حاوی آن‌ها	شرکت آرال تجهیز آزما، هیئت علمی شهید بهشتی، هیئت علمی دانشگاه صنعتی شیراز، کارشناس سازمان استاندارد، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، دانشگاه فناوری‌های نوین آمل، شرکت نوین فن سنجش آویسا، هیئت علمی پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی
۲	فناوری نانو- شیوه‌نامه بهداشت و ایمنی در محیط‌های کار	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران، شرکت راصد، کارشناس سازمان استاندارد، هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت، هیئت علمی دانشگاه تهران، شرکت راهبران توسعه سبز، کارشناس سازمان استاندارد
۳	فناوری نانو- ارزیابی فعالیت شبه‌پراکسیداز نانوذرات فلزی و اکسید فلزی	دانشگاه علوم پزشکی مشهد، کارشناس سازمان استاندارد، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی علوم زمین، دانشگاه فردوسی مشهد، هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد
۴	فناوری نانو- الزامات ارزشیابی عملکرد برای کمّی‌سنجی مولکول‌های زیستی با استفاده از نانوذرات فلورسانت در ایمونوهیستوشیمی	هیئت علمی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران، کارشناس سازمان استاندارد، شرکت آزما، کارشناس مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشگاه خواجه نصیر طوسی، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، شرکت راهبران توسعه سبز، آزمایشگاه نانو پژوهشگاه بیوتکنولوژی پزشکی، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی
۵	فناوری نانو- مشخصه‌های عملکردی نانوحسگرها برای آشکارسازی مولکول‌های زیستی و شیمیایی- قسمت ۱: عملکرد آشکارسازی	هیئت علمی گروه شیمی دانشگاه فرهنگیان، کارشناس مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شرکت آرال تجهیز آزما، شرکت راهبران توسعه سبز، کارشناس سازمان استاندارد
۶	فناوری نانو - نانولوله‌های کربنی چنددیواره - تعیین میزان ناخالصی کربن با آنالیز گراموزن‌سنجی	هیئت علمی پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های کشاورزی پژوهشگاه استاندارد، کارشناس سازمان ملی استاندارد، هیئت علمی پژوهشکده شیمی و پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد، هیئت علمی پژوهشکده علوم و فناوری‌های همگرا دانشگاه صنعتی شریف
۷	فناوری نانو- پوشش‌های فلزی و سرامیکی نانومقیاس- ارزیابی مقاومت به خوردگی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (محصول محور)	هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا، شرکت فناوران سخت‌آرا، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد، هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف، هیئت علمی پژوهشگاه رنگ، شرکت نوین فن سنجش آویسا، آزمایشگاه خوردگی بنیاد علوم کاربردی رازی، کارشناس سازمان استاندارد
۸	فناوری نانو - کاشی‌های سرامیکی با خاصیت ضدمیکروبی- قسمت ۲: کاشی‌های بر پایه فناوری نانو- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون (محصول محور)	آزمایشگاه شرکت گلدیس کاشی یزد، هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد، هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران، هیئت علمی پژوهشگاه رنگ، کمیته نانوفناوری سازمان غذا و دارو، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، آزمایشگاه مرجع گروه ساختمانی و معدنی- پژوهشگاه استاندارد ایران، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، شرکت نانو پیشتاز پارس، کارخانجات کاشی و سرامیک، امور تدوین استاندارد اداره کل استاندارد استان یزد، دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع غیرفلزی سازمان ملی استاندارد ایران، کارخانه کاشی و سرامیک ستاره میبد
۹	فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۳: نانواشیای کربنی (تجدیدنظر)	فرهنگستان زبان و ادب فارسی، کارشناس سازمان ملی استاندارد، شرکت آرال تجهیز آزما، شرکت راصد، شرکت آویسا، هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی
۱۰	فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱: واژگان پایه (تجدیدنظر)	فرهنگستان زبان و ادب فارسی، هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد، هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی، شرکت آرال تجهیز آزما، هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا، هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، شرکت راهبران توسعه سبز، شرکت نوین فن سنجش آویسا، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی، کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

ادامه جدول ۹- عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو و نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو	نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین
۱۱	فناوری حباب ریز- کاربردهای تمیزکاری- قسمت ۳: تمیزکاری سطوح کف‌پوش‌های سخت- روش آزمون	مرکز تحقیقات آب و فاضلاب- موسسه تحقیقات آب، گروه ساختمان- پژوهشگاه استاندارد ایران، آزمایشگاه- موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، کارشناس سازمان استاندارد، هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، شرکت راهبران توسعه سبز، دبیر کمیته متناظر TC۲۸۱
۱۲	فناوری حباب ریز- مشخصه‌یابی حباب‌های ریز- قسمت ۱: ارزشیابی شاخص‌های اندازه و غلظت با روش پراش لیزری	مرکز تحقیقات آب و فاضلاب- مؤسسه تحقیقات آب، سازمان ملی استاندارد ایران، تحقیق و توسعه شرکت تجهیز آرال آزما، مرکز آزمایشگاه‌های پژوهش‌های کاربردی، کارشناس سازمان استاندارد، هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، دبیر کمیته متناظر TC۲۸۱
۱۳	فناوری نانو- مشخصه‌یابی هواسل‌های نانولوله کربنی و نانولیف کربنی برای استفاده در آزمون‌های سمیت استنشاقی	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران، شرکت راهبران توسعه سبز، پژوهشگاه مواد و انرژی، شرکت آرال تجهیز آزما، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، کارشناس سازمان استاندارد، هیئت علمی دانشگاه تهران
۱۴	فناوری نانو- نانوساخت- مشخصه‌های کلیدی کنترلی- قسمت ۶-۱۸: مواد پایه گرافنی- گروه‌های عاملی: TGA-FTIR	هیئت علمی پژوهشگاه صنعت نفت، آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی، کارشناس سازمان استاندارد، هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد
۱۵	فناوری نانو- ارزشیابی روش‌های ارزیابی رهایش نانومواد از چندسازه‌های بسپاری تجاری حاوی نانومواد	هیئت علمی دانشگاه تهران، شرکت آزما، هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی، کارشناس سازمان استاندارد، هیئت علمی دانشگاه فنی دانشگاه ارومیه، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی، شرکت راهبران توسعه سبز، شرکت بسپار پیشرفته شریف
۱۶	فناوری نانو- روش تخمین برداشت سلولی نانومواد کربنی با استفاده از جذب نوری	هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد، هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی، هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران، هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان، کارشناس سازمان استاندارد، شرکت دنیای نوین عناصر کیان
۱۷	فناوری نانو ارزیابی قابلیت اطمینان قسمت ۱-۳: ماده مبتنی بر گرافن پایداری: آزمون دما و رطوبت	اداره استاندارد استان گیلان، کارشناس سازمان استاندارد، تحقیق و توسعه شرکت آرال تجهیز آزما، آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی

■ ارتقای استانداردهای محصولات فناوری نانو

استانداردهای محصول‌محور براساس نیازسنجی بازار محصولات و صادرات و واردات محصول براساس شاخص‌ها و اولویت‌های تعیین شده در ستاد نانو هرسال بررسی و تعیین می‌شود و بعد از طرح در جلسه کمیته برنامه‌ریزی سازمان استاندارد و تصویب در دستور کار قرار می‌گیرد. این نوع استانداردها معمولاً بر اساس انجام مطالعات و کار پژوهشی تدوین می‌شوند. اقدامات صورت‌گرفته در راستای ارتقای این استانداردها در سال ۱۴۰۲ به شرح زیر است:

- فناوری نانو- پوشش‌های فلزی و سرامیکی نانومقیاس- ارزیابی مقاومت به خوردگی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

جلسه کمیته ملی سازمان استاندارد در بهمن ماه ۱۴۰۲ برگزار شد. این استاندارد در حال حاضر در مرحله دریافت شماره چاپ از سازمان استاندارد و انتشار است.

- فناوری نانو - کاشی‌های سرامیکی با خاصیت ضدمیکروبی- قسمت ۲: کاشی‌های بر پایه فناوری نانو- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

جلسات متعدد کمیسیون فنی این استاندارد با حضور متخصصان، آزمایشگاه‌ها، نمایندگان سازمان استاندارد، کارشناسان گروه استاندارد ستاد نانو و نیز شرکت‌های فعال در حوزه کاشی و سرامیک برگزار شد و پیش‌نویس نهایی بعد از طرح در جلسه کمیته ملی سازمان استاندارد به تصویب رسید. این استاندارد در حال حاضر در مرحله دریافت شماره چاپ از سازمان استاندارد و انتشار است.

- فناوری نانو- شیرآلات بهداشتی با پوشش نانومقیاس به روش نهشت فیزیکی بخار (PVD)- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

کمیته ملی این استاندارد در سال ۱۴۰۲ برگزار شد؛ اما مقرر شد که تصویب نهایی این استاندارد با هماهنگی و نظردهی انجمن شیرآلات انجام شود.

- فناوری نانو حباب-کاربرد در تصفیه پساب و فاضلاب، ویژگی‌ها و روش آزمون

در نشستی با حضور متخصصان و نمایندگانی از سازمان ملی استاندارد، دفتر بهداشت آب شرکت ملی آب و فاضلاب کشور، مؤسسه تحقیقات آب وزارت نیرو، ستاد نانو، شرکت‌های فعال در این حوزه و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها در محل ستاد نانو برگزار شد و تدوین این استاندارد در دستور کار قرار گرفت.



- فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱: اصطلاحات اصلی

در سال ۱۴۰۲ گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو، استاندارد کاربردی و مهم «فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱: اصطلاحات اصلی» را جهت بازبینی تعاریف در دستور کار خود قرار داد و در سازمان استاندارد به تصویب رسانید. برای تدوین پیش‌نویس این استاندارد ملی، هشت جلسه کمیسیون فنی به‌صورت مجازی و حضوری با مشارکت متخصصانی از دانشگاه‌ها، فرهنگستان زبان و ادب فارسی، سازمان استاندارد، شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها تشکیل شد و با توجه به اهمیت موضوع، تمامی واژه‌ها و اصطلاحات، بررسی و تدوین شدند.



۲-۱۹ مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو

بررسی پیش‌نویس استانداردهای ارسالی از سازمان ایزو

روال تدوین استانداردهای بین‌المللی در ایزو بر اساس اجماع و نظرخواهی از کشورهای عضو کمیته ISO/TC۲۲۹ و رسیدن به اجماع کشورهای عضو اصلی است. در سال ۱۴۰۲، در مجموع ۴۴ سند استاندارد ارسالی ایزو در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو بررسی شد و با نظرخواهی از متخصصان داخلی و تشکیل جلسات تخصصی، ۳۷۱ نظر تخصصی به‌عنوان نظر ایران برای سازمان ایزو ارسال شد.

راهبری تدوین استاندارد بین‌المللی

مراحل تدوین استاندارد بین‌المللی در ایزو یک فرآیند طولانی است که از زمان تصویب اولیه تا انتشار آن تقریباً ۳ سال زمان نیاز دارد. در سال ۱۴۰۲، استانداردهای بین‌المللی که قبلاً توسط جمهوری اسلامی ایران و با حمایت و راهبری کمیته فنی متناظر استانداردهای فناوری نانو به سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ایزو) پیشنهاد شده و مورد تصویب اولیه قرار گرفته بود، تکمیل و توسعه داده شدند که از این تعداد، ۲ استاندارد منتشر شد و ۱ مورد در مرحله چاپ قرار گرفت. همچنین پیشنهاد تدوین ۲ استاندارد دیگر هم به‌صورت رسمی به کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو (ISO/TC۲۲۹) ارسال شد. قابل ذکر است برای تکمیل و توسعه استانداردهای بین‌المللی جلسات متعددی با حضور متخصصانی از دانشگاه، شرکت‌های صنعتی و سازمان‌های ذی‌ربط برگزار شد. در ادامه عناوین این استانداردها و شرح مختصری از آن‌ها بیان می‌شود.

- **استانداردهای بین‌المللی تدوین شده با مسئولیت ایران**

استاندارد بین‌المللی «پوشش‌های ابر آب‌گریز ویژگی‌ها و ارزیابی عملکرد»

با توجه به کاربرد رو به گسترش این سطوح و اینکه این محصول در داخل کشور تولید می‌شود؛ این موضوع در ستاد نانو به‌عنوان یک اولویت تعیین شد و با کمک یک تیم متخصص از دانشگاه تهران و شرکت نانومهندسی سطح ژیکان، پیش‌نویس استاندارد تدوین شد. در این استاندارد، عملکرد پوشش‌های آب‌گریز در شرایط کاری مختلف مانند تغییرات آب‌وهوا، سایش، تابش UV مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این استاندارد به مدت بیش از ۳ سال در مراحل مختلف تدوین استاندارد بین‌المللی ارائه و دفاع شد و در خردادماه ۱۴۰۲ منتشر شد.

استاندارد بین‌المللی «منسوجات فوق‌آب‌گریز حاوی نانومواد- ارزیابی خواص و دوام»

این استاندارد با حمایت و نظارت ستاد نانو، پس از تلاش مستمر یک گروه کاری متشکل از متخصصانی از صنعت و دانشگاه تدوین شد. سطوح یا پوشش‌هایی که به‌سختی با آب خیس می‌شوند را می‌توان فوق‌آب‌گریز در نظر گرفت. سطوح و پوشش‌های فوق‌آب‌گریز به دلیل خواصی که دارند کاربردهای متعددی در صنایع مختلفی مانند صنایع خودروسازی، ساختمان، بهداشت و درمان، اپتیک و الکترونیک دارند و بازار بزرگی در سطح جهان دارند. در سال ۱۴۰۲ این استاندارد پس از ۲ سال تلاش مستمر گروه کاری مسئول منتشر شد.

- **استانداردهای بین‌المللی در حال تکمیل و توسعه با مسئولیت ایران**

استاندارد بین‌المللی «تعیین میزان رهایش نانواشیا در ماسک‌های تنفسی ساخته شده با فناوری نانو»

این استاندارد با همکاری تیم دانشگاهی از دانشگاه علوم پزشکی تهران و شرکت فناوران نانومقیاس و با حمایت ستاد نانو در ایزو در حال تدوین است. در سال ۱۴۰۲، این استاندارد از طرف ایران در دو اجلاس مجازی کمیته نانو ایزو ارائه شد و نظرات فنی ارسال شده از کشورهای مختلف در این جلسات پاسخ داده شدند. در ادامه این استاندارد برای رأی‌گیری مرحله آخر تدوین استاندارد ارسال شد.

استاندارد بین‌المللی نانوامولسیون‌ها- ویژگی‌های اصلی و روش‌های آزمون

نانوامولسیون‌ها کاربردهای گسترده‌ای در صنایع آرایشی، بهداشتی و دارویی دارند و محصولات متعددی در این حوزه در ایران و جهان تولید می‌شوند. در این استاندارد مهم‌ترین ویژگی‌های این مواد و روش ارزیابی پایداری آن‌ها بررسی خواهد شد. در سال ۱۴۰۲ مصوب شد که این استاندارد برای رای‌گیری مرحله اول از مراحل تدوین استاندارد در ایزو ارسال شود.

- **استانداردهای بین‌المللی پیشنهاد شده توسط ایران**

در سال ۱۴۰۲ دو عنوان استاندارد پیشنهادی «فناوری نانو- نانوذرات اکسیدروی برای کاربرد در صنایع آرایشی-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» و «فناوری نانو- نانوحباب- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» به‌صورت اولیه در دو اجلاس کمیته ISO/TC۲۲۹ اولیه ارائه و موردبحث و بررسی قرار گرفت. در نهایت مصوب شد که این استانداردها برای رأی‌گیری اولیه ارسال شود.

اقدام ملی ۲۰ مدیریت جنبه‌های اخلاقی و ایمنی فناوری نانو و ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی و الزام و تشویق واحدهای تولیدی و تحقیق و توسعه صنعتی به رعایت مباحث ایمنی



۱-۲۰ ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی فناوری نانو

نشست‌ها و دوره‌های آموزشی در راستای توسعه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات فناوری نانو

ستاد نانو در سال ۱۴۰۲ با هدف کمک به توسعه و توانمندسازی منابع انسانی در مسیر توسعه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات، تعداد ۱۱ دوره آموزشی به شرح جدول ۱۰ برگزار کرده است.

جدول ۱۰- دوره‌های آموزشی در راستای توسعه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان دوره آموزشی (مخاطب دوره)	تعداد شرکت‌کننده (نفر)	تاریخ برگزاری (مدت زمان دوره)
۱	آشنایی با الزامات آزمون‌های مقایسات بین آزمایشگاهی (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۷	۳۱ اردیبهشت (۸ ساعت)
۲	آشنایی با ممیزی داخلی آزمایشگاه‌ها براساس ISO/IEC۱۷۰۲۵: ۲۰۱۷ (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۴۴	۳۱ خرداد (۸ ساعت)
۳	تصدیق و صحه‌گذاری روش‌های آزمون و واسنجی (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۴۰	۲۲ مرداد (۸ ساعت)
۴	تضمین اعتبار نتایج اندازه‌گیری (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۰	۲۸ و ۲۹ مرداد (۱۶ ساعت)
۵	تشریح الزامات استاندارد ISO/IEC۱۷۰۲۵: ۲۰۱۷ (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۸	۲۸ و ۲۹ شهریور (۱۶ ساعت)
۶	مدیریت ریسک در آزمایشگاه‌های آزمون و واسنجی (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۰	۳۰ مهر (۸ ساعت)
۷	آشنایی با کاربردها و اصول نگهداری مواد مرجع (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۱۰۱	۱۸ مهر (۴ ساعت)
۸	ارزشیابی عدم قطعیت اندازه‌گیری (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۱۲	۲۹ و ۳۰ آبان (۱۶ ساعت)
۹	کنترل کیفیت سطح ۱ (ویژه شرکت‌های تولیدکننده محصولات فناوری نانو)	۲۴	۲۱ و ۲۲ آذر (۱۶ ساعت)
۱۰	بیانیه انطباق و قواعد تصمیم‌گیری در آزمایشگاه بر مبنای استاندارد ISO/IEC۱۷۰۲۵ (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۹	۳ بهمن (۸ ساعت)
۱۱	کنترل کیفیت سطح ۲ (ویژه شرکت‌های تولیدکننده محصولات فناوری نانو)	۱۲	۱ و ۲ اسفند (۱۶ ساعت)





نشست تخصصی تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی

نشست دبیران و اعضای فعال تدوین استاندارد در ۲۰ مهرماه ۱۴۰۲ به میزبانی ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، وضعیت استانداردهای ملی و بین‌المللی فناوری نانو، نحوه و فرآیند مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی و ساختار سازمان‌های ملی و بین‌المللی استاندارد ارائه شد و پیشنهاداتی در راستای بهبود، تسریع و تعیین اولویت‌های تدوین استاندارد در حوزه فناوری نانو مطرح شد.



نشست تخصصی استانداردسازی محصولات نانوپوشش

در ۱۵ اسفند ۱۴۰۲ نشست تخصصی استانداردسازی محصولات نانوپوشش با حضور اساتید دانشگاه‌های کشور، فناوران و نمایندگان شرکت‌های فعال در حوزه نانوپوشش‌ها، با هدف کمک به تولید محصولات باکیفیت و استاندارد در حوزه نانوپوشش‌ها و توسعه بازار محصولات این حوزه در محل ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو برگزار شد.

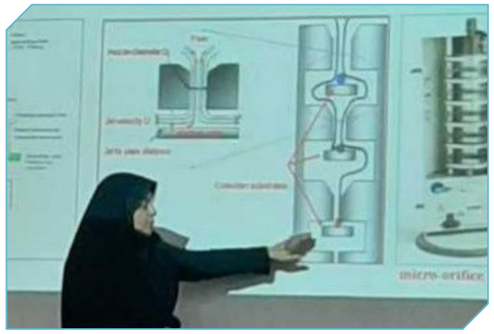
در این نشست محصولات، بازار و استانداردهای پوشش‌های نانومقیاس، طبقه‌بندی پوشش‌های نانومقیاس صنعتی معرفی شده و یکی از فعالان این حوزه تجربیات خود در تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی در حوزه پوشش‌های آب‌گریز را ارائه داد. همچنین متخصصان، نیازها و چالش‌های خود برای تدوین استاندارد در حوزه نانوپوشش‌ها را مطرح نمودند.



کارگاه آموزش حضوری ایمنی کار با نانومواد در آزمایشگاه‌ها و محیط‌های صنعتی

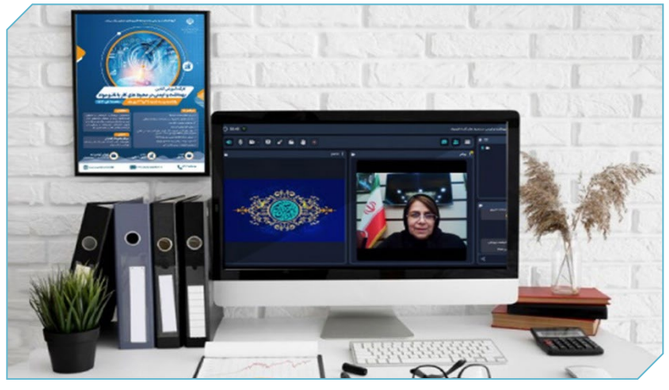
در دی ماه ۱۴۰۲، در راستای گسترش آگاهی‌رسانی به جامعه علمی در محیط‌های کاری و آزمایشگاهی و نیز فعالان حوزه نانوفناوری و با هدف توسعه ایمن و مسئولانه فناوری نانو در کشور، کارگاه آموزشی با عنوان «ایمنی در آزمایشگاه نانو» به‌صورت حضوری در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران برگزار شد. دانشجویان و متخصصان فعال در آزمایشگاه‌های دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، مرکز تشخیص سازمان دامپزشکی کشور، دانشگاه‌های صنعتی شریف، امیرکبیر، شهید بهشتی و دانشگاه آزاد اسلامی در این کارگاه شرکت کردند.





کارگاه آموزشی بهداشت و ایمنی در محیط‌های کار با نانومواد

در بهمن ماه ۱۴۰۲، کارگاه تخصصی «بهداشت و ایمنی در محیط‌های کار با نانومواد» که به‌صورت مجازی برگزار شد، مباحث سمیت نانومواد، راه‌ها و مخاطرات مواجهه با آن‌ها در آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، روش‌های کنترل مواجهه با نانو، مدیریت پسماندهای نانومواد، تجهیزات محافظت فردی مناسب، آشنایی با برگه اطلاعات ایمنی نانومواد (SDS) و... موردبررسی قرار گرفت. این کارگاه با حضور ۶۰ نفر از دانشجویان و فعالان حوزه فناوری نانو برگزار شد و به شرکت‌کنندگانی که توانستند بیش از ۷۰٪ نمره ارزشیابی را کسب کنند، گواهی دوره اعطا شد.



مسابقه ایمنی در آزمایشگاه نانو

مسابقه «ایمنی در آزمایشگاه نانو» با هدف آشنایی پژوهشگران و دانشجویان حوزه فناوری نانو با استانداردهای ایمنی در آزمایشگاه‌ها و محیط‌های کار با نانومواد با استقبال دانشجویان، فارغ‌التحصیلان و فعالان در بهمن‌ماه ۱۴۰۲ برگزار شد. مسابقه از ۵ الی ۲۵ بهمن ۱۴۰۲ برگزار شد و تعداد ۲۴۵ نفر در این مسابقه مشارکت کردند. به نفرات برگزیده اول تا پنجم جوایز نقدی و گرنت شبکه آزمایشگاهی اعطا شد.

انتشار اخبار و مقالات گزارش‌ها

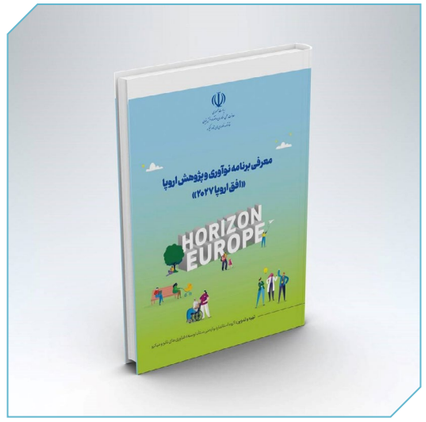
در سال ۱۴۰۲ تعداد ۳۶ خبر داخلی در سایت استاندارد نانو منتشر شد. همچنین به طور منظم خبرهای مهم خارجی در حوزه استاندارد و ایمنی نانو رصد شده و اخبار کاربردی بعد از ترجمه در بخش اخبار جهان قرار می‌گیرند. در سال ۱۴۰۲ تعداد ۱۷ خبر خارجی در سایت منتشر شده است. در راستای ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی نانو، مقالات و گزارش‌های کاربردی منتشر می‌شوند. در سال ۱۴۰۲ تعداد ۹ مقاله و گزارش بر روی سایت قرار گرفت.

همکاری و تعامل با سازمان حفاظت محیط‌زیست

در بهمن و اسفند سال ۱۴۰۲، نشست‌های مشترک رئیس دبیرخانه شورای عالی ایمنی زیستی (دکتر شهاب‌الدین منتظمی) و مدیران سازمان محیط‌زیست با ستاد نانو برگزار شد. در این نشست‌ها، ضمن بیان پیشرفت‌ها و توانمندی‌های بالفعل فناوری نانو در حل معضلات محیط‌زیستی کشور مانند فناوری‌های پیشرفته در حوزه تصفیه آب و فاضلاب، نانوکاتالیست‌ها، نانوحسگرها، نانوحباب، نانوفیلترها و...، نحوه همکاری‌های مشترک دو سازمان و سازوکارهای ارزیابی‌های ایمنی مرتبط با محصولات نانوفناوری در محیط‌زیست موردارزیابی قرار گرفت. در نتیجه مقرر شد ضمن تشکیل کارگروه‌های مشترک علمی تخصصی در حوزه‌های مرتبط، سازمان محیط‌زیست به معرفی و ترویج محصولات نانوفناوری و آموزش‌های لازم به بخش‌های اجرایی و صنعتی اقدام نماید.

معرفی برنامه نوآوری و پژوهش اروپا افق ۲۰۲۷

در سال ۱۴۰۲، ستاد نانو تصمیم گرفت با رصد جدیدترین برنامه افق اتحادیه اروپا «افق ۲۰۲۷ - ۲۰۲۳»، اقدام به ارزیابی و بررسی فرصت‌های مشارکت و همکاری با این برنامه نماید. «افق اروپا» یک برنامه ۷ ساله و نوآورانه در پژوهش‌های علمی اتحادیه اروپا است که جانشین برنامه «افق ۲۰۲۰ (FP8) از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰» و برنامه‌های قبلی آن یعنی «چارچوب تحقیق و توسعه فناوری (FP7 تا FP1) اروپا از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۳» شده است. بودجه این برنامه به میزان ۹۵/۵ میلیارد یورو بوده که نسبت به برنامه قبلی «افق ۲۰۲۰ (با بودجه ۷۷ میلیارد یوروی)»، ۱۸/۵ میلیارد یورو افزایش داشته است. در این راستا، گزارشی در خصوص روش‌ها، فرآیندها و پروژه‌های جاری فناوری اتحادیه اروپا مرتبط با فناوری نانو توسط ستاد نانو منتشر شد.



همچنین در سال ۱۴۰۲؛ به‌منظور معرفی و بررسی دقیق‌تر این موضوع، نشستی با موضوع معرفی برنامه نوآوری و پژوهش اروپا برگزار و نحوه مشارکت، مزایا و چالش‌های مرتبط با همکاری در برنامه اتحادیه اروپا تشریح شد. موضوعات راهبردی در خصوص نحوه مشارکت موردبحث قرار گرفت و متخصصان دارای تجربه این همکاری به تجارب مشارکت در این پروژه‌ها، همکاری‌های بین‌المللی اروپا با موضوعات پروژه‌ها و شاخص‌های ورود به این پروژه‌ها اشاره کردند.

ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی در حوزه فناوری نانو





پکرهای متورم‌شونده با فناوری نانو

خلاصه اقدامات و دستاوردها

مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی
حضور نمایندگان ایران در نشست تجاری سالانه مجمع آسیایی نانو (ANF) در ژاپن و ارائه محصولات شرکت شیلر فرایند پارس (۱۱ بهمن ۱۴۰۲)
نشست نمایندگان ایران با مدیران مرکز نانومالزی و ANF در خصوص نحوه ادامه همکاری ایران با ANF و ارائه پیشنهاد تهیه خبرنامهٔ ANF توسط ایران (۱۲ بهمن ۱۴۰۲)
فراهم کردن مقدمات برگزاری دومین المپیاد بین المللی نانو (INO) از طریق برگزاری نشست با مدیر مرکز نانومالزی (بهمن ۱۴۰۲)
برگزاری دومین نشست کمیته راهبری شبکه نانوفناوری (ECONANO) با میزبانی ایران، به‌صورت مجازی و پیشنهاد دو طرح در حوزه‌های آب و کشاورزی توسط ایران (۱۹ تیر ۱۴۰۲)
برگزاری جلسه دوره‌ای بخش صنعت و کشاورزی شورای برنامه‌ریزی منطقه‌ای اکو (RPC) در دبیرخانه دائمی این نهاد با حضور نماینده ستاد نانو در تهران (بهمن ۱۴۰۲)
برگزاری نشست با حضور هیئت پارلمانی مکزیک در محل ستاد نانو (اردیبهشت ۱۴۰۲)
برگزاری نشست مشترک دبیر ستاد نانو با وزیر امورخارجه برونئی و هیئت همراه در محل ستاد نانو (خرداد ۱۴۰۲)
برگزاری نشست مشترک دبیر ستاد نانو با سفیر عربستان در ایران در محل ستاد نانو (مهر ۱۴۰۲)
برگزاری نشست مشترک دبیر ستاد نانو با سفیر ازبکستان در ایران در محل ستاد نانو (شهریور ۱۴۰۲)
فراهم کردن مقدمات بازدید نمایندگان بخش خصوصی و دولتی کشورهای روسیه، سوریه، فیلیپین، ونزوئلا، برزیل، نیکاراگوئه، عربستان و اندونزی و همچنین نماینده سازمان همکاری اقتصادی (ECO) از چهاردهمین نمایشگاه فناوری نانو (آبان ۱۴۰۲)
برگزاری رویداد نشست نمایندگان دیپلماتیک کشورهای مختلف با همکاری معاونت دیپلماسی اقتصادی وزارت امور خارجه ایران و معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری با عنوان «فناوری نانو برای جامعه» (۱۴ آبان ۱۴۰۲)
تدوین ۱۲۳ خبر در ۷ حوزه در سایت انگلیسی ستاد نانو
به‌روزرسانی ماهانه ۶ بَرنوشته با هدف ارائه آمار و اطلاعات وضعیت فناوری نانو در ۷ حوزه در سایت انگلیسی ستاد نانو
نمایش برخی از محتواهای دارای اهمیت و جذابیت خبری بیشتر در قالب بَرنوشته‌های نِمابَرگ‌شو در سایت انگلیسی ستاد نانو
اطلاع‌رسانی رویدادهای برگزارشده با همکاری ستاد نانو و ارائه توضیحات مختصر درباره آن‌ها در سایت انگلیسی ستاد نانو
قرارگیری نمایشگاه واقعیت مجازی دائمی محصولات نانو در وبگاه انگلیسی ستاد نانو در سایت انگلیسی ستاد نانو
معرفی ۱۰۰ محصول و تجهیز نانو که در سال ۱۴۰۲ موفق به دریافت یا تمدید گواهی نانومقیاس شدند در سایت انگلیسی ستاد نانو
تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی
برگزاری دوره آموزشی کوتاه‌مدت اساتید توسط گروه آموزشی NTEG (کارگزار ستاد نانو) برای دانشگاه ماپوآ فیلیپین به‌صورت تئوری (آنلاین) و عملی (در کشور فیلیپین) (تیر و مرداد ۱۴۰۲)
برگزاری دوره آموزشی کوتاه‌مدت اساتید توسط گروه آموزشی NTEG (کارگزار ستاد نانو) برای دانشگاه آدیس آبابا و موسسه فناوری آدیس آبابا اتیوپی به‌صورت مجازی (دی و بهمن ۱۴۰۲)
برگزاری نشست مشترک دبیر ستاد نانو با رئیس سازمان تحقیقات فناوری نانو و مواد آژانس ملی پژوهش و نوآوری اندونزی و امضای تفاهم‌نامه همکاری مشترک بین دو طرف مبتنی بر توسعه همکاری‌های فنی در زمینه آموزش فناوری نانو و تحقیق و توسعه صنعتی (مرداد ۱۴۰۲)
برگزاری نشست مشترک دبیر ستاد نانو و هیئتی از اساتید دانشکده دفاع ملی عمان (دی ۱۴۰۲)
برگزاری نشست مشترک دبیر ستاد نانو با معاون وزیر علوم کوبا و هیئت همراه (شهریور ۱۴۰۲)

اقدام ملی ۲۱ مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی



۱-۲۱ توسعه تعاملات با مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو

مجمع آسیایی نانو

مجمع آسیایی نانو[1] شبکه‌ای متشکل از کشورهای ایران، تایوان، ژاپن، استرالیا، کره جنوبی، تایلند، فیلیپین، ویتنام، هند، اتریش و مالزی است. در ۱۱ بهمن‌ماه ۱۴۰۲ در زمان برگزاری نمایشگاه نانوتک ژاپن، نمایندگان ایران در نشست تجاری مجمع سالانه ANF شرکت کردند. در این نشست، کشورهای عضو گزارشی از وضعیت پیشرفت نانو در کشورشان ارائه کردند و سپس سه شرکت از مالزی و شرکت‌هایی از اتریش، ژاپن، هند، تایوان و ایران (شرکت شیلر فرآیند پارس) به ارائه محصولات خود پرداختند. در ۱۲ بهمن‌ماه ۱۴۰۲ نشست نمایندگان ایران با مدیر مرکز نانو مالزی و مدیر مجمع آسیایی نانو در خصوص نحوه ادامه همکاری ایران با مجمع آسیایی نانو برگزار شد. در این نشست، پیشنهاد ارائه برخی خدمات از جمله تهیه خبرنامه ANF از طرف ایران مطرح شد که با استقبال هیئت‌رئیسه مجمع آسیایی نانو روبه‌رو شد.



دومین المپیاد بین‌المللی نانو[2]

در بهمن‌ماه ۱۴۰۲ نشست مدیر بین‌الملل ستاد فناوری نانو با مدیران سازمان نانومالزی با هدف بررسی جزئیات برگزاری دومین المپیاد بین‌المللی نانو در توکیو ژاپن برگزار شد. در این نشست، نقش‌های ایران به‌عنوان مدیر دبیرخانه دائمی المپیاد بین‌المللی نانو و مالزی به‌عنوان میزبان المپیاد بین‌المللی نانو مشخص شد و طرف مالزیایی بیان کرد که این رویداد به اعضای مجمع آسیایی نانو و دیگر کشورهای غیرعضو اطلاع‌رسانی شده است.

کمیته راهبری اکو

در ۱۹ تیرماه ۱۴۰۲ دومین نشست کمیته راهبری شبکه نانو فناوری اکو به میزبانی جمهوری اسلامی ایران برگزار شد. در این نشست نمایندگانی از ایران، جمهوری آذربایجان، قزاقستان، قرقیزستان، پاکستان، تاجیکستان، ترکیه و همچنین دبیرخانه اکو حضور داشتند. نمایندگان ایران با تأکید بر افزایش همکاری کشورهای منطقه اکو در زمینه فناوری نانو به‌ویژه در حوزه آموزش، پژوهش، زیرساخت، فناوری، صنعت، بازار و مقررات و ایمنی، پیشنهاد برگزاری برنامه‌های ترویجی دانشجویی/ عمومی، کارگاه‌های آموزشی، ایجاد انجمن‌های تبادل فناوری و کارخانه‌های آزمایشی در زمینه آب و کشاورزی و همچنین رویدادهای تبادل سیاستی در منطقه اکو را مطرح کرده و چالش‌ها و موانع کلیدی در فرآیند ایجاد شبکه فناوری نانو را برشمردند. در این نشست دو طرح در حوزه‌های آب و کشاورزی توسط ایران پیشنهاد شد که طرح «ایجاد بستر هماهنگ‌کننده و تسهیل‌کننده برای پیاده‌سازی تصفیه‌خانه‌های آب پایلوت مبتنی بر فناوری نانو در ECO» مورد استقبال اعضا قرار گرفت. همچنین در بهمن‌ماه ۱۴۰۲، جلسه دوره‌ای بخش صنعت و کشاورزی شورای برنامه‌ریزی منطقه‌ای اکو[3] در دبیرخانه دائمی این نهاد با حضور نماینده ستاد نانو در تهران برگزار شد. در این جلسه، پیشنهاد شبکه ECONANO شامل تأسیس واحدهای پایلوت تصفیه آب مبتنی بر نانو به تصویب کشورهای عضو رسید.

مشارکت در شبکه بین‌المللی ایمنی نانو (INISS-Nano)

شبکه INISS یک شبکه غیردولتی است که با مشارکت افراد داوطلب از سازمانهای مختلف از چندین کشور ایجاد شده است و هدف آن شبکه‌سازی وایجاد بستری برای همکاری متخصصین و سازمانها در حوزه آموزش، به اشتراک گذاری داده ها، فعالیتهای استانداردسازی، تدوین روشهای آزمون، توسعه اندازه‌شناسی، تجاری‌سازی، جنبه‌های اخلاقی، اجتماعی نانو و کمک به تحقیقات مشترک برای حمایت از تدوین مقررات مختلف است. پیشنهاد تشکیل این شبکه از طرف ایران مطرح شد. این شبکه چندین بخش دارد که مسئولیت بخش استانداردسازی و بخش اشتراک‌گذاری منابع / زیرساخت ها با کشور ایران است. در سال ۱۴۰۲ مشارکت در جلسات هماهنگی این شبکه، به روزرسانی برنامه استانداردسازی و برنامه‌ریزی برای برگزاری کارگاه آموزشی روشهای ارزیابی ایمین نانومواد ومحصولات انجام شد.

۱- ANF (Asia Nano Forum)
۲- International Nanotechnology Olympiad (INO)
۳- Regional Planning Council (RPC)

۲-۲۱ توسعه همکاری‌های بین‌المللی با نهادهای حاکمیتی کشورهای مختلف

مکزیک

در اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۲ نشستی با حضور هیئت پارلمانی مکزیک در ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، گزارشی از فعالیت‌های صورت گرفته در حوزه فناوری نانو ایران و تعاملات علمی، فناورانه و تجاری با مکزیک ارائه شد و در خصوص همکاری‌های علمی و برگزاری دوره‌های آموزشی مشترک کوتاه‌مدت صنعتی و دوره‌های بلندمدت آموزشی در مقاطع کارشناسی‌ارشد و دکتری، تسهیل همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان دو کشور تبادل‌نظر شد.



برونئی

در خردادماه ۱۴۰۲، نشست مشترک دبیر ستاد نانو و وزیر امور خارجه برونئی و هیئت همراه با هدف آشنایی با فعالیت‌ها و دستاوردهای فناوری نانو در ایران و بررسی ظرفیت‌های همکاری متقابل در محل ستاد نانو برگزار شد. هماهنگی‌های لازم برای امضای تفاهم‌نامه همکاری ستاد فناوری نانو و دولت پادشاهی برونئی دارالسلام در خصوص همکاری‌های علمی، فناورانه و صنعتی در زمینه نانو و فناوری‌های پزشکی پیشرفته، برنامه‌ریزی برگزاری کارگاه‌های مختلف آموزشی و امکان تأسیس یک آزمایشگاه نانو در کشور برونئی از جمله موضوعاتی بود که در خصوص آن‌ها تبادل‌نظر صورت گرفت.



عربستان

در مهرماه ۱۴۰۲ نشست دبیر ستاد نانو و سفیر عربستان در ایران با هدف ارائه توانمندی‌ها و برنامه‌های فناوری نانو ایران و بررسی فرصت‌های همکاری متقابل در محل ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، همکاری در زمینه‌هایی از قبیل تحقیقات مشترک، تولید مشترک، توسعه فناوری مشترک و سرمایه‌گذاری مشترک به طرف عربستانی پیشنهاد شد. همچنین سفیر عربستان، پیشنهاد برگزاری نشست برخط میان محققان دو کشور را مطرح کرد.



ازبکستان

در شهریورماه ۱۴۰۲ نشست دبیر ستاد نانو و سفیر ازبکستان در ایران با هدف آشنایی طرف ازبکستانی با ظرفیت‌های ایران در حوزه فناوری نانو ایران و همچنین بررسی فرصت‌های همکاری مشترک در حوزه‌های کشاورزی و نساجی در محل ستاد نانو برگزار و در خصوص هماهنگی‌های لازم جهت به‌هم‌رسانی شرکت‌های ایرانی و ازبکستانی به‌ویژه در تولید نخ‌های آنتی‌باکتریال تبادل‌نظر شد.

۳-۲۱ فراهم کردن مقدمات بازدید نمایندگان کشورهای خارجی از نمایشگاه فناوری نانو

چهاردهمین دوره نمایشگاه فناوری نانو ایران در آبان‌ماه سال ۱۴۰۲ برگزار شد. با هماهنگی‌های به‌عمل‌آمده از سوی ستاد نانو، نمایندگان بخش خصوصی از کشورهای روسیه و سوریه از این نمایشگاه بازدید کردند. همچنین نمایندگانی از مؤسسه توسعه فناوری صنعتی بخش نانومواد فیلیپین (DOST-ITDI[1])، سازمان همکاری اقتصادی (ECO[2])، اساتید مؤسسه تحقیقات علمی ونزوئلا (IVIC[3]) و سفرای برزیل، نیکاراگوئه، ونزوئلا، عربستان، رایزن اقتصادی و دبیر سوم اندونزی از این نمایشگاه بازدید کردند.





همچنین رویداد نشست نمایندگان دیپلماتیک کشورهای مختلف با عنوان «فناوری نانو برای جامعه»[4] توسط ستاد نانو با همکاری معاونت دیپلماسی اقتصادی وزارت امور خارجه و معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری در روز ۱۴ آبان ۱۴۰۲ هم‌زمان با چهاردهمین دوره نمایشگاه فناوری نانو ایران برگزار شد. در این رویداد، آخرین دستاوردها و محصولات کشور در حوزه فناوری نانو و فرصت‌های همکاری بین‌المللی موردبحث و تبادل‌نظر قرار گرفت.

۴-۲۱ اطلاع‌رسانی بین‌المللی در حوزه فناوری نانو

توسعه فعالیت‌های سایت انگلیسی ستاد نانو

وبگاه انگلیسی ستاد نانو به نشانی en.nano.ir به اطلاعرسانی و معرفی محصولات، اخبار، رویدادها و دستاوردهای کشور در زمینه فناوری نانو می‌پردازد. در سال ۱۴۰۲، تعداد ۱۲۳ خبر در ۷ محور علمی، مدیریت، صنعتی، تجاریسازی، توافقات و استانداردها و گواهی‌ها در این وبگاه قرار گرفته است.

۱- Department of Science and Technology - The Industrial Technology Development Institute
۲- Economic Cooperation Organization
۳- The Venezuelan Institute for Scientific Research
۴- Nanotechnology for Society

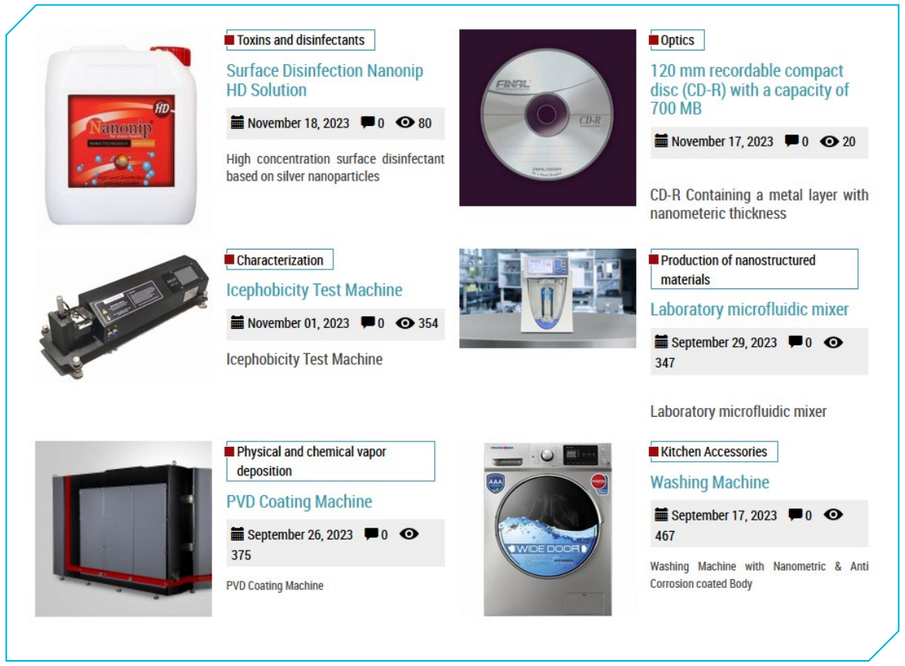
نمایشگاه واقعیت مجازی دائمی محصولات نانو

در سال ۱۴۰۲، نمایشگاه ستاد نانو ایران به‌صورت مجازی در وبگاه انگلیسی ستاد نانو قرار گرفت تا مخاطبان به‌صورت غیرحضوری و ۳۶۰ درجه امکان بازدید از آن را داشته باشند[1]. مخاطب با حرکت در محیط نمایشگاه مجازی می‌تواند با انتخاب هر محصول موردعلاقه؛ اطلاعات فنی، تصاویر و فیلم‌های مرتبط را مشاهده کرده و به سایت شرکت سازنده محصول نیز هدایت شود.



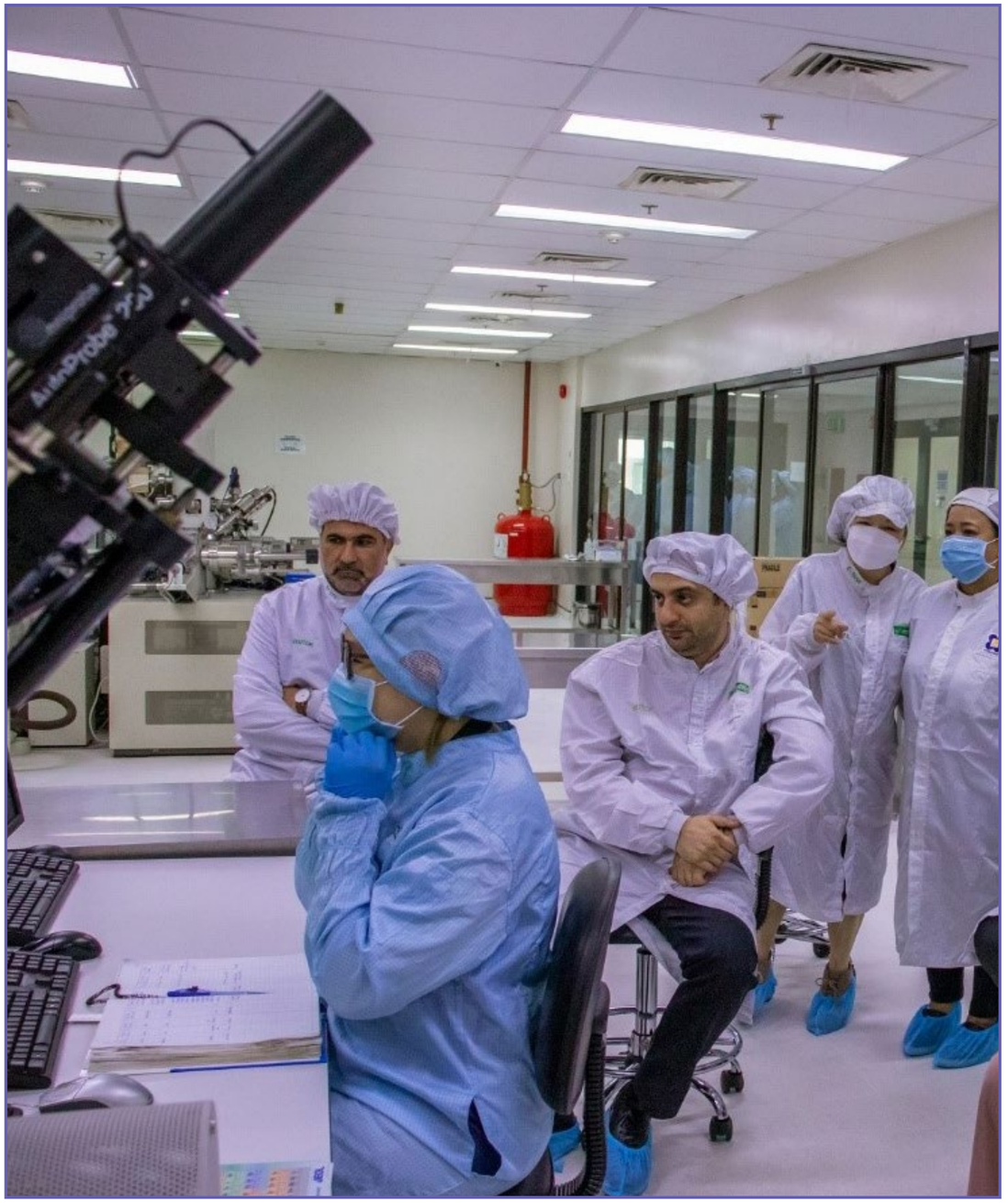
محصولات

در سال ۱۴۰۲ با رصد پایگاه اطلاع‌رسانی محصولات فناوری نانو ایران، ۱۰۰ محصول و تجهیز نانو که در این سال موفق به دریافت یا تمدید گواهی نانومقیاس خود شده‌اند، در وبگاه بین‌الملل ستاد نانو معرفی شد.



۱- en.nano.ir/panorama

اقدام ملی ۲۲ تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی



۱-۲۲ توسعه همکاری‌های تحقیقاتی با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشورهای مختلف

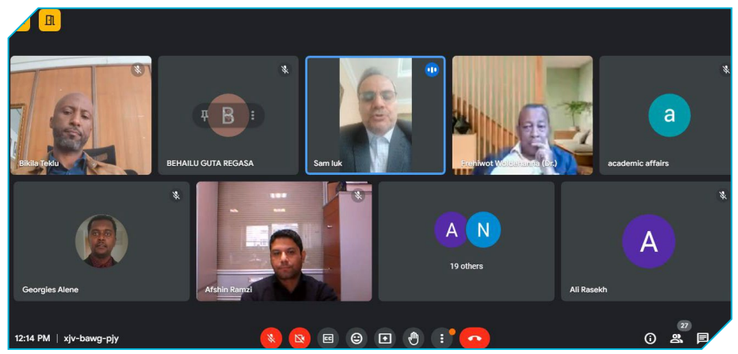
فیلیپین

در تیرماه و مردادماه ۱۴۰۲ دوره آموزشی کوتاه‌مدت اساتید[1] در حوزه فناوری نانو برای اساتید دانشگاه ماپوآ[2] فیلیپین توسط گروه آموزشی NTEG[3] (کارگزار ستاد نانو) با هدف ارائه خدمات آموزش مقدماتی و آماده‌سازی اساتید این دانشگاه جهت برگزاری دوره بلندمدت کارشناسی ارشد در کشور فیلیپین به‌صورت تلفیقی تئوری (آنلاین) و عملی (در کشور فیلیپین) برگزار شد. هفت نفر از اساتید مجرب دانشگاه‌های مطرح ایران (دکتر سیمچی، دکتر مشفق، دکتر اسدیان، دکتر تمجید، دکتر احدیان، دکتر اسفندیار و دکتر پیش‌بین) مدرسان دوره بودند.



اتیوپی

در دی و بهمن‌ماه ۱۴۰۲، دوره آموزشی کوتاه‌مدت اساتید در حوزه نانو با حمایت ستاد نانو برای اساتید دانشگاه آدیس آبابا[4] و مؤسسه فناوری آدیس آبابا[5] کشور اتیوپی توسط گروه آموزشی NTEG (کارگزار ستاد نانو) به‌صورت مجازی برگزار شد. هفت نفر از اساتید مجرب دانشگاه‌های مطرح ایران (به شرح پیش گفته در قسمت قبل) مدرسان دوره بودند. در پایان دوره به ۱۵ نفر از اساتید دانشگاه و مؤسسه مذکور گواهی آموزشی اعطا شد.



اندونزی

در مردادماه ۱۴۰۲، نشست مشترک دبیر ستاد نانو و رئیس سازمان تحقیقات فناوری نانو و مواد آژانس ملی پژوهش و نوآوری اندونزی[6] (ORNM-BRIN) و هیئت همراه با هدف آشنایی با ظرفیت‌های ایران در حوزه فناوری نانو و بررسی فرصت‌های همکاری برگزار شد. انعقاد تفاهم‌نامه همکاری مشترک مبتنی بر توسعه همکاری‌های فنی در زمینه آموزش فناوری نانو و تحقیق و توسعه صنعتی از نتایج این نشست بود.

۱- Teachers of Training (TOT)
۲- Mapua University (MU)
۳- Nanotechnology Training & Educational Group (NTEG)
۴- Addis Ababa University (AAU)
۵- Addis Ababa Institute of Technology (AAiT)
۶- Research Organization for Nanotechnology and Material of the National Research and Innovation Agency of the Republic Indonesia



عمان

در دی‌ماه ۱۴۰۲، نشست دبیر ستاد نانو و هیئتی از اساتید دانشکده دفاع ملی عمان با هدف آشنایی با دستاوردهای ایران در حوزه فناوری نانو و بررسی فرصت‌های همکاری متقابل در محل ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، فرصت‌های همکاری در حوزه آموزش نانو، انجام پژوهش‌های مشترک و حمایت از همکاری شرکت‌های ایرانی و عمانی مورد تبادل‌نظر قرار گرفت.



کوبا

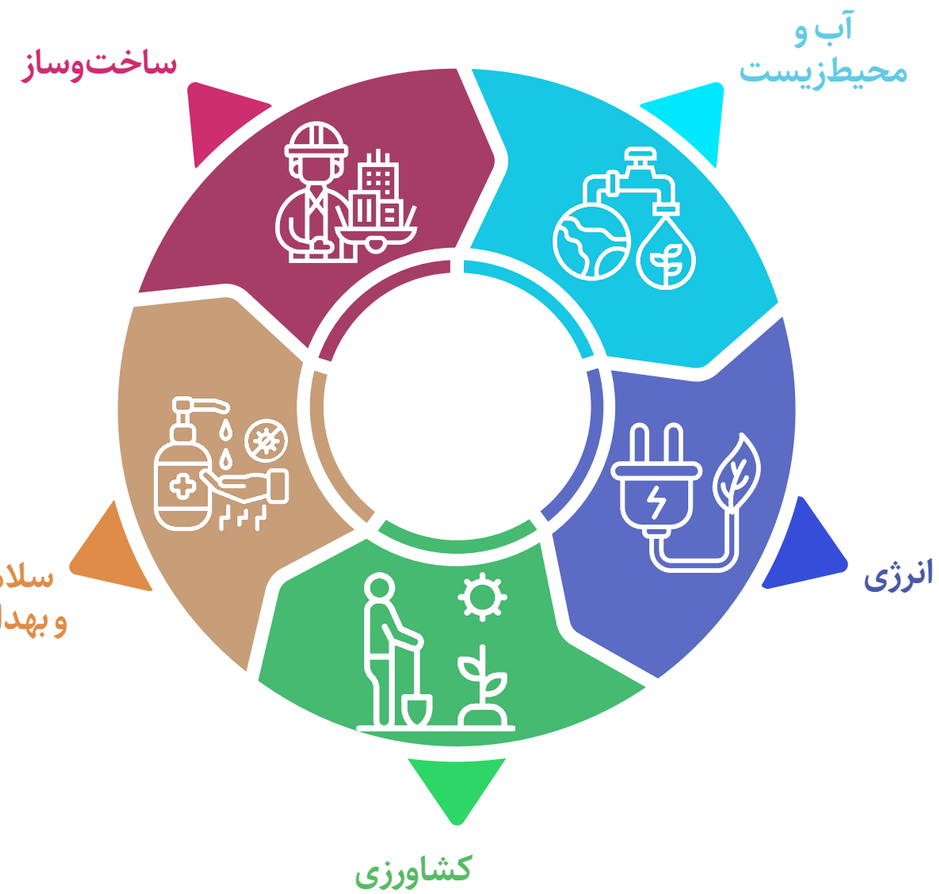
در شهریورماه ۱۴۰۲، نشست دبیر ستاد نانو و معاون وزیر علوم جمهوری کوبا و هیئت همراه با هدف آشنایی با توانایی‌ها و دستاوردهای ایران و بررسی فرصت‌های همکاری آتی در محل ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، همکاری‌های بین‌دانشگاهی، تعاملات شبکه آزمایشگاهی ایران با آزمایشگاه‌های کوبا و همچنین انجام پروژه‌های مشترک صنعتی مورد تبادل‌نظر قرار گرفت. همچنین طرف کوبایی پیشنهاد داد که دو مرکز ABRII[1] و CEAC[2] تحت نظارت ستاد نانو ایران و وزارت علوم، فناوری و محیط‌زیست کوبا(CITMA[3])، تفاهم‌نامه همکاری تخصصی منعقد کنند.



۱- Agriculture Biotechnology Research Institute of Iran
۲- Centre for Advanced Studies of Cuba
۳- The Ministry of Science, Technology and Environment of the Republic of Cuba

فصل سوم

گزارش اجرای مأموریت‌های ویژه در حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار جهت ارتقای اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی فناوری نانو





ایران، زنجان، گنبد سلطانیه

خلاصه اقدامات و دستاوردها

حمایت از ۱۰۶ پروژه مرتبط با مأموریت‌های ویژه (۴۲٪ از کل پروژه‌های توسعه فناوری و محصول)
اختصاص بیشترین تعداد پروژه‌های مرتبط با مأموریت‌های ویژه به حوزه نفت، گاز و پتروشیمی با سهم ۲۰٪ و کمترین تعداد پروژه‌ها به حوزه محیط زیست دریایی و سلول‌های خورشیدی با سهم ۲٪ از کل پروژه‌های مأموریت‌گرا
اختصاص بیشترین تعداد پروژه‌های مرتبط با مأموریت‌های ویژه به برنامه کسب‌وکارهای نوپا با سهم ۲۸٪ و کمترین تعداد پروژه‌ها به برنامه فناوری‌های بدیع با سهم ۸٪ از کل پروژه‌های مأموریت‌گرا
نشان دادن بیشترین گرایش به پروژه‌های مأموریت‌گرا توسط برنامه فناوری‌های بدیع با سهم ۸۷ درصدیِ تعداد پروژه‌های مأموریت‌گرا نسبت به کل پروژه‌های تعریف‌شده در این برنامه
اختصاص ۴۱۷٫۹۳۷ میلیون ریال به حمایت از پروژه‌های مأموریت‌گرا در قالب تسهیلات، کمک بلاعوض، و پژوهانه شبکه آزمایشگاهی
اختصاص بیشترین مبالغ حمایتی به مأموریت‌های مرتبط با حوزه نفت، گاز و پتروشیمی با سهم ۲۷/۹ درصدی و کمترین مبالغ به مأموریت‌های مرتبط با حوزه محیط زیست دریایی با سهم ۰/۱ درصدی از کل حمایت‌ها
اختصاص بیشترین مبالغ حمایتی به مأموریت‌های تعریف‌شده در برنامه توسعه درون‌زا با سهم ۷۴/۱ درصدی از کل حمایت‌ها

در راستای اجرای ماده ۴ «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو» مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی مصوب جلسه ۸۷۳ مورخ ۲۴ آبان‌ماه ۱۴۰۱ و برای پیاده‌سازی مأموریت‌های ویژه ذیل حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار به‌منظور ارتقای اثرگذاری اقتصادی- اجتماعی فناوری نانو، برنامه‌ها و اقدامات مختلفی در سال ۱۴۰۲ صورت گرفته است که در ادامه بیان می‌شوند.

سیاست‌های مأموریت‌گرا در توسعه فناوری

با توجه به اهمیت فناوری در توسعه اقتصادی کشور و نقش بسزای آن در بهبود بهره‌وری و خلق ارزش‌افزوده، همواره توسعه قابلیت‌های فناورانه در برنامه‌های سیاستی موردتوجه قرار گرفته است. دولت‌ها در راستای اهداف خود برای توسعه پژوهش و فناوری، انواع مختلفی از سیاست‌ها را مورداستفاده قرار می‌دهند. این سیاست‌ها را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم نمود:

- نخست سیاست‌های کارکردی یا اشاعه‌گرا که هدف آن‌ها افزایش ظرفیت نوآوری و بهبود کلی قابلیت‌های علمی و فناورانه است.
- دوم سیاست‌های هدفمند یا مأموریت‌گرا که از توسعه پژوهش و فناوری خاص یا حل مسائل خاص حمایت می‌کند.

سیاست‌های مأموریت‌گرا در زمره نسل جدیدی از سیاست‌های نوآوری قرار می‌گیرد. در مجموع شش نسل از دیدگاه‌ها در سیاست نوآوری که هر یک در دوره تاریخی متفاوتی ظهور و گسترش یافته‌اند، وجود دارند که به ترتیب از نسل اول (دهه ۱۹۴۰) تا ششم (دهه حاضر) عبارت‌اند از: نسل‌های سیاست نوآوری خطی، مأموریت‌گرای سنتی، هنجاری، نظام‌مند، تحول‌گرا و مأموریت‌گرای جدید. تحول نظری نسل‌های سیاست نوآوری نشان می‌دهد که هم‌راستا با گسترده‌تر شدن معنای نوآوری و شناسایی علل بیشتر برای شکست آن، دلایل و توجیهات بیشتری برای نقش‌آفرینی دولت در جبران شکست نوآوری معرفی شده است[1]. در حال حاضر سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا بیش از گذشته موردتوجه قرار گرفته است که در این سیاست‌ها، مأموریت‌ها برجسته، هوشمند و الهام‌بخش بوده و قابلیت عملیاتی شدن دارند.

مأموریت‌گرایی، رویکردی نوین در دهه سوم پیشرفت فناوری نانو در کشور

پس از گذشت دو دهه از توسعه فناوری نانو در سطح کشور و دستیابی به آمادگی قابل‌توجه در این فناوری، رویکرد جدیدی در ده ساله سوم توسعه نانو در دستور کار ستاد نانو قرار گرفت که می‌توان آن را نوعی سیاست نوآوری مأموریت‌گرا نامید. سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا که اخیراً توجه کشورهای مختلف را به خود جلب کرده است، مبتنی بر مفهوم مأموریت است. مأموریت‌ها در واقع، مسائل یا نیازهای هدف‌گذاری‌شده‌ای هستند که حل آن‌ها به سرمایه‌گذاری بخش‌های مختلف، همکاری بازیگران مختلف و طیف متنوعی از راه‌حل‌ها نیاز دارد. در ادبیات این نوع سیاست، مأموریت هم به‌اندازه کافی گسترده است و هم به‌اندازه کافی متمرکز. گسترده است تا از این طریق بازیگران مختلفی را درگیر کند و متمرکز است از این جهت که موفقیت را سنجش‌پذیر کند. مأموریت‌ها از نحوه دستیابی به موفقیت نمی‌گویند، بلکه توسعه طیف وسیعی از راه‌حل‌های مختلف را برای دستیابی به هدف تحریک می‌کنند. این رویکرد جدید که در سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو، ظهور و بروز یافته است تلاش دارد تا برنامه‌های توسعه فناوری نانو را با آنچه که در سند مذکور مأموریت‌های ویژه نام گرفته است، هم‌سو کند. وجود کلان‌چالش‌ها و مسائل ملی و محدودیت منابع مالی و نیروی انسانی ایجاب می‌کند که ستاد نانو به اولویت‌گذاری روی آورده و حمایت از پروژه‌های توسعه فناوری را در چارچوب این مأموریت‌ها، جهت‌دهی کند. این رویکرد، مطابق ماده ۴ «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو» به انتخاب ۵ حوزه صنعتی و تعریف ۱۱ مأموریت ویژه ذیل آن‌ها به شرح جدول ۱ انجامیده است.

جدول ۱- حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو در ایران

حوزه	مأموریت
آب و محیط زیست	تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی با استفاده از فناوری‌های نانو
	توسعه راه‌کارهای بومی کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو
	ارتقای سلامت محیط زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها
انرژی	ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی با استفاده از فناوری نانو
	ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته مورداستفاده در حمل‌ونقل الکتریکی و انرژی‌های نو
	ایجاد خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانوساختار

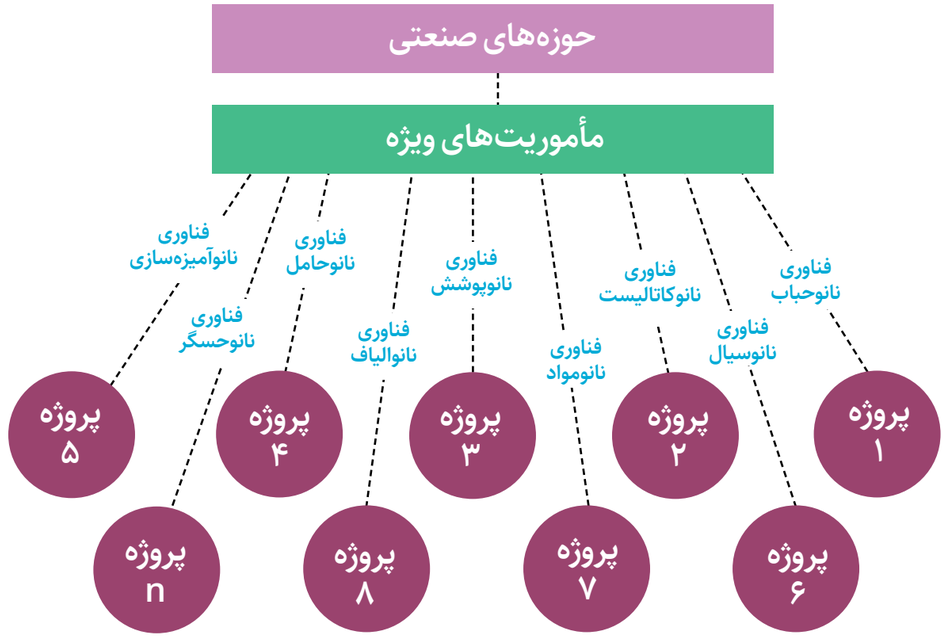
۱- علی‌رضا رنجبر و همکاران (۱۴۰۱). درآمدی تحلیلی بر نسل‌های مطالعات سیاست نوآوری؛ ریشه‌های فکری و راهبردهای سیاستی. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی. دوره ۱۲، شماره ۴۳

ادامه جدول ۱- حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو در ایران

حوزه	مأموریت
کشاورزی	توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا
سلامت و بهداشت	تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو
	تولید صنعتی نانوزیست حسگرها
ساخت‌وساز	ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو
	توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی

نگاشت سیاست مأموریت‌گرا برای پیش‌برد پروژه‌های توسعه فناوری

مدل مفهومی سیاست مأموریت‌گرا را می‌توان همانند شکل ۱ به تصویر کشید. همان‌گونه که در شکل نشان داده شده است، هر حوزه صنعتی به تعدادی مأموریت ویژه تقسیم و هر مأموریت نیز به تعدادی پروژه در سطوح پایین شکسته می‌شود. این پروژه‌ها همان پروژه‌های توسعه فناوری هستند که قرار است با تکیه بر سکّوهای توانمندی فناورانه[1] و ابزارهای حمایتی مختلف، اهداف مرتبط با مأموریت‌ها را برآورده سازند. برنامه‌های حمایتی ستاد نانو که تحت عناوینی چون اساتید مأموریت‌گرا/محصول‌محور، فناوری‌های بدیع، کسب‌وکارهای نوپا (بنیان‌گذاری)، شبکه تبادل فناوری، توسعه درون‌زا و توسعه صنعتی تعریف می‌شوند، ابزارهای حمایتی در این مدل به شمار می‌آیند. شایان توجه است پروژه‌های توسعه فناوری از طریق این برنامه‌ها به رشد و بلوغ می‌رسند که بر اساس سنجه سطح آمادگی فناوری[2]، به سطوح ۱ تا ۹ قابل‌طبقه‌بندی هستند.

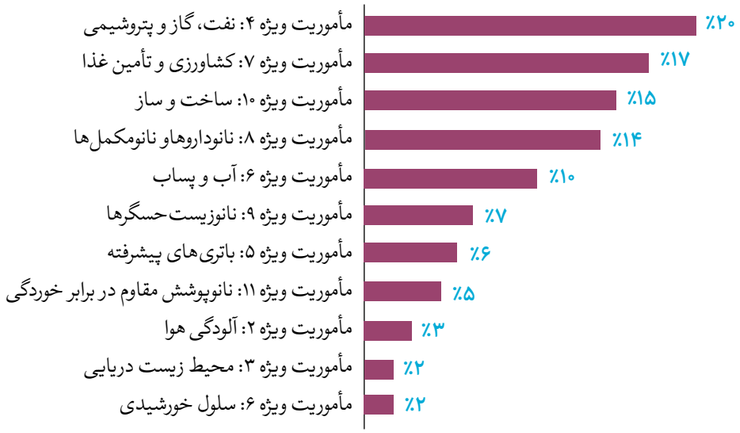


شکل ۱- مدل مفهومی سیاست مأموریت‌گرا برای پیش‌برد پروژه‌های توسعه فناوری و محصول

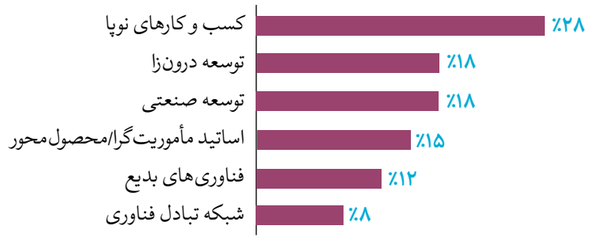
۱- Technology Enablement Platforms
۲- TRL (Technology Readiness Level)

وضعیت پروژه‌های مأموریت‌گرا در ستاد توسعه فناوری نانو

ستاد توسعه فناوری نانو در سال ۱۴۰۲، ۱۰۶ پروژه را که مرتبط با مأموریت‌های ویژه بوده، تحت حمایت قرار داده است که ۴۲٪ از کل پروژه‌های توسعه فناوری و محصول را شامل می‌شود. توزیع این پروژه‌ها به تفکیک مأموریت‌ها و برنامه‌های حمایتی به ترتیب در نمودار ۱ و نمودار ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید مأموریت مرتبط با نفت، گاز و پتروشیمی بیشترین سهم (۲۰٪) و مأموریت‌های مرتبط با محیط‌زیست دریایی و سلول‌های خورشیدی کمترین سهم (۲٪) از پروژه‌های مأموریت‌گرا را از آن خود کرده‌اند. در میان برنامه‌ها نیز، برنامه کسب‌وکارهای نوپا بیشترین سهم (۲۸٪) و برنامه فناوری‌های بدیع کمترین سهم (۸٪) از پروژه‌های مأموریت‌گرا را به خود اختصاص داده‌اند.

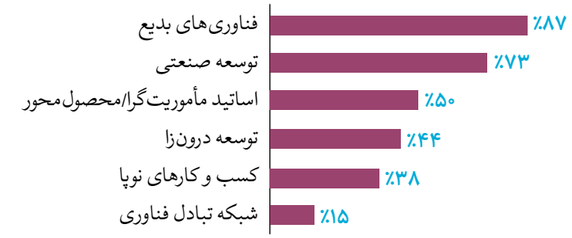


نمودار ۱- توزیع تعداد پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک نوع مأموریت (سال ۱۴۰۲)



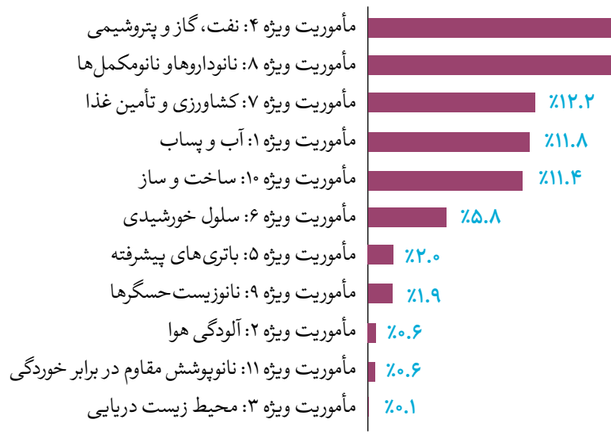
نمودار۲- توزیع پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۲)

گرایش برنامه‌های حمایتی ستاد به پروژه‌های مأموریت‌گرا نیز در نمودار ۳ بیان شده که از نسبت تعداد پروژه‌های مأموریت‌گرا به کل پروژه‌های تعریف شده در برنامه، به دست آمده است. با توجه به این شکل، می‌توان گفت برنامه‌های فناوری‌های بدیع و توسعه صنعتی، بیشترین اقبال و گرایش را به پروژه‌های مأموریت‌گرا از خود نشان داده‌اند (به ترتیب ۸۷٪ و ۷۳٪). البته بر اساس همین شکل باید اذعان کرد که توجه بیشتر برنامه‌های حمایتی ستاد به این نوع پروژه‌ها، نیز قابل‌قبول است.



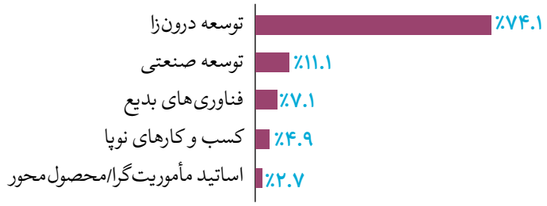
نمودار ۳- گرایش به پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۲)

بر اساس آخرین داده‌های مالی استخراج‌شده، ۴۱۷٫۹۳۷ میلیون ریال صرف حمایت از پروژه‌های مأموریت‌گرا شده که در قالب تسهیلات (۸۴/۵٪)، کمک بلاعوض (۱۵/۳٪) و پژوهانه شبکه آزمایشگاهی (۰/۳٪) پرداخت شده است. همچنین مأموریت مرتبط با نفت، گاز و پتروشیمی به لحاظ دریافت مبالغ حمایتی در صدر (۲۷/۹٪) و مأموریت مرتبط با محیط‌زیست دریایی (۰/۱٪) در جایگاه انتهایی قرار گرفته‌اند (نمودار ۴). شایان توجه است که نوع مداخله ستاد توسعه فناوری نانو در بخش مهمی از پروژه‌ها از نوع مداخله مالی نبوده و از جنس پیگیری برای تأمین مالی خصوصی یا به‌هم‌رسانی فناور و صنعت است.



نمودار ۴- توزیع مبالغ حمایتی به تفکیک مأموریت‌ها (سال ۱۴۰۲)

نکته جالب توجه اینجاست که مأموریت مرتبط با سلول‌های خورشیدی به‌رغم آن‌که تعداد کمی از پروژه‌های مأموریت‌گرا را (نمودار ۱) در خود جای داده اما به لحاظ تأمین مالی در جایگاه ششم قرار گرفته است. این موضوع نشان‌گر هزینه‌بربودن توسعه فناوری سلول‌های خورشیدی است. در مورد برنامه‌های حمایتی ستاد نیز، برنامه توسعه‌درون‌زا، بخش قابل‌توجهی از حمایت‌های مالی (۷۴/۱٪) را دریافت کرده است (نمودار ۵).



نمودار ۵- توزیع مبالغ حمایتی به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۲)

در ادامه، جزئیات مربوط به هر یک از پروژه‌ها شامل عنوان، کاربری، فناوری مرتبط و مواردی از این دست به انضمام دستاوردهای حاصل از توسعه فناوری‌های مرتبط با این پروژه‌ها، به تفکیک هر مأموریت و ذیل هر یک از حوزه‌های صنعتی آورده شده است.

حوزه آب و محیط‌زیست



سامانه تصفیه آب توازن کشتی مجهز به نانومواد گندزدا (شرکت ره آوران آینده دریا)

مأموریت ویژه ۱ تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی با استفاده از فناوری‌های نانو



روند کاهشی میزان آب تجدیدپذیر[1] در کشور به همراه برداشت بی‌رویه آب از منابع متعارف موجب شده است که شاخص نسبت مصرف آب به پتانسیل منابع آب در سال ۲۰۲۰ به بیش از ۷۵ درصد برسد و وضعیت آبی کشور را در محدوده بحرانی قرار دهد. بدین ترتیب مسئله ناترازی آب را باید یکی از مهم‌ترین مسائل کشور دانست. این چالش که از رشد تقاضا (مصرف) در برابر عرضه آب (تأمین) ناشی می‌شود، امروزه به یک موضوع بغرنج و پیچیده در کشور تبدیل شده که رفع آن به مجموعه‌ای از راه‌حل‌های سیاستی و فناورانه نیاز دارد. بنابراین، توسعه فناوری‌هایی که بتوانند به مدیریت بهتر مصرف آب کمک کرده و یا از منابع نامتعارف (مانند پساب‌ها، آب‌های لب‌شور و شور)، آب قابل‌استفاده را با شیرین‌سازی، آرسنیک‌زدایی، حذف بو و به‌طور کلی حذف آلاینده‌ها از پساب‌های خانگی و صنعتی تولید نمایند (بازچرخانی)، ضرورت دارد. فناوری‌هایی همچون نانوغشاها، نانوجاذب‌ها، نانوحباب‌سازها و نانوآمیزه‌ها به‌منظور تصفیه پساب‌ها در کنار فناوری پوشش‌های نانویی برای کاهش هدررفت آب از جمله فناوری‌هایی هستند که حمایت از توسعه آن‌ها در قالب یک مجموعه پروژه مطابق جدول ۲، موردتوجه قرار گرفته است.

۱- به استناد گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، حجم منابع آب سطحی و زیرزمینی کشور از ۱۳۰٫۱ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۷۳ به ۱۰۳٫۴ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۹۹ رسیده است.

جدول ۲- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی (سال ۱۴۰۲)

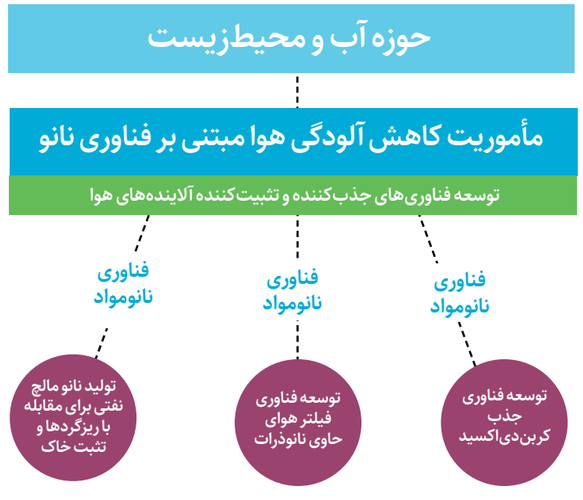
موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
آب آشامیدنی سالم	۱	توسعه فناوری غشاء تبادل پروتون بر پایه نانوالیاف پلی سولفون	تصفیه آب و نمک‌زدایی	نانوغشای پلیمری	۳	شهرام مهدی‌پور عطائی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۲	توسعه فناوری شیرین سازی خورشیدی با استفاده از نانوساختارهای فتوترمال	نمک‌زدایی	نانومواد (نانوساختار)	۲	اعظم ایرجی‌زاد | مائده سیمایی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۱,۵۷۰
	۳	توسعه فناوری نانوجاذب آرسنیک	آرسنیک‌زدایی	نانوجاذب	۳	مواد پیشرفته نامی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۸۰۰
	۴	توسعه فناوری سامانه آب‌شیرین‌کن سیار خورشیدی دارای جاذب نانوساختار	نمک‌زدایی	نانوجاذب	۲	فرزانه زینب حشمتی	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
آب کشاورزی سالم	۵	توسعه فناوری روکش استخر تقویت شده با نانوذرات جهت جلوگیری از تبخیر آب	کاهش تبخیر آب	نانومواد	۳	مهدیه شانظری | احمد بیدرام	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۴۰۰
	۶	ساخت واحدهای تولید آب اکتیو شده جهت تولید آب ضدعفونی‌کننده و آب احیا کننده مورداستفاده در کشاورزی	تهیه آب اکتیوشده (آبی با کشش سطحی و قطبیت پایین)	نانوغشاء	۳	پیام‌آوران نانو فناوری فردانگر	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
پساب‌های صنعتی	۷	خنثی‌سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل با تماس دهنده غشایی ارتقا یافته با فناوری نانو	تصفیه پساب واحدهای پالایشگاهی	نانوغشاء	۳	ستارگان نوآور سپهر پارس	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۸,۰۰۰
	۸	توسعه فناوری لخته سازی با نانوکامپوزیت مغناطیسی جهت تصفیه پساب کارگاه‌های سنگ‌بری	تصفیه پساب کارگاه‌های سنگ‌بری	نانوآمیزه پلیمری	۳	سیلک پرتو پاک	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۹	تصفیه آب همراه با نفت با استفاده از فناوری نانوحباب	کمک به حفظ محیط زیست و جلوگیری از آلودگی خاک منطقه موردنظر	نانوحباب	۵	بهسازان آب‌وخاک	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۱۰	تصفیه پساب و بازچرخانی آب پساب نساجی با استفاده از نانوغشا	تصفیه پساب نساجی	نانوغشاء	۶	بهسازان آب‌وخاک	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۱۱	تحقیق و توسعه و تولید ژنراتور نانوحباب ساز با هدف استفاده در حوزه تصفیه آب و پساب	افزایش اکسیژن محلول در استخر تصفیه آب	نانوحباب	۵	نانو فناوری سراج	توسعه صنعتی	تسهیلات	۱۵,۲۰۰

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱۰ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۱۲ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱[۱]: ۲,۹۲۰ میلیارد ریال
- حذف بوی نامطبوع از روزانه ۴۵ هزار مترمکعب از آب سد الغدیر شهرستان ساوه و تأمین آب آشامیدنی سالم برای حدود ۲۵۰ هزار نفر جمعیت این شهر به کمک فناوری نانوحباب
- استفاده از سامانه نانوحباب برای تصفیه‌خانه قیطریه تهران علاوه بر افزایش راندمان تصفیه آب منجر به کاهش هزینه تأمین تجهیزات به میزان ۲۰ درصد و حداقل ۴۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف انرژی نسبت به سامانه‌های هوادهی متداول شده است.
- استفاده از سامانه نانوحباب برای تصفیه فاضلاب منجر به صرفه‌جویی حدود ۵۰ درصدی در مصرف برق می‌شود. با توجه به تعداد تصفیه‌خانه‌های کشور (۲۵۶ عدد) و کل برق مصرفی توسط آن‌ها (۱۲۰ مگاوات) استفاده از این سامانه‌ها در تصفیه‌خانه‌های کشور منجر به صرفه‌جویی حدود ۵۰ مگاواتی در کشور می‌شود. هزینه تأمین این مقدار برق توسط ایجاد نیروگاه‌های گازی جدید حدود ۱,۰۰۰ تا ۱,۲۰۰ میلیارد تومان به قیمت سال ۱۴۰۲ تخمین زده شده که با سرمایه‌گذاری ۴۶۰ میلیاردی برای تجهیز تمام تصفیه‌خانه‌های کشور به این سامانه‌ها، حدود ۵۵۰ تا ۷۵۰ میلیارد تومان صرفه‌جویی در هزینه می‌شود.
- با تولید و عرضه گرانول‌های نانویی مبتنی بر آلومینوسیلیکات بوی نامطبوع فاضلاب‌های شهری به حداقل رسیده است. قیمت این محصول ۱۰ تا ۲۰ درصد نمونه‌های خارجی آن است.

۱- بازار محصولات نانو در سال ۱۴۰۲ در حال اندازه‌گیری است و در گزارش عملکرد سال آینده منتشر می‌شود.

مأموریت ویژه ۲ توسعه راهکارهای بومی کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو



یکی از ابرچالش‌های ایران را باید بحران محیط زیست دانست. تولید گازهای گلخانه‌ای و انواع آلاینده‌ها در مناطق شهری به همراه فعالیت ریزگردها در مناطق جنوبی کشور از جمله مسائلی هستند که حل آن‌ها بدون استفاده از راهکارهای سیاستی، مدیریتی و فناورانه امکان‌پذیر نیست. بر این اساس توسعه فناوری‌هایی که بتوانند به جذب و تثبیت آلاینده‌های هوا کمک کنند، یک ضرورت ملی به شمار می‌آید. جدول ۳، پروژه‌های متمرکز بر حل این مسائل را با تکیه بر فناوری نانومواد نشان می‌دهد.

جدول ۳- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

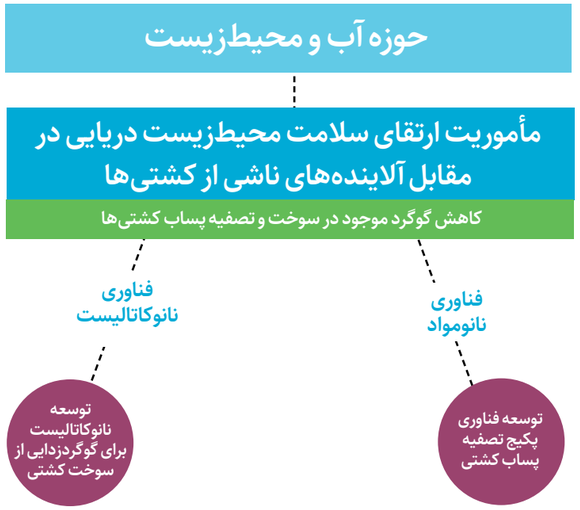
موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
آلودگی هوا	۱	توسعه فناوری جذب کربن دی‌اکسید با استفاده از اکسید گرافن	جذب کربن دی‌اکسید از منابع نیروگاهی، پالایشگاهی و سیمانی	نانومواد	۲	مالک نادری، حسنا رستگار مقدم صفاری	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۱۰۰
	۲	توسعه فناوری فیلتر هوای حاوی نانوذرات برای حذف ترکیبات آلی فرار (VOCs)	حذف ترکیبات آلی فرار از محیط های تولیدکننده محصولات شیمیایی	نانومواد	۵	اتم کهکشان شریف	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۶۰۰
	۳	تولید نانو مالچ نفتی برای مقابله با ریزگردها و تثبیت خاک	تثبیت خاک و جلوگیری از تولید ریزگرد	نانومواد	۷	پالایش نفت و قیر دژپا	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱۰ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۵ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱[۱]: ۲۴,۸۰۰ میلیارد ریال
- در سال ۱۴۰۱ بیش از ۷۰۰ هزار مبدل کاتالیستی خودرو حاوی نانوکاتالیست‌های حذف آلاینده‌های هوا توسط ۷ شرکت تولیدی در این حوزه تولید شد که این مقدار نزدیک به ۶۰ درصد از کل انواع خودروهای تولید کشور در این سال بوده است. حجم بازار این مبدل‌ها در سال ۱۴۰۱، ۲۴,۶۹۰ میلیارد ریال بوده است.
- تولید و تجاری‌سازی سیستم تصفیه و ضدعفونی‌کننده هوا پلاسمایی مناسب محیط‌های سرپوشیده پرفت‌وآمد که قابلیت تصفیه و ضدعفونی هوا برای ۱۵۰ مترمکعب در ساعت هوای خروجی را دارد و قیمت آن یک پنجم نمونه مشابه خارجی است.
- در یک منطقه متوسط از نظر آلودگی، به ازای هر توربین گازی، هرسال حدود شش تُن آلودگی وارد محیط می‌شود که استفاده از فیلترهای نانویی در توربین‌های گازی، موجب کاهش قابل‌توجه آلایندگی این توربین‌ها شده است. حفاظت بهتر از قطعات توربین‌های نیروگاهی، کاهش هزینه‌های توقفات و افزایش توان تولید برق و افزایش عمر فیلترها حداقل به ۱/۵ برابر عمر فعلی از مهم‌ترین ویژگی‌های این فیلترهاست.

۱- بازار محصولات نانو در سال ۱۴۰۲ در حال اندازه‌گیری است و در گزارش عملکرد سال آینده منتشر می‌شود.

مأموریت ویژه ۳ ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها



الزام کشتی‌های متردد در آب‌های بین‌المللی، به استفاده از سوخت کم‌گوگرد (زیر ۰/۵ درصد) از تاریخ ژانویه ۲۰۲۳، مجموعه کشتیرانی و شرکت ملی نفت‌کش کشور را به دلیل استفاده از سوخت مازوت پرگوگرد (۳/۵ درصد گوگرد) با چالش‌هایی مواجه ساخت. این مسئله به همراه مشکل تخلیه پساب کشتی‌ها موجب شد که توسعه فناوری نانوکاتالیست به‌منظور گوگردزدایی از سوخت کشتی و توسعه فناوری نانومواد برای تصفیه پساب کشتی‌ها تحت حمایت قرار گیرد (جدول ۴).

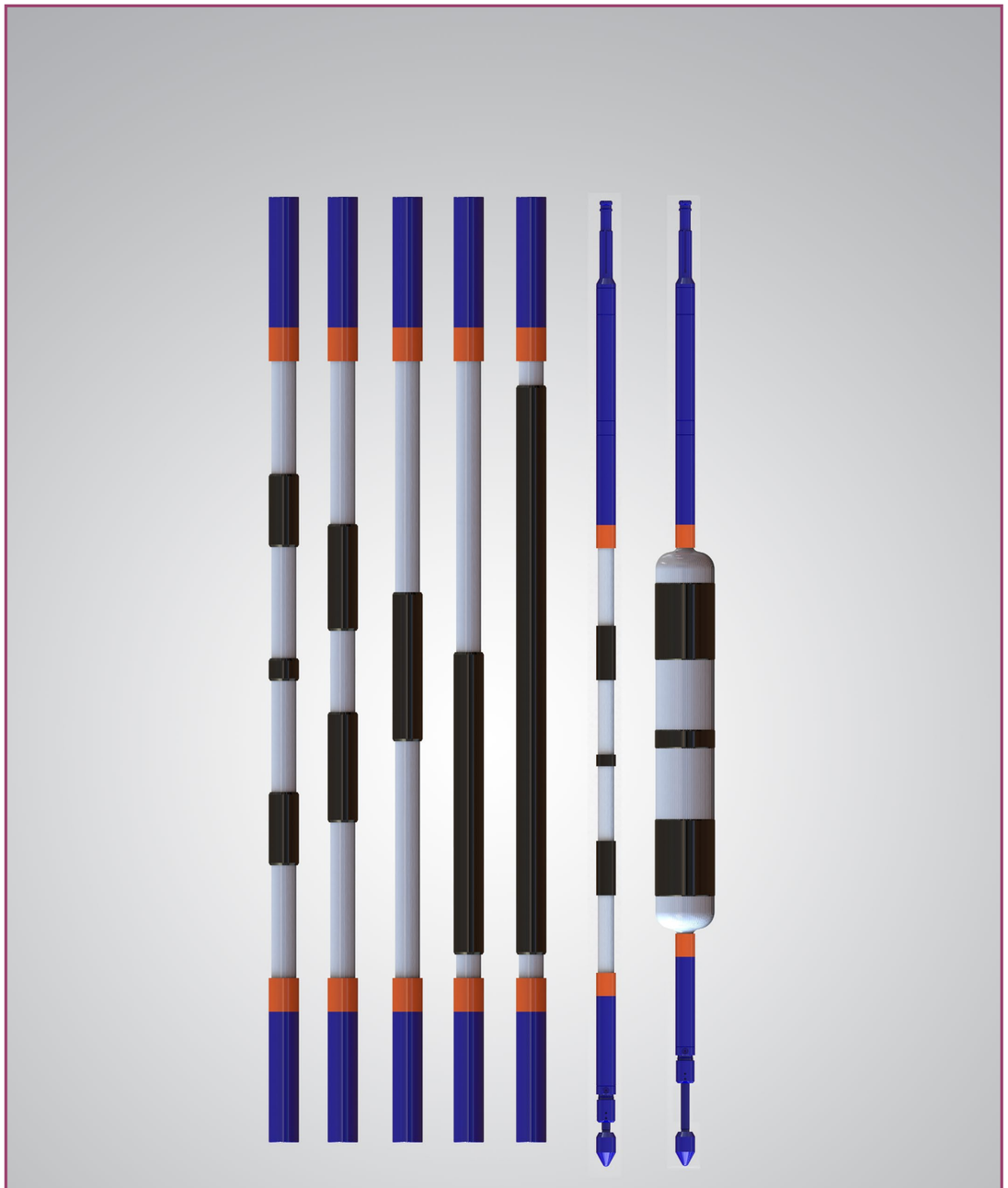
جدول ۴- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
محیط زیست دریایی	۱	توسعه فناوری پکیج تصفیه پساب کشتی	تصفیه آب‌های آلوده به مواد نفتی و روغنی کشتی	نانومواد	۳	سعید بازگیر	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۶۰۰
	۲	توسعه نانوکاتالیست برای گوگردزدایی از سوخت کشتی	گوگردزدایی	نانوکاتالیست	۷	پالایش نفت و قیر دژپا	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	

دستاوردها

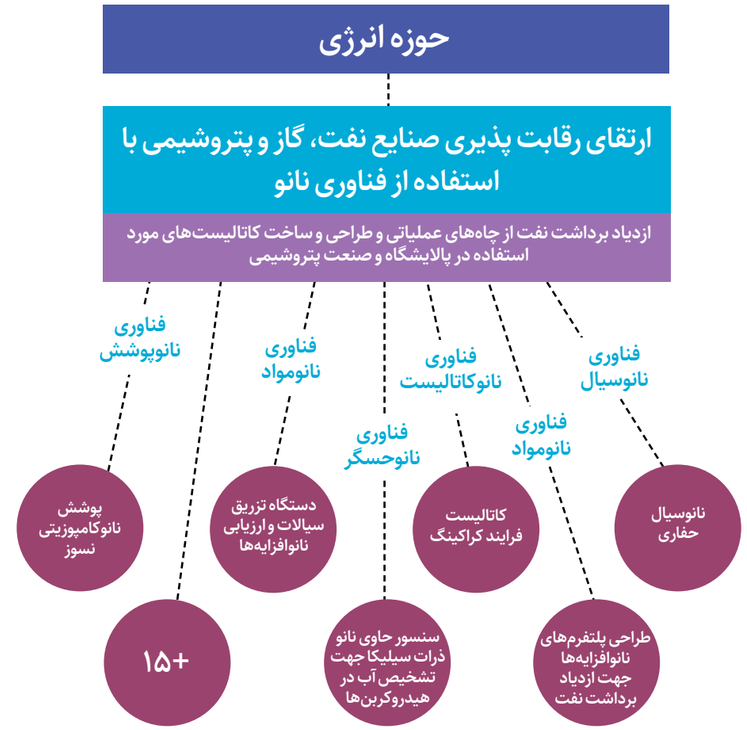
- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده: ۱ نوع محصول
- تولید سوخت کم‌گوگرد برای استفاده در کشتی‌ها در مقیاس پایلوت: بر اساس استانداردهای بین‌المللی از ژانویه ۲۰۲۳ سوخت کشتی‌هایی که در آب‌های بین‌المللی تردد می‌کنند به‌منظور حفظ سلامت محیط زیست دریا، باید کمتر از ۰/۵ درصد گوگرد داشته باشند. هم‌اکنون خط پایلوت این محصول با ظرفیت ۱،۰۰۰ بشکه در روز در یزد و قم آماده بهره‌برداری است.

حوزه انرژی



ابزارهای مسدودکننده درون چاهی (پکر)
(شرکت توسعه محصول کیا صنعت شریف)

مأموریت ویژه ۴ ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی با استفاده از فناوری نانو



ناترازی انرژی را باید یکی از کلان چالش‌های ملی برشمرد که به دلیل رشد فزاینده مصرف انرژی در کشور روزبه‌روز حساس‌تر و پیچیده‌تر می‌شود. تحقق تولید روزانه ۵/۸ میلیون بشکه نفت تا سال ۱۴۰۸[1] به‌منظور حل ناترازی انرژی، به حفاری ۲۰۰۰ حلقه چاه جدید نیاز دارد که با توجه به هزینه بالای سرمایه‌گذاری (۱۶۰ میلیارد دلار) و زمان‌بربودن حفاری (حداقل ۲۰۰ روز برای حفر هر حلقه چاه)، دست‌نایافتنی است. بنابراین چاره‌ای جز ازدیاد برداشت از چاه‌های عملیاتی باقی نمی‌ماند که این امر، مستلزم به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته‌ای همچون نانو است. همچنین تحریم‌های اعمال‌شده به کشور و به‌تبع آن، عدم تأمین کاتالیست‌های موردنیاز پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها از خارج کشور، موجب شد تا حمایت از پروژه‌هایی که به حل چالش‌های مذکور می‌پردازند، در اولویت قرار بگیرند. جدول ۵ فهرست این پروژه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۵- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نفت و گاز	۱	طراحی و توسعه پلتفرم‌های نانوافزایه‌ها جهت بهبود فرآیند ازدیاد برداشت نفت	کنترل و کاهش تولید شن بدون تأثیر منفی بر تولید نفت	نانومواد (افزودنی)	۴	مهسا باغبان صالحی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

۱- ظرفیت تولید روزانه نفت در سال ۱۴۰۱، ۲/۴ میلیون بشکه بوده است.

ادامه جدول ۵- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نفت و گاز	۲	توسعه فناوری ساخت حسگر جیوه جهت صنایع آب و گاز	سنجش جیوه	نانوحسگر	۴	غلامحسین حیدری	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	
	۳	توسعه فناوری سنسور حاوی نانوذرات سیلیکا جهت تشخیص آب در هیدروکربن‌ها	تشخیص آب در هیدروکربن‌ها	نانوحسگر	۵	سیراف پارس پلیمر پویا خلیج‌فارس	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۱،۰۰۰
	۴	راه‌اندازی خط تولید سولفورزدایی از محصول LHC با استفاده از نانوکاتالیست	سولفورزدایی به‌منظور افزایش گرید برش‌های سبک حاصل از پالایشگاه نفت و پتروشیمی (LHC)	نانوکاتالیست	۵	پیشگام یزد صنعت فرس	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۵	توسعه نانوسیال انتقال حرارت برای بویلر	بهبود انتقال حرارت بویلر در پیک گرما و کاهش خوردگی	نانوسیال	۳	آزما سنجش پیشرو	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۶	توسعه نانوکاتالیست نقره برای واحد اتیلن اکسید	کاتالیست مورداستفاده در واحدهای پتروشیمی تولید اتیلن گلیکول	نانوکاتالیست	۷	اکسیر نوین فرایند آسیا	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۷	توسعه نانوسیال انتقال حرارت برای بویلر و هیترهای حمامی	بهبود انتقال حرارت بویلر و هیترهای حمامی در پیک گرما و کاهش خوردگی	نانوسیال	۵	آزما سنجش پیشرو	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۸	نانو سیال حفاری پایه آبی پیشرفته پایدارکننده دیواره چاه	پایدارکننده دیواره چاه	نانوسیال	۵	سیالات حفاری پارس	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۹	توسعه نانوعایق پتویی مخازن	بهینه‌سازی مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی مخزن و خطوط لوله	نانومواد	۹	پاکان آتیه نانو دانش	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۱۰	توسعه نانوعایق پتویی خطوط لوله و مخازن	بهینه‌سازی مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی مخزن و خطوط لوله	نانومواد	۵	پاکان آتیه نانو دانش	شبکه تبادل فناوری	به‌هم‌رسانی	
	۱۱	تولید پوشش نانوکامپوزیتی نسوز حاوی نانوذرات برای استفاده در تأسیسات نفتی، تجهیزات نگهداری و انتقال میعانات، کمپرسورهای دما بالا و پوشش موتورهای احتراقی	ایجاد پوشش با پایداری حرارتی بالا	نانوپوشش	۵	اطلس پوشش محافظ	توسعه درون‌زا	خدمات تجاری‌سازی	

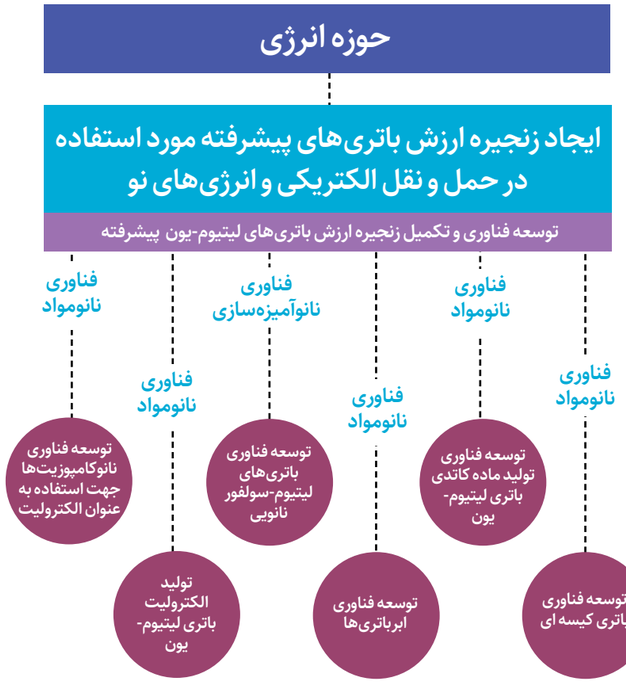
ادامه جدول ۵- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نفت و گاز	۱۲	سیال سبک و فوق سبک حفاری بر پایه نانومواد برای جلوگیری از هرزروی و آسیب دیدن سنگ مخزن چاه نفت	جلوگیری از پدیده هرزروی و آسیب دیدن سنگ مخزن چاه نفت	نانوسیال	۴	پترو پژوهان نانو گستر	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
	۱۳	تحقیق و توسعه و تولید نانوافزودنی کنترل هرزروی سیال حفاری بر پایه نانومواد	جلوگیری از پدیده هرزروی و به تاخیرانداختن آن	نانومواد (افزودنی)	۴	گروه صنعتی البرزگاز	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
	۱۴	ساخت تجهیز کنترل دوار (RCD) مبتنی بر نانوافزودنی‌ها برای کنترل فشار و جلوگیری از فوران چاه نفت در حین حفاری	کمک به آب‌بندی و تحمل فشار در بالای چاه با امکان دوران لوله‌های حفاری و ورود و خروج آن‌ها از چاه	نانومواد (افزودنی)	۴	توسعه محصول حفار صنعت شریف	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۹,۵۰۰
	۱۵	کاتالیست‌های تصفیه هیدروژنی (گوگردزدایی، فلززدایی و نیتروژن زدایی) واحد تصفیه باقیمانده سنگین نفت خام (RCD) حاوی نانوذرات	گوگردزدایی، فلززدایی و نیتروژن زدایی از واحد تصفیه باقیمانده سنگین نفت خام	نانوکاتالیست	۴	گسترش فناوری خوارزمی	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
	۱۶	تولید کاتالیست فرایند کراکینگ بستر سیال FCC برای تولید بنزین	کاتالیست‌های تولید بنزین در واحدهای پالایشگاهی	نانوکاتالیست	۷	شهر کاتالیست رز اروند	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۷	تولید کاتالیست فرایند کراکینگ بستر سیال RFCC برای تولید بنزین	کاتالیست‌های تولید بنزین در واحدهای پالایشگاهی	نانوکاتالیست	۷	شهر کاتالیست رز اروند	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۸	دستگاه تزریق سیالات و ارزیابی نانوافزایه ها در فرایند انگیزش چاه	شبیه‌سازی محیط مخزن نفت	نانومواد (افزودنی)	۳	پترو پژوهش اهورا	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
پتروشیمی	۱۹	توسعه فناوری جاذب چارچوب آلی-فلزی برای جداسازی پارازایلین با انتخاب پذیری و ظرفیت جذب بالا	جداسازی پارازایلین از دیگر ایزومرهای زایلین و اتیلن بنزن	نانومواد (چارچوب آلی-فلزی)	۵	عماد خدادادی	کسب‌وکارهای نوپا	پژوهانه شبکه آزمایشگاهی	۷۵/۵
	۲۰	طراحی و ساخت اکسترودر دو پیچ جهت تولید نانوکامپوزیت‌های پلیمری	تولید نانوکامپوزیت‌های پیشرفته پلیمری		۵	طراح صنعت پویا پژوه	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
	۲۱	افزایش بازده تولید گاز و بهبود پراکندگی فوم زای شیمیایی در بستر پلیمری با استفاده از فناوری نانو	عامل فوم‌زای نانویی در محصولات پلیمری	نانومواد	۸	نانو امرتات توتیای لاوان (نانوناتل)	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض	۴۵۰

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱۱ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۴۳ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۳۲,۷۵۰ میلیارد ریال
- صادرات در سال ۱۴۰۱: ۲ میلیون دلار
- صرفه‌جویی ۴۵ میلیون یورویی با تولید و مصرف نانوکاتالیست گوگردزدا: یکی از مهم‌ترین فرآیندهای پالایشگاه‌ها در راستای ارتقا و بهبود ترکیب محصولات پالایشی فرآیندهای تصفیه هیدروژنی برش‌های سنگین در محدوده مازوت (نفت کوره) است که از آن تحت عنوان فرآیند RCD یاد می‌شود و در واقع این واحد زمینه لازم برای تبدیل نفت کوره سنگین به بنزین و محصول سبک‌تر را فراهم می‌آورد. این کاتالیست ترکیبی از ۱۱ کاتالیست مختلف است که هم‌اکنون در پالایشگاه امام خمینی شازند اراک جایگزین نمونه‌های آمریکایی و روسی شده و با کارآیی بالاتر از آن‌ها در حال کار است.
- سالانه نزدیک به ۴ میلیون تن برش‌های سنگین محدوده مازوت در کشور تولید می‌شود که استفاده از نانوکاتالیست واحد RCD در پالایشگاه شازند اراک علاوه بر صرفه‌جویی ارزی ناشی از جایگزین کردن نوع خارجی منجر به تولید بنزین و محصولات سبک‌تر از این مواد باقیمانده سنگین نفت خام (حدود ۵۰ درصد) شده است.
- بی‌نیازی از واردات با تولید کاتالیست‌های آلومینا ایرانی: با تولید انواع مختلف کاتالیست‌های نانویی از جمله کاتالیست آلومینای فعال، کاتالیست اکتیو آلومینا پروموت شده با آهن و کاتالیست بازیابی سولفور نیاز به واردات آن‌ها از خارج رفع شده است. این کاتالیست‌ها در پالایشگاه‌های ایلام، هاشمی‌نژاد، فازهای مختلف پارس جنوبی و پتروشیمی خارک مورداستفاده قرار گرفته است.
- کاتالیست‌های LTS و Methanation تولید داخل در راکتورهای واحد آمونیاک پتروشیمی هنگام بارگذاری و مورداستفاده قرار گرفت. پتروشیمی هنگام با ظرفیت تولید ۲,۲۰۰ تن آمونیاک در روز در منطقه ویژه اقتصادی پارس جنوبی قرار دارد که در سال‌های قبل کاتالیست موردنیاز خود را از شرکت هالدرتاپسو دانمارک تأمین می‌کرد.
- صادرات ۲۰ میلیون دلاری نانوکاتالیست ایرانی به روسیه: کارشناسان یک شرکت دانش‌بنیان در سه مجتمع فولاد و پتروشیمی روسیه در حال راه‌اندازی واحدهای تولید کاتالیست برای این کشور هستند و قرار است بزرگ‌ترین پتروشیمی تولیدکننده اوره و آمونیاک جهان نیز با کاتالیست‌های ایرانی وارد مدار تولید شود.
- تنها کاتالیزور تولید اتیلن جهان، کاتالیست هیدروژناسیون استیلن است. این کاتالیست در صدر کالاهای تحریمی جای گرفت و هدف از این تحریم ضربه زدن به شرکت‌های ارزش‌آفرین در صنعت پتروشیمی بود. مزایای تولید این کاتالیست‌ها در کشور کاهش قیمت خرید (نسبت به کاتالیست خارجی)، افزایش دانش متخصصان ایرانی، افزایش راندمان تولید محصولات مهمی چون اوره، آمونیاک و متانول در کشور است که هم‌اکنون مشتری این کاتالیست، پتروشیمی مروارید در عسلویه است.

مأموریت ویژه ۵ ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته مورداستفاده در حمل‌ونقل الکتریکی و انرژی‌های نو



ظهور خودروهای الکتریکی مهم‌ترین ابرروند حمل‌ونقل در دنیا محسوب می‌شود؛ به‌طوری‌که بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا اعلام کرده‌اند، طی سال‌های آینده، فروش خودروهای درون‌سوز را به‌تدریج ممنوع خواهند کرد. کشور ما نیز تحت تأثیر این ابرروند جهانی، برنامه‌هایی را برای توسعه حمل‌ونقل برقی آغاز کرده است. به‌علاوه برخی از شرکت‌های داخلی (از جمله مپنا) برای تولید باتری‌های لیتیوم-یون پیشرفته-که پرچالش‌ترین جزء خودروهای برقی است-نیز سرمایه‌گذاری کرده‌اند. با این حال، تجهیزات و فناوری این خطوط تولید تماماً از خارج از کشور تأمین شده و ازآنجایی‌که باتری‌های لیتیوم-یون به‌شدت در معرض تغییرات فناورانه هستند، این بیم وجود دارد که در آینده نزدیک، فناوری‌های خریداری‌شده، منسوخ گشته و فاصله کشور با دنیا در این زمینه عمیق و بیشتر شود. از همین رو توسعه فناوری باتری‌های لیتیوم-یون پیشرفته و تکمیل زنجیره ارزش در این حوزه با تکیه بر فناوری نانومواد هدف‌گذاری شد و پروژه‌هایی به همین منظور تعریف و موردحمایت قرار گرفت. مشخصات این پروژه‌ها در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
باتری‌های پیشرفته	۱	توسعه فناوری تولید ماده کاتدی باتری‌های لیتیوم - یون با رویکرد اقتصاد چرخه‌ای	تولید ماده کاتدی باتری با فراوری جرم سیاه باتری‌های مستعمل لیتیومی	نانومواد (نانوساختار)	۲	آدرینه ملک خاچاطوریان	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

ادامه جدول ۶- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
باتری‌های پیشرفته	۲	توسعه فناوری باتری‌های لیتیوم - سولفور نانویی	تولید باتری‌های مورداستفاده در صنایع هوایی	نانوآمیزه پلیمری	۲	وحید جباری	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۳	توسعه فناوری نانوکامپوزیت‌های حاوی MOF جهت استفاده به‌عنوان الکترولیت حالت جامد در باتری‌های لیتیومی	تولید باتری با چگالی انرژی بالاتر مناسب مناطق کم‌رطوبت	نانومواد (چارچوب‌های فلزی-آلی)	۳	حامد ابوطالبی، نرگس نوبخت، حمیده کاشانی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۷۵۰
	۴	توسعه فناوری باتری کیسه‌ای مبتنی بر آند نانوسیلیکونی	تولید باتری‌های ارزان‌قیمت با سرعت بالای ذخیره‌سازی	نانومواد	۳	محمد آقابرارپور نقارچی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۳,۵۰۰
	۵	توسعه فناوری ابر باتری‌ها با استفاده از نانومواد دوبعدی	تولید ابرباتری برای استفاده در توربین‌های بادی و نیروگاهی	نانومواد	۳	مالک نادری، آرش قاضی تبار	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۰۰۰
	۶	تولید الکترولیت باتری لیتیوم یون در مقیاس آزمایشگاهی	تولید الکترولیت باتری لیتیومی	نانومواد	۵	توسعه فناوری دریاتوان گستر	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۱,۲۰۰

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۱ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۵۰ میلیارد ریال
- بومی‌سازی مواد اصلی مورد استفاده در باتری‌های لیتیوم-یون: ماده کاتدی پرهزینه‌ترین بخش باتری‌های لیتیوم-یون بوده و از اهمیت اقتصادی و فنی بالایی برخوردار است. الکترولیت نیز بخش قابل توجهی از دانش فنی تولید سلول باتری را نیز به خود اختصاص می‌دهد و عملاً بدون دانش فنی فرمولاسیون الکترولیت نمی‌توان به دانش فنی تولید باتری بطور کامل دست یافت. از این‌رو، این دو ماده در اولویت برای ساخت و بومی سازی قرار گرفتند و هم اکنون خط تولید نیمه‌صنعتی دو محصول کاتدی راه‌اندازی شده و یک شرکت فناور دیگر نیز تولید الکترولیت باتری لیتیوم-یون در مقیاس آزمایشگاهی را شروع کرده و به دانش فنی آن دست یافته است.

مأموریت ویژه ۶ ایجاد خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانوساختار



ایران به‌رغم قرارگرفتن در کمربند خورشیدی و متوسط ۲۸۰ روز آفتاب در سال، برق خورشیدی ناچیزی را با استفاده از سلول‌های وارداتی تأمین می‌کند. این در حالی است که طبق برنامه‌ریزی‌های بالادستی در کشور، تولید برق خورشیدی می‌بایست به ۷۵ هزار مگاوات در سال ۲۰۳۰ برسد.

سلول خورشیدی پروسکایتی، مهم‌ترین روند فناوری‌های انرژی خورشیدی در جهان است که بیشترین رشد در بازده را داشته و هم‌اکنون به بیش از ۲۵ درصد رسیده است (در حد سلول سیلیکونی متداول). به دلیل پتانسیل این فناوری در دستیابی به بازده‌های بیشتر و هزینه ساخت پایین‌تر، این سلول‌ها توجه زیادی را از نظر تجاری به خود جلب کرده‌اند و پیش‌بینی می‌شود که قیمت آن‌ها به کمتر از یک‌سوم سلول‌های خورشیدی سیلیکونی مرسوم برسد. پروسکایت‌ها دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی هستند که استفاده از آن‌ها را در سلول‌های خورشیدی توجیه می‌کند. مواد خام استفاده شده و نیز روش‌های ساخت این مواد (مانند پرینت)، هر دو ارزان و کم‌هزینه هستند. از سوی دیگر ضریب جذب زیاد این مواد، امکان استفاده از فیلم‌هایی با ضخامت کم را ممکن می‌سازد. به عبارت دیگر، برای جذب کامل نور مرئی تنها به یک فیلم چند صد نانومتری از پروسکایت نیاز است. ترکیب این ویژگی‌ها، امکان ساخت ماژول‌های خورشیدی ارزان، پربازده، نازک، سبک و انعطاف‌پذیر را فراهم می‌سازد. بر همین اساس توسعه فناوری سلول‌های خورشیدی پروسکایتی با تکیه‌بر فناوری نانومواد موردتوجه قرار گرفت و پروژه‌هایی به همین منظور تعریف و از آن‌ها حمایت شد. جزئیات این پروژه‌ها را می‌توانید در جدول ۷ مشاهده کنید.

جدول ۷- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانوساختار (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
سلول خورشیدی	۱	استفاده از یادگیری ماشینی جهت بهینه‌سازی سلول خورشیدی پروسکایتی	بهنیه‌سازی عملکرد سلول خورشیدی	هوش مصنوعی	۲	نیما تقوی نیا	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول محور	کمک بلاعوض	۱,۷۰۰[1]
	۲	ساخت ماژول سلول خورشیدی پروسکایتی نانوساختار با پایداری بالا	ارتقای سلول خورشیدی به ماژول خورشیدی	نانومواد (نانوساختار)	۵	توسعه فناوری شریف سولار	توسعه صنعتی	تسهیلات	۳۰,۰۰۰

۱- این مبلغ از سوی بنیاد ملی علم ایران پرداخت شده است.

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۲ نوع محصول
- ساخت ماژول تمام پرینتی پروسکایتی نانوساختار همراه با برش لیزری: با حمایت‌های ستاد فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ افزایش مقیاس از سلول به ماژول تحقق پیدا کرد و هم اکنون پتانسیل ساخت خط تولید پایلوت این ماژول‌ها با تجهیزات ساخته شده در کشور وجود دارد.

حوزه کشاورزی



استفاده از دستگاه تولیدکننده نانوحباب در گلخانه آتاویتوا (شرکت نانوفناوری سراج)

مأموریت ویژه ۷ توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا



پایین بودن بهره‌وری مصرف آب و تولید محصولات در حوزه کشاورزی به همراه بالا بودن ضایعات زنجیره تولید و توزیع محصولات کشاورزی از جمله مسائلی هستند که پروژه‌های توسعه فناوری با تکیه‌بر فناوری‌های نانومواد، نانوپوشش‌ها، نانوحامل‌ها، نانوحباب‌ها و ... به آن‌ها پرداخته‌اند. جزئیات مربوط به این پروژه‌ها در جدول ۸، آمده است.

جدول ۸- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
کشاورزی و تأمین غذا	۱	توسعه فناوری اصلاح بذور با استفاده از پوشش‌های پلیمری نانوکامپوزیتی	افزایش خواص مکانیکی، جوانه‌زنی و ... بذر	نانوپوشش	۵	عهدیه امجدی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول محور	کمک بلاعوض	۳۰۰
	۲	توسعه فناوری کیت تشخیص سریع آفلاتوکسین M1 در شیر	تشخیص سریع سم آفلاتوکسین	تشخیص دهنده‌ها	۴	لیلا فرهمند	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	

ادامه جدول ۸- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
کشاورزی و تأمین غذا	۳	توسعه فناوری کودهای نانوکلاته	تأمین مؤثرتر عناصر ریزمغذی در کشت محصولات کشاورزی	نانوحامل (نانومیسل)	۶	علیرضا مرادزاده	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض، پژوهانه شبکه آزمایشگاهی	کمک بلاعوض: ۳۲۵/۸ پژوهانه شبکه آزمایشگاهی: ۱۴۳/۶
	۴	توسعه فناوری نانو آفت‌کش گیاهی بر پایه نانوذرات سیلیسیم دی‌اکسید، اکسید روی و روغن درخت چای	مقابله با کرم خراط	نانومواد (نانوامولسیون)	۴	مجید بگیان	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۵	توسعه فناوری پوشش‌دهی بذر با استفاده از نانومواد کربنی به‌عنوان حامل باکتریایی در مایه تلقیح جامد	پوشش‌دهی بذر با استفاده از نانوبیوچار آغشته به باکتری	نانوپوشش	۳	سیما آزادمنش	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض، پژوهانه شبکه آزمایشگاهی	کمک بلاعوض: ۵،۰۰۰[1] پژوهانه شبکه آزمایشگاهی: ۵۹
	۶	توسعه فناوری سم علف‌کش از ترکیبات طبیعی	کنترل علف‌های هرز با استفاده از اسانس‌های گیاهی	نانومواد (نانوامولسیون)	۴	مجید عزیزی	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۲۰
	۷	توسعه فناوری نانوپوشش خوراکی به‌منظور افزایش ماندگاری میوه سیب	افزایش ماندگاری میوه‌ها (سیب و ...)	نانوپوشش	۴	طیبه شاهی	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	
	۸	محصول سطوح آغشته به مایع برای جلوگیری از چسبندگی مواد غذایی به ظروف بسته‌بندی و تجهیزات تولید مواد غذایی	جلوگیری از چسبندگی مواد غذایی به ظروف	نانومواد	۴	علی موسوی	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	
	۹	توسعه فناوری آفت‌کش و آفت گریز گیاهی بر پایه نانوامولسیون با خواص بهبود یافته	استفاده از مواد مؤثر گیاهی برای کنترل و دور کردن آفات	نانومواد (نانوامولسیون)	۶	توسعه سبزفناوران سروین آتیه	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۲۰۰
	۱۰	توسعه فناوری پوشش نانوساختار برای اصلاح غیرژنتیکی بذر به‌منظور افزایش ماندگاری و مقاومت به تنش خشکی	افزایش ماندگاری و مقاومت بذر به تنش خشکی	نانوپوشش	۵	پاک رستن چشمه میهن	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰

۱- این مبلغ از جانب صندوق نوآوری و شکوفایی پرداخت شده است.

ادامه جدول ۸- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
کشاورزی و تأمین غذا	۱۱	توسعه فناوری وکس میوه حاوی نانوذرات با قابلیت افزایش ماندگاری	پوشش ضد میکروبی و ضد اشعه فرابنفش برای حفظ کیفیت و ماندگاری میوه	نانومواد	۳	آراس تولید پژوهش مبنا	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۲۵۰
	۱۳	تولید مستقیم و پایلوت نانوفیبر سلولز از خاک اره و پسماند کشاورزی	بازیافت نانوساختارها از پسماندهای کشاورزی	نانوالیاف	۵	نانو نوین پلیمر	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۰،۰۰۰
	۱۴	تولید کود اوره آهسته رهش گوگردی پوشش داده شده با مواد نانوکامپوزیتی زیست سازگار	کود اوره برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه	نانوآمیزه	۷	چشمه سازان پردیس | پردیس زراعت اطلس	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰،۰۰۰
	۱۵	تحقیق و توسعه و تولید نانوآفت‌کش گیاهی بر پایه عصاره گیاهی مورد (Myrtus Communis) برای مبارزه با بیماری باکتریایی درختان میوه دانه‌دار و غلات به‌منظور تولید محصول سالم و بدون باقیمانده سمی	مبارزه با بیماری باکتریایی میوه دانه‌دار و غلات	نانومواد	۵	نانو سبزآوران طوبی	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۰،۰۰۰
	۱۶	ضدعفونی‌کننده و نگهدارنده میوه بر پایه کوانتوم دات‌های کربنی	ضدعفونی‌کننده و نگهدارنده میوه	نانومواد (کوانتوم دات)	۵	شیمی صنعت رشد سهند	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۷	توسعه محصول نانوبایو آفت‌کش بر پایه گیاه چریش (Azadirachta indica) بر پایه فناوری نانوامولسیون برای مبارزه با آفات گیاه زعفران	آفت‌کش زیست‌سازگار برای مبارزه با آفات گیاه زعفران	نانومواد (نانوامولسیون)	۵	نانو سبزآوران طوبی	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۸	استفاده از نانوحباب اکسیژن در افزایش بهره‌وری گلخانه‌های هیدروپونیک و خاکی	افزایش بهره‌وری گلخانه‌های کشت آبی و خاکی خیار	نانوحباب	۵	پیشگامان نانوحباب فردانگر	توسعه صنعتی	تسهیلات	۲،۵۰۰
	۱۹	تولید قارچ‌کش نانوبیولوژیک از عصاره اسپند علیه قارچ ورتیسیلیوم	آفت‌کش زیست‌سازگار برای مبارزه با قارچ ورتیسیلیوم در گیاه یونجه	نانومواد (نانوامولسیون)	۵	زیست کنترل نانومقیاس	توسعه صنعتی	تسهیلات	۱،۰۰۰

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱۰ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۱۰ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۴۹۴ میلیارد ریال
- استفاده از سامانه نانوحباب در ۱۰ استخر پرورش ماهی در کشور به دلیل بهبود کیفیت آب و توزیع یکنواخت اکسیژن و کاهش تلفات منجر به افزایش تراکم آبزی‌پروری تا دو برابر شده است.
- استفاده از سامانه نانوحباب در بیش از ۱۰۰ گلخانه آب‌کشتی (هیدروپونیک) صیفی‌جات در کشور منجر به افزایش ۱۵ الی ۲۰ درصدی برداشت محصول و ۲۵ الی ۳۰ درصدی ارزش غذایی محصولات شده است.
- مساحت کل گلخانه‌های آب‌کشت در کشور حدود ۱٬۰۰۰ هکتار است که در صورت مجهزشدن همه این گلخانه‌ها به سامانه نانوحباب، افزایش ۱۵ درصدی برداشت محصول در این گلخانه‌ها، معادل ایجاد ۱۵۰ هکتار گلخانه جدید است. اگر بخواهیم با ساخت ۱۵۰ هکتار گلخانه، ۱۵ درصد به تولید محصولات آب‌کشت اضافه کنیم، ۳ هزار و ۷۵۰ میلیارد تومان سرمایه‌گذاری لازم است درحالی‌که به‌وسیله فناوری نانوحباب با صرف ۵ درصد از این هزینه می‌توانیم همین نتیجه را محقق کنیم.
- تولید سالانه محصولات آبزی در ۲۵ هزار مزرعه پرورش آبزی کشور چیزی حدود ۵۰۰ هزار تن است که در صورت تجهیز تمام این مزارع به سامانه نانوحباب و با توجه به افزایش صددرصدی تراکم، این تولید به یک میلیون تن می‌رسد. چنانچه بخواهیم از روش دو برابر کردن مزارع برای دو برابر کردن محصولات آبزی استفاده کنیم، در مجموع ۱۶۷ هزار میلیارد تومان سرمایه لازم است. درحالی‌که با کمک فناوری نانوحباب همین نتیجه را با ۲۰ درصد این هزینه به‌دست خواهیم آورد.
- اثربخشی این فناوری به‌گونه‌ای بوده که این تجهیزات به خارج از کشور هم صادر شده‌اند. برای نمونه در بلاروس از این تجهیزات نانوحباب ایرانی برای پرورش ماهی استفاده می‌شود و یک سامانه نانوحباب هم به کشور ارمنستان صادر شد تا در گلخانه هیدروپونیک گوجه‌فرنگی به مساحت ۴٬۰۰۰ مترمربع در شهر ایروان استفاده شود.
- ۶۰ درصد از هزینه‌های شرکت‌های حوزه دام و طیور مربوط به خوراک است که نانومکمل خوراک دامی تولید داخل ضمن کاهش این هزینه، اثربخشی و جذب بالاتری نسبت به مکمل‌های رایج دارد.

حوزه سلامت و بهداشت



کپسول مکمل کلسیم حاوی نانومیله‌های هیدروکسی آپاتیت
(شرکت دارو سلامت فارمد)

مأموریت ویژه ۸ تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو



کاهش سطح دسترسی بیماران به محصولات پیشرفته حوزه سلامت، شیوع بیماری‌های مسری، گسترش بیماری‌های شایع غیرمسری و مشکلات تغذیه‌ای حاصل از کاهش کیفیت زندگی را می‌توان از مهم‌ترین چالش‌های حوزه سلامت در کشور برشمرد. بر اساس این نیاز، بخشی از پروژه‌های توسعه فناوری حوزه سلامت به سمت چالش‌های مذکور جهت‌دهی شد که توسعه فناوری‌های نانوحامل‌های دارویی، نانومواد و نانوحباب را برای حل این چالش‌ها به دنبال داشت. جدول ۹، مشخصات این پروژه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۹- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانوداروها	۱	فرآورده‌های مبتنی بر ژل‌های حاوی نانودارو جهت کاربرد در درماتولوژی	ترمیم زخم‌های عمیق و سوختگی	نانومواد (هیدروژل)	۴	امیر شاملو	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۱,۱۰۰
	۲	توسعه فناوری نانو در افزایش اثربخشی پرتودارو با هدف درمان تومورها	درمان سرطان	نانومواد	۶	پرهام گرامی فر	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۱,۴۰۰

ادامه جدول ۹- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانوداروها	۳	توسعه فناوری اسکوالن نانوساختار در حوزه سلامت و درمان	کنترل فشار و چربی خون	نانومواد (نانوساختار)	۵	نفیسه فرهادیان	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۴	توسعه فناوری نانوداروی آمورف با استفاده از فناوری میکروفلوئیدیک	درمان فشارخون	نانومواد	۲	احمد رهبر کلیشمی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۵	توسعه فناوری داروی درمان بیماری آلزایمر مبتنی بر نانوحباب	درمان بیماری آلزایمر	نانوحباب	۴	محمدجواد کریم زاده انرگس نصرالهی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۵۰۰
	۶	توسعه فناوری ژل جوان‌کننده پوست حاوی نانولیپوزوم‌های بارگذاری شده با عصاره سلول‌های بنیادی گیاه گندم	مغذی و جوان‌سازی پوست	نانوحامل (نانولیپوزوم)	۴	مرتضی کوثری نسب	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۷	توسعه فناوری نانوامولسیون ملاتونین جهت افزایش اثربخشی در دزهای پایین به عنوان داروی آرام‌بخش	آرام‌بخش	نانومواد (نانوامولسیون)	۶	راد بهین دانش	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۸	تولید ماده مؤثره نانوداروی حاجب تیلمانوسپت (Tilmanocept) مبتنی بر نانوساختار فلزی	تشخیص بافت‌های سرطانی	نانومواد (رادیواکتیو)	۵	کیمیا کالای رازی	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
	۹	تولید نانوداروی آهن تزریقی (فریک کربوکسی مالتوز) بر پایه نانوساختارهای آهن برای درمان کم‌خونی شدید (فقر شدید آهن)	درمان کم‌خونی شدید (فقر شدید آهن)	نانومواد (نانوساختار)	۵	راد بهین دانش	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
نانومکمل‌ها	۱۰	توسعه فناوری مکمل پیشگیری و درمان آلزایمر حاوی نانوذرات عصاره‌های گیاهی	پیشگیری و درمان بیماری آلزایمر	نانومواد (نانوذرات)	۴	مهدیه مرئی، ماریا بیهقی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض، پژوهانه شبکه آزمایشگاهی	کمک بلاعوض: ۶۰۰، پژوهانه شبکه آزمایشگاهی: ۴۰۰
	۱۱	توسعه فناوری مکمل غذایی حاوی نانوذرات با قابلیت تقویت سیستم ایمنی بدن	تقویت سیستم عصبی و ایمنی بدن	نانومواد (نانوذرات)	۴	طاهره شاه بداغی یگانه	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۵۰
	۱۲	توسعه فناوری ویتامین D۳ پوشش‌دار شده	تأمین ویتامین D بدن	نانوحامل	۴	حدیث رستم‌آبادی	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	

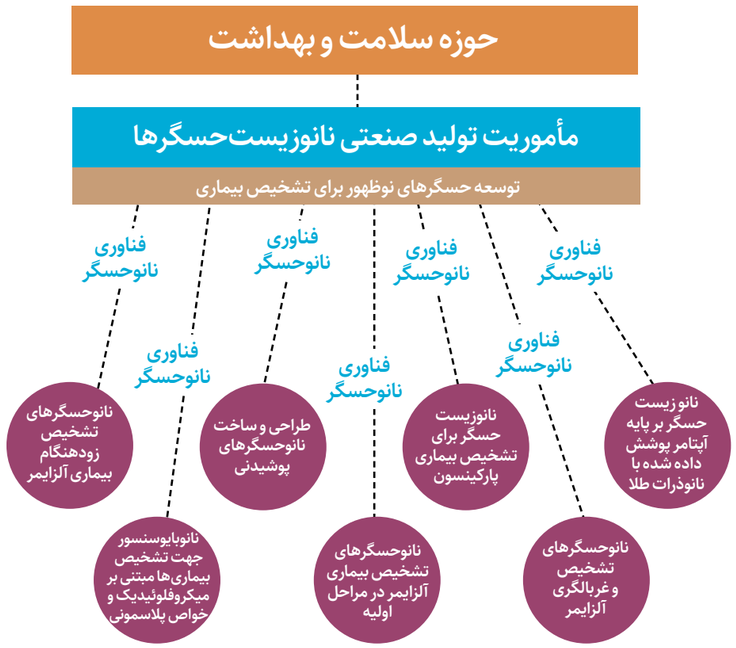
ادامه جدول ۹- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانومکمل‌ها	۱۳	توسعه و تولید مکمل دارویی نانومایسلار حاوی عصاره جینسنگ، خارمریم و کندر برای کاهش عوارض کبد چرب و تقویت حافظه	کاهش عوارض کبد چرب و تقویت حافظه	نانوحامل (نانومیسل)	۴	داروسازی باریج اسانس	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۸,۹۳۱
	۱۴	توسعه و تولید مکمل نوروزوم بر پایه فناوری نانولیپوزوم برای کاهش علائم اوتیسم و اختلال کمبود توجه بیش‌فعالی (ADHD) در کودکان	کاهش علائم اوتیسم و اختلال کمبود توجه بیش‌فعالی (ADHD) در کودکان	نانوحامل (نانولیپوزوم)	۵	فناوران وندا فارمد	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
	۱۵	مواد مؤثره انکپسوله منیزیم اکساید و کلسیم کربنات به‌عنوان مکمل تغذیه‌ای با انحلال و جذب بهتر، طعم بهتر و عوارض جانبی کمتر	مکمل تغذیه‌ای با انحلال و جذب بهتر، طعم بهتر و عوارض جانبی کمتر	نانوحامل (نانوکپسول)	۵	عصر نانو	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۹ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۲۲ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۳,۳۰۰ میلیارد ریال
- فناوری ساخت نانوذرات لیپوزومال در داخل کشور بومی‌سازی شده و شرکت‌های متعددی از این فناوری در ساخت نانودارو و مکمل‌های غذایی مختلف از جمله آهن، روی و کلسیم استفاده و وارد بازار مصرف کرده‌اند.
- نزدیک به ۶۰ درصد از کل بازار ۵۷۰۰ میلیارد ریالی فناوری نانو در حوزه سلامت مربوط به نانوداروها و مکمل‌های نانویی است. همچنین از بازار ۳,۳۰۰ میلیارد ریالی فروش نانودارو و مکمل‌ها در سال ۱۴۰۱، حدود ۴۷ درصد مربوط به نانوداروها و ۵۳ درصد سهم مکمل‌های نانویی است.
- در هفت سال گذشته (۱۳۹۵-۱۴۰۱) حجم فروش نانوداروهای تولید داخل بالغ‌بر ۵,۳۰۰ میلیارد ریال بوده است که بیش از ۱,۶۰۰ میلیارد ریال آن مربوط به سال ۱۴۰۱ است. همچنین در این مدت ۹/۲ میلیون دلار، صادرات این محصولات به کشورهای دیگر از جمله سوریه و ترکیه بوده است.
- تولید نانوداروهای داخلی در مجموع هفت سال گذشته بیش از ۹۰ میلیون دلار یعنی حدود ۱۰ برابر میزان صادرات آن‌ها صرفه‌جویی ارزی داشته است.
- در همین مدت کاهش هزینه‌های بیمه‌های سلامت و درمان از تولید و جایگزین شدن نانوداروهای ساخت داخل حدود ۷,۰۰۰ میلیارد ریال بوده است.
- مکمل‌های نانویی زینک (فلز روی) تولید داخل به دلیل بهره‌مندی از فناوری نانولیپوزوم دو برابر جذب بهتر نسبت به مکمل‌های زینک موجود در بازار دارد.

مأموریت ویژه ۹ تولید صنعتی نانوزیست حسگرها



یکی از اصلی‌ترین کلان‌روندهای ده ساله آتی دنیا، انقلاب صنعتی چهارم و تحول دیجیتال است. انقلاب صنعتی چهارم اجزای مختلفی دارد که یکی از مهم‌ترین این اجزا حسگرها هستند به‌طوری‌که حتی برخی آینده‌پژوهان، حسگرها را به‌عنوان قلب این انقلاب و ارتباط فضای حقیقی با مجازی معرفی می‌کنند. مؤسسات معتبری مانند مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۶ و ۲۰۲۰)، موسسه تحقیقات صنعتی (ایتری ۲۰۱۹)، سازمان علم و فناوری ناتو (۲۰۲۰)، موسسه تحقیقاتی لوکس (۲۰۲۰ و ۲۰۲۱) و نهاد آی‌یوپک (۲۰۲۰ و ۲۰۲۲)، این فناوری را جز فناوری‌های برتر نوظهور معرفی کرده‌اند که نشان از اهمیت تأثیرگذاری آن در بین حوزه‌های مختلف دارد. همچنین مطالعه برنامه‌های کشورهای پیشرو مانند آمریکا، اقتصادهای نوظهور مانند هند و کشورهایی با شرایط اقتصادی مشابه ایران مانند مالزی، نشان می‌دهد که این کشورها در قالب برنامه‌های پیشگامی متمایز فناوری بر حوزه حسگرها متمرکز شده‌اند. مطالعات بازار نانوحسگرها نیز نشان می‌دهد که بازار این حوزه با رشد بسیار بالا تا ۵ سال دیگر به بالای ۲۰ میلیارد دلار خواهد رسید که بخش بهداشت و سلامت بیشترین سهم این حوزه را در اختیار خواهد داشت. با توجه به رشد بالای تعداد و بازار نانوزیست‌حسگرها در یک دهه آتی، حمایت از توسعه حسگرهای نوظهور اهمیت دارد که بر این مبنا توسعه صنعتی نانوزیست‌حسگرها مطابق جدول ۱۰، در دستور کار قرار گرفت.

جدول ۱۰- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوزیست‌حسگرها (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانوزیست‌حسگرها	۱	توسعه فناوری نانو زیست حسگر بر پایه آپتامر پوشش داده شده با نانوذرات طلا	کیت تشخیص سریع ویروس هرپس	نانوحسگر	۲	ماندانا بهبهانی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

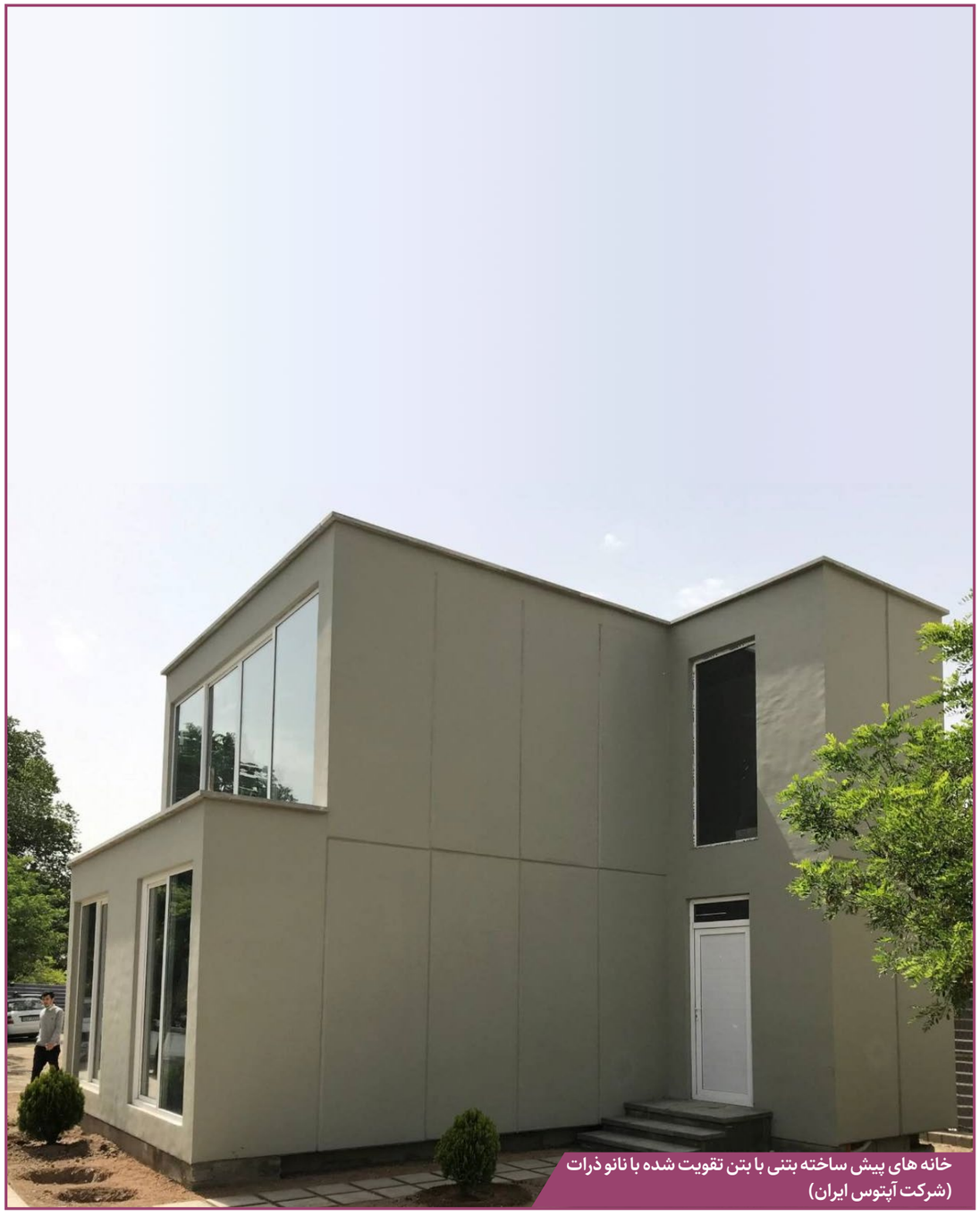
ادامه جدول ۱۰- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوزیست‌حسگرها (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانوزیست حسگرها	۲	توسعه فناوری نانوزیست حسگر رنگ‌سنجی برای تشخیص بیماری پارکینسون	تشخیص بیماری پارکینسون	نانوحسگر	۴	مریم نیک‌خواه	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
	۳	طراحی و ساخت نانوحسگرهای پوشیدنی در حوزه تشخیص بیماری	تشخیص بیماری زردی نوزادان و بیماران مبتلا به هپاتیت	نانوحسگر (برپایه کوانتوم دات)	۴	حامد گل محمدی قانع	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۲۰۰
	۴	توسعه فناوری نانوحسگرهای تشخیص زودهنگام بیماری آلزایمر	تشخیص زودهنگام بیماری آلزایمر	نانوحسگر	۳	سارا میری، محمد تقدیسی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۵۰۰
	۵	توسعه فناوری نانوحسگرهای تشخیص و غربالگری آلزایمر	تشخیص و غربالگری بیماری آلزایمر	نانوحسگر	۲	حبیب تجلی سیفی، بلال خلیل زاده	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۱,۳۰۰
	۶	توسعه فناوری نانوحسگرهای تشخیص بیماری آلزایمر در مراحل اولیه	تشخیص بیماری آلزایمر در مراحل اولیه	نانوحسگر	۳	حوریه سهراب نوی، محمد محمدی مسعودی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۶۰۰
	۷	توسعه فناوری نانوبایوسنسور جهت تشخیص بیماری‌ها مبتنی بر میکروفلوئیدیک و خواص پلاسمونی	تشخیص زودهنگام بیماری سرطان	نانوحسگر	۵	دایا فناوری مانا	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۴۰۰

دستاوردها

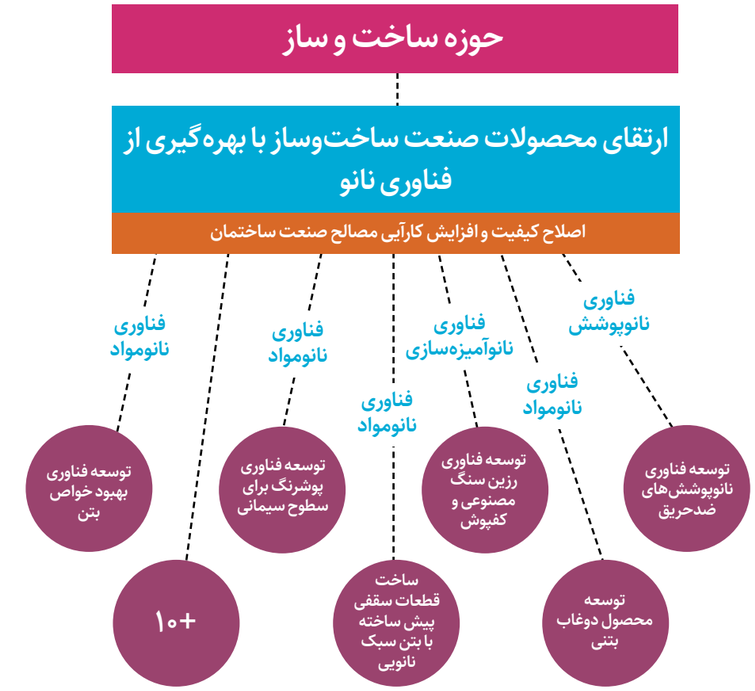
- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۶ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۱۳ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۲۴۵ میلیارد ریال
- یک شرکت دانش بنیان داخلی که تا سال گذشته فقط کیت‌های استخراج RNA را تولید می‌کرد، به‌تازگی فناوری استخراج DNA را نیز توسعه داده است کیت‌های استخراج DNA و RNA این شرکت یک بیستم کیت‌های اروپایی و یک پنجم نمونه‌های چینی و تایوانی قیمت دارند. تولید این شرکت در دوران کرونا به ۵۰۰۰ واکنش در روز هم می‌رسید.
- غربالگری سرطان روده یک میلیون نفر در سال ۱۴۰۲ با کیت نانویی ایرانی: در سال ۱۴۰۲ وزارت بهداشت برای غربالگری سرطان روده برای سه میلیون نفر انجام شد که یک میلیون نفر با کیت‌های نانویی ساخت داخل غربالگری شدند.
- در سال ۱۴۰۲ بیش از ۱۰۰ هزار انواع کیت‌های تشخیص مواد مخدر و همچنین حدود ۶۰۰ هزار کیت تشخیص بارداری مبتنی بر فناوری نانو در بازار داخلی عرضه شد.

حوزه ساخت‌وساز



خانه های پیش ساخته بتنی با بتن تقویت شده با نانو ذرات (شرکت آپتوس ایران)

مأموریت ویژه ۱۰ ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو



با گسترش روزافزون جمعیت و افزایش میزان ساخت‌وساز و همچنین به دلیل محدود بودن منابع و مصالح مصرفی، تقاضا برای استفاده از مصالح جدید در صنعت ساختمان افزایش پیدا کرده است. تلاش در جهت پیدا کردن راه‌حل‌هایی برای اصلاح کیفیت، افزایش کارآیی مصالح و کاهش مصرف ماده خام و انرژی، موجب شده است که فناوری‌های نوینی همچون نانو به این صنعت راه بیابند. در همین راستا، ارتقای صنعت ساخت‌وساز با تکیه بر فناوری‌های نانو همچون نانوپوشش‌ها، نانومواد و نانوآمیزه‌ها، موردتوجه قرار گرفت و به همین منظور از تعدادی پروژه توسعه فناوری و محصول حمایت شد (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
ساخت‌وساز	۱	توسعه فناوری نانوپوشش‌های ضدحریق متورم شونده پلیمری	پوشش‌های ضد حریق سازه‌های فولادی	نانوپوشش	۵	بهرام رمضان زاده	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

ادامه جدول ۱۱- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
ساخت‌وساز	۲	توسعه فناوری رزین سنگ مصنوعی و کف‌پوش پلیمری نانوکامپوزیتی	کف‌پوش	نانوآمیزه	۷	کمال محمدی فرد	کسب‌وکارهای نوپا	پژوهانه شبکه آزمایشگاهی، کمک بلاعوض	پژوهانه شبکه آزمایشگاهی: ۱۰۰ کمک بلاعوض: ۴۰۰
	۳	توسعه فناوری پوشرنگ نانوساختار معدنی برای سطوح سیمانی جهت ایجاد خاصیت آب‌گریزی و خودتمیزشوندگی	افزایش طول عمر سطوح سنگی، بتنی و سیمانی	نانومواد (نانوساختار)	۳	سماگستران پالایش	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
	۴	توسعه فناوری بهبود خواص بتن با فناوری‌ها و افزودنی‌های نوین	افزودنی به سیمان و بتن‌ها	نانومواد (نانوذرات)	۵	احمد جمشیدی	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۱۵,۳۰۰
	۵	توسعه فناوری بتن ژئوپلیمری با ضایعات صنعتی و نانومواد	افزودنی به بتن	نانومواد	۴	ساناز سلطانی نژاد	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	
	۶	ساخت اتصالات پلاستیکی جوشی کایر پایپ برای اتصال به لوله‌های پنج لایه با قابلیت جوش ذوبی	اتصالات پلیمری لوله‌های ۵ لایه ساختمانی	نانومواد (نانوذرات)	۷	معراج تجارت پگاه (کایرپایپ)	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
	۷	توسعه محصول دوغاب بتنی حاوی نانو سیلیس	افزایش روانی و کارپذیری بتن	نانومواد (نانوذرات افزودنی)	۷	صنعت بام گلستان	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
	۸	تولید نانوذرات کلی (نانوکلی) گرید ویژه صنعت رنگ و پوشش	غلظت‌دهنده در صنعت رنگ و رزین (بهبود خواص رئولوژیکی)	نانومواد (نانوذرات)	۵	مجتمع فناوری‌های نوین فدک	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱,۱۱۲/۵
	۹	ساخت قطعات سقفی پیش‌ساخته با استحکام بالا با بتن سبک نانویی	سبک‌سازی بتن برای تولید قطعات پیش‌ساخته ساختمانی	نانومواد	۷	مهندسی پروژه وندیداد	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض	۲,۰۰۰
	۱۰	جایگزینی نانوذرات اکسید روی در عایق الاستومری برودتی/ حرارتی	افزایش کیفیت عایق الاستومری	نانومواد (نانوذرات)	۸	سازه پایدار الهیه (شرکت متقاضی)، نانو مواد گستران پارس (شرکت فناور)	توسعه صنعتی	تسهیلات	۲,۰۰۰

۱- ۵ میلیارد ریال از جانب صندوق نوآوری و شکوفایی پرداخت شده است.

ادامه جدول ۱۱- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

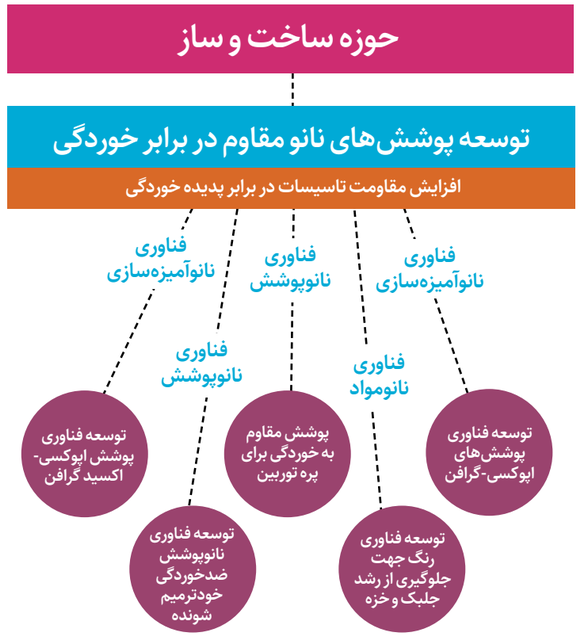
موضوع / زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
ساخت‌وساز	۱۱	توسعه فناوری بلوک‌های قفل شونده پیش‌ساخته با استحکام بالا حاوی نانوذرات	سبک‌سازی بتن برای تولید قطعات پیش‌ساخته ساختمانی	نانومواد (نانوذرات)	۶	داسکو	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۲	توسعه فناوری بتن القایی با وزن مخصوص پایین بر پایه نانوذرات	بتن سبک القایی مورداستفاده به‌عنوان عایق صوتی و حرارتی	نانومواد (نانوذرات)	۵	داسکو	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۳	توسعه فناوری قیر پلیمری با استفاده از سرباره فولادی بر پایه نانوذرات کربنات کلسیم	تولید قیر پلیمری با چسبندگی و عملکرد بهتر	نانومواد (نانوذرات)	۴	پارس ایستا	توسعه صنعتی	پژوهانه شبکه آزمایشگاهی	۲۰۰
	۱۴	توسعه کاربرد نانو آنزیم برای بهبود خواص مکانیکی خشت‌های سنتی	مرمت بناهای تاریخی	نانومواد	۴	علی شفاعت	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض، پژوهانه شبکه آزمایشگاهی	کمک بلاعوض: ۳۵۰ پژوهانه شبکه آزمایشگاهی: ۱۵۰
	۱۵	تولید پنل سیمانی برای سازه LSF با استفاده از فوم بتن تقویت شده با نانوذرات	سبک‌سازی بتن	نانومواد (نانوذرات)	۵	ویرا سازه ایستا گویا	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	
	۱۶	توسعه محصول چسب بلوک‌های سیمانی و هبلکس حاوی نانو ذرات	افزایش قدرت چسبندگی و نفوذناپذیری در چسب‌های سیمانی	نانومواد (نانوذرات)	۷	صنعت بام گلستان	توسعه صنعتی	خدمات تجاری‌سازی	

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۴۱ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۶۷ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۹,۲۶۳ میلیارد ریال
- شیشه‌های کم‌گسیل (صرفه جویی در مصرف انرژی): شیشه کنترل‌کننده انرژی، یکی از محصولات نانویی است که از طریق لایه‌نشانی (PVD) یک یا دو لایه نقره روی سطح شیشه به روش وکیوم اسپاترینگ تولید می‌شود. با لایه‌نشانی مواد کم‌گسیل بر روی شیشه، ضریب انتشار سطحی آن به ۰٫۱ درصد می‌رسد که در نتیجه اتلاف انرژی به حداقل می‌رسد.
- ورق‌های نانوکامپوزیتی سیمانی حاوی الیاف سلولزی: ورق‌های الیاف سیمانی طرح چوب که جایگزین چوب در نماها می‌شود این محصول نسبت به چوب مقاومت بیشتری داشته و مقاوم به عوامل بیولوژیکی است. این فیلم‌ها مقاومت بسیار بالا و وزن کمی دارند. انتقال حرارت آن بالا و انتقال صوت آن بسیار کم بوده و همچنین بسیار زیست‌سازگار هستند. قبلا به جای الیاف سلولزی از آزبست استفاده می‌شد که به دلیل مشکلات سلامتی آزبست، الیاف سلولزی جایگزین آن شدند.

- نانو بتن فوق سبک: بتن فوق سبک سازه‌ای، بتنی با محدوده وزن مخصوص ۱٫۲۰۰ تا ۱٫۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب و مقاومتی در محدوده ۲۰ تا ۵۰ مگاپاسکال است که استفاده از آن سبب کاهش بارمرده و نیروهای زلزله وارد بر ساختمان و افزایش دوام و مقاومت سازه می‌شود. در آبان سال ۱۴۰۲ قرارداد ساخت ۴۵۰ واحد با بتن سبک و مستحکم نانویی با حضور معاون علمی فناوری ریاست جمهوری امضا شد.
- انواع عایق‌های حرارتی الاستومری رولی حاوی نانومواد با هدف کاهش مصرف انرژی: این عایق‌های در حوزه‌های مختلف نظیر ساختمان قابل استفاده بوده و می‌تواند انتقال صوت و حرارت را در سازه‌ها به کمینه مقدار خود برساند. فوم لاستیکی الاستومری، مقاوم در برابر حرارت بالا، آب و بخار بوده و در عین حال، مقاوم در برابر اشعه فرابنفش است. ارزش انرژی مصرفی در ایران ۲۰ میلیارد دلار برآورد می‌شود که طبق آمارهای رسمی یک چهارم این انرژی را می‌توان بهینه‌سازی نمود.

مأموریت ویژه ۱۱ توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی



خوردگی پدیده مخرب و هزینه‌آفرینی است که سالانه موجب هدررفت مبالغ هنگفتی از سرمایه کشورها می‌گردد. نتایج ارزیابی‌ها و محاسبات مربوط به خسارات ناشی از پدیده خوردگی در چندین کشور، نشان می‌دهد که مخارج مزبور، حدود ۴ تا ۵ درصد از تولید ناخالص ملی آن کشورها را به خود اختصاص داده است. شرایط آب‌وهوایی کشورهای مختلف تأثیر قابل‌توجهی بر شدت خوردگی در صنایع آن‌ها دارد. با توجه به اینکه ایران در مناطق گسترده‌ای دارای آب‌وهوای مرطوب است و اینکه خلیج‌فارس و دریای عمان جزء خورنده‌ترین آب‌های دنیا هستند، می‌توان گفت بیشتر تأسیسات کشور که در مناطق جنوبی قرار دارند، به شدت در معرض فرسایش ناشی از خوردگی قرار دارند. علاوه بر این محیط خشک و کویری در مناطق مرکزی و رطوبت و بارندگی در شمال کشور، باعث آسیب بسیار زیاد به صنایع مختلف شده و هزینه‌های زیادی را به کشور تحمیل می‌کنند. برآورد و آمارهای تخمینی میزان هزینه‌های خوردگی در ایران را در سال‌های اخیر، نزدیک به ۶ درصد نشان می‌دهد. بدین ترتیب پرداختن به مسئله خوردگی با کمک فناوری نانو شامل نانوپوشش‌ها، نانومواد و مانند آن در دستور کار قرار گرفت و پروژه‌هایی در همین راستا تعریف شد (جدول ۱۲)

جدول ۱۲- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی (سال ۱۴۰۲)

موضوع زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانوپوشش مقاوم در برابر خوردگی	۱	توسعه فناوری پوشش‌های نانوکامپوزیتی اپوکسی - گرافن مقاوم به خوردگی	خوردگی سازه‌های فلزی	نانوآمیزه پلیمری	۲	محمدرضا واعظی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۳۰۰
	۲	پوشش نانوساختار مقاوم به فرسایش و خوردگی بر پره توربین	ایجاد پوشش‌های مقاوم به فرسایش و خوردگی در پره توربین	نانوپوشش	۴	حسن علم خواه	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

ادامه جدول ۱۲- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی (سال ۱۴۰۲)

موضوع زیرمأموریت	ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سطح آمادگی فناوری	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
نانوپوشش مقاوم در برابر خوردگی	۳	توسعه فناوری پوشش نانوکامپوزیتی اپوکسی- اکسید گرافن مقاوم به خوردگی	خوردگی سازه‌های فلزی	نانوآمیزه پلیمری	۴	سید مرتضی مدنی	کسب‌وکارهای نوپا	خدمات تجاری‌سازی	
	۴	توسعه فناوری رنگ حاوی افزودنی‌های نانوساختار جهت جلوگیری از رشد جلبک و خزه در سطوح بتنی و استخرها	ایجاد مقاومت در برابر خوردگی (ناشی از جلبک و خزه)	نانومواد (نانوساختار)	۴	زیست پوشش گستر	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۱،۰۰۰
	۵	توسعه فناوری نانوپوشش ضدخوردگی خودترمیم شونده برپایه اپوکسی	نانوپوشش ضدخوردگی برای شرایط آب‌وهوایی سخت	نانوپوشش	۲	یوسف مظاهری رودبالی	اساتید مأموریت‌گرا/ محصول‌محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

دستاوردها

- تعداد شرکت تولیدی فعال در این حوزه: ۱۱ شرکت
- تعداد محصولات تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس: ۱۲ نوع محصول
- حجم بازار محصولات در سال ۱۴۰۱: ۷،۵۶۴ میلیارد ریال
- نانوپوشش‌های تبدیلی زیرکونیومی ضدخوردگی: نانوپوشش‌های تبدیلی زیرکونیوم جایگزین خوبی برای فسفاته‌ها هستند. یکی از مزیت‌های پوشش‌های تبدیلی زیرکونیومی، رفع دغدغه‌های زیست‌محیطی است. در پوشش‌های فسفاته موادی نظیر روی و نیکل وارد محیط زیست می‌شود و هزینه زیادی برای تصفیه این‌ها از محیط لازم است. اما در نانوپوشش‌های زیرکونیوم تمامی مسائل زیست‌محیطی رفع شده است.
- رفع مشکلات ریلی کشور با کمک نانوپوشش ضدخوردگی: در حال حاضر از ۱۵ هزار کیلومتر خط ریلی، هزار کیلومتر آن در نواحی ماسه‌گیر است که موجب خوردگی پابند (پیچ و قلاب) ریل راه آهن می‌شود. رنگ مذکور پوششی ایجاد می‌کند که میزان مقاومت در برابر خوردگی پایبند را تا ۳۰۰ درصد افزایش می‌دهد و یک مشکل بزرگ صنعت ریلی کشور را حل کرده است.
- ساخت بتن نانویی برای استفاده در زیرساخت‌های راه‌آهن کشور: در بتن‌های شرکت آپتوس ایران از نانوذرات سیلیس برای مقاوم‌سازی بتن استفاده شده است که این فرمولاسیون نانویی موجب افزایش مقاومت در برابر فشار، خمش و کشش می‌شود. محوطه بندرگاهی در جنوب و ترمینال ۴ فرودگاه مهرآباد از جمله پروژه‌هایی است که در آن از این بتن‌های نانویی استفاده شده است. راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران تا پیش از این قطعات بتنی را از خارج وارد می‌کرد.

فصل چهارم

توسعه‌وتجاری‌سازی‌فناوری‌های‌میکرو



دستگاه اندازه گیری هموگلوبین با استفاده از میکروکووت‌های یکبار مصرف
(شرکت شناسایی افق سلامت)



ایران، کرمان، سقف بازار کرمان

خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها
برگزاری نشست مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار با حضور مدیران عامل ۲۰ شرکت عضو این سندیکا
انعقاد تفاهم‌نامه همکاری بین ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی
برگزاری فراخوان مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و بنیاد علم ایران (INSF) به‌منظور شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی‌ها و حمایت از پروژه‌های پژوهشی و طرح‌های توسعه محصول در حوزه «برداشت انرژی (Energy Harvesting)» و دریافت و ارزیابی ۳۹ طرح، انتخاب ۵ طرح جهت تأمین مالی توسط کارگروه توسعه سرمایه انسانی ستاد و تأیید و مورد حمایت قرار گرفتن ۸ طرح از سوی بنیاد علم ایران
انجام طرح مطالعاتی «بررسی و ارزیابی الکترودهای الکترونیک چاپی برای حسگرهای الکتروشیمیایی» با هدف بررسی انواع الکترونیک‌های چاپی، روش‌های ساخت، بسترها و جوهرهای مورداستفاده، نوع طراحی الکترودها و نیز بررسی الکترودها و حسگرهای تولیدشده به روش چاپی با تمرکز بر کاربرد و ساختار آن‌ها
تعریف طرح رصد و ارزیابی بازار و کاربردهای حسگرها و الکترودهای الکترونیک چاپی و مشخص کردن ۱۰ محصول منتخب
آغاز به کار کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی، در راستای همکاری ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی سازمان ملی استاندارد ایران»
برگزاری اولین نشست تخصصی کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی با هدف بررسی و اظهارنظر در مورد پیش‌نویس استانداردهای سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) (اسفند ۱۴۰۲)
رصد فناوری‌های نوظهور میکرو و شناسایی فناوری‌های مرتبط
تدوین گزارش‌های بررسی مسیر پیشرفت و چالش‌های اصلی میکروالکترونیک در آینده، بررسی معیارهای اثرگذار و نیازمندی‌های تحقیقاتی در حوزه فناوری‌های آینده میکروالکترونیک
برگزاری نشست مشترک در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار حوزه میکروالکترونیک و دریافت نقطه نظرات فعالان این حوزه (اسفند ۱۴۰۲)
انعقاد قرارداد میان شرکت رویال توسعه پایدار و سایپا آذین در خصوص تجاری‌سازی سنسور و گرم‌کن صندلی خودروی اطلس مبتنی بر فناوری الکترونیک چاپی با حضور معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری (آذر ۱۴۰۲)
انعقاد تفاهم‌نامه با مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری با هدف همکاری و مشارکت در زمینهٔ توسعه فناوری میکروالکترونیک و شکل‌گیری صنعت نیمه‌هادی در کشور، به‌منظور توسعه زیست‌بوم نوآوری حوزه میکروالکترونیک
افزایش مقیاس سلول‌های خورشیدی نانوساختار از سلول به ماژول با حمایت ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و ساخت ماژول پروسکایتی توسط شرکت توسعهٔ فناوری شریف سولار با بازده ۹٫۲۶٪ و با بهره‌گیری از روش برش لیزری و به‌صورت کاملاً پرینتی با استفاده از روش‌های صنعتی (استفاده از الکترود کربن به جای طلا)
تهیه و انتشار پیوسته مقالات تخصصی از طریق وبگاه و صفحات شبکه باتری نانو ایران (شبنا) در شبکه‌های اجتماعی
برگزاری دوره مقدماتی آشنایی با پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)
برگزاری دوره حرفه‌ای جستجوی پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)
همکاری شبنا با رویداد باتری لیتومی شریف و رویداد فن- چالش باتری لیتیوم- هوا
تدوین ۳۹ گزارش عمومی در حوزه بررسی فناوری‌های اصلی حوزه باتری
تهیه بانک داده از فناوری‌های اصلی حوزه باتری شامل دسته‌بندی، مزایا، معایب و چالش‌ها، وضعیت تجاری‌سازی، سطح بلوغ فناوری، روش‌های بهبود و ارتقا و مزایا و معایب هر روش
تهیه بانک داده از پژوهشگران حوزه باتری با استفاده از اطلاعات استخراج شده از مقالات
تدوین گزارش‌های فناوری در حوزه‌های آند سیلیکونی، الکترولیت حالت جامد و باتری لیتیوم- سولفور

خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها (ادامه)
تدوین سه سند درخواست پروپزال با موضوعات آند سیلیکونی، کاتدهای بدون کبالت و باتری سدیم- یون
اجرای ۳ طرح پژوهشی با کیفیت با حمایت شبنا
توسعه زیرساخت‌ها و تجهیزات ۳ آزمایشگاه تخصصی باتری لیتیوم- یون (آزمایشگاه شرکت پارتیان باتری نوین، آزمایشگاه ذخیره انرژی پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران و آزمایشگاه فیزیک ادوات نانومتری (NSPL) دانشگاه شریف)
حمایت شبنا از ۴ شرکت و هسته فناور
توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین
تعریف طرح مطالعاتی شناسایی فعالان حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین در راستای تشکیل سبد تقاضاها و مشتریان پیشرو در حوزه توسعه فناوری
در دستور کار قرار گرفتن مطالعه یکی از دستگاه‌های آنالایزر خون (ABBOTT i-STAT) که نتایج تشخیصی را با کیفیت آزمایشگاهی در چند دقیقه بر بالین بیمار ارائه دهد برای شناخت نیازهای کشور در حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین
تعریف مطالعه جامع به‌منظور تدوین درخت فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین (POCT) با هدف ارتقای دانش فنی و آشنایی با ابعاد مختلف و پتانسیل‌ها و تعیین فناوری‌های کلیدی این حوزه
برگزاری فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری شبکه تبادل فناوری (InnoTEN) و راه‌یابی ۱۰ طرح به مرحله داوری نهایی از ۴۵ طرح دریافتی و انتخاب ۳ طرح برای دریافت حمایت‌های لازم
برگزاری فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری بنیاد علم ایران و وارد شدن ۱۰ طرح برگزیده به مرحله غربالگری نهایی از میان طرح‌های ارسالی و حمایت مالی از ۵ طرح توسط ستاد و حمایت از ۷ طرح توسط بنیاد علم
برگزاری اولین نشست از مجموعه نشست‌های فعالان حوزه تشخیص بر بالین با حضور اساتید دانشگاه و مؤسسات تحقیقاتی و فناوران متخصص و تعدادی از شرکت‌های فعال این حوزه و تشریح سیر تاریخی و ظهور حوزه تشخیص بر بالین، فرصت‌ها و وضعیت ایران در این عرصه (اسفند ۱۴۰۲)

مقدمه

فناوری میکرو اولین بار با پسوند الکترونیک به‌عنوان بخشی از تحقیقات علمی و در ادامه به‌عنوان یک صنعت مطرح شد. این صنعت که با نام صنعت نیمه‌هادی نیز شناخته می‌شود از دهه ۱۹۶۰ تاکنون همچنان یکی از صنایع پیشتاز در جهان است.

امروزه محور توسعه اقتصادی، صنعتی، نظامی و حتی اجتماعی کشورها در گرو صنایع و فناوری‌های پیشرفته‌ای است که عمدتاً محصولات آن‌ها در رشد و توسعه سایر صنایع نقش به‌سزایی دارد. فناوری میکرو هم در قالب فناوری و هم به‌صورت محصول نهایی در بخش‌هایی چون خودرو و حمل‌ونقل، بهداشت و سلامت، کشاورزی و دام‌وطیور، مواد غذایی و آشامیدنی، ارتباطات، انرژی و دفاعی ارزش‌افزوده بسیار داشته و راه‌حل عبور از گلوگاه‌های صنعتی، اجتماعی و ملی است. سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه این صنعت از بخش‌هایی چون دارو و زیست‌فناوری، نرم‌افزار و خدمات کامپیوتری، رسانه و تجهیزات و سخت‌افزارهای فناورانه سهم بیشتری از درآمد صنعت را به خود اختصاص می‌دهد. پیشرفت‌هایی که در این حوزه اتفاق افتاد، فرایند توسعه علمی را در دیگر زمینه‌ها نیز سرعت بخشید؛ به‌طوری‌که اطلاق فناوری میکرو دیگر منحصر به الکترونیک نیست. از سال ۲۰۲۰، می‌توان فناوری میکرو را در چهار گروه عمده مواد و ذرات، قطعات و ابزارها، سامانه‌ها و فرایندها تعریف کرد. متأثر از تحولات و پیشرفت‌هایی که در حوزه فناوری‌های میکرو در دنیا انجام شد، فناوری میکرو در ایران نیز در دهه ۱۳۷۰ موردتوجه سیاست‌گذاران قرار گرفت. طراحی برنامه‌های توسعه فناوری، راه‌اندازی ستادهای تخصصی و ورود صنعتی به تولید قطعات تنها بخشی از فعالیت‌های کشور در این حوزه است. متأثر از این برنامه‌ها، ظرفیت‌ها و تجربیات مناسبی در کشور ایجاد شده است که در کنار ایجاد زیرساخت‌های پژوهشی و تحقیقاتی، تربیت و آموزش نیروی انسانی از موفقیت‌های سه دهه اخیر کشور در حوزه فناوری میکرو است. با وجود تأخیر کشور در توسعه فناوری و تجاری‌سازی دستاوردهای فناوری میکرو، اهمیت و ضرورت این فناوری موجب شده است تا همچنان به‌عنوان یک انتخاب و اولویت راهبردی کشور شناخته شود. نکته حائز اهمیت در بازآرایی برنامه توسعه فناوری میکرو، هم‌پوشانی و نزدیکی بسیار زیاد آن با فناوری نانو است. مفاهیم، روش‌ها، ابزارها و زیرساخت‌ها، نوع تجربه پژوهشگران و محققان، فرایندهای تجاری‌سازی، نحوه ورود به صنعت و بسیار موارد دیگر اشتراک‌های فناوری میکرو و نانو است که در یک طیف اندازه‌شناسانه به‌سختی از یکدیگر جدا نگه داشته می‌شوند. کشور از ابتدای راه‌اندازی ستاد نانو (سال ۱۳۸۲) و با شکل‌گیری شبکه بسیار گسترده‌ای از فعالان و کنشگران تحقیقاتی و صنعتی، برنامه‌های متعدد و موفق در زمینه توسعه فناوری، توسعه محصول، توسعه بازار و راه‌اندازی و ایجاد برنامه‌های پیش‌برنده توسعه نانو تجربه و ظرفیت بسیار گران‌قدری را به همراه دارد که امکان تسرّی به فناوری میکرو و کاهش فاصله فناورانه و صنعتی به دنیا را فراهم می‌کند. با ابلاغ سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی و هم‌زمان با آغاز دهه سوم فعالیت ستاد نانو، مأموریت‌های جدیدی برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی-اجتماعی آن در نظر گرفته شد. در این راستا، ذیل ماده ۶ این سند با تأکید بر وجود زیرساخت‌های مشترک فناوری‌های میکرو با فناوری‌های نانو به‌ویژه در زمینه توسعه و تجاری‌سازی، ستاد نانو موظف به تدوین برنامه‌های اختصاصی شد و متعاقب آن عنوان ستاد به «ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو» تغییر یافت. در ادامه بخش‌های مختلف برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو و اقدامات صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ بیان می‌شود.

چشم‌انداز

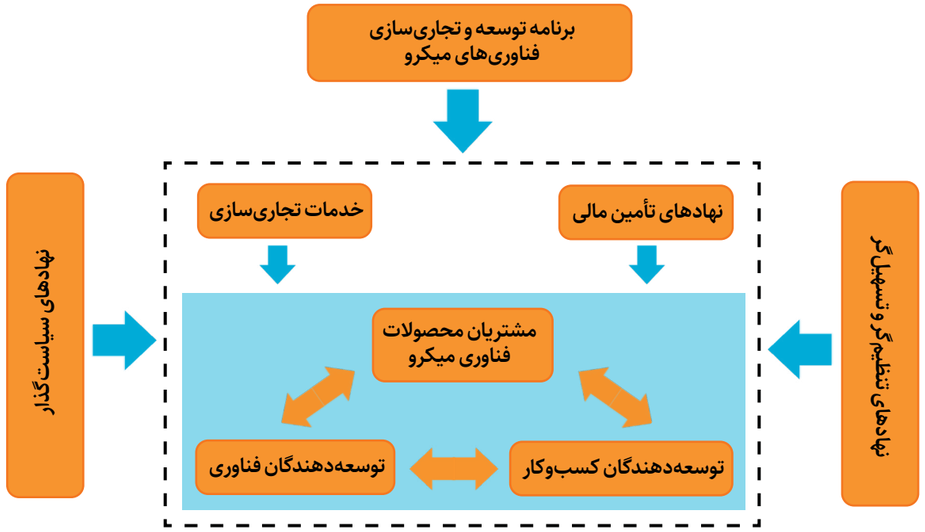
در سال ۱۴۱۲، توسعه و تولید محصولات مبتنی بر فناوری‌های میکرو باعث تقویت اقتصاد، توسعه نوآوری و تولید ثروت در کشور می‌شود. این محصولات با ورود به بازارهای کشور، موجب ارتقای کیفیت زندگی ایرانیان می‌شود و با ورود به بازارهای خارجی، کشور را در جرگه کشورهای برتر تولیدکننده این محصولات در منطقه غرب آسیا قرار می‌دهد.

هدف کلان

گسترش زنجیره‌های ارزش فناوری‌های میکروی منتخب شامل شرکت‌های دارای تنوع محصول، سهم بازار و قدرت رقابت در عرصه بین‌المللی با تکیه بر تحقیق و توسعه داخلی

ذی‌نفعان

ذی‌نفعان توسعه فناوری میکرو در کشور در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- ذی‌نفعان توسعه زنجیره ارزش فناوری میکرو در ایران

حوزه‌های تمرکز

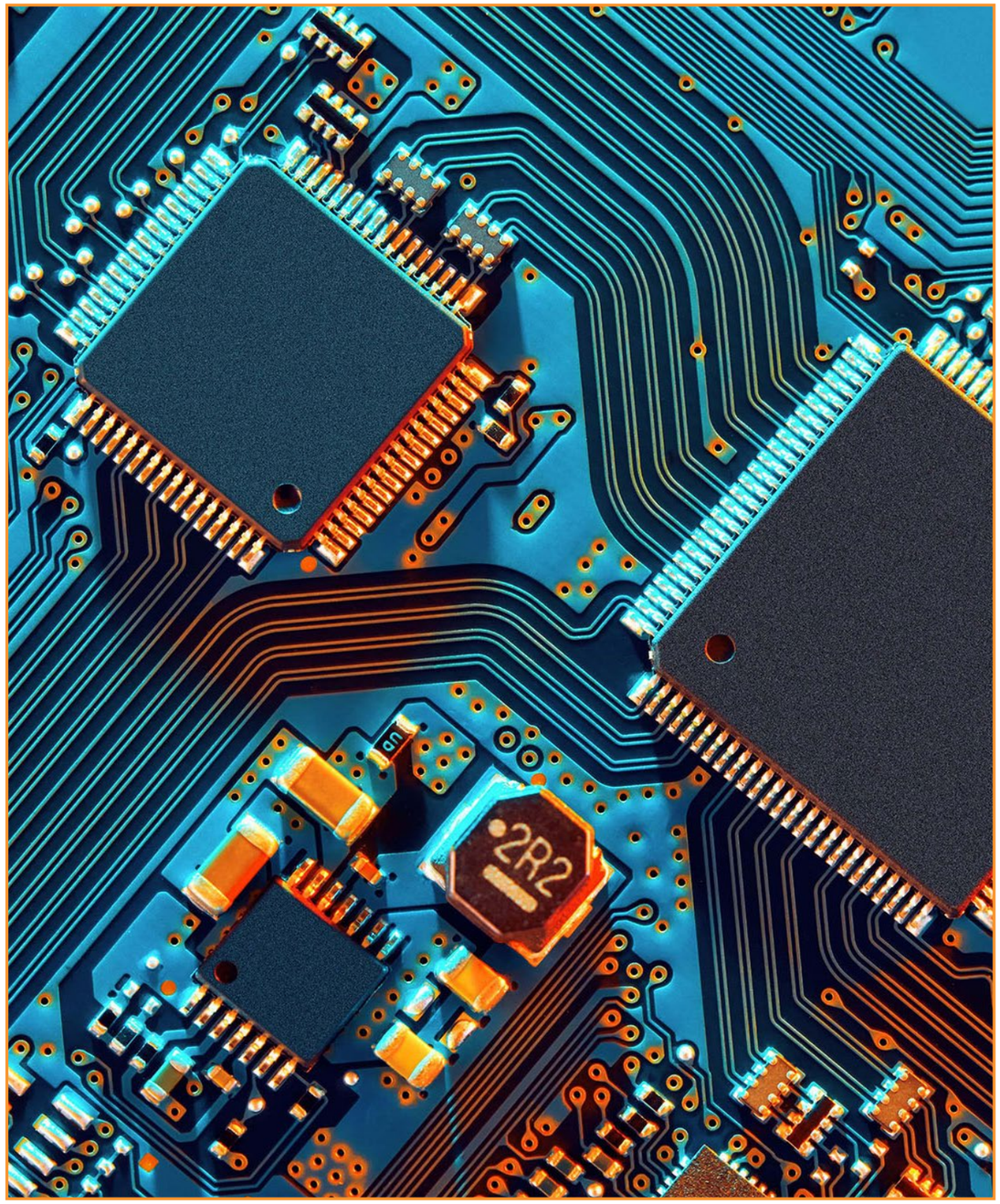
- میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها[1]
- آزمون‌های تشخیص بر بالین[2]

برنامه‌ها و فعالیت‌ها

در ادامه فعالیت‌های صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ در راستای برنامه توسعه زنجیره ارزش هر یک از حوزه‌های تمرکز فوق‌الذکر بیان می‌شود.

۱- Microelectronics and Semiconductors
۲- Point Of Care Test (POCT)

برنامه ۱ توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها



صنعت میکروالکترونیک و فناوری‌های مربوط به آن (به‌ویژه بعد از ظهور نیمه‌رسانایی مانند سیلیکون) در چند دهه گذشته رشدی بسیار شتاب‌دار داشته و توانسته نقشی کِشنده نسبت به دیگر صنایع نیز داشته باشد. تجارت نیمه‌هادی‌ها بعد از نفت خام، نفت پالایش شده و خودرو، چهارمین تجارت بزرگ جهان است. پیشرفت فناوری میکروالکترونیک نقش محوری در توسعه اقتصادی، صنعتی، نظامی و حتی اجتماعی ایفا می‌کند. امکان کوچک‌سازی، هوشمندسازی، چندمنظوره‌سازی و افزایش سرعت در سیستم‌های الکترونیکی را فراهم می‌نماید و ارزش‌افزوده قابل‌توجهی برای نقش‌آفرینان و ذی‌نفعان ایجاد می‌کند. میزان کسب‌وکاری که فروش محصولات میکروالکترونیک در سایر صنایع الکترونیک در دنیا در سال ایجاد می‌کند؛ رقمی متجاوز از دو هزار میلیارد دلار است و این اهمیت استراتژیک این صنعت را در حال و آینده نشان می‌دهد. با توجه به اهمیت میکروالکترونیک به‌عنوان صنعتی راهبردی در طی دهه‌های گذشته، اقداماتی در کشور در ابعاد سیاست‌گذاری، سرمایه‌گذاری، نهادسازی و ساخت نمونه با تولید آزمایشی صورت پذیرفته است. در ادامه فعالیت‌های صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ در چند محور ذیل بیان می‌شود.

۱- حوزه سامانه‌های پایش خودتوان
۲- حوزه الکترونیک چاپی
۳- حوزه تراشه و مدارهای مجتمع
۴- حوزه سلول‌های خورشیدی نانوساختار
۵- حوزه باتری

حوزه سامانه‌های پایش خودتوان



دستگیره درب هوشمند
(شرکت توسعه فناوری نانو الکترونیک کران)

زنجیره ارزش پایش و اندازه‌گیری مستمر متغیرها، سنجه‌ها و شاخص‌های محیطی، بیولوژیک و پاتوژنیک مجموعه‌ای از فناوری‌ها، محصولات و زیرساخت‌ها هستند. روند پرسرعت گسترش کاربرد اینترنت اشیا بر سنسورها، ابزارها و سامانه‌های این حوزه بسیار اثرگذار است. جمع‌آوری اطلاعات، پردازش، ذخیره‌سازی و ارسال مشخصه‌های محیطی با در نظر گرفتن رویکرد IoT[1] به‌عنوان گلوگاه‌های فناورانه در زنجیره ارزش سامانه‌های پایش از راه دور شناخته شده‌اند که توسعه فناوری‌های میکرو و نانوالکترونیک راه‌حل‌های بسیار خوبی را پیش‌روی توسعه‌دهندگان محصول قرار داده است. در سال ۱۴۰۲ در راستای توسعه سامانه‌های پایش خودتوان اقدامات زیر صورت گرفت:

نشست با فعالان حوزه سامانه‌ها و ابزارهای پایش خودتوان



در سال ۱۴۰۲ در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار، نشست مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی برگزار شد. در این نشست که با حضور مدیران عامل ۲۰ شرکت عضو این سندیکا برگزار شد، توضیحاتی پیرامون برنامه‌های حمایتی ستاد از پروژه‌های تحقیق و توسعه ارائه شد. پس از آن، برنامه توسعه فناوری‌های میکرو معرفی و گزارشی از فناوری‌ها و روندهای حوزه پایش مستمر خصوصاً موضوع فناوری‌های خودتوان ارائه و به تبیین اهمیت موضوع پایش مستمر و هوشمندسازی در صنایع اولویت‌دار ستاد پرداخته شد. سندیکا هم با معرفی فعالیت شرکت‌های خود و بیان چالش‌های پیش روی توسعه این فناوری از همکاری با ستاد استقبال کرد. در نهایت در راستای توسعه همکاری در زمینه‌های تخصصی و بهره‌مندی از دانش و تجربه خبرگان، تفاهم‌نامه همکاری بین ستاد و سندیکا در زمینه‌های زیر منعقد شد:

- همکاری در زمینه ترویج فعالیت‌ها و برگزاری کارگاه‌ها، رویدادها، نمایشگاه، دوره‌ها و وبینارهای آموزشی مرتبط؛
- همکاری در تولید محتوا، کتب، مقالات و نشریات مرتبط با حوزه‌های مشترک؛
- توسعه دانش بومی در حوزه اینترنت اشیا و فناوری‌های نوین مرتبط و همکاری در پروژه‌های مختلف.

۱- Internet of Things

حمایت از طرح‌های برداشت انرژی



در سال ۱۴۰۲، ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و بنیاد علم ایران (INSF)، به‌منظور شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی‌ها و حمایت از پروژه‌های پژوهشی و طرح‌های توسعه محصول طی فراخوانی مشترک، فناوران و فعالان در حوزه «برداشت انرژی (Energy Harvesting)» را به ارسال طرح‌های توسعه فناوری، باز و کسب‌وکار خود دعوت نمودند. دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران، صنعتی شریف، صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت، خواجه نصیرالدین طوسی، امام حسین(ع)، صنعتی اصفهان، شیراز، خوارزمی، تبریز، شهید چمران اهواز، بین‌المللی امام خمینی(ره)، صنعتی نوشیروانی بابل، کاشان، یزد، شهرکرد، زابل، آیت‌الله بروجردی (ره) و آزاد واحد کرج در زمره مرکز دانشگاهی و پژوهشگاه رویان، پژوهشگاه نیرو، پژوهشگاه مواد و انرژی و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران از مراکز علمی و پژوهشی ارسال‌کننده طرح‌های منتخب بودند. پس از دریافت و ارزیابی ۳۹ طرح ارسالی، ۵ طرح (به شرح جدول ۱) جهت تأمین مالی توسط کارگروه توسعه سرمایه انسانی ستاد انتخاب و ۸ طرح (به شرح جدول ۲) از سوی بنیاد علم ایران تأیید شدند و موردحمایت قرار گرفتند. لازم به ذکر است دانشگاه امیرکبیر با شش طرح و پژوهشگاه نیرو با دو طرح، پیشتاز طرح‌های منتخب بودند. طرح‌های منتخب این فراخوان که با موفقیت به اجرا برسند؛ علاوه بر حمایت مالی بلاعوض، در اولویت حمایت‌های آتی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو جهت توسعه محصول و کسب‌وکار قرار خواهند گرفت. همچنین پس از داوری از تیم‌های برتر جهت ساخت نمونه محصول حمایت می‌شود.

جدول ۱- طرح‌های منتخب و موردحمایت ستاد نانو در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	طراحی و ساخت برداشت کننده انرژی پیزوالکتریک به روش تحریک مغناطیسی در برداشت انرژی از ارتعاشات پل ناشی از عبور وسیله نقلیه	مهدی دهستانی	دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
۲	برداشت انرژی از امواج رادیویی در شبکه مخابراتی بدون سلول با ورودی و خروجی‌های انبوه (۶G/۵G) به‌منظور تأمین توان دستگاه‌های اینترنت اشیا انبوه	عباس محمدی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۳	ساخت نانو ژنراتور پوشیدنی پیزو-تریبوالکتریک با قابلیت بهره‌گیری از خروجی انرژی الکتریکی در توسعه حسگرهای خودشارژشونده	روح‌الله باقرزاده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۴	طراحی و ساخت یک سامانه برداشت انرژی پهن باند دورانی با رزوناتور آگزتیک جهت نصب روی محور قطار باری	داود یونسیان	دانشگاه علم و صنعت ایران
۵	تولید نخ پیزوالکتریک جهت بافت پارچه مورداستفاده در برداشت انرژی	حسین فشندی	دانشگاه صنعتی اصفهان

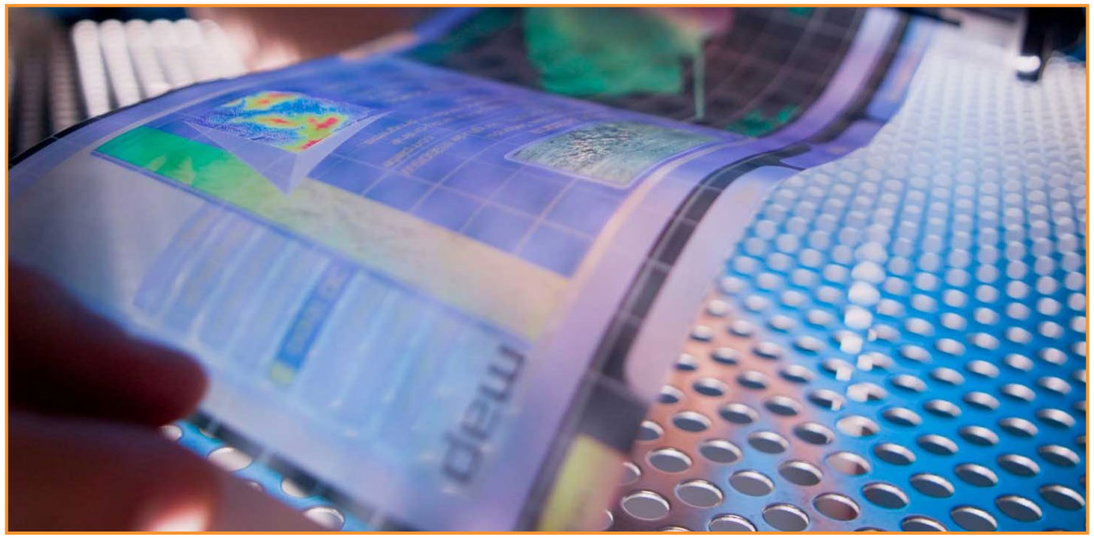
جدول ۲- طرح‌های منتخب و موردحمایت بنیاد علم در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	ارزیابی ترمیم زخم به کمک میدان‌های الکتریکی مبتنی بر الکتریسیتهٔ تماسی در تلفیق با هیدروژل های دارای خاصیت رسانایی الکتریکی	حامد دائمی	پژوهشگاه رویان
۲	نانوژنراتور فرامادہ-تریبوالکتریک مبتنی بر چاپ سه بعدی برای کاربردهای برداشت انرژی	پریسا فخری	پژوهشگاه نیرو
۳	طراحی و ساخت نانوژنراتور هیبریدی تریبوالکتریک/پیزوالکتریک/الکترومغناطیس به‌عنوان یک سنسور خود توان جهت استفاده در خانه و شهر هوشمند	نگین معنوی‌زاده	دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۴	ساخت نانو ژنراتور پوشیدنی پیزو-تریبوالکتریک با قابلیت بهره‌گیری از خروجی انرژی الکتریکی در توسعهٔ حسگرهای خودشارژشونده	روح‌الله باقرزاده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ادامه جدول ۲- طرح‌های منتخب و موردحمایت بنیاد علم در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۵	طراحی و ساخت آرایه الکترود پرینتی مبتنی بر کاغذ D-origami۳ و مکسین برای اندازه‌گیری هم‌زمان چند بیومارکر سرطان در خون	سید مرتضی حسینی	دانشگاه تهران
۶	طراحی و ساخت یک سامانه برداشت انرژی پهن باند دورانی با رزوناتور آگزتیک جهت نصب روی محور قطار باری	داود یونسیان	دانشگاه علم و صنعت ایران
۷	یکپارچه‌سازی نانوژنراتور تریبوالکتریک و ابرخازن به‌منظور تأمین انرژی پایدار و تجدیدپذیر برای سنسورها و دستگاه‌های مرتبط با اینترنت اشیا	زهرا حسینی	دانشگاه شیراز
۸	ساخت منبع تغذیه DC پرتابل با استفاده از برداشت انرژی از میدان الکترومغناطیسی خطوط انتقال فشارقوی	بهرام رشیدی	دانشگاه آیت‌الله بروجردی (ره)

حوزه الکترونیک چاپی



الکترونیک چاپی فرایندی است که در آن از فناوری چاپ برای تولید انواع کالاهای الکترونیکی مانند حسگرها، مدارهای الکترونیکی، نمایشگرها و... بر روی بسترهای مختلف استفاده می‌شود و طبق استانداردهای صنعت الکترونیک فرایندی کم‌هزینه است. در این فرایند معمولاً از روش‌های رایج چاپ برای ایجاد الگوی موردنظر توسط جوهرهای از نظر الکتریکی کارا، بر روی بستر استفاده می‌شود. پیش‌بینی می‌شود که بازار در حال گسترش الکترونیک چاپی در سال‌های آینده به‌سرعت رشد کند و آن را به یکی از اولین صنایع در حال رشد در جهان تبدیل کند. در سال ۱۴۰۲ در راستای توسعه زیست‌بوم الکترونیک چاپی، اقداماتی صورت گرفته است که در ادامه بیان می‌شود.

طرح‌های مطالعاتی

- **بررسی و ارزیابی الکترودهای الکترونیک چاپی برای حسگرهای الکتروشیمیایی**

هدف این طرح، بررسی انواع الکترونیک‌های چاپی، روش‌های ساخت، بسترها و جوهرهای مورداستفاده، نوع طراحی الکترودها و نیز بررسی الکترودها و حسگرهای تولید شده به روش چاپی با تمرکز بر کاربرد و ساختار آن‌هاست. این طرح به‌منظور رصد فناوری‌های نوظهور و شناسایی فناوری‌های میکرو آن‌ها و تحلیل عملکرد توسعه‌دهندگان و شناسایی شرکت‌های برتر ذیل توسعه فناوری و توسعه محصول صورت گرفت.

- **رصد و ارزیابی بازار و کاربردهای حسگرها و الکترودهای الکترونیک چاپی**

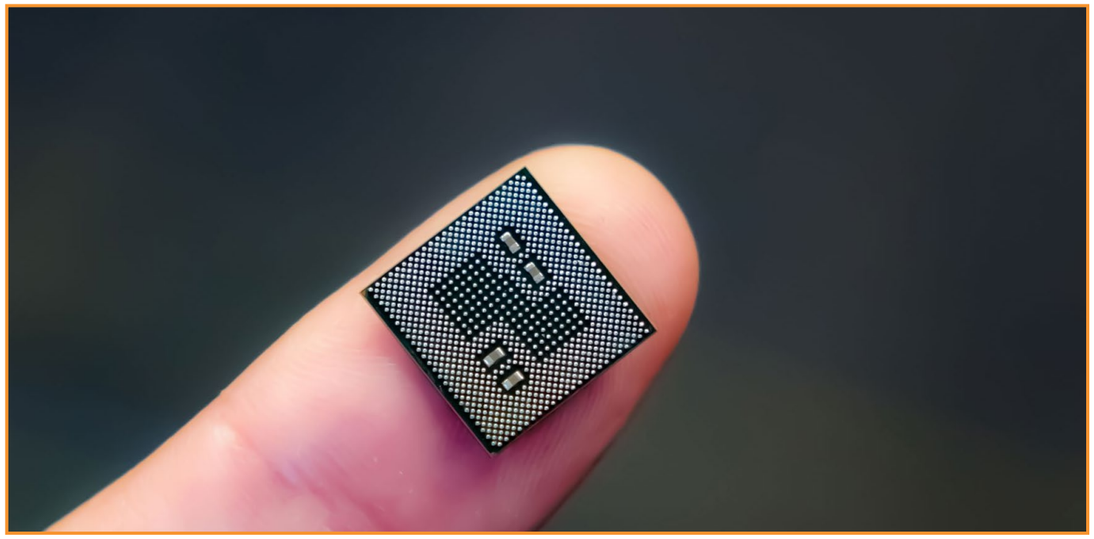
در سال ۱۴۰۲ با توجه به لزوم پایش در راستای توسعه بازار الکترونیک چاپی، طرح رصد و ارزیابی بازار و کاربردهای حسگرها و الکترودهای الکترونیک چاپی تعریف شد و مقرر شد علاوه بر بررسی حجم بازار جهانی و داخلی، ۱۰ محصول منتخب مشخص شود. در بررسی بازار جهانی به ارزیابی روندهای جهانی، محرک‌ها و محدودیت‌های بازار، معرفی بازیگران اصلی، بررسی زنجیره ارزش و عوامل مؤثر بر تولید و شناسایی گلوگاه‌های فناورانه آن و... پرداخته شده است. در بررسی بازار داخلی نیز تلاش‌های قبلی و کنونی، موانع فنی و رگولاتوری، پتانسیل بازار و... مطرح خواهد شد.

کمیته استاندارد در حوزه الکترونیک چاپی[۱]

در سال ۱۴۰۲ در راستای همکاری ستاد فناوری‌های نانو و میکرو با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی سازمان ملی استاندارد ایران»، کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی آغاز به کار کرد. اولین نشست تخصصی این کمیته در اول اسفندماه ۱۴۰۲ برگزار شد. هدف این نشست، بررسی و اظهارنظر در مورد پیش‌نویس استانداردهای سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) است که در این راستا دریافت نظرات خبرگان در حال انجام است.

۱- Technical Committee 119

حوزه تراشه و مدارهای مجتمع



طرح‌های مطالعاتی

طرح مطالعاتی رصد فناوری‌های نوظهور میکرو

در سال ۱۴۰۲، طرح مطالعاتی رصد فناوری‌های نوظهور میکرو تعریف و اجرا شد. تدوین گزارش‌های بررسی مسیر پیشرفت و چالش‌های اصلی میکروالکترونیک در آینده، بررسی معیارهای اثرگذار و نیازمندی‌های تحقیقاتی در حوزه فناوری‌های آینده میکروالکترونیک و... از مهم‌ترین نتایج به‌دست‌آمده است.

برگزاری نشست با فعالان حوزه میکروالکترونیک

در اسفندماه سال ۱۴۰۲ نشست مشترکی در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار حوزه میکروالکترونیک، برگزار و نقطه نظرات فعالان این حوزه دریافت شد...

انعقاد قرارداد تجاری‌سازی سنسور و گرم‌کن صندلی خودروی اطلس

در آذرماه سال ۱۴۰۲ با حضور معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، قراردادی میان شرکت رویال توسعه پایدار و سایپا آذین در خصوص تجاری‌سازی سنسور و گرم‌کن صندلی خودروی اطلس مبتنی بر فناوری الکترونیک چاپی منعقد شد.

انعقاد تفاهم‌نامه با مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست‌جمهوری

در سال ۱۴۰۲ به‌منظور توسعه زیست‌بوم نوآوری حوزه میکروالکترونیک، تفاهم‌نامه‌ای با مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری با هدف همکاری و مشارکت در زمینهٔ توسعه فناوری میکروالکترونیک و شکل‌گیری صنعت نیمه‌هادی در کشور منعقد شد.

حوزه سلول‌های خورشیدی نانوساختار



ماژول خورشیدی پروسکایتی تمام پرینت با برش لیزری
(شرکت توسعه فناوری شریف سولار)

در سال ۱۴۰۲ با حمایت‌های ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، افزایش مقیاس سلول‌های خورشیدی نانوساختار از سلول به ماژول تحقق پیدا کرد (شکل ۱). در همین راستا شرکت توسعهٔ فناوری شریف سولار موفق به ساخت ماژول پروسکایتی شد. این ماژور متشکل از ۱۶ مینی‌ماژول با ابعاد ۲٫۸*۲٫۸ سانتی‌متر برای هر مینی‌ماژول است و برای نخستین بار در کشور با بهره‌گیری از روش برش لیزری (laser scribing) و به‌صورت کاملاً پرینتی، با استفاده از روش‌های صنعتی (استفاده از الکترود کربن به جای طلا) ساخته شده است. بازده این ماژول ۹٫۲۶٪ است. با توجه به استفاده از روش‌های صنعتی در ساخت این ماژول، هم‌اکنون ظرفیت ساخت خط تولید پایلوت آن با استفاده از تجهیزات ساخته‌شده در کشور وجود دارد. در سال ۱۴۰۲ در راستای تأمین مالی با استفاده از اعتبار مالیاتی برای اثبات فناوری در مقیاس نیمه‌صنعتی، طرح توسعه ماژول سلول خورشیدی نانوساختار پروسکایتی به صندوق پژوهش و فناوری سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکت فولاد اکسیر فدک معرفی شد که مذاکرات در جریان است. همچنین تأمین مالی از مسیر سرمایه‌گذاری داخلی یا خارجی در سال ۱۴۰۳ دنبال خواهد شد.

حوزه باتری



دستگاه کوتینگ رول به رول (شرکت همگر طوس)

ترویج و آموزش

- تهیه و انتشار پیوسته مقالات تخصصی از طریق وبگاه و صفحات شبکه باتری نانو ایران (شبنا) در شبکه‌های اجتماعی؛
- برگزاری دوره مقدماتی آشنایی با پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)؛
- برگزاری دوره حرفه‌ای جستجوی پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)؛
- همکاری با رویداد باتری لیتومی شریف؛
- همکاری با رویداد فن-چالش باتری لیتیوم- هوا.

رصد فناوری و بازار

اقدام دیگر شبنا که از ابتدای شکل‌گیری این شبکه به‌صورت سازمان‌یافته انجام شده است، ایجاد گروهی از متخصصان حوزه باتری به‌منظور رصد فناوری است. در سال ۱۴۰۲ فعالیت‌های مرتبط رصد فناوری و بازار در حوزه‌های زیر توسط متخصصان شبکه تدوین شد:

- تدوین ۳۹ گزارش عمومی در حوزه بررسی فناوری‌های اصلی حوزه باتری؛
- تهیه بانک داده از فناوری‌های اصلی حوزه باتری شامل دسته‌بندی، مزایا، معایب و چالش‌ها، وضعیت تجاری‌سازی، سطح بلوغ فناوری، روش‌های بهبود و ارتقا و مزایا و معایب هر روش؛
- تهیه بانک داده از پژوهشگران حوزه باتری با استفاده از اطلاعات مستخرج از مقالات؛
- تدوین گزارش‌های فناوری در حوزه‌های آند سیلیکونی، الکترولیت حالت‌جامد و باتری لیتیوم-سولفور؛
- تدوین سه سند درخواست پروپزال[1] با موضوعات آند سیلیکونی، کاتدهای بدون کبالت و باتری سدیم-یون.

پژوهش‌های باکیفیت

مهم‌ترین طرح‌های پژوهشی باکیفیت موردحمایت شبنا در حوزه باتری در سال ۱۴۰۲ در جدول ۳ درج شده است.

۱- RFP (Request For Proposal)

جدول ۳- مهم‌ترین طرح‌های پژوهشی باکیفیت در حوزه باتری (سال ۱۴۰۲)

ردیف	موضوع طرح	مجری	مرکز تحقیقاتی	برنامه همکار
۱	بازیافت باتری‌های لیتیوم-یون	دکتر خاچاطوریان	دانشگاه شریف	حمایت از تحقیقات
۲	باتری‌های حالت‌جامد لیتیومی	دکتر ابوطالبی	پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	برنامه توسعه فناوری‌های بدیع
۳	باتری لیتیوم-سولفور	دکتر جباری	-	برنامه توسعه فناوری‌های بدیع

توسعه زیرساخت‌ها

در سال ۱۴۰۲ توسعه زیرساخت‌ها و تجهیزات ۳ آزمایشگاه تخصصی باتری لیتیوم-یون (آزمایشگاه شرکت پارتیان باتری نوین، آزمایشگاه ذخیره انرژی پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران و آزمایشگاه فیزیک ادوات نانومتری (NSPL) دانشگاه شریف) صورت گرفت.

توسعه فناوری و نوآوری

مهم‌ترین شرکت‌ها و هسته‌های فناور حمایت شده توسط شبکه باتری نانو ایران در سال ۱۴۰۲ در جدول معرفی شده است.

جدول ۴- مهم‌ترین شرکت‌ها و هسته‌های فناور حمایت شده توسط شبکه باتری نانو ایران (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	حوزه فعالیت	محل استقرار	دستاوردها
۱	کیمیا فناوران انرژی پارس	کاتدهای باتری لیتیوم-یون	پارک علم و فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	• راه‌اندازی خط تولید نیمه‌صنعتی دو محصول کاتد LFP و NCM-۵۲۳ • تولید آزمایشگاهی محصول NCM-۶۲۲ • عقد قرارداد امکان‌سنجی و تولید نیمه‌صنعتی محصول کاتد NCM-۶۲۲
۲	نانوگستران ارمغان دانش	سپراتور نسل جدید باتری لیتیوم-یون	پارک علم و فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	• طراحی و ساخت دستگاه پایلوت • تولید موفق محصول در مقیاس پایلوت • عقد قرار اثبات فناوری با یک شرکت صنعتی تولیدکننده باتری لیتیوم-یون • اتمام موفق قرارداد اثبات فناوری با شرکت صنعتی تولیدکننده باتری لیتیوم-یون و دریافت نامه تأییدیه فنی • ثبت PCT برای طراحی جدید دستگاه
۳	هسته فناور SiNAF	نسل جدید آند باتری لیتیوم-یون مبتنی بر سیلیکون	پارک علم و فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	• دستیابی به روش تولید بسیار ارزان‌قیمت و مبتنی بر تجهیزات ساده و در دسترس • استفاده از مواد اولیه ارزان‌قیمت و در دسترس • دستیابی به چگالی انرژی بیش از دو برابری نسبت به گرافیت • سرعت دشارژ بسیار بالا (ده دقیقه) • اقدام برای ثبت PCT با همکاری کانون پتنت ایران
۴	توسعه فناوری دریاتوان گستر	الکترولیت باتری لیتیوم-یون و بازیافت حلال NMP	پردیس فنی دانشگاه تهران	• تولید الکترولیت باتری لیتیوم-یون در مقیاس آزمایشگاهی • بازیافت حلال NMP خطوط تولید باتری لیتیوم-یون در مقیاس آزمایشگاهی

برنامه ۲ توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین[1]



دستگاه تشخیص بر بالین بیماری سل با روش تکثیر هم‌دمای متصل به حلقه (LAMP) در پلتفرم میکروفلوئیدیک گریز از مرکز (شرکت فناوران ریزتراشه افق)

۱- Point-of-care testing (POCT)

یکی از نقاط تمرکز اصلی برنامه میکرو که به دنبال بررسی روندهای جهانی و نیازهای کشور تعیین شد؛ آزمون‌های تشخیص بر بالین است. آزمون‌های تشخیص بر بالین بر توسعه فناوری‌ها، سکّوها و ابزارهای تشخیص سریع، کمتر تهاجمی، ایمن، کم‌هزینه با سهولت انجام و تا حد امکان بدون نیاز به پیش‌پردازش متمرکز شده است. اقدامات صورت گرفته در این حوزه در سال ۱۴۰۲ در ادامه بیان می‌شود.

■ طرح‌های مطالعاتی

● طرح مطالعاتی شناسایی زیست‌بوم تشخیص بر بالین

در سال ۱۴۰۲ در راستای تشکیل سبد تقاضاها و مشتریان پیشرو در حوزه توسعه فناوری، طرح مطالعاتی شناسایی فعالان حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین تعریف شد. در این راستا، بررسی پایگاه‌های معتبر علمی و بررسی زنجیره ارزش طراحی و تولید وسایط و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین صورت می‌گیرد.

● طرح مطالعاتی دستگاه‌های آنالایزر خون

در سال ۱۴۰۲، برای شناخت نیازهای کشور در حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین، مطالعه یکی از دستگاه‌های آنالایزر خون (ABBOTT i-STAT) که نتایج تشخیصی را با کیفیت آزمایشگاهی در چند دقیقه بر بالین بیمار ارائه دهد؛ در دستور کار قرار گرفت. این مطالعه، در نهایت در برگزاری فراخوان آینده این حوزه مورداستفاده قرار خواهد گرفت.

● تدوین درخت فناوری

به‌منظور ارتقای دانش فنی و آشنایی با ابعاد مختلف و پتانسیل‌ها و تعیین فناوری‌های کلیدی این حوزه، مطالعه جامعی به‌منظور تدوین درخت فناوری POCT تعریف شد.

■ فراخوان‌های آزمون‌های تشخیص بر بالین

● فراخوان مشترک با شبکه تبادل فناوری

در سال ۱۴۰۲، فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری شبکه تبادل فناوری (InnoTEN) برگزار شد؛ از ۴۵ طرح دریافتی، تعداد ۱۰ طرح به مرحله داوری نهایی راه یافتند. در نهایت ۳ طرح برای دریافت حمایت‌های لازم انتخاب شدند. قابل ذکر است نحوه حمایت، متناسب با وضعیت کنونی و آتی طرح‌ها خواهد بود.

جدول ۵- طرح‌های منتخب فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین برنامه توسعه فناوری میکرو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	ارزیابی	نوع حمایت
۱	استفاده از تکنولوژی کریسپر در دتکشن کیت‌های مالتیپلکس ایزوترمال مولکولی	یوتاب ژن تشخیص	تأیید مشروط	اعتبار پژوهشی
۲	تشخیص بر بالین بیماری سل با روش تکثیر هم‌دمای متصل به حلقه (LAMP) در پلتفرم میکروفلوئیدیک گریز از مرکز	فناوران ریز تراشه افق	تأیید	اعتبار پژوهشی
۳	طراحی و ساخت نمونه مهندسی دستگاه تشخیص چندگانه موتاسیون‌های سرطانی بر اساس روش LAMP بر روی بستر میکروسیالات سانتریفیوژ	اسمعیل پیش‌بین (سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران)	تأیید	اعتبار پژوهشی
۴	طراحی و ساخت پلتفرم سنجش مارکر قلبی Troponin مبتنی بر کاغذ به روش سنجش ایمنوکروماتوگرافیک جانبی	ایده‌آل تشخیص آتیه	تأیید مشروط	تسهیلات
۵	طراحی و ساخت یک دستگاه تشخیص بیماری‌های عفونی با قابلیت تفکیک چندگانه با استفاده از تکثیر مولکولی همدما	مجتبی تقی‌پور (سامانه‌های ریز مقیاس زیستی شریف)	تأیید	اعتبار پژوهشی

● فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران

در سال ۱۴۰۲، فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری بنیاد علم ایران برگزار شد. پس از دریافت و ارزیابی طرح‌های ارسالی، تعداد ۱۰ طرح برگزیده و به مرحله غربال‌گری نهایی وارد شدند. از این میان ۵ طرح (به شرح جدول ۶) به‌منظور تأمین مالی توسط ستاد و ۷ طرح (به شرح جدول ۷) از سوی بنیاد علم تأیید و مشمول حمایت شدند.

جدول ۶- طرح‌های منتخب و موردحمایت ستاد نانو در فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	کاربرد سیستم‌های کاغذی جهت تسهیل فرآیند جداسازی پلاسمای خونی و کوپل کردن انواع مختلفی از این سیستم‌ها جهت بهبود دقت در تشخیص سرطان از طریق آنالیز نمونه‌های مختلف انسانی	جواد تشخوریان	دانشگاه شیراز
۲	طراحی و ساخت کیت‌های ایمیونوکروماتوگرافی برای تشخیص بیماری تب کیو	مهدی گلچین	دانشگاه شهید باهنر کرمان
۳	توسعه بیوسنسورهای خودتوان مبتنی بر کاغذ با استفاده از سلول زیستی سوختی کاغذی تجهیز شده با سیستم‌های مدیریت توان و انتقال بی‌سیم جهت تعیین فاکتورهای خونی و ادراری	اسماعیل حیدری بفروئی	دانشگاه صنعتی اصفهان
۴	تشخیص عفونت HPV۱۶ بر روی پلتفرم بر پایه کاغذ با کمک نانو فناوری DNA	فرهاد بانی	دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۵	طراحی و ساخت یک زیست حسگر رنگ‌سنجی مبتنی بر کاغذ برای تشخیص هم‌زمان پاتوژن‌های غذایی Ecoli، Salmonella و Shigella	مهدی رهایی	دانشگاه تهران

جدول ۷- طرح‌های منتخب بنیاد علم در فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	طراحی و ساخت کیت‌های ایمیونوکروماتوگرافی برای تشخیص بیماری تب کیو	مهدی گلچین	دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲	طراحی و ساخت یک زیست حسگر رنگ‌سنجی مبتنی بر کاغذ برای تشخیص هم‌زمان پاتوژن‌های غذایی Ecoli، salmonella و Shigella	مهدی رهایی	دانشگاه تهران
۳	توسعه بیوسنسورهای خودتوان مبتنی بر کاغذ با استفاده از سلول زیستی سوختی کاغذی تجهیز شده با سیستم‌های مدیریت توان و انتقال بی‌سیم جهت تعیین فاکتورهای خونی و ادراری	اسماعیل حیدری بفروئی	دانشگاه صنعتی اصفهان
۴	تشخیص عفونت HPV۱۶ بر روی پلتفرم برپایه کاغذ با کمک نانو فناوری DNA	فرهاد بانی	دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۵	طراحی و ساخت سامانه حذف تاری تصاویر ذرات متحرک در میکروفلوسایتومتر	روح‌الله کریم‌زاده	دانشگاه شهید بهشتی
۶	حسگر ایمنی مبتنی بر تلفن هوشمند برای تشخیص بر بالین (PoC) سرطان ریه	لاله شریعتی	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۷	تشخیص ویروس HPV توسط تغییر در خصوصیات پلاسمونیک نانوذرات فلزی در میانکنش با DNA ژنومی	سامان حسینخانی	دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران، تربیت‌مدرس، علوم پزشکی اصفهان، صنعتی اصفهان، شیراز، علوم پزشکی تبریز و شهید باهنر کرمان و پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری و واکسن‌سازی رازی از جمله مراکز ارسال‌کننده طرح بودند. لازم به ذکر است طرح‌های منتخب این فراخوان که با موفقیت به اجرا برسند؛ علاوه بر حمایت مالی بلاعوض از حمایت‌های ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو جهت توسعه محصول و کسب‌وکار برخوردار خواهند شد.

برگزاری نشست با فعالان حوزه تشخیص بر بالین

در اسفندماه ۱۴۰۲، اولین نشست از مجموعه نشست‌های فعالان حوزه تشخیص بر بالین با حضور اساتید دانشگاه و مؤسسات تحقیقاتی و فناوران متخصص و تعدادی از شرکت‌های فعال این حوزه برگزار و سیر تاریخی و ظهور حوزه تشخیص بر بالین، فرصت‌ها و وضعیت ایران در این عرصه تشریح شد. در ادامه نمایندگان تعدادی از شرکت تولیدکننده محصولات تشخیصی مانند روژان آزما و شرکت ایده‌آل تشخیص آتیه، اساتید دانشگاه‌های برتر با سابقه فعالیت در این حوزه یا حوزه‌های مربوطه از دانشگاه‌های تهران، صنعتی شریف، صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت، تربیت مدرس، نوشیروانی بابل، علوم پزشکی ایران، علوم پزشکی شهید بهشتی، انستیتو پاستور ایران و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران نظرات خود را مطرح نمودند.

فصل پنجم

سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو و ارزیابی برنامه‌ها و نهادها

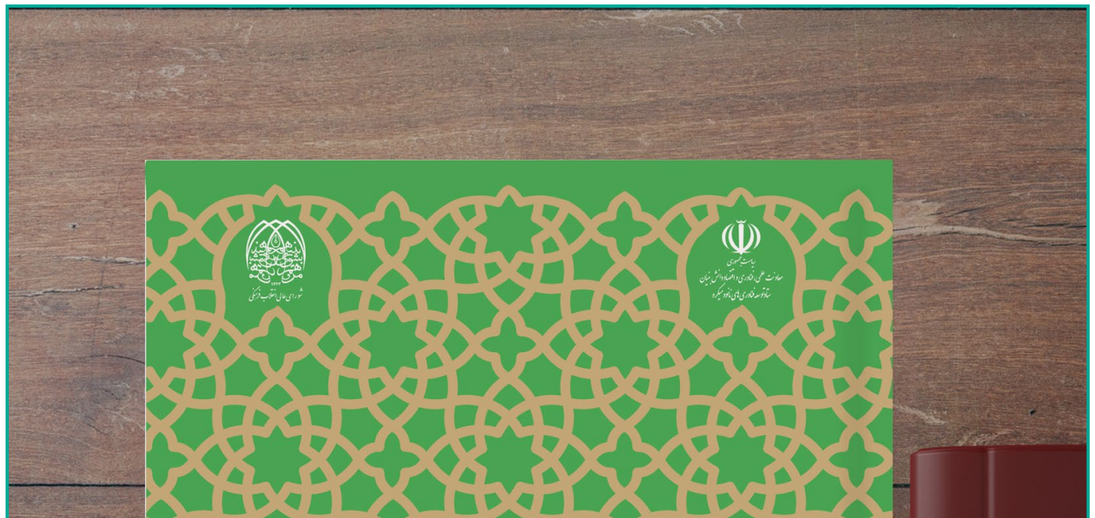




ایران، اصفهان، آرامگاه باباقاسم اصفهانی

PHOTO BY H.BANI

۱- راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو



۱-۱ راهبری اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو

سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲ در تاریخ ۲۴ آبان ۱۴۰۱ در جلسه ۸۷۳ شورای عالی انقلاب فرهنگی به ریاست رئیس‌جمهور و حضور رؤسای قوا و اعضای شورا به تصویب رسید و در ۶ آذر ۱۴۰۱ برای اجرا ابلاغ شد.



سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو متشکل از یک مقدمه و ۸ ماده است. ماده ۱ به تعریف واژگان کلیدی پرداخته و ماده ۲ به بیان اصول و مبانی ارزشی سند می‌پردازد. ماده ۳ متشکل از چشم‌انداز، اهداف کلان و شاخص‌های ارزیابی کلان است. ماده ۴ به بیان حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو می‌پردازد. در ماده ۵، راهبردها، اقدامات ملی و شاخص‌های ارزیابی راهبردها و اقدامات ذکر شده‌اند. بر این اساس ۷ راهبرد ملی تدوین شده و ۲۳ اقدام ملی و ۲۷ شاخص ارزیابی ذیل این راهبردها قرار گرفته است. ماده ۶ شامل ساختار اجرایی، راهبری و نظارت سند بوده و ماده ۷ به تأمین مالی برنامه‌ها می‌پردازد.

در ماده ۵ سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو، راهبردها، اقدامات ملی و شاخص‌ها تدوین شده است. در ادامه اقدامات صورت گرفته برای پیاده‌سازی «راهبردها و اقدامات ملی» تبیین می‌شود:

- تدوین برنامه اجرایی‌سازی راهبردها و اقدامات ملی در افق ۱۴۰۴ شامل «اهداف و شاخص‌های برنامه‌ها، برنامه‌ها و فعالیت‌های اجرایی، نهادها، سازمان‌ها و مجموعه‌های ذی‌نفع در اجرای برنامه» در چارچوب سند ۱۰ ساله مصوب
- ارسال برنامه اجرایی‌سازی راهبردها و اقدامات ملی در افق ۱۴۰۴ به ستاد علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی
- ارائه برنامه اجرایی‌سازی راهبردها و اقدامات ملی در جلسه کمیسیون فناوری، نوآوری و اقتصاد دانش‌بنیان ستاد علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی
- تدوین برنامه‌های یک‌ساله اجرایی‌سازی راهبردها و اقدامات ملی (۱۴۰۲) در قالب ۹۲ برنامه عملیاتی
- پیاده‌سازی برنامه‌های عملیاتی تدوین شده در سال ۱۴۰۲ مطابق منابع اختصاص‌یافته

همچنین با توجه به اینکه ذیل ماده ۶ این سند با تأکید بر وجود زیرساخت‌های مشترک فناوری‌های میکرو با فناوری‌های نانو به ویژه در زمینه توسعه و تجاری‌سازی، ستاد نانو موظف به تدوین برنامه‌های اختصاصی میکرو شد، برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو تدوین و اقدامات مختلفی در راستای اجرای آن صورت گرفت که در فصل ۴ بیان شده است.

۱-۲ پایش و مستندسازی وضعیت اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲

تدوین و انتشار گزارش عملکرد سالانه اجرای سند

به‌منظور پایش و مستندسازی برنامه‌ها و اقدامات به‌عمل آمده در راستای پیاده‌سازی اسناد ملی توسعه نانو در کشور، گزارش عملکرد سالانه پیشرفت فناوری نانو در کشور تدوین و منتشر می‌شود. این گزارش به ارائه اطلاعات، آمار و تحلیل‌هایی در محورهای زیر می‌پردازد.

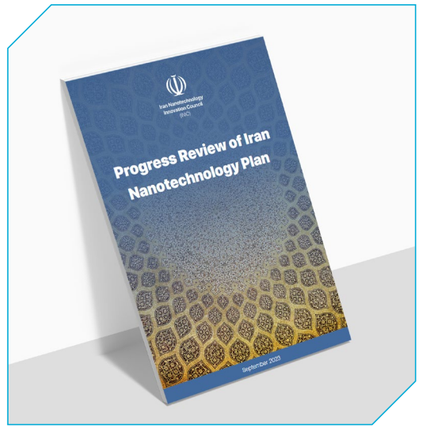
۱. دست‌یابی به چشم‌انداز و اهداف کلان؛
۲. اقدامات اجرایی صورت گرفته؛
۳. ارزیابی شاخص‌های برنامه‌های مختلف؛
۴. تأمین مالی و نحوه هزینه‌کرد برنامه‌ها.

لازم به ذکر است که فرایند تدوین گزارش عملکرد سالانه از بهمن‌ماه هر سال آغاز می‌شود و پس از طی مراحل مختلف، گزارش نهایی در پایان خردادماه سال بعد منتشر می‌شود. در تیرماه ۱۴۰۲، گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو ایران در سال ۱۴۰۱ منتشر شد.



■ **تدوین و ارسال گزارش‌های دوره‌ای پیشرفت فناوری نانو و میکرو**

در شهریور و آذرماه سال ۱۴۰۲ گزارش عملکرد ۶ ماهه و ۹ ماهه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو در ایران منتشر شد. همچنین در راستای شفافیت و پاسخ‌گویی و ارائه بازخورد به نهادهای تصمیم‌گیر و ناظر در کشور، گزارش‌های مختلف دوره‌ای در خصوص آمار، روندها و تحلیل‌های مرتبط با وضعیت پیشرفت فناوری نانو در کشور تدوین شده و برای نهادهای متعددی مانند مجلس شورای اسلامی، شورای عالی انقلاب فرهنگی، معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، سازمان بازرسی کل کشور، سازمان برنامه‌وبودجه و دیوان محاسبات ارسال می‌شود.



■ **تدوین و انتشار گزارش انگلیسی پیشرفت برنامه فناوری نانو در ایران**

در شهریورماه ۱۴۰۲، گزارش انگلیسی «بررسی پیشرفت برنامه فناوری نانو در ایران[۱]» توسط ستاد نانو منتشر شد. در این گزارش، فعالیت‌ها و پیشرفت‌های صورت گرفته در چارچوب برنامه فناوری نانو ایران از زمان شروع برنامه تا پایان سال ۲۰۲۳ تشریح شده است. این گزارش در ۶ بخش تنظیم شده است. در بخش اول با عنوان در جستجوی تعالی، روند تاریخی شکل‌گیری ستاد نانو و سیاست‌های ملی توسعه این فناوری بیان شده است. در بخش دوم با عنوان آگاه‌سازی و آموزش عمومی، فعالیت‌ها و دستاوردهای آموزش دانش‌آموزی و دانشجویی معرفی شده است. در بخش سوم، دستاوردهای ایران در تحقیقات و زیرساخت‌های فناوری نانو و در بخش چهارم، صنعتی‌سازی و بازار فناوری نانو در ایران تشریح شده است. بخش پایانی نیز به همکاری‌های بین‌المللی ایران در حوزه فناوری نانو اختصاص دارد.

۱- Progress Review of Iran Nanotechnology Plan

۲- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری‌های نانو و میکرو در ایران و جهان



۲-۱ رصد وضعیت نانو در حوزه‌های علمی، فناوری و صنعتی در ایران و جهان

ستاد نانو در برنامه رصد نانو به‌دنبال ایجاد چارچوبی برای نظم بخشیدن به مطالعات متنوع در حوزه پایش فناوری‌های نانو است. در این برنامه، علاوه بر ارزیابی وضعیت تجاری‌سازی محصولات و سکوهای[1] فناوری ایرانی، زمینه تعریف و هدایت طرح‌های توسعه فناوری و محصولات جدید فراهم می‌شود. از جمله دستاوردهای برنامه رصد نانو، علاوه بر یکپارچه و استاندارد کردن خروجی فعالیت‌های مختلف پایش، ثبت نتایج در بانک‌های اطلاعاتی جهت سهولت در دسترسی‌های بعدی و به‌روزرسانی‌های آتی آن‌ها خواهد بود. همچنین نتایج پایش علاوه بر ارائه آن‌ها در پیش‌خوان‌های[2] آنلاین، از طریق شیوه‌های مختلفی همچون خبر، گزارش، اینفوگراف و شبکه‌های اجتماعی منتشر خواهد شد و در اختیار ذی‌نفعان و مخاطبان زیست‌بوم فناوری نانو قرار خواهد گرفت. به همین منظور پایگاه رصد نانو[3] با هدف گردآوری و انتشار گزارش‌های متنوع در حوزه‌های علم، فناوری و صنعت نانو ایجاد شد. در این پایگاه علاوه بر انتشار گزارش‌های تهیه شده در سال‌های اخیر، گزارش‌های در حال مطالعه نیز اطلاع‌رسانی شده است. در انتهای سال ۱۴۰۲ تعداد ۹۰۲ عنوان گزارش در این پایگاه منتشر شده که علاوه بر دسترسی به عناوین و چکیده گزارش‌ها، امکان جستجو بر اساس نوع گزارش، حوزه فناوری، کلمات کلیدی و سال انتشار فراهم است. در سال ۱۴۰۲ تعداد ۴۵ گزارش مطالعاتی در بخش‌های مختلف ستاد نانو تعریف یا تدوین شده است. جزئیات این گزارش‌ها در پایگاه رصد نانو در دسترس قرار دارد و عناوین آن‌ها در ادامه ذکر شده است.

جدول ۱- گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	گزارش‌های مطالعاتی در حوزه فناوری نانو
۱	مطالعه فناوری‌های نوظهور نانو در حوزه رنگ و رزین (با قابلیت کاربرد در ایران)
۲	مطالعه فناوری‌های نوظهور نانو در حوزه سیمان و بتن (با قابلیت کاربرد در ایران)
۳	شناسایی و تحلیل فناوری‌های نوظهور نانوکوانتوم
۴	مطالعه فناوری پزشکی شخصی‌سازی
۵	مطالعه فناوری جوهر زیستی
۶	مطالعه فناوری هوش مصنوعی و نانو
۷	شناسایی و تحلیل فناوری‌های نوظهور نانومنسوجات هوشمند
۸	رصد به‌کارگیری هوش مصنوعی در صنعت تایر
۹	تدوین پروفایل فناورانه برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجهیزات نانو
۱۰	پایش نقش هوش مصنوعی و علم داده در حوزه تجهیزات آنالیزی نانو
۱۱	پایش کاربرد فناوری نانو در ارتقای کیفیت مصالح ساختمانی
۱۲	نقشه راه و برنامه عملیاتی برای تولید گریدهای مختلف سیمانی و افزایش بهره‌وری در کارخانه سیمان
۱۳	مطالعه بازار پوشش‌های صنعتی مقاوم به خوردگی در ایران
۱۴	مطالعات شناخت وضع موجود بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش ساختمان
۱۵	تحلیل پتنت پوشش‌های مقاوم به خوردگی آلی- معدنی
۱۶	تحلیل پتنت فناوری ساخت قطعات و سازه‌های پیش‌ساخته صنعتی
۱۷	تحلیل فناوری و بازار سامانه‌های نانوحباب‌ساز در کشاورزی

۱- Platforms
۲- Dashboard
۳- https://rasad.nano.ir

ادامه جدول ۱- گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	گزارش‌های مطالعاتی در حوزه فناوری نانو
۱۸	رصد فناوری‌های نوین در صنعت کشاورزی
۱۹	معرفی برنامه نوآوری و پژوهش اروپا «افق اروپا ۲۰۲۷»
۲۰	شناسایی و تحلیل طرح‌های مرتبط با فناوری نانو در برنامه SBIR
۲۱	پایش فناوری نانوحسگرها در صنعت آب برای حل چالش‌های کلان آن
۲۲	رصد فناوری نانومواد مورداستفاده در صنعت آب و فاضلاب
۲۳	مروری بر کاربردهای نانوحسگرها
۲۴	شناسایی نیازهای فناورانه صنایع رنگ، چسب، پلاستیک و الاستومر
۲۵	تحلیل پتنت کاربرد فناوری نانو در صنعت پلیمرهای الاستومری
۲۶	شناسایی و ترسیم نقشه راه توسعه دارو و مکمل‌های میکروفناوری
۲۷	ترسیم نقشه راه حمایتی از میکرودارو‌ها
۲۸	شناسایی و تجاری‌سازی میکرودارو‌های نوترکیب
۲۹	ترسیم نقشه راه توسعه فناوری‌های الکترودهای چاپی مبتنی بر فناوری‌های میکرو
۳۰	توسعه زنجیره ارزش و تأمین ابزارهای تشخیص بر بالین مبتنی بر میکروفناوری با رویکرد چندرشته‌ای
۳۱	رصد بازار میکروحسگرهای چاپی و انعطاف‌پذیر
۳۲	مطالعه فرصت دستگاه نیدر اکسترودر برای توسعه بازار آن
۳۳	مطالعه فرصت دستگاه بنبوری برای توسعه بازار آن
۳۴	مطالعه فرصت دستگاه برابندر برای توسعه بازار آن
۳۵	مطالعه فرصت رنگ خودرو برای توسعه بازار آن
۳۶	مطالعه فرصت رنگ نانویی ضدرسوب زیستی (ضدجلبک و خزه) برای توسعه بازار آن
۳۷	تحلیل فرصت طرح تولید نانوویفر دارورسان
۳۸	تحلیل پتنت پلیمرهای ترموپلاست PP - PE - PET - PVC - ABS
۳۹	گزارش صنعتی تصفیه آب خاکستری، از قالی‌شویی تا کارواش و سنگ‌بری
۴۰	گزارش صنعتی مَرهمی از جنس نانو بر زخم‌های سالک
۴۱	گزارش صنعتی نانوپوششی زیست‌سازگار برای محافظت از کالای ایرانی
۴۲	گزارش صنعتی کاربرد فناوری نانو در صنعت تایرسازی
۴۳	گزارش صنعتی کاربردهای نانولوله‌های کربنی در صنایع فلزی
۴۴	گزارش صنعتی افزایش ایمنی و کندسوزی در صنایع اسباب‌بازی با فناوری نانو

ادامه جدول ۱- گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	گزارش‌های مطالعاتی در حوزه فناوری نانو
۴۵	امکان‌سنجی و تحلیل ۱۰ محصول جانبی در زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی شامل: تولوئن و آل پی جی پتروشیمی بندر امام، آنیلین پتروشیمی کارون، C+۵ پالایش بیدبلند خلیج فارس و بنزین پیرولیز پتروشیمی امیرکبیر، بوتن پتروشیمی جم، LAB پتروشیمی بیستون، متانول پتروشیمی فن‌آوران، برش سنگین برج اتمسفریک پتروشیمی کرمانشاه و آمونیاک پتروشیمی پردیس.

همچنین در برنامه رصد نانو با به‌روزرسانی بانک‌های اطلاعاتی، داده‌های موردنیاز برای پایش وضعیت فناوری نانو در جهان و مقایسه وضعیت فناوری نانو ایران در مقایسه با سایر کشورها فراهم می‌شود. بانک‌های اطلاعاتی بین‌المللی فناوری نانو در ۷ دسته «محصولات، شرکت‌ها، نانومواد، استانداردها، سازمان‌ها، رویدادها و اسناد سیاستی» در پایگاه آمار و اطلاعات علم، فناوری و صنعت نانو (استت‌نانو) سازمان‌دهی شده‌اند که داده‌های آن به شرح جدول زیر است.

جدول ۲- وضعیت بانک‌های اطلاعاتی پایگاه علم، فناوری و صنعت نانو تا پایان سال ۱۴۰۲

ردیف	عنوان بانک اطلاعاتی	تعداد داده‌های موجود	تعداد کشور
۱	بانک محصولات فناوری نانو	۱۱,۱۷۱	۶۸
۲	بانک شرکت‌های فناوری نانو	۵,۶۴۶	۷۳
۳	بانک نانومواد	۵۴	-
۴	بانک استانداردهای فناوری نانو	۳,۹۷۴	۴۴
۵	بانک سازمان‌های تحقیقاتی فناوری نانو	۸۲۹	۵۳
۶	بانک رویدادهای فناوری نانو	۳,۳۳۱	۷۰
۷	بانک اسناد سیاستی فناوری نانو	۹۰۰	۴۷

در ادامه جزئیات بیشتری از هر بانک اطلاعاتی ارائه شده است.

- **بانک محصولات فناوری نانو**

بانک محصولات فناوری نانو با مأموریت جمع‌آوری، طبقه‌بندی، تحلیل و انتشار اطلاعات محصولات مبتنی بر فناوری نانو جهان ایجاد شده است. مخاطبان قادر هستند با جستجو در هر بخش صنعتی، با شرکت‌ها و محصولات آشنا شده و جزئیات بیشتری از جمله نوع نانومواد، مورفولوژی، نوع محصول، ویژگی‌ها، کاربردها، به همراه تأییدیه‌های کسب شده را نیز مشاهده کنند. تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد ۱۱,۱۷۱ محصول در ۱۵ حوزه صنعتی مختلف در بانک محصولات فناوری نانو به ثبت رسیده است. این تعداد محصول متعلق به ۳,۹۱۰ شرکت از ۶۸ کشور مختلف هستند.

- **بانک نانومواد**

در بانک نانومواد، ۵۴ نوع نانوماده در ۲ دسته نانوشیء و نانوساختار معرفی شده‌اند. 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 پتنت‌های آن‌ها به تفکیک سال آمده است.

- **بانک استانداردهای فناوری نانو**

تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد ۳,۹۷۴ استاندارد ملی و بین‌المللی مرتبط با فناوری نانو در جهان در این بانک ثبت شده است که توسط ۵۶ سازمان ملی از ۴۴ کشور و ۴ سازمان بین‌المللی تصویب شده‌اند.

- **بانک سازمان‌های 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 ۱۴۰۲، 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، بهم‌رسانی‌ها و جوایز در حوزه فناوری نانو را پوشش می‌دهد. تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد ۳,۳۳۱ رویداد از ۷۰ 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 موردنظر 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 به‌وسیله حکومت و نهادهای متعلق به آن مانند وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی تدوین شده و شامل سطوح و ماهیت‌های مختلف سیاست است. تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد ۹۰۰ سند سیاستی فناوری نانو در بانک اسناد سیاستی وجود دارند که متعلق به ۴۷ کشور هستند.

- **بانک اخبار فناوری نانو**

تا پایان سال ۱۴۰۲، تعداد ۳۸,۴۷۰ خبر مرتبط با فناوری نانو از ۵۰ منبع خبری در جهان دریافت و در این بانک ثبت شده است. ارتقای این بانک از طریق بهره‌گیری از ابزارهای یادگیری ماشین جهت پالایش متن اخبار و همچنین داده‌کاوی آن به اتمام رسیده و در سال آتی به بهره‌برداری خواهد رسید.

۲-۲ پایش و ارزیابی شاخص‌های پیشرفت فناوری نانو

به‌منظور پایش و ارزیابی وضعیت اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی، شاخص‌های مختلفی در سه سطح ارزیابی کلان، راهبرد و اقدام ملی تدوین شدند که لازم است متناسب با تغییرات و هدف‌گذاری برنامه‌ها و اهداف کلان به‌صورت مداوم اندازه‌گیری و به‌روزرسانی شوند. از اهداف دیگر تدوین این شاخص‌ها می‌توان به شناسایی موانع تحقق اهداف در طول اجرای برنامه، اطلاع‌رسانی عمومی و پاسخگویی به نهادهای بالادستی اشاره کرد. بر این اساس، هفت شاخص ارزیابی کلان ذیل چهار هدف کلان سند یعنی اقتدار علمی و فناوری، توسعه فناوری‌های بدیع، ارتقای صنایع موجود و صادرات پایدار تدوین شدند. برای ارزیابی هدف ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی نیز گزارش‌هایی متناسب با هر نوع محصول و به تفکیک حوزه‌های اثرگذاری آن‌ها منتشر می‌شود. علاوه بر این، ۲۷ شاخص برای ارزیابی هفت راهبرد کلان سند و بیش از ۱۰۰ شاخص عملیاتی و فرآیندی دیگر با هدف ارزیابی ۲۳ اقدام ملی سند و ۶۰ برنامه اجرایی که ذیل هر راهبرد کلان در حال اجرا هستند، تدوین شدند که وضعیت اندازه‌گیری آن‌ها در پایان این گزارش بیان شده است.

۲-۳ پیمایش حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران

پیمایش بازار فناوری نانو کشور جهت اندازه‌گیری میزان فروش کالاها و خدمات فناوری نانو تولید داخل در هر سال انجام می‌شود. در سال ۱۴۰۲، فرایند «پیمایش حجم بازار محصولات نانو مربوط به سال ۱۴۰۰» در بازه زمانی اردیبهشت تا بهمن‌ماه صورت گرفت. بنگاه‌های هدف در اجرای پیمایش بازار محصولات فناوری نانو، شرکت‌های تولیدکننده محصولات و ارائه‌دهنده خدمات نانو بوده‌اند که در سال هدف (۱۴۰۱) گواهی نانومقیاس معتبر از طرف واحد نانومقیاس ستاد فناوری نانو داشته‌اند. به‌منظور اجرای این پیمایش، فرم آمارگیری (حاوی آمار فروش و صادرات محصولات، نیروی انسانی، مالیات و هزینه‌های تحقیق و توسعه) برای بنگاه‌های هدف ارسال شده و فرم‌های تکمیل‌شده دریافت می‌شوند. در برخی از حوزه‌ها مانند شیرآلات بهداشتی، کاشی‌های تزیینی، نانوپولیش و نانوکاتالیست‌ها که نرخ مشارکت شرکت‌ها در طرح پایین بوده یا تعداد زیادی از شرکت‌های تولیدکننده به دلایل مختلف برای گرفتن گواهی نانومقیاس به ستاد نانو مراجعه نکرده بودند، حجم فروش و صادرات حوزه مربوطه با استفاده از روش‌های تحقیقات بازار و بر اساس یافته‌های موجود و معتبر مانند مشخصات فنی و عملکرد حقیقی دستگاه یا تجهیزات تولید محصول نانو یا نانوماده اولیه مصرفی در تولید محصول نهایی که خود دارای گواهی نانومقیاس هستند، مصاحبه و مشاوره با نهادهای مرجع و تخصصی آن حوزه مانند انجمن شیرآلات بهداشتی و... تخمین زده شده است. نرخ پاسخگویی شرکت‌ها در این پیمایش ۸۱ درصد

بوده است؛ بدین صورت که از ۳۵۰ شرکت هدف، ۲۸۵ شرکت در طرح مشارکت داشتند. منابع داده مورداستفاده در این طرح عبارت‌اند از اسناد مالی شرکت‌ها (خوداظهاری)، انجمن‌ها و خبرگان صنعتی در حوزه‌های هدف، بانک اطلاعات محصولات نانوی ایران و گمرک جمهوری اسلامی (آمار صادرات شرکت‌های نانو). نتایج پیمایش در فصل اول (بخش حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران) تشریح شده است. همچنین در سال ۱۴۰۲، گزارش تفصیلی بازار محصولات نانو ساخت ایران در سال ۱۴۰۱ تدوین و منتشر شد.



۳- راهبری دستگاه‌های اجرایی در راستای اجرای مأموریت‌های ویژه سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو



ماده ۴ سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به بیان حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو می‌پردازد. براین‌اساس؛ ۵ حوزه آب و محیط‌زیست، انرژی، کشاورزی، سلامت و بهداشت و ساخت‌وساز به‌عنوان حوزه‌های اولویت‌دار فناوری نانو انتخاب شده و ۱۱ مأموریت ویژه ذیل این حوزه‌ها تعریف شده‌اند.

در تیرماه ۱۴۰۲، در راستای اجرای ماده ۴ سند مذکور، برنامه اجرایی مأموریت‌های ویژه به ستاد علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی ارسال و در آبان ماه در جلسه کمیسیون فناوری، نوآوری و اقتصاد دانش‌بنیان ستاد علم و فناوری شورای عالی انقلاب فرهنگی ارائه شد. این برنامه شامل فهرست دستگاه‌های اجرایی مرتبط، اقدام‌های ملی، بسته پروژه‌های ویژه، دستاوردها (فناورانه، صنعتی و اقتصادی)، تقسیم‌کار ملی و تأمین مالی برنامه است. در ادامه، برنامه اجرایی مأموریت‌های ویژه به همراه نگاشت نهادی آن برای دریافت نقطه نظرات تکمیلی و اصلاحی به وزارتخانه‌های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، صنعت، معدن و تجارت، جهاد کشاورزی، نفت، نیرو و راه و شهرسازی ارسال شد. اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های اجرایی به تفکیک هر وزارتخانه در جدول زیر آمده است:

جدول۳- اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های اجرایی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۲)

عنوان دستگاه اجرایی	اقدامات
وزارت صمت	• جلسه مشترک با معاون هماهنگی و محیط کسب‌وکار وزیر صمت در خصوص نحوه همکاری و هماهنگی اجرای مأموریت‌های ویژه • ۲ جلسه مشترک با نماینده وزارت صمت به‌منظور استفاده از ظرفیت کارگروه ملی صنعت دانش‌بنیان برای تأمین نیازمندی‌های پروژه‌های اعلام‌شده از سوی ستاد نانو • جلسه مشترک با مدیرکل دفتر فناوری و نوآوری وزارت صمت در خصوص سلول‌های خورشیدی نانوساختار پروسکایت
وزارت نفت	• جلسه مشترک کارشناسی با نمایندگان معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت در خصوص نحوه همکاری برای اجرای مأموریت‌های ویژه • جلسه مشترک با مدیران معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت برای تأمین نیازمندی‌های پروژه‌های اعلام شده از سوی ستاد نانو
وزارت بهداشت	• جلسه مشترک با مدیر توسعه فناوری وزارت بهداشت، به‌منظور استفاده از ظرفیت کمیته‌های تخصصی برای تأمین نیازمندی‌های پروژه‌های اعلام‌شده از سوی ستاد نانو و تهیه اطلس فناوری
وزارت نیرو	• جلسه مشترک با مدیران و کارشناسان معاونت سرمایه انسانی، تحقیقات و فناوری اطلاعات وزارت نیرو برای تأمین نیازمندی‌های پروژه‌های اعلام‌شده از سوی ستاد نانو
وزارت جهاد کشاورزی	جلسه مشترک با نمایندگان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی (تات) برای تأمین نیازمندی‌های پروژه‌های اعلام شده از سوی ستاد نانو
وزارت راه و شهرسازی	این برنامه در حال حاضر به دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان این وزارتخانه ارجاع شده است.

۴- مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرآیندهای توسعه فناوری نانو



۱-۴ ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در جهت اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو

زیرساخت فناوری اطلاعات به اجزای موردنیاز برای بهره‌برداری و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات سازمانی و محیط‌های فناوری اطلاعات اشاره دارد و شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه‌ها و امکاناتی است که به‌منزله بستر سامانه‌های اطلاعاتی، امکان ارائه سرویس‌ها و خدمات اطلاعاتی با کیفیت مطلوب به ذی‌نفعان مختلف سامانه‌ها را فراهم می‌کند. مؤلفه‌های مشترک زیرساخت فناوری اطلاعات عبارت‌اند از:

۱ سخت‌افزار که سرورها، تجهیزات شبکه، سیستم‌های ذخیره‌سازی داده و دستگاه‌های جانبی را شامل می‌شود. سخت‌افزار شالوده فیزیکی زیرساخت فناوری اطلاعات را تشکیل می‌دهد.

۲ نرم‌افزار که شامل سیستم‌عامل‌ها، برنامه‌های کاربردی، پایگاه‌های داده، مجازی‌سازی و سایر برنامه‌های نرم‌افزاری است که قابلیت‌های مختلفی را در زیرساخت فعال می‌کنند.

۳ زیرساخت‌های همگرا (HCI) فناوری مدرنی که سرورها، تجهیزات ذخیره‌سازی و مجازی‌سازی را در ابزاری واحد ترکیب می‌کند و مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری را فراهم می‌کند.

۴ شبکه شامل اجزایی مانند روترها، سوئیچ‌ها، فایروال‌ها و کابل‌ها که تجهیزات شبکه را به هم متصل کرده و انتقال داده را در زیرساخت تسهیل می‌کنند.

۵ مراکز داده (دیتاسنتر) که سرورها، سیستم‌های ذخیره‌سازی و تجهیزات شبکه را به‌صورت متمرکز در خود جای داده و محیطی کنترل شده و دارای امکانات برق، سرمایش و ویژگی‌های امنیتی را فراهم می‌کند.

۶ مؤلفه‌های امنیتی مانند فایروال، آنتی‌ویروس، سیستم‌های تشخیص نفوذ و فناوری‌های رمزگذاری که زیرساخت را از دسترسی غیرمجاز، نقض داده و تهدیدات سایبری محافظت می‌کنند.

مهم‌ترین اقدامات صورت گرفته به‌منظور ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در جهت اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو در سال ۱۴۰۲، متشکل از مؤلفه‌های مذکور، به شرح زیر است:

۱. مانیتورینگ، پشتیبانی و ارتقای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری سرورهای سامانه‌های فناوری نانو؛
۲. بازنگری و ارتقای ضوابط و قوانین امنیتی دسترسی به سرورها، سرویس‌های شبکه و سامانه‌های نرم‌افزاری؛
۳. بازطراحی برنامه پشتیبان‌گیری از سرورها، سرویس‌ها و سامانه‌های داکری و انجام مانورهای دوره‌ای بازیابی داده؛
۴. ارتقای سطح امنیت برخی سامانه‌های اطلاعاتی فناوری نانو بر اساس نتایج حاصل از انجام آزمون‌های امنیتی؛
۵. هاردنینگ سرورهای سامانه‌های نرم‌افزاری و محدود کردن دسترسی به آن‌ها به IP های داخلی؛
۶. فعال‌سازی فایروال نرم‌افزاری وب (ModSecurity) بر روی سامانه‌های نرم‌افزاری؛
۷. فعال کردن فایروال سخت‌افزاری وب (WAF) بر روی برخی سامانه‌های نرم‌افزاری؛
۸. پشتیبانی، به‌روزرسانی و ارتقای فایروال‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری سرورها؛
۹. تأمین سخت‌افزارهای پشتیبان ضروری برای حفظ پایداری سرورها و نگهداشت اطلاعات؛
۱۰. مدیریت و آزادسازی فضای سرورها با آرشیو کردن سامانه‌های نرم‌افزاری غیرفعال؛
۱۱. ارتقای زیرساخت مورداستفاده برای توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری به آخرین نسخه ایمن آن؛
۱۲. راه‌اندازی Replication برای سامانه آمار و اطلاعات علم، فناوری و صنعت نانو.

۲-۴ مدیریت و ساماندهی فرآیندهای اجرای برنامه‌های توسعه نانو

ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو طی سال‌های فعالیت خود، متناسب با راهبردها و اقدامات ملی سند توسعه، سامانه‌های اطلاعاتی و وب‌گاه‌هایی جهت ارتباط با فعالان و علاقه‌مندان به حوزه فناوری نانو و ارائه خدمات به آن‌ها راه‌اندازی کرده است. جدول زیر، بیانگر برخی نتایج حاصل از تعامل و ارائه خدمات به مخاطبان حوزه فناوری نانو و میکرو تحت این سامانه‌ها در سال ۱۴۰۲ است.

جدول ۴- وضعیت سامانه‌های اطلاعاتی ستاد نانو در سال ۱۴۰۲

شاخص	واحد	مقدار
تعداد وبگاه‌های فعال فناوری نانو	وبگاه	۲۴
تعداد مدیران و کاربران سامانه‌ها	نفر	۸۱۶
تعداد مخاطب ثبت شده در سامانه‌های فعال	شخص (حقیقی و حقوقی)	۴۷۹,۱۱۶
تعداد گزارش‌های ایجاد شده در سیستم مدیریت گزارش‌ها	گزارش	۵۳۳

با توجه به تثبیت فرآیندهای اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو در سال‌های اخیر، در سال ۱۴۰۲ توسعه‌ای بر روی سامانه‌ها و وب‌گاه‌ها صورت نگرفته و تمرکز در برنامه «مدیریت و ساماندهی فرآیندهای اجرای برنامه‌های توسعه نانو» بر روی نگهداری، پشتیبانی، رصد وضعیت سرویس‌ها و ارتقای سطح امنیت سامانه‌ها بود.

همچنین برخی سامانه‌ها که در سال‌های ابتدایی فعالیت ستاد توسعه فناوری نانو و در راستای تحقق برخی اهداف و برنامه‌های کلان سند توسعه ایجاد و توسعه داده شده بودند و طی سالیان، گسترهٔ تعامل و ارائه خدمات تحت آن‌ها به مخاطبان از حوزه فناوری نانو به زیست‌بوم علم و فناوری گسترش یافته بود نیز در این سال، به‌صورت نرم‌افزاری و سخت‌افزاری از سامانه‌های علم و فناوری نانو جداسازی و مستقل شد و مدیریت و ساماندهی نرم‌افزاری آن‌ها به متولیان اصلی انتقال داده شد که از آن جمله می‌توان به سامانه‌های شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی، سامانه توسعه علوم و فناوری‌های شناختی، سامانه کانون مدیریت دارایی‌های فکری اشاره کرد.

۳-۴ ارتقای استفاده از داده‌ها در تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو

داده‌محوری به بهره‌گیری از داده‌ها و تحلیل آن در یک فعالیت به جای اتکای صرف بر شهود یا تجربه شخصی اطلاق می‌شود و سازمان داده‌محور، سازمانی است که تصمیمات کلان خود را بر اساس داده‌های حوزه فعالیت و تحلیل آن‌ها اتخاذ می‌کند. دستیابی به این توانمندی، مستلزم توسعه و بهره‌گیری از ابزارهای مختلف برای ثبت، نگهداری، بازیابی و تحلیل داده و از همه مهم‌تر ایجاد توانایی‌ها و فرهنگ مناسبی است که بر پایه داده عمل می‌کند. در راستای ارتقای فرایند سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در زیست‌بوم فناوری نانو، مجموعه فعالیت‌هایی از سال ۱۴۰۰ در سه محور زیر برای بهره‌گیری از دانش حاصل از تحلیل داده‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو و همچنین ترویج استفاده از داده‌ها در توسعه و تجاری‌سازی فناوری نانو و میکرو آغاز شد که در ادامه تشریح می‌شوند.

■ ساماندهی و توسعه پایگاه تحلیلی داده‌های نانو

از مهم‌ترین ارکان حرکت به سمت داده‌محوری، گردآوری و تأمین داده‌ها و اطلاعات مناسب در محدوده مسئله است. در زیست‌بوم فناوری و نوآوری نانو، داده‌های زیادی تولید و ثبت می‌شوند. شناسایی، ساماندهی و ساختاردهی به این داده‌ها و آماده‌سازی آن‌ها برای تحلیل‌های کارشناسانه و مدیریتی از فعالیت‌های مهمی است که در برنامه «ساماندهی و توسعه پایگاه داده‌های تحلیلی نانو» دنبال می‌شود. در این پایگاه تحلیلی که زیرساخت و ویرایش اول آن در سال ۱۴۰۰ ایجاد شده است، «مجموعه داده‌های» مختلف شناسایی، گردآوری و شناسنامه‌دار شده و در ساختار مناسب ذخیره می‌شوند. در حال حاضر اطلاعات حمایت‌های صورت گرفته از ۳۲,۷۷۴ شرکت در زمینه علم و فناوری نانو در ۵ حوزه حمایتی از طریق وب‌سرویس‌ها و فایل‌های CSV در این پایگاه گردآوری شده و در حال بهره‌برداری است.

■ راه‌اندازی داشبورد گزارش‌های تحلیلی داده

یکی از گام‌های کاربردی در بهره‌برداری از دانش نهفته در داده‌ها در تصمیمات و برنامه‌های اجرایی، مصورسازی داده‌ها و نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل آن‌ها در قالب داشبوردهای هوش تجاری است که دیدگاهی ترکیبی از وضعیت شاخص‌های کلیدی و روندها مبتنی بر تحلیل داده، برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های کلان و عملیاتی در اختیار مدیران و کارشناسان کسب‌وکارها قرار می‌دهد. این داشبوردها، معمولاً حاوی گزارش‌های مصور و تعاملی متعددی از داده‌های کسب‌وکار هستند و به روشی قابل‌فهم و قابل‌دسترس، به کاربران امکان عمیق شدن در جزئیات داده‌ها و روندها جهت تجزیه‌وتحلیل بیشتر و استخراج بینش‌های ارزشمند از داده‌ها را می‌دهند.

به‌منظور بهره‌برداری از دانش نهفته در داده‌های حوزه علم و فناوری نانو در راستای ارتقای فرآیند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی و تسهیل انجام این کار، اقدام «راه‌اندازی داشبورد گزارش‌های تحلیلی داده» ذیل برنامه داده‌محوری و ارتقای استفاده از داده‌ها در تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو تعریف و برنامه‌ریزی شد و فاز اول این اقدام با موضوعیت «شناسایی و بررسی پلتفرم‌های موجود طراحی و پیاده‌سازی داشبوردهای هوش تجاری و ویژگی‌های آن‌ها» در سال ۱۴۰۲ انجام شد. ماحصل انجام این فاز، تعریف گزارش‌های تحلیلی اولیه در زمینه بازار محصولات فناوری نانو و امکان‌سنجی پیاده‌سازی آن‌ها تحت پلتفرم‌های شناسایی شده بود.

■ راهبری طرح‌های داده‌محوری مبتنی بر حل مسائل

اجرای این فعالیت، با شناسایی مسائل مهم و دارای اولویت در توسعه فناوری نانو شروع می‌شود. به این منظور، تیم‌هایی چابک با حضور کارشناسان مسئله تشکیل شده و پیرامون مسئله و جزئیات آن بحث و همفکری صورت می‌گیرد. خروجی این فرآیند، تعریف و اجرای طرح‌های حل مسئله مبتنی بر تحلیل داده است. در این فعالیت، اقداماتی جهت گردآوری داده‌های موردنیاز تعریف شده و تحلیل‌هایی که می‌تواند به شناخت و دستیابی به راه‌حل مسئله کمک کند پیش‌بینی می‌شود. به‌طورکلی، طرح‌هایی که ذیل این فعالیت تعریف می‌شوند را می‌توان در سه دسته قرار داد:

- طرح‌های مربوط به گردآوری، ثبت و آماده‌سازی داده‌ها؛
- طرح‌های مرتبط با طراحی و آماده‌سازی گزارش‌های تحلیلی؛
- طرح‌های مرتبط با طراحی و استقرار فرایندهای تصمیم مبتنی بر داده.

مسئله‌ای که در سال ۱۴۰۲ ذیل این اقدام تعریف و جهت ارائه راهکار موردبررسی قرار گرفت، تعریف گزارش‌های تحلیلی از داده‌های حوزه بازار محصولات فناوری نانو و فراهم نمودن بستری برای بصری‌سازی گزارش‌های تعریف شده بود. طی برگزاری جلساتی با کارشناسان حوزه مربوطه و بررسی داده‌ها و بازنگری در گزارش‌هایی که قبلاً طراحی شده بود، لیستی از گزارش‌های تحلیلی بر روی داده‌های مذکور با امکان عمیق شدن در جزئیات تعریف شد و جهت پیاده‌سازی با استفاده از پلتفرم‌های موجود، به‌عنوان اولین گزینه پیشنهادی جهت عملیاتی‌سازی اقدام «راه‌اندازی داشبورد گزارش‌های تحلیلی داده» مستند و مورداستفاده قرار گرفت.

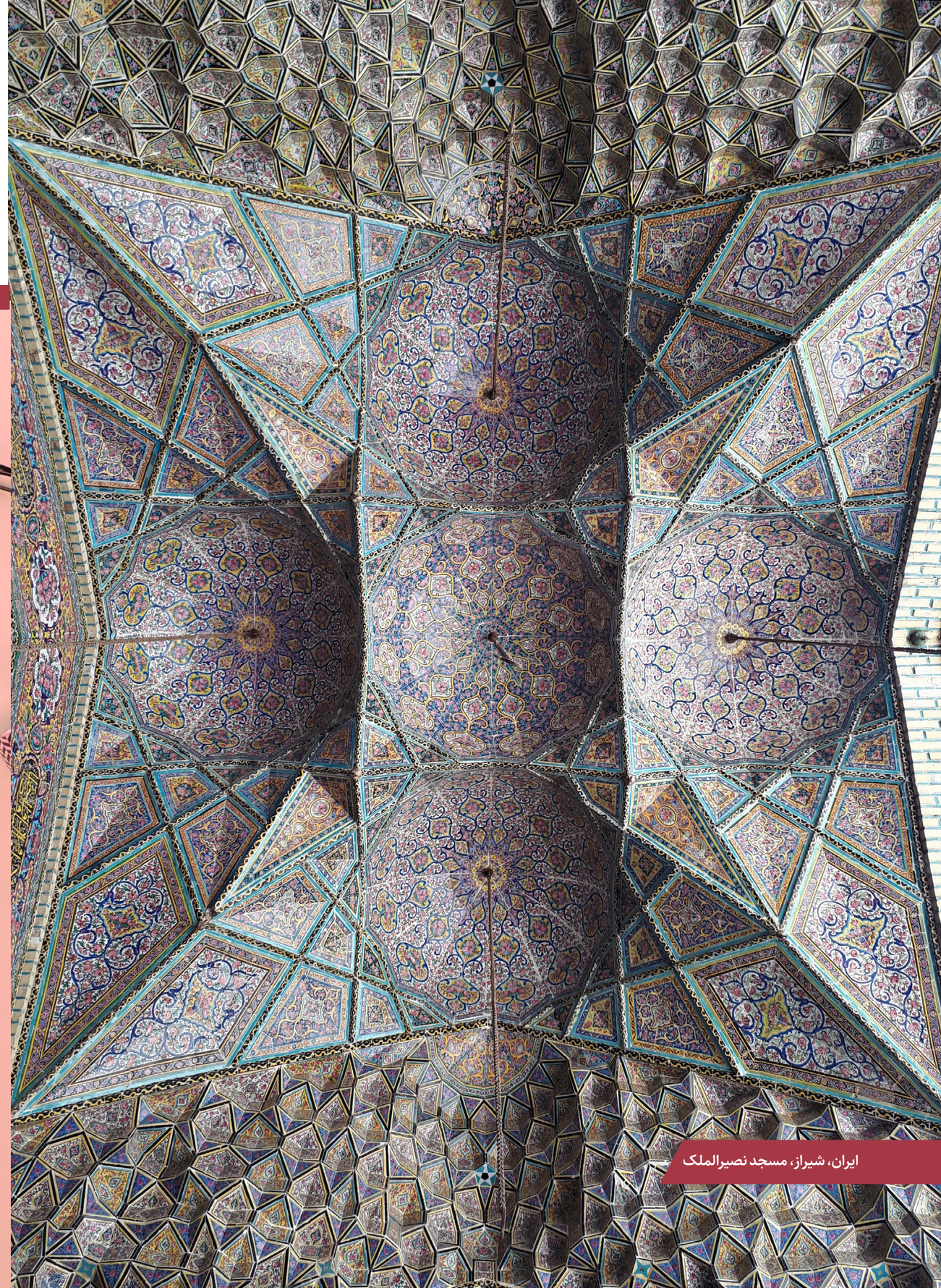
■ ارتقای مهارت‌ها و فرهنگ داده‌محوری در سازمان

یکی از مهم‌ترین پیش‌نیازها و بسترهای لازم برای حرکت سازمان‌ها و کسب‌وکارها به سمت داده‌محوری و بهره‌برداری از ارزش‌افزوده داده، فرهنگ استفاده از داده در تصمیم‌ها، برنامه‌ها و جریان‌های کاری است. ایجاد فرهنگ داده‌محوری نیازمند آگاهی از ارزش دانش نهفته در داده‌ها، مهارت استفاده از داده و استخراج الگوهای نهفته و به عبارتی ایجاد و تقویت عادات داده‌ای جدید است. در همین راستا، در سال ۱۴۰۲، سلسله جلساتی به‌منظور آگاهی‌بخشی به جمع محدودی از کارشناسان ستاد نانو در زمینه اصول و مفاهیم علم داده و داده‌کاوی برگزار شد.

فصل ششم

ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو





ایران، شیراز، مسجد نصیرالملک

۱- شاخص‌های ارزیابی راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو

جدول ۱- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۲)

راهبرد کلان	شاخص عملکرد	واحد شاخص	مقدار سال ۱۴۰۲
ترویج و فرهنگ‌سازی	تعداد دقیقه محتواهای چندرسانه‌ای منتشر شده	دقیقه	۵,۷۱۴
	تعداد اخبار فناوری نانو در خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها	خبر	۵,۹۵۰
	تعداد محتوای منتشر شده ویژه شبکه‌های اجتماعی ستاد	مورد	۹۰۰
	تعداد ثبت‌نام دانش‌آموزان در المپیاد	نفر	۲,۸۴۶
	تعداد برگزیدگان ادوار المپیاد دانش‌آموزی فعال در زیست‌بوم توسعه فناوری نانو (تجمعی)	نفر	۴۰۰
	تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا	آزمایشگاه	۹۲
	تعداد آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی	آزمایشگاه	۵۰
	تعداد دانش‌آموزان آموزش دیده در رویدادها و کارگاه‌های حضوری و مجازی (تجمعی)	نفر	۱,۸۱۹,۸۵۸
	تعداد معلمان آموزش دیده در کارگاه‌های مجازی و دوره‌های ضمن خدمت	نفر	۶۰۰
	تعداد رویدادهای آموزشی برگزار شده در سطح دانش‌آموزی	رویداد	۴۵۶
	تعداد محصولات آموزشی ارزیابی شده و دارای تأییدیه	محصول	۶۷
	تعداد داوطلبان مسابقه ملی فناوری نانو	نفر	۵,۳۸۹
	تعداد نهادهای فعال در ترویج نانو	نهاد	۱۳۰
	تعداد رویدادهای آموزشی- ترویجی در سطح دانشگاه‌ها (حضوری و غیرحضوری)	رویداد	۱۲۰
	تعداد افراد در تورهای فناورانه	نفر	۲,۷۰۰
	تعداد دانشجوی آموزش دیده در رویدادهای آموزشی-ترویجی (حضوری و غیرحضوری)	نفر	۲۲,۱۵۰
	تعداد آثار رسانه‌ای دانشجویی دریافتی مطابق آیین‌نامه‌های رقابتی بنیاد آموزش فناوری نانو	اثر	۵۷
	تعداد هسته فناور فعال شده در برنامه نانو استارت‌آپ	تیم	۳۴
	تعداد افراد آشناشده با مفاهیم توسعه فناوری و کسب‌وکار (حضوری- غیرحضوری)	نفر	۱۹۰
	تعداد گواهی نانومقیاس اعطایی به طرح‌های برنامه نانواستارت‌آپ	گواهی	۵
	تعداد نمونه اولیه توسعه‌یافته در برنامه نانواستارت‌آپ	نمونه	۳۴
	تعداد مقالات آموزشی منتشر شده در وبگاه آموزش نانو	مقاله	۱۹
	تعداد دوره‌های آموزشی حضوری و غیرحضوری برگزار شده در وبگاه آموزش نانو	دوره	۳۲
	تعداد آزمون‌های مجازی برگزارشده در وبگاه آموزش نانو	آزمون	۷,۰۰۰
	تعداد کاربر فعال در وبگاه آموزش نانو	نفر	۲۷,۳۲۰
	تعداد محتواهای چندرسانه‌ای صنعتی و تخصصی رسانه نانو و صنعت	ویدئو	۱۲۰

ادامه جدول ۱- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۲)

راهبرد کلان	شاخص عملکرد	واحد شاخص	مقدار سال ۱۴۰۲
ترویج و فرهنگ‌سازی	تعداد اخبار صنعتی منتشر شده	خبر	۲۶۶
	تعداد گزارش‌های صنعتی و اقتصادی و معرفی فناوری نانو	گزارش	۲۶۰
	سایر محتواهای مکتوب و گرافیکی	عنوان	۱۱
	تعداد رویدادها، نشست‌ها و گفتگوهای صنعتی و تخصصی	رویداد	۸
	ترویج صنعتی در نمایشگاه‌های تخصصی	نمایشگاه	۶۳
	تعداد سمینارهای ترویج صنعتی	سمینار	۶۸۵
	تعداد افراد حاضر در رویدادها و نشست‌ها	نفر	۴۷۲
	تعداد پروژه/درخواست نانومقیاس اخذ شده ناشی از فعالیت‌های بخش ترویج صنعتی	واحد	۸۸
ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی	تعداد مقالات تاییدی منتشر شده در نشریات منتخب	مقاله (الف، ب، ج، د، ه، و)	۶۹۱ مقاله (۰، ۱۳، ۱۰۹، ۵۵۴، ۹، ۶)
	تعداد مجلات حمایت شده	مجله	۶
	تعداد مجلات نمایه‌شده در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی/تعداد نمایه	مجله	۶ / ۵
	تعداد پروپوزال تاییدی (دکتری/کارشناسی ارشد)- سطح پایه	پروپوزال تاییدی	۳۹۲ / ۳۰۱
	تعداد پایان‌نامه تاییدی (دکتری/کارشناسی ارشد)- سطح پایه	پایان‌نامه تاییدی	۶۹ / ۱۳۵
	تعداد پروپوزال تاییدی (دکتری/کارشناسی ارشد)- موضوعات حمایتی ستاد	پروپوزال تاییدی	۶۷ / ۴۰
	تعداد پایان‌نامه تاییدی (دکتری/کارشناسی ارشد)- موضوعات حمایتی ستاد	پایان‌نامه تاییدی	۹/۱۸
	دستاورد پایان‌نامه (ثبت پتنت، نمونه اولیه محصول، مقاله)	مدرک تاییدی	۱۰۷ / ۲۷ / ۰
	تعداد استاد تحت حمایت (دارای طرح در حال اجرا)	استاد	۴۲
	طرح تاییدشده	طرح	۲۶
	تعداد تاییدیه نانومقیاس آزمایشی	محصول	۱
	تعداد استاد حمایت شده	استاد	۳
	تعداد دوره‌های ارتقای توانمندی برگزار شده	دوره	۸
	تعداد افراد شرکت‌کننده در دوره‌های ارتقای توانمندی	نفر	۶۳۱
ارتقای توان نوآوری تخصصی و عمومی	تعداد تیم‌ها و کسب‌وکارهای نوپای شرکت‌کننده در دوره‌های اعتبارسنجی	تیم	۸۰
	تعداد تیم‌های تایید شده و حمایت شده در مرحله بنیان‌گذاری	تیم	۳۹
	میزان حمایت پرداخت شده به کسب‌وکارهای نوپا	میلیارد ریال	۱۸
	میزان اعتبار جذب شده از منابع بیرون از ستاد برای برنامه‌ها یا طرح‌های نانو	میلیارد ریال	۱

ادامه جدول ۱- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۲)

راهبرد کلان	شاخص عملکرد	واحد شاخص	مقدار سال ۱۴۰۲
ارتقای توان نوآوری تخصصی و عمومی	تعداد تیم‌های مورد حمایت برای تولید نیمه‌صنعتی به کمک پلت‌فرم‌های مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی	تیم	۶
	تعداد خدمات ارائه شده به کمک پلت‌فرم‌های مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی	خدمت	۸۴
	تعداد فناوری‌های کلان شناسایی، ارزیابی یا انتخاب شده	فناوری	۵
	ارزیابی موضوعات ویژه پایان‌نامه	تعداد	۹۰
	ترویج و گفتمان‌سازی حوزه‌های نوظهور و آینده‌ساز	تعداد	۱۷
	تعداد شناسنامه فناوری‌های نوظهور منتخب تهیه شده	تعداد	۲۸
	شناسایی فناوران مستعد در هر فناوری منتخب	فناور	۲۷
	ارزیابی و اولویت‌بندی فناوری‌ها	گزارش	۲
	حمایت از فناوران برای توسعه محصولات بدیع در فاز همکاری آزمایشی و اصلی	تعداد	۳۸
	میزان اعتبار جذب شده از منابع بیرون از ستاد	میلیارد ریال	۲۲٫۸
	تعداد تقاضانامه‌های ثبت اختراع خارجی تایید شده	تعداد	۳
	شناسایی تجارب مرتبط موفق افراد و شرکت‌های ایرانی و ایجاد پروفایل برای آنان	فرد/شرکت	۲۷
	برگزاری کارگاه تشخیص فرصت‌های بین‌المللی	کارگاه	۳
	شناسایی تیم‌های مستعد بین‌المللی شدن	نفر/تیم	۵
	تعداد پتنت‌های منتشر شده + گرنت شده نانو	پتنت	۷+۸
ارتقای دانش‌بنیان صنایع موجود	تعداد چالش برگزار شده برای نهادهای حمایتی (تجمیعی)	دوره	۲۸
	تعداد چالش برگزار شده برای شرکت‌های بزرگ (تجمیعی)	دوره	۲۶
	تعداد چالش برگزار شده برای شرکت‌های متوسط و کوچک (تجمیعی)	دوره	۱۱
	تعداد چالش‌های موفق اجرا شده برای نهادهای حمایتی (تجمیعی)	دوره	۱۲
	تعداد چالش موفق شده برای شرکت‌های بزرگ (تجمیعی)	دوره	۵
	تعداد چالش موفق شده برای شرکت‌های متوسط و کوچک (تجمیعی)	دوره	۱
	تعداد تقاضاهای احصا شده (تجمیعی)	تقاضا	۴٫۶۱۲
	تعداد پروژه‌های در جریان	پروژه	۵۷
	تعداد پروژه‌های در مرحله عقد قرارداد	پروژه	۳۱
	تعداد پروژه‌های موفق تبادل فناوری (تجمیعی)	پروژه	۳۱۲
	تعداد پروژه‌های موفق با شرکت‌های بزرگ	پروژه	۱۳
	تعداد پروژه‌های موفق با شرکت‌های متوسط و کوچک	پروژه	۳

ادامه جدول ۱- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۲)

راهبرد کلان	شاخص عملکرد	واحد شاخص	مقدار سال ۱۴۰۲
ارتقای دانش‌بنیان صنایع موجود	تعداد پروژه موفق تحقیق و توسعه	پروژه	۳
	تعداد پروژه موفق توسعه بازار	پروژه	۴
	تعداد کارگزار در حال همکاری	کارگزار	۴۸
	تعداد کارگزار دارای پروژه موفق نانویی	کارگزار	۳
	تعداد پروژه‌های تحقیق و توسعه حمایت شده (تجمیعی)	پروژه	۶۶
ارتقای دانش‌بنیان صنایع موجود	تعداد محصول توسعه‌یافته (تجمیعی)	محصول	۶۲
	توسعه محصولات وارده شده به بازار (تجمیعی)	محصول	۳۶
توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو	تعداد شرکت‌های استفاده‌کننده از ابزارهای مالی برای افزایش و توسعه بازار محصولات	شرکت	۸
	تعداد درخواست حمایت شده شرکت‌ها بر اساس آیین‌نامه‌های حمایتی مصوب ستاد نانو به منظور اعطای حمایت‌های توانمندسازی	درخواست	۲۴۷
	مبلغ حمایت مصوب ستاد نانو به منظور اعطای حمایت‌های توانمندسازی	میلیارد ریال	۱۶٫۹
تدوین استاندارد و مقررات مرتبط با کیفیت و ایمنی محصولات	تعداد محصولات ارزیابی شده فناوری نانو از منظر عملکرد و مشخصه‌های فنی و ساختاری	محصول	۱٫۰۸۶
	تعداد گواهینامه نانومقیاس صادر شده	گواهی	۴۲۵
	تعداد مجوزها و تاییدیه‌های اعطاشده به محصولات نانو در دستگاه‌های اجرایی	مجوز	۱۲
	تعداد نشان نانو اعطا شده به محصولات نانو	نشان	۲
	تعداد پیشنهاد استانداردهای بین‌المللی مصوب	استاندارد	۲
	تعداد استانداردهای بین‌المللی منتشر شده با مسئولیت ایران	استاندارد	۱۲
	تعداد نظرات ارائه شده از طرف ایران و مشارکت در تصمیم‌گیری‌های بین‌المللی	نظر (کامنت)	۳۷۱
	تعداد افراد و مراکز شناسایی شده برای همکاری و مشارکت در پروژه‌ها و برنامه‌های بین‌المللی حوزه فناوری نانو	نفر	۳۲
	تعداد موضوعات استاندارد مصوب در کمیته برنامه‌ریزی سازمان ملی استاندارد	استاندارد	۱۷
	تعداد پیش نویس استانداردهای ملی نهایی شده	استاندارد	۱۷
	تعداد استاندارد ملی منتشر شده	استاندارد	۱۶
	تعداد کارگاه‌ها، نشست‌ها و دوره‌های تخصصی برگزار شده در حوزه استاندارد و ایمنی	کارگاه	۴
	تعداد اخبار و مقالات منتشر شده	مقاله	۹+۵۳
	تعداد افراد آموزش دیده در برنامه‌های ترویج فناوری نانو	نفر	۱۵۵

۲- تأمین مالی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۲

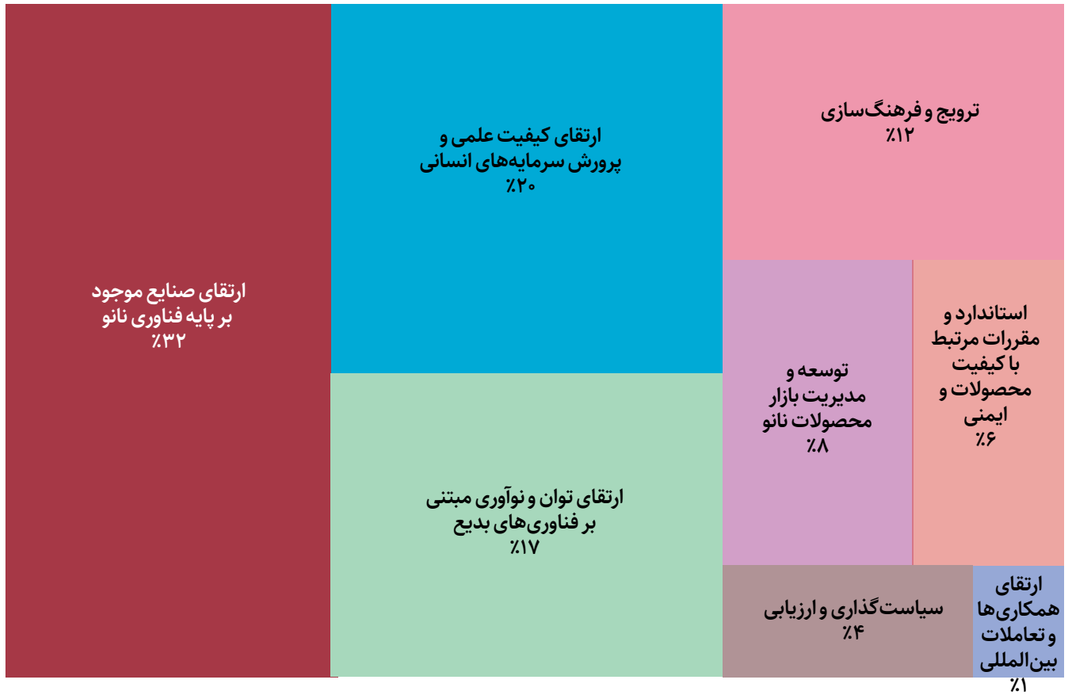
جدول ۲- تامین مالی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۲)

راهبرد	اقدام ملی	بودجه ستاد (میلیون ریال)	بودجه دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)
۱- ترویج و فرهنگ‌سازی	۱-۱- رصد و ارزیابی فعالیت‌های ترویجی و حمایت از تولید و انتشار محتوا در رسانه‌ها به‌منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو	۵۹,۹۶۲	۰
	۱-۲- ارتقای آموزش عمومی فناوری نانو برای دانش‌آموزان شامل توسعه باشگاه دانش‌آموزی نانو و شبکه توانا و دانشجویان شامل سکو آموزش نانو و شبکه نهادهای ترویجی نانو	۱۴۳,۳۰۷	۹۵,۵۰۰
	۱-۳- ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو	۷۷,۱۹۵	۰
۲- ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی	۲-۱- حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی با کیفیت	۴۲,۵۹۶	۳۱۷,۷۲۵
	۲-۲- تشویق تحقیقات دانشگاهی، جهت‌دهی به پایان‌نامه‌های دانشجویی و حمایت از پژوهش‌های ماموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع	۲۱۷,۸۲۳	۰
	۲-۳- حمایت از برنامه‌های توانمندسازی دانش‌آموختگان شامل ارتقای توانمندی‌های فنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی	۴۱,۹۶۱	۰
۳- ارتقای توان نوآوری مبتنی بر فناوری‌های بدیع	۳-۱- شناسایی، ارزیابی و حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه و توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو	۹۲,۵۰۳	۶۶,۰۰۰
	۳-۲- شناسایی و حمایت از فناوران مستعد و استخراج نظام‌مند نوآوری‌های منتخب و راهبری توسعه آن‌ها	۷۵,۰۸۱	۱۰,۵۰۰
	۳-۳- توسعه سکوهای تخصصی تولید نیمه‌صنعتی و حمایت و بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری، مراکز شتاب‌دهنده فناوری، شرکت‌های خدمات تجاری‌سازی و سایر زیرساخت‌های تخصصی زیست‌بوم نوآوری از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های موردنیاز	۲۱۶,۹۳۴	۵۱,۰۱۱
	۳-۴- حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری در حوزه فناوری نانو	۰	۰
۴- ارتقای صنایع موجود بر پایه فناوری نانو	۴-۱- شناسایی فهرست نیازها و چالش‌های اجتماعی و اقتصادی کشور، به‌روز رسانی دوره‌ای آنها و حمایت از اجرای پروژه‌های گسترش کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها	۷۱,۰۴۶	۶۰,۰۰۰
	۴-۲- توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به‌منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود	۵۲,۵۸۷	۰
	۴-۳- حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط	۱۴۶,۰۱۵	۰
	۴-۴- کاهش بیم سرمایه‌گذاری و تأمین مالی فناوران حقیق و حقوقی از طریق اعطای کمک‌های بلاعوض، سرمایه‌گذاری مشترک در طرح‌های توسعه فناوری و محصول و حمایت از صندوق‌های مالی توسعه فناوری	۷۲,۸۵۰	۵۷۲,۴۶۸
	۴-۵- حمایت از تولید نانو مواد و ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو	۲,۷۵۶	۰

ادامه جدول ۲- تامین مالی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۲)

راهبرد	اقدام ملی	بودجه ستاد (میلیون ریال)	بودجه دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)
۵- توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو	۵-۱- ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیل‌گری برای توسعه بازار داخلی محصولات از قبیل تسهیل خرید دولتی و حمایت از حضور شرکت‌های نانو در فهرست‌های تأمین‌کنندگان و حمایت از ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات	۸۶,۷۳۷	۷۶,۱۱۵
	۵-۲- تسهیل ورود محصولات نانو به بازار صادراتی با ارتقای توانمندی صادراتی شرکت‌های نانو و گسترش شبکه صادراتی با توسعه و حمایت از دفاتر صادراتی در کشورهای هدف	۸۱,۶۳۹	۶,۸۱۷
۶- استاندارد و مقررات مرتبط با کیفیت محصولات و ایمنی	۶-۱- ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقاء فرایند اعطای نشان نانو	۱۴۴,۰۳۵	۰
	۶-۲- شناسایی استانداردها و مقررات موردنیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و شرکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو	۳۵,۱۱۵	۰
	۶-۳- مدیریت جنبه‌های اخلاقی و ایمنی فناوری نانو و ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی و همچنین الزام و تشویق واحدهای تولیدی و تحقیق و توسعه صنعتی به رعایت مباحث ایمنی	۱۷,۵۷۲	۰
۷- ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی	۷-۱- مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی	۲۶,۹۳۲	۰
	۷-۲- حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی به‌منظور تأمین مالی طرح‌ها و پروژه‌های فناوری نانو	۰	۰
	۷-۳- تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی	۱۲,۳۸۸	۰
۸- سیاست‌گذاری و ارزیابی	۸-۱- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری‌های نانو	۴۸,۰۰۳	۰
	۸-۲- پایش و ارزیابی سیاست‌ها، برنامه‌ها و پروژه‌ها و ارائه گزارش‌های عملکردی و تحلیلی	۱۹,۰۳۴	۰
	۸-۳- راهبری فرایند تدوین و اجرای اسناد سیاستی فناوری نانو و به روز رسانی دوره‌ای آن‌ها	۲,۵۵۲	۰
	۸-۴- ارتقای فرایندهای داده محوری و مدیریت دانش و اطلاعات زیست بوم نانو	۵۶,۶۱۸	۰
جمع بودجه دولتی برای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ (میلیون ریال)		**۱,۸۴۳,۲۴۱**	**۱,۲۵۶,۱۳۶**

در نمودار زیر توزیع بودجه راهبردهای پیشرفت فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ آمده است؛ مطابق این نمودار، راهبرد ارتقای صنایع موجود بر پایه فناوری نانو و راهبرد ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی به ترتیب با ۳۲ درصد و ۲۰ درصد، بیشترین سهم را از بودجه سال ۱۴۰۲ داشته‌اند.



نمودار ۱- توزیع بودجه راهبردهای پیشرفت فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

۳- تأمین مالی برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو در سال ۱۴۰۲

جدول ۳- تأمین مالی برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو به تفکیک زنجیره ارزش فناوری و حوزه برنامه (سال ۱۴۰۲)

زنجیره ارزش فناوری	حوزه	بودجه ستاد (میلیون ریال)	بودجه دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)
۱- توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها	۱-۱- فناوری تراشه و مدارهای مجتمع	۲۸,۲۴۳	۰
	۱-۲- فناوری الکترونیک چاپی	۶,۷۳۴	۰
	۱-۳- فناوری سامانه‌های پایش خودتوان	۵,۷۴۴	۱۵,۵۵۰
	۱-۴- فناوری سلول‌های خورشیدی نانوساختار	۴,۹۵۶	۰
	۱-۵- فناوری باتری‌های پیشرفته	۵۸,۹۴۹	۰
۲- توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین	-	۷۰,۷۴۷	۱۳,۵۰۰
جمع بودجه دولتی برای اجرای برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو در سال ۱۴۰۲ (میلیون ریال)		۱۷۵,۳۷۳	۲۹,۰۵۰

در نمودار زیر توزیع بودجه اجرای برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو در سال ۱۴۰۲ آمده است.



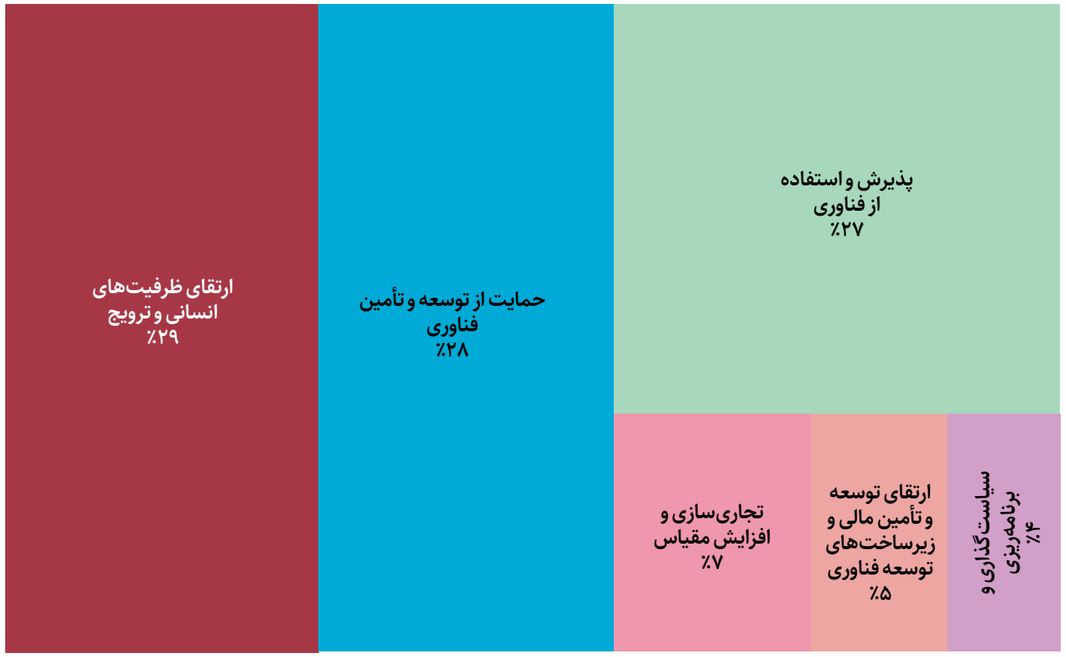
نمودار ۲- توزیع بودجه در زنجیره ارزش فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۲)

۴- تامین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های راهبردی نانو و میکرو در سال ۱۴۰۲

جدول ۴- بودجه دولتی برای اجرای سند گسترش کاربرد فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

راهبرد	بودجه ستاد (میلیون ریال)	بودجه دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)
سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو	۱,۸۴۳,۲۴۱	۱,۲۵۶,۱۳۶
برنامه توسعه و تجاری سازی فناوری‌های میکرو	۱۷۵,۳۷۳	۲۹,۰۵۰
جمع کل بودجه دولتی برای اجرای برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو	۲,۰۱۸,۶۱۴	۱,۲۸۵,۱۸۶

با یک نگاه می‌توان کارکردهای نظام نوآوری فناورانه را در شش دسته ۱-حمایت از توسعه و تامین فناوری، ۲-تجاری‌سازی و افزایش مقیاس، ۳-ارتقا و توسعه تامین مالی و زیرساخت‌های توسعه فناوری، ۴-ارتقای ظرفیت‌های انسانی و ترویج، ۵-سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و ۶-پذیرش و استفاده از فناوری طبقه‌بندی کرد. در نمودار زیر توزیع بودجه برنامه‌های نانو و میکرو به تفکیک این کارکردها نمایش داده شده است.



نمودار ۳- توزیع بودجه در کارکردهای نظام نوآوری فناورانه نانو و میکرو (سال ۱۴۰۲)



هدف از توسعه فناوری نانو در ایران :

تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم