



معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان
سازمان توسعه فناوری های نانو و میکرو

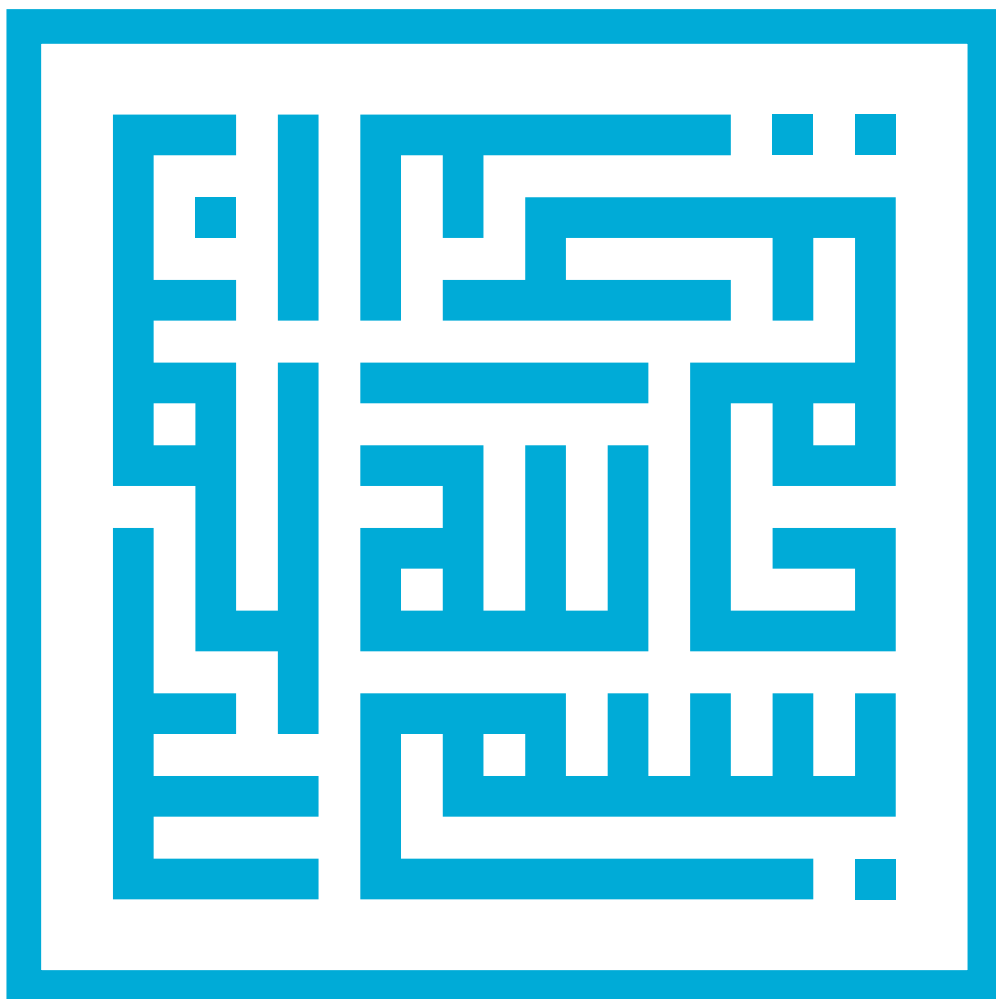
گزارش اجرای

سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در ایران

به همراه گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری های میکرو



سال ۱۴۰۳



﴿ عنوان اصلی: گزارش اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در ایران به همراه
گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری های میکرو در سال ۱۴۰۳ ﴾

﴿ ناشر: ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو ﴾

﴿ تهیه و تنظیم: گروه سیاست گذاری و ارزیابی ﴾

﴿ طراحی و صفحه آرایی: توسعه فناوری مهر ویژن ﴾

﴿ زمان انتشار: تابستان ۱۴۰۴ ﴾

﴿ نشانی دبیرخانه: تهران - صندوق پستی ۳۴۴-۱۴۵۶۵ ﴾

﴿ تلفن: ۶۳۱۰۰ ﴾

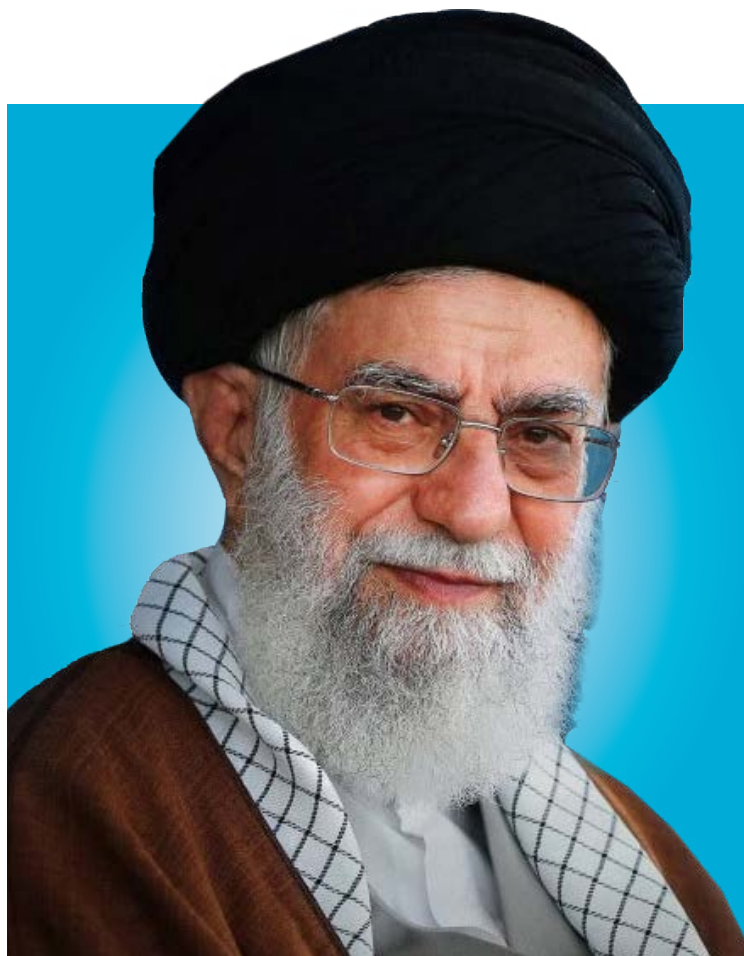
﴿ دورنگار: ۶۳۱۰۶۳۱۰ ﴾

﴿ وب گاه: www.nano.ir ﴾

﴿ پست الکترونیکی: policy@nano.ir ﴾



اگر مراد از مظاهر تمدن و نوآوردها، اختراعات و ابتکارات و صنعت‌های پیشرفته [باشد] که در پیشرفت و تمدن بشر دخالت دارد، هیچ‌گاه اسلام و هیچ مذهب توحیدی با آن مخالفت نکرده و نخواهد کرد؛ بلکه علم و صنعت مورد تأکید اسلام و قرآن مجید است.



علم مایه قدرت است؛ هم امروز و هم در طول تاریخ؛ در آینده هم همین جور خواهد بود. این علم یک وقت منتهی به یک فناوری خواهد شد، یک وقت هم نخواهد شد. خود دانش مایه اقتدار است؛ ثروت آفرین است؛ ... یک روایتی هست که می فرماید: «العلم سلطان» - علم، قدرت است - «من وجده صال به و من لم یجد صیل علیه». یعنی مسئله، دو طرف دارد: اگر علم داشتید، می توانید سخن برتر را بگویید؛ دست برتر را داشته باشید («صال» یعنی این)؛ اگر نداشتید، حالت میانه ندارد؛ «صیل علیه». پس کسی که علم دارد، او دست برتر را بر روی شما خواهد داشت؛ در مقدرات شما دخالت می کند.

فهرست مطالب

وضعیت دستیابی به اهداف کلان توسعه فناوری نانو در ایران

فصل نخست

- ۱۸ حفظ جایگاه علمی و ارتقای اقتدار کشور در علم و فناوری نانو
- ۲۶ ارتقای نوآوری بر پایه فناوری‌های بدیع با اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی بالا
- ۳۱ ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو
- ۳۹ صادرات پایدار و ارتقای نشان ساخت ایران محصولات نانو در بازارهای منطقه‌ای و جهانی
- ۴۲ ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی

گزارش عملکرد راهبردها، اقدامات ملی و فعالیت‌های اجرایی فناوری نانو

فصل دوم

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

راهبرد ۱

- ۶۱ رصد و ارزیابی فعالیت‌های ترویجی و حمایت از تولید و انتشار محتوا در رسانه‌ها به منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو
- ۷۵ 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
- ۹۱ ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو

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

راهبرد ۲

- ۱۰۵ حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی با کیفیت
- ۱۱۲ تشویق تحقیقات دانشگاهی، جهت‌دهی به پایان‌نامه‌های دانشجویی و حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع
- ۱۱۹ حمایت از برنامه‌های توانمندسازی دانش‌آموختگان شامل ارتقای توانمندی‌های فنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی

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

راهبرد ۳

- ۱۲۶ شناسایی، ارزیابی و حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه و توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو
- ۱۳۸ شناسایی و حمایت از فناوران مستعد و استخراج نظام‌مند نوآوری‌های منتخب و راهبری توسعه آن‌ها
- ۱۴۴ 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
- ۱۵۶ حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری در حوزه فناوری نانو

ارتقای دانش بنیان صنایع موجود بر پایه فناوری نانو

راهبرد ۴

- 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 ۱۷۰
- توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به‌منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود ۱۷۶
- حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط ۱۸۲
- 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 ۱۸۷
- حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو ۱۹۱

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

راهبرد ۵

- 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 ۱۹۷
- 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 ۲۰۵

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

راهبرد ۶

- ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو ۲۱۳
- شناسایی استانداردها و مقررات موردنیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و مشارکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو ۲۲۸
- 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 ۲۳۴

ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی در حوزه فناوری نانو

راهبرد ۷

- مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی ۲۴۴
- تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی در حوزه نانو ۲۴۷

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

فصل سوم

۲۶۴	■ حوزه آب و محیط‌زیست
۲۷۱	■ حوزه انرژی
۲۷۸	■ حوزه کشاورزی
۲۸۳	■ حوزه سلامت و بهداشت
۲۸۸	■ حوزه ساخت‌وساز

گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو

فصل چهارم

۲۹۹	■ توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها
۳۰۶	■ توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه‌های پایش خودتوان
۳۱۱	■ توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی
۳۱۴	■ توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین

سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو و ارزیابی برنامه‌ها و نهادها

فصل پنجم

۳۲۱	■ راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو
۳۲۴	■ پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری نانو در ایران و جهان
۳۲۹	■ راهبری دستگاه‌های دولتی در راستای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو
۳۳۴	■ مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو

ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو

فصل ششم

۳۳۹	■ شاخص‌های ارزیابی راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو
۳۴۵	■ تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های راهبردی نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

فهرست جدول‌ها

۱۹	فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو (سال ۲۰۲۴)
۲۱	فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف و ب (سال ۲۰۲۴)
۲۳	اطلاعات مربوط به ده کشور برتر جهان از لحاظ تعداد مقالات نانو در مجلات Q1 (سال ۲۰۲۴)
۲۳	مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج ساله مقالات نانو ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۲۰-۲۰۲۴)
۲۴	فهرست ۳۰ کشور برتر جهان در ثبت پتنت نانو در USPTO (سال ۲۰۲۴)
۶۲	میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور (سال ۱۴۰۳)
۶۲	میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های ستاد نانو (سال ۱۴۰۳)
۶۳	تعداد اخبار تولید شده مرتبط با فناوری نانو در حوزه‌های مختلف (سال ۱۴۰۳)
۶۴	عناوین مستندهای گفتگومحور در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۶۵	عناوین ویدئوهای ایران فناور در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)
۶۶	رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۳)
۶۶	آثار برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۳)
۶۷	افراد با عملکرد برتر در جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۳)
۶۸	وضعیت پوشش رسانه‌ای نمایشگاه نانو (سال ۱۴۰۳)
۶۹	تورهای رسانه‌ای فناوری نانو برگزار شده (سال ۱۴۰۳)
۷۶	اطلاعات مراحل ۳ گانه المپیاد کشوری علوم و فناوری نانو (۱۴۰۳)
۷۶	نهادهای برتر پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی نانو در شاخص تعداد داوطلبان ثبت‌نام شده در آزمون (سال ۱۴۰۳)
۷۷	نهادهای برتر فعال در پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در شاخص کیفی داوطلبان (سال ۱۴۰۳)
۷۷	مدرسان برتر پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سطح کشور (سال ۱۴۰۳)
۷۸	فهرست ۱۵ آزمایشگاه برتر شبکه توانا (سال ۱۴۰۲)
۷۹	اطلاعات آماری آثار مرتبط با فناوری نانو در پنجمین دوره جشنواره علمی پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کشور (سال ۱۴۰۳)
۸۰	آمار طرح‌های نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی نانو براساس محورها و فرایندهای دایره‌ای (سال ۱۴۰۳)
۸۱	اطلاعات طرح‌های منتخب چهاردهمین نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی نانو در دو محور کارسازه و مقاله علمی (سال ۱۴۰۳)
۸۲	برنامه‌های بازدید و نشست‌های استانی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۸۲	دوره‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای دانش‌آموزان (سال ۱۴۰۳)
۸۳	دوره‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای دبیران (سال ۱۴۰۳)
۸۳	دوره‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای عموم مردم (سال ۱۴۰۳)
۸۳	اجرای کارگاه و سمینارهای آموزشی نانو با همکاری با دستگاه‌ها و مدارس کشور (سال ۱۴۰۳)
۸۵	آمار رویدادهای دانشجویی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۸۹	دوره‌های آموزشی برگزار شده در وبگاه آموزش فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۹۴	حوزه‌های تخصصی مرتبط با رویداد ملی تربیون نانو و صنعت (سال ۱۴۰۳)
۹۶	دوره‌های صنعتی فناوری نانو برگزار شده (سال ۱۴۰۳)
۱۰۳	جزئیات حمایت‌های پرداختی بر اساس آیین‌نامه‌های پژوهش فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۰۶	درخواست‌های مورد تأیید مربوط به مقالات منتشر شده در هریک از گروه‌های نشریات منتخب فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۰۶	مشخصات مقالات نانو منتشر شده محققان ایرانی در نشریات با کیفیت جهانی -گروه ب (سال ۱۴۰۳)

۱۰۹	نشریات علمی انگلیسی ایرانی مورد تأیید ستاد نانو در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۰۹	نشریات حوزه فناوری نانو دریافت‌کننده ضریب تأثیر (سال ۱۴۰۳)
۱۱۰	وضعیت حمایت‌های مرتبط با فناوری نانو در برنامه همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور (سال ۱۴۰۳)
۱۱۱	طرح‌های مورد حمایت در برنامه همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور در حوزه راه‌اندازی کسب‌وکارهای فناورانه (سال ۱۴۰۳)
۱۱۱	سخنرانی‌های علمی متخصصان ایرانی خارج از کشور در دانشگاه‌های ایران (سال ۱۴۰۳)
۱۱۳	تعداد درخواست‌های تأییدی مرتبط با پیشنهاد و پایان‌نامه‌های نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۱۵	عناوین طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول محور (سال ۱۴۰۳)
۱۲۷	مشخصات دوره‌های اعتبارسنجی محصولات کسب‌وکارهای نوپای نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۲۸	اطلاعات فراخوان‌های پذیرش تیم‌های نانو در دوره‌های اعتبارسنجی مدل کسب‌وکار (سال ۱۴۰۳)
۱۲۸	مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب‌وکارهای نوپا (بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۳)
۱۳۲	راهبران توسعه کسب‌وکارهای نوپای فعال در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۳۳	فرایند اجرای برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)
۱۳۳	جزئیات کسب‌وکارهای پذیرفته شده در دوره اول برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)
۱۳۵	خلاصه‌ای از فعالیت‌های انجام شده در مرحله دوم برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)
۱۳۵	فهرست سرمایه‌گذاران حاضر در رویداد کافه سرمایه (سال ۱۴۰۳)
۱۳۶	فهرست سرمایه‌پذیران حاضر در رویداد کافه سرمایه (سال ۱۴۰۳)
۱۴۰	عناوین طرح‌های در مرحله عقد قرارداد، در فراخوان مشترک با بنیاد ملی علم ایران
۱۴۲	عناوین طرح‌های توسعه فناوری‌های بدیع و دارای قابلیت نوآوری جهانی مورد حمایت ستاد نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۴۶	میزان خدمات توسعه فناوری و توسعه محصول ارائه شده در سکوی آیکن (سال ۱۴۰۳)
۱۴۷	حمایت‌های ارائه شده به فناوران از طریق سکوی آیکن (سال ۱۴۰۳)
۱۴۸	فهرست آزمایشگاه‌های بخش خصوصی عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۵۳	میزان استفاده حوزه‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۵۴	میزان استفاده از اعتبارات ستاد نانو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به تفکیک نوع دریافت‌کننده (سال ۱۴۰۳)
۱۵۴	مشخصات دوره‌های آموزشی و تعداد کارشناسان حمایت شده
۱۵۷	مقایسه اختراعات فناوری نانو ایران در ادارات ثبت اختراع USPTO و EPO با اختراعات ایران در کلیه حوزه‌ها (۲۰۲۴ - ۲۰۱۵)
۱۵۷	پتنت‌های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن‌ها (سال ۲۰۲۴)
۱۷۱	عناوین طرح‌های توسعه زنجیره ارزش فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها (سال ۱۴۰۳)
۱۷۴	تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش توسعه طرح‌های مستریج و کامپاند (سال ۱۴۰۳)
۱۷۴	تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش طراحی و ساخت برچسب‌های پلیمری هوشمند شیشه (سال ۱۴۰۳)
۱۷۷	رویدادهای فناورانه و دوره آموزشی برگزارشده توسط شبکه تبادل فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۷۸	عناوین طرح‌های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۸۰	تقاضاهای صنعتی دارای اعتبار در دستور کار شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۸۳	مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۳)
۱۸۸	طرح‌های سرمایه‌پذیر نانو مرتبط با شرکت‌های مختلف (سال ۱۴۰۳)
۱۸۹	رویدادهای سرمایه‌گذاری برگزار شده برای بررسی طرح‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌های نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۹۲	طرح‌های توسعه فناوری و محصول تجهیزات آزمایشگاهی نانو (سال ۱۴۰۳)

۱۹۲	حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۹۲	حمایت از طرح‌های استفاده از هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۹۸	مبالغ و تعداد حمایت خدمات تجاری سازی به شرکت‌های نانو بر اساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۱	خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک حوزه (سال ۱۴۰۳)
۲۰۳	تعداد و مبلغ حمایت شده برای غرفه‌ها و نمایشگاه‌های داخلی و خارجی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۳	حمایت از اخذ گواهینامه‌های مورد نیاز شرکت‌های نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۱۵	عناوین محصولات و شرکت‌های فناوری نانو دریافت‌کننده گواهینامه نانومقیاس (سال ۱۴۰۳)
۲۲۰	تعداد شرکت‌ها و تجهیزات فناوری نانو داخلی به تفکیک تجهیزات ساخت و تولید (تا پایان سال ۱۴۰۳)
۲۲۱	وضعیت درخواست‌های مرتبط با دریافت نشان نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۲۳	خدمات نانومقیاس ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۲۳	تعداد درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه (۱۴۰۳-۱۳۹۹)
۲۲۴	محصولات نانو مورد تأیید کمیته نانو سازمان غذا و دارو (سال ۱۴۰۳)
۲۲۵	آزمایشگاه‌های شرکت‌کننده در دوره اول برنامه مقایسات بین‌آزمایشگاهی (سال ۱۴۰۳)
۲۲۶	آزمایشگاه‌های شرکت‌کننده در دوره دوم برنامه مقایسات بین‌آزمایشگاهی (سال ۱۴۰۳)
۲۲۶	فهرست دوره‌های آموزشی اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات (سال ۱۴۰۳)
۲۳۰	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو و نهاد مشارکت‌کننده در تدوین (سال ۱۴۰۳)
۲۵۱	شرکت‌های برتر در اولین رویداد جایزه صادراتی نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۵۹	حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو در ایران
۲۶۵	تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه آب و محیط‌زیست (سال ۱۴۰۳)
۲۶۶	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی (سال ۱۴۰۳)
۲۶۸	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۷۰	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها (سال ۱۴۰۳)
۲۷۲	تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه انرژی (سال ۱۴۰۳)
۲۷۳	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۳)
۲۷۶	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته (سال ۱۴۰۳)
۲۷۷	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانو ساختار (سال ۱۴۰۳)
۲۷۹	تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه کشاورزی (سال ۱۴۰۳)
۲۸۰	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۳)
۲۸۴	تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه سلامت و بهداشت (سال ۱۴۰۳)
۲۸۵	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۸۷	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوزیست‌حسگرها (سال ۱۴۰۳)
۲۸۹	تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه ساخت‌وساز (سال ۱۴۰۳)
۲۹۰	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۹۲	فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی (سال ۱۴۰۳)
۳۰۰	طرح‌های مطالعاتی حوزه میکروالکترونیک (سال ۱۴۰۳)
۳۰۱	طرح‌های منتخب فراخوان مشترک بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در حوزه میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها (سال ۱۴۰۳)

۳۰۲	طرح‌های منتخب فراخوان مشترک بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در حوزه سنسورهای پیشرفته (سال ۱۴۰۳)
۳۰۷	طرح‌های مطالعاتی حوزه برداشت انرژی و سامانه‌های پایش خودتوان (سال ۱۴۰۳)
۳۰۸	پیشرفت پروژه‌های مربوط به فراخوان مشترک اول بنیاد ملی علم و برنامه میکرو (سال ۱۴۰۳)
۳۰۸	طرح‌های منتخب فراخوان برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی (سال ۱۴۰۳)
۳۱۲	طرح‌های مطالعاتی حوزه الکترونیک چاپی (سال ۱۴۰۳)
۳۱۵	طرح‌های مطالعاتی حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۳)
۳۱۵	طرح‌های منتخب فراخوان مشترک بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در سال ۱۴۰۳
۳۱۶	پیشرفت پروژه‌های مربوط به فراخوان مشترک اول بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در سال ۱۴۰۳
۳۱۷	طرح‌های منتخب دومین فراخوان ابزارهای تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۳)
۳۲۵	گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۳۲۷	وضعیت بانک‌های اطلاعاتی پایگاه علم، فناوری و صنعت نانو (تا پایان سال ۱۴۰۳)
۳۳۰	اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۳)
۳۳۵	وضعیت سامانه‌های اطلاعاتی ستاد نانو (سال ۱۴۰۳)
۳۳۹	شاخص‌های ارزیابی کلان و راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)
۳۴۱	شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)
۳۴۵	تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)
۳۴۶	منابع دولتی برای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۳)
۳۴۶	سهم هریک از منابع دستگاه‌های دولتی برای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۳)
۳۴۷	تأمین مالی دولتی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۳)
۳۵۰	تأمین مالی دولتی برای اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو به تفکیک زنجیره‌های ارزش (سال ۱۴۰۳)
۳۵۱	منابع بخش خصوصی برای اجرای «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو» و «برنامه توسعه فناوری‌های میکرو» (سال ۱۴۰۳)
۳۵۱	سهم هریک از منابع تأمین مالی بخش خصوصی (سال ۱۴۰۳)
۳۵۲	تأمین مالی بخش خصوصی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۳)
۳۵۳	تأمین مالی بخش خصوصی برای اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو به تفکیک زنجیره‌های ارزش (سال ۱۴۰۳)

فهرست نمودارها

۲۰	رشد انتشار مقالات نانو ایران و رتبه ایران در جهان (۲۰۲۴-۲۰۰۱)
۲۱	آمار مقالات نانو ایران در چهار دسته مجلات برتر علمی جهان (۲۰۲۴-۲۰۲۰)
۲۵	سهم پتنت‌های نانو ایران از کل پتنت‌های ایران (۲۰۲۴-۲۰۱۱)
۳۲	رشد رشد سالیانه بازار محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۴۰۲-۱۳۹۲)
۳۳	متوسط چهارساله رشد فروش محصولات فناوری نانو ایران (۱۴۰۲-۱۳۹۳)
۳۳	آمار کل فروش محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک صادرات و فروش داخل (میلیارد ریال) (۱۴۰۲-۱۳۹۴)
۳۴	ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران (۱۴۰۲-۱۳۹۲)
۳۴	رشد فروش سالیانه تجهیزات نانو ایران (میلیارد ریال) (۱۴۰۲-۱۳۹۲)
۳۵	رشد افزایش حجم بازار خدمات فناوری نانو ایران (۱۴۰۲-۱۳۹۲)
۳۵	تعداد شرکت‌های فناوری نانو ایران به تفکیک حجم فروش (سال ۱۴۰۲)
۳۶	آمار بازار محصولات فناوری نانو ایران به تفکیک حوزه‌های صنعتی (سال ۱۴۰۲)
۳۶	بازار محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک فناوری مورد استفاده (سال ۱۴۰۲)
۳۷	حجم فروش، صادرات و تعداد شرکت‌های مختلف صنعتی ایران در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)
۳۸	فهرست محصولات پرفروش نانو با سهم فروش بیش از یک درصد از کل بازار (سال ۱۴۰۲)
۴۰	حجم و سهم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۴۰۲-۱۳۹۴)
۶۳	تعداد درخواست‌های رسانه‌ای پاسخ داده شده در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۸۴	آمار دانش‌آموزان آموزش دیده در قالب برنامه‌های حمایتی ستاد نانو (۱۴۰۳-۱۳۸۶)
۹۷	رشد برگزاری سمینارها و جلسات ترویج صنعتی (۱۴۰۳-۱۳۹۸)
۹۷	تعداد نمایشگاه‌های محل حضور مروجان در برنامه ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی و تخصصی (۱۴۰۳-۱۳۹۸)
۹۸	وضعیت درخواست‌های صنعتی دریافتی در رویدادهای صنعتی (پایان سال ۱۴۰۳)
۱۰۴	پانزده دانشگاه با بیشترین مبلغ حمایت دریافتی در حوزه پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۱۳	تقسیم‌بندی پیشنهادها و پایان‌نامه‌های حمایت شده حوزه نانو بر حسب نوع مقطع (سال ۱۴۰۳)
۱۱۴	تقسیم‌بندی پیشنهادها و پایان‌نامه‌های حمایت شده حوزه نانو بر حسب رشته (سال ۱۴۰۳)
۱۱۴	پانزده دانشگاه با بیشترین مبلغ حمایت دریافتی در حوزه پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۱۴	تقسیم‌بندی محققان دارای پیشنهادها و پایان‌نامه‌های نانو بر حسب جنسیت (سال ۱۴۰۳)
۱۴۶	رشد میزان خدمات توسعه فناوری و توسعه محصول ارائه شده در آیکن (۱۴۰۳-۱۳۹۸)
۱۴۸	تنوع سازمانی اعضای شبکه آزمایشگاهی نانو بر حسب تعداد آزمایشگاه (سال ۱۴۰۳)
۱۴۹	رشد گسترش پوشش تجهیزات به اشتراک گذاشته شده از طریق شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (۱۴۰۳ - ۱۳۹۰)
۱۵۰	تعداد تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده به تفکیک نوع سازمان مادر آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۵۰	رشد درآمد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی از ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۳ (میلیارد ریال)
۱۵۲	نمودار نسبت و مقدار اعتبار تخصیص داده شده در سال ۱۴۰۳ به تفکیک حقیقی و حقوقی (ریال)
۱۵۲	نمودار نسبت و مقدار اعتبار استفاده شده در سال ۱۴۰۳ به تفکیک حقیقی و حقوقی (ریال)
۱۵۲	میزان مصرف اعتبارات در آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی کشور توسط دریافت‌کنندگان اعتبار از ستاد نانو به تفکیک استان (سال ۱۴۰۳)
۱۵۳	تعداد خدمات دریافت شده از آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی کشور توسط دریافت‌کنندگان اعتبار از ستاد نانو به تفکیک استان (سال ۱۴۰۳)

۱۶۳	تعداد اختراعات های منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو در بر اساس تقسیم‌بندی‌های اصلی IPC (سال ۲۰۲۴)
۱۶۳	تعداد اختراعات های منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو به تفکیک نوع صاحب امتیاز (سال ۲۰۲۴)
۱۶۳	انواع صاحبان امتیاز اختراعات منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو (سال ۲۰۲۴)
۱۶۴	آمار درخواست‌های ثبت اختراع داخلی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۴۰۳)
۱۹۸	سهم مبالغ حمایتی خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۳)
۱۹۹	سهم تعداد خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۳)
۱۹۹	روند حمایت خدمات تجاری سازی از شرکت‌های نانو (۱۳۹۴-۱۴۰۳)
۲۰۰	تعداد خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی‌های موضوعی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۰	مبالغ حمایت‌های خدمات تجاری سازی از شرکت‌های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته‌بندی‌های موضوعی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۱	حوزه‌های فناوری شرکت‌ها و مبلغ خدمات در هر حوزه (سال ۱۴۰۳)
۲۰۲	توزیع مبالغ حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۲	توزیع تعداد حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۲	حمایت‌های خدمات تجاری سازی از شرکت‌های نانو برحسب عنوان خدمت، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۳)
۲۰۴	حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه مشاوره تخصصی (سال ۱۴۰۳)
۲۰۴	حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه آموزش تخصصی (سال ۱۴۰۳)
۲۱۸	تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس (۱۳۸۷-۱۴۰۳)
۲۱۸	سهم حوزه‌های صنعتی محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس (تا پایان سال ۱۴۰۳)
۲۱۹	تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۳)
۲۱۹	تقسیم‌بندی استانی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۳)
۲۲۰	تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی بر اساس حوزه‌های صنعتی (تا پایان سال ۱۴۰۳)
۲۲۱	تعداد تجهیزات نانو تولیدی موفق به کسب گواهی‌نامه ارتباط با نانو به تفکیک حوزه‌ها (سال ۱۴۰۳)
۲۲۱	تعداد تجهیزات نانو آنالیزی موفق به کسب گواهی‌نامه ارتباط با نانو به تفکیک حوزه‌ها (سال ۱۴۰۳)
۲۲۹	میزان مشارکت نهادها در تدوین استانداردهای ملی (سال ۱۴۰۳)
۲۶۰	تعداد و سهم پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک هر مأموریت (سال ۱۴۰۳)
۲۶۰	رشد تعداد پروژه‌های مرتبط با هر مأموریت نسبت به سال گذشته (سال ۱۴۰۳)
۲۶۱	توزیع پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۳)
۲۶۱	گرایش به پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۳)
۲۶۲	توزیع حمایت‌های مالی به تفکیک مأموریت‌ها (سال ۱۴۰۳)
۲۶۳	توزیع حمایت‌های مالی به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۳)
۳۴۵	تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)
۳۴۹	منابع دولتی به تفکیک راهبردهای سند ملی علوم و فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۳۵۰	منابع دولتی به تفکیک زنجیره‌های ارزش برنامه توسعه فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۳)

فهرست شکل‌ها

۴۱	توزیع صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران برحسب کشور هدف (سال ۱۴۰۲)
۷۱	نمونه‌ای از کتابچه راهنمای محصولات آماده‌شده برای نمایشگاه ایرانو (سال ۱۴۰۳)
۷۱	نمونه‌ای از پوستره‌های ارائه محصولات منتخب نانو تهیه‌شده برای استفاده در نمایشگاه ایرانو (سال ۱۴۰۳)
۷۶	دانش‌پژوهان راه‌یافته به مرحله نهایی پانزدهمین المپیاد علوم و فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۸۰	بازدیدکنندگان دانش‌آموزی در غرفه باشگاه نانو در پانزدهمین دوره نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۸۷	تصاویری از برگزاری مرحله سوم سیزدهمین مسابقه ملی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۴۱	منابع شناسایی فناوران در برنامه توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)
۱۴۹	تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۳)
۱۷۷	گستره جغرافیایی کارگزاران تبادل فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)
۲۱۴	وضعیت محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۳)
۲۱۷	وضعیت تمدید گواهینامه‌های محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۳)
۲۵۹	مدل مفهومی سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های توسعه فناوری و محصول
۲۶۵	ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه آب و محیط‌زیست (سال ۱۴۰۳)
۲۷۲	ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه انرژی (سال ۱۴۰۳)
۲۷۹	ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه کشاورزی (سال ۱۴۰۳)
۲۸۴	ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه سلامت و بهداشت (سال ۱۴۰۳)
۲۸۹	ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه ساخت‌وساز (سال ۱۴۰۳)

وضعیت دستیابی به اهداف کلان توسعه فناوری نانو در ایران



دستگاه لایه‌نشانی به روش رسوب فیزیکی بخار (شرکت فن‌آوران نانو پوشش جم)

خلاصه دستاوردها

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

- نمایه شدن ۱۰,۸۶۰ مقاله مرتبط با فناوری نانو در WoS توسط محققان ایرانی (معادل ۴,۲ درصد از کل مقالات نانو منتشر شده و ۱۸,۵ درصد از کل مقالات علمی منتشر شده ایران در WoS) و قرارگیری ایران در رتبه ششم جهان (سال ۲۰۲۴)
- سهم ۳۲ درصدی مقالات نانو مشترک ایران با کشورهای دیگر (سال ۲۰۲۴)
- قرار گرفتن ایران در رتبه بیستم و سوم در جهان از لحاظ سرانه مقاله نانو به جمعیت (سال ۲۰۲۳)
- قرار گرفتن ایران در رتبه اول جهان از لحاظ تعداد مقاله به ازای مقدار GDP بر اساس نرخ برابری قدرت پول (PPP) (سال ۲۰۲۳)
- قرار گرفتن در مجموع ۲۹۹ مقاله نانو ایران در فهرست مجلات برتر علمی جهان بر اساس معیارهای بنیاد ملی علم ایران (سال ۲۰۲۴)
- نمایه شدن ۴,۶۱۵ مقاله نانو ایران در مجلات Q1 و کسب رتبه هفتم جهان از این منظر (سال ۲۰۲۴)
- کسب رتبه جهانی دوازدهم توسط ایران در شاخص h برای مقالات منتشر شده در ۵ سال منتهی به ۲۰۲۴ (h-index پنج ساله)
- ثبت ۱۰ پتنت نانو توسط ایران در دفتر ثبت پتنت آمریکا (USPTO) در سال ۲۰۲۴ و رسیدن تعداد کل اختراعات نانو ایران در دفتر ثبت پتنت آمریکا و اروپا به ۳۶۴ اختراع (۲۵ درصد از کل پتنت‌های ثبت شده ایران و ۱۹ درصد پتنت نانو در ازای هر ۱۰۰ مقاله) تا پایان سال ۲۰۲۴

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

- حمایت از توسعه ۷ محصول نانو با نوآوری جهانی و ویژگی‌ها و دستاوردهای منحصربه‌فرد: «نانوجاذب گرانولی حذف آرسنیک از آب»، «ماده مؤثره رادیوداروی Technetium (99mTc) Tilmanocept»، «درمان نوین آلزایمر با استفاده از فناوری‌های فراصوت متمرکز و نانوحباب»، «بازدارنده و پایدارکننده هیبریدی جهت تثبیت سازندهای حساس به آب (شیل)»، «ابریتری اسید-سرب»، «الکترولیت جامد پلیمری باتری‌های لیتیومی» و «دستگاه تولید میکرونیپدل به صورت خودکار و پیوسته»

ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو

- رشد ۱۰۲ درصدی حجم فروش بازار فناوری نانو ایران در سال ۱۴۰۲ با حجم فروش ۶۱۸,۸۹۰ میلیارد ریال نسبت به سال گذشته
- به طور متوسط ۵۵,۶ درصد رشد فراتر از تورم بازار فناوری نانو ایران در چهار سال منتهی به سال ۱۴۰۲
- سهم ۹,۲ درصدی صادرات (۱۴۵,۱ میلیون دلار) و ۹۰,۸ درصدی فروش داخلی از حجم بازار فناوری نانو ایران (سال ۱۴۰۲)
- ارزش ۱,۶۲۰ میلیون دلاری بازار فناوری نانو ساخت ایران (سال ۱۴۰۲)
- رشد ۶۰ درصدی بازار تجهیزات فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ (با ۳,۶۰۵ میلیارد ریال فروش) پس از افت این بازار در سال ۱۴۰۱ نسبت به سال قبل
- بیش از ۸۰ درصد رشد نسبت به سال گذشته در بازار خدمات فناوری نانو ایران با ۹,۷۰۷ میلیارد ریال فروش (سال ۱۴۰۲)
- فعالیت در مجموع ۴۳۸ شرکت در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو در ایران و قرار گرفتن بیش از ۸۰ درصد از حجم بازار فناوری نانو ایران در اختیار ۱۰۰ شرکت اول (سال ۱۴۰۲)
- قرار گرفتن صنعت عمران و ساختمان در رتبه نخست بازار محصولات نانو در بین سایر حوزه‌های صنعتی با سهم ۳۴,۷ درصدی از کل بازار (سال ۱۴۰۲)
- قرار گرفتن فناوری نانوپوشش در رتبه نخست بازار محصولات نانو در بین سایر انواع فناوری با سهم ۴۱ درصدی از کل بازار (سال ۱۴۰۲)

خلاصه دستاوردها

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

- افزایش بیش از ۱۰۰ درصدی میزان صادرات محصولات نانو در سال ۱۴۰۲ نسبت به سال گذشته
- رسیدن حجم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران به ۱۴۵٫۱ میلیون دلار (سال ۱۴۰۲)
- قرار گرفتن ۵۰ کشور به عنوان مقاصد صادراتی محصولات نانو ایران و قرار گرفتن کشورهای عراق، سوریه و هند در رتبه‌های اول تا سوم بین این مقاصد از نظر ارزش صادرات (سال ۱۴۰۲)

❖ ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی

- ۱۳۳ هزار میلیارد تومان فروش (معادل ۵٫۵ میلیارد دلار) و ۴۷۴ میلیون دلار صادرات محصولات فناوری نانو، پس از اختصاص ۷۶۰ میلیارد تومان (معادل ۶۸ میلیون دلار) بودجه به فناوری نانو (سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۲ برای محصولات منتخب: «نانوداروی ضدسرطان»، «نانوکاتالیست‌های نفت و پتروشیمی»، «کاتالیست خودرو»، «فیلترهای نیروگاهی و صنعتی»، «تولیدکننده‌های نانوحباب»، «عایق حرارتی آبروژل سیلیکاتی»، «آجر نسوز نیروگاهی» و «کود اوره آهسته‌رهش»)
- ۸۵۴ میلیون دلار صرفه‌جویی ارزی ناشی از تولید داخلی نانوکاتالیست‌ها و سه نوع نانودارو (۱۴۰۲-۱۳۹۴)
- ۴٫۷۰۰ میلیارد تومان کاهش هزینه‌های دولت در تولید انرژی به دلیل تولید و به کارگیری محصولات فناوری نانو (۱۴۰۲-۱۳۹۴)
- ۱۴۰۰ میلیارد تومان کاهش هزینه‌های درمان و بیمه‌های سلامت کشور در پی تولید و به کارگیری محصولات فناوری نانو (۱۴۰۲-۱۳۹۴)
- برخی از اثرات توسعه فناوری نانو در کشور: حرکت به سمت عدالت اجتماعی با گسترش دسترسی اقشار پایین‌تر جامعه به درمان‌های نوین (اثر اجتماعی)، رفع وابستگی بالای چندین میلیارد دلاری محصولات پتروشیمی به نانوکاتالیست‌ها (اثر اقتصادی-امنیتی)، کمک به کاهش مشکل ناترازی سوخت و کمک به تأمین آب آشامیدنی و مواد غذایی سالم
- صرفه‌جویی ارزی ۱۲۶ میلیون دلاری، کاهش ۱۲٫۰۰۰ میلیارد ریالی هزینه‌های بیمه‌های سلامت و کاهش ۲۱۵۰ میلیارد ریالی هزینه‌های درمان در پی تولید و عرضه سه نوع نانوداروی ضدسرطان «سینادوکسوزوم»، «پکلینب» و «پادینکس» (۱۴۰۲-۱۳۹۵) و همچنین، فراهم شدن دسترسی طیف بسیار وسیع‌تر مردم کشور به روش‌های درمانی پیشرفته، در پی تولید و عرضه این داروها
- کمک به کاهش مشکل ناترازی سوخت کشور و رفع وابستگی پتروشیمی‌ها به محصولات خارجی، پس از تولید و عرضه نانوکاتالیست‌های نفت و پتروشیمی (۱۴۰۲-۱۳۹۹)
- صرفه‌جویی ارزی ۲۸۵ میلیون دلاری، پس از گذشت ۴ سال از تولید و عرضه مبدل‌های کاتالیست خودرو به کمک فناوری نانو (۱۴۰۲-۱۳۹۹)
- افزایش ۱٫۴ درصدی در تولید برق در نیروگاه‌های برق کشور و کاهش ۳۹ هزار میلیارد ریالی هزینه‌های تولید برق در سه سال اخیر، در اثر به کارگیری نانوفیلترهای نیروگاهی تولید داخل در نیروگاه‌های کشور
- افزایش ۱۲ درصدی در برداشت محصولات گلخانه‌ای، افزایش ۱۰۰ درصدی تولید ماهی پرورشی، کاهش ۴۰ درصدی مصرف انرژی، کاهش ۲۰ درصدی هزینه تأمین تجهیزات تصفیه پساب و تأمین آب آشامیدنی سالم با مصرف انرژی و مواد شیمیایی کمتر، به دنبال تولید و به کارگیری تجهیزات تولیدکننده نانوحباب در کشور (۱۴۰۲-۱۴۰۰)
- صرفه‌جویی ارزی ۴٫۸ میلیون دلاری در تأمین عایق‌های حرارتی، ایجاد درآمد ۸٫۴۰۰ میلیارد ریالی ناشی از صرفه‌جویی در مصرف سوخت صنایع بزرگ و کاهش حدود ۴٫۵ میلیون دلاری از عدم نفع کشور ناشی از محدودیت گاز پتروشیمی‌ها، در اثر تولید و به کارگیری عایق حرارتی آبروژل سیلیکاتی (۱۴۰۲-۱۴۰۱)
- صرفه‌جویی ۳٫۲ میلیون دلاری در تأمین آجرهای نسوز نیروگاهی و کاهش میلیارد‌ها تومان هزینه تأمین و نگهداری تجهیزات، در پی تولید و به کارگیری آجرنسوز نیروگاهی در کشور (۱۴۰۲-۱۳۹۷)
- افزایش کارایی و تغذیه مناسب خاک و کاهش هزینه‌های دولت از طریق هدفمندسازی یارانه‌ها، در اثر تولید و به کارگیری نانوکود اوره آهسته‌رهش در کشور (۱۴۰۲)

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 اولویت‌دار 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 ارزش افزوده 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 ۱۴۰۳ بیان شده است.

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



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

جایگاه جهانی ایران در انتشار مقالات نانو

۱-۱

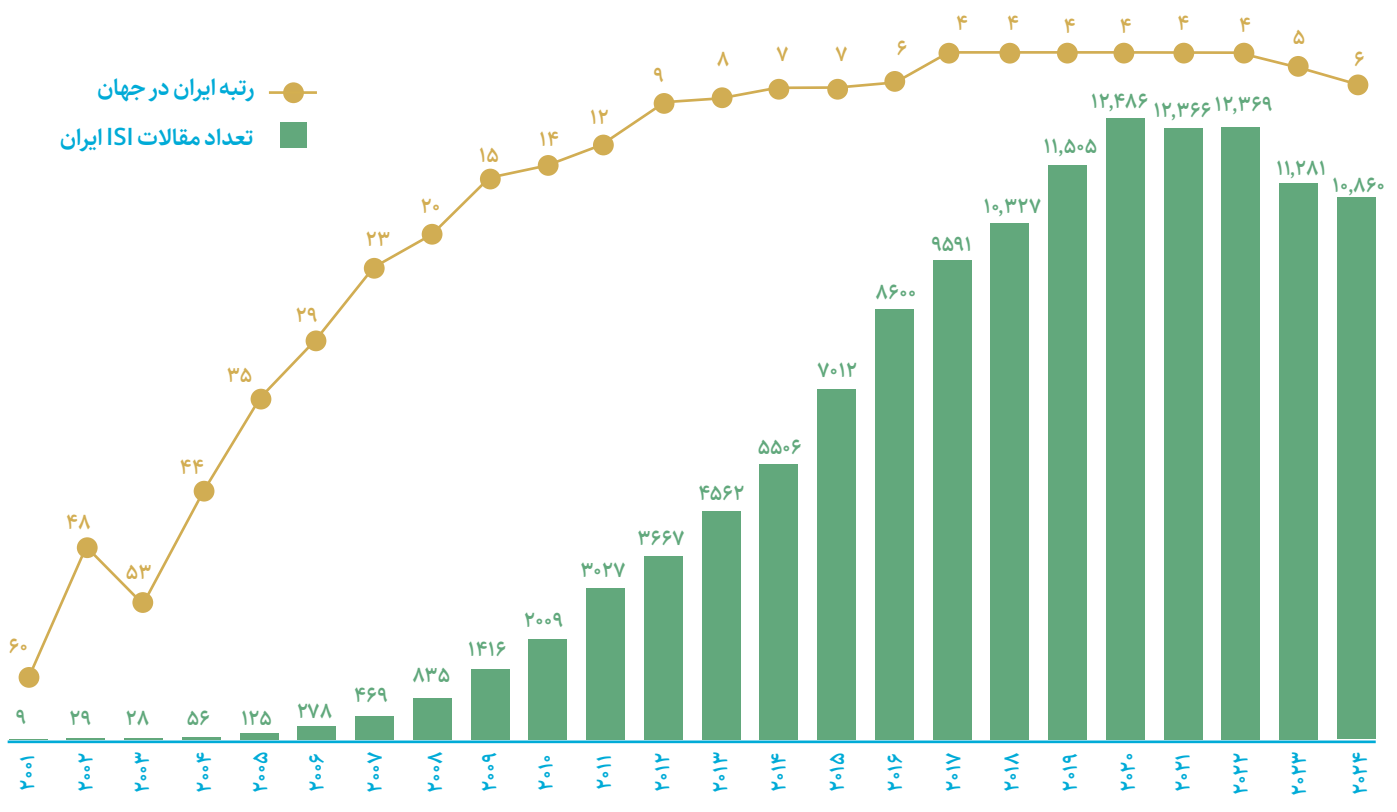
در سال ۲۰۲۴ میلادی، ۱۰,۸۶۰ مقاله مرتبط با فناوری نانو توسط محققان ایرانی در WoS نمایه شد که معادل ۴,۲ درصد از کل مقالات نانو منتشر شده در سال ۲۰۲۴ است. ایران با این سهم از انتشارات نانو، با یک پله افت، در رتبه ششم جهان قرار گرفت. این جایگاه در حالی به دست آمده که ایران در سال ۲۰۰۰ و قبل از تأسیس ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو 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. متوسط درصد رشد سالانه مقالات نانو ایران در این ۲۴ سال ۴۲,۷۸ درصد بوده است. تعداد مقالات نانو ایران در سال ۲۰۲۴، ۱۸,۵ 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 ۲۰۲۴ میلادی ۸,۹ درصد بوده است. سهم مقالات نانو مشترک ایران با کشورهای دیگر در سال ۲۰۲۴ میلادی ۳۲ درصد بود و پنج کشور چین، آمریکا، ترکیه، عراق و هند به ترتیب بیشترین سهم را در انتشار مقالات مشترک با ایران داشتند. همچنین ایران از لحاظ سرانه مقاله نانو به جمعیت، در رتبه بیست و سوم (سال ۲۰۲۳) و از لحاظ تعداد مقاله به ازای مقدار GDP براساس نرخ برابری قدرت پول (PPP)، در رتبه اول جهان (سال ۲۰۲۳) قرار دارد. جدول ۱ رده‌بندی ۲۵ کشور برتر در انتشار مقالات ISI نانو را در سال ۲۰۲۴ نشان می‌دهد. در این جدول کشورهای اسلامی با رنگ سبز مشخص شده‌اند. روند تعداد مقالات و رتبه ایران نیز در نمودار ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو (سال ۲۰۲۴)

رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم مقالات نانو از کل مقالات نانو جهان (%)
۱	چین	۱۲۴,۶۲۷	۴۷,۸
۲	هند	۳۱,۰۵۶	۱۱,۹۱
۳	آمریکا	۲۳,۱۰۶	۸,۸۶
۴	عربستان سعودی	۱۳,۲۸۰	۵,۰۹
۵	کره جنوبی	۱۲,۲۶۷	۴,۷
۶	ایران	۱۰,۸۶۰	۴,۱۶
۷	آلمان	۹,۰۰۴	۳,۴۵
۸	ژاپن	۷,۸۶۳	۳,۰۲
۹	انگلستان	۶,۷۲۸	۲,۵۸
۱۰	مصر	۶,۴۳۴	۲,۴۷
۱۱	پاکستان	۶,۳۶۴	۲,۴۴
۱۲	روسیه	۶,۰۷۲	۲,۳۳
۱۳	اسپانیا	۵,۷۵۲	۲,۲۱
۱۴	ترکیه	۵,۶۸۴	۲,۱۸

ادامه جدول ۱- فهرست ۲۵ کشور برتر جهان به همراه برترین کشورهای اسلامی در انتشار مقالات نانو (سال ۲۰۲۴)

رتبه	کشور	مقالات نانو	سهم مقالات نانو از کل مقالات نانو جهان (%)
۱۵	فرانسه	۵,۶۵۸	۲,۱۷
۱۶	ایتالیا	۵,۳۷۸	۲,۰۶
۱۷	استرالیا	۴,۹۶۸	۱,۹۱
۱۸	کانادا	۴,۵۳۳	۱,۷۴
۱۹	تایوان	۴,۳۷۱	۱,۶۸
۲۰	برزیل	۴,۱۳۲	۱,۵۸
۲۱	لهستان	۳,۵۲۱	۱,۳۵
۲۲	مالزی	۳,۲۸۶	۱,۲۶
۲۳	عراق	۳,۰۲۵	۱,۱۶
۲۴	سنگاپور	۲,۵۷۶	۰,۹۹
۲۵	هلند	۲,۱۱۵	۰,۸۱



نمودار ۱- روند انتشار مقالات نانو ایران و رتبه ایران در جهان (۲۰۰۱-۲۰۲۴)

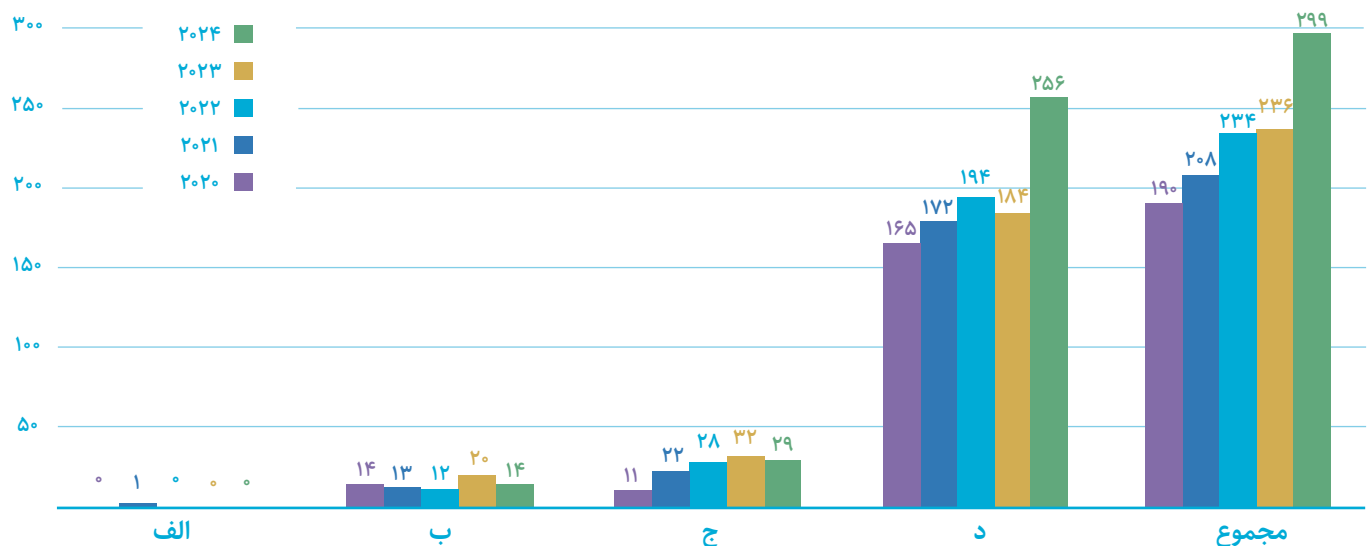
در سال ۲۰۲۴ در بین دانشگاه‌های ایران، دانشگاه تهران با انتشار ۸۰۹ مقاله نانو (۷۳ درصد کل مقالات نانو ایران در این سال) در رده اول قرار دارد. پس از آن به ترتیب دانشگاه تبریز با انتشار ۵۳۷ مقاله نانو (۴۹۵ درصد)، دانشگاه علم و صنعت با انتشار ۴۷۴ مقاله نانو (۴۳۷ درصد)، دانشگاه صنعتی امیرکبیر با انتشار ۴۴۴ مقاله نانو (۴۱ درصد) و دانشگاه علوم پزشکی تهران با انتشار ۴۳۳ مقاله نانو (۴ درصد) در رده‌های بعدی قرار دارند. مجموعه دانشگاه آزاد اسلامی نیز با انتشار ۲,۰۷۶ مقاله نانو بیش از ۱۹ درصد از کل مقالات نانو ایران در سال گذشته را منتشر کرده است که البته این آمار متعلق به تمامی واحدهای این دانشگاه است.

جایگاه جهانی ایران در کیفیت علم نانو

۲-۱

تعداد مقالات نانو منتشر شده ایران در مجلات برتر علمی جهان

بنیاد ملی علم ایران به کمک منابع و معیارهای معتبری مانند شاخص‌های Impact Factor و Eigen Factor، نشریات مؤسسه Nature Index، نشریات با ضریب تأثیر بالاتر از ۲۰ و نشریات زیرمجموعه انتشارات نیچر و ساینس، هر سال فهرستی از مجلات برتر علمی جهان را انتخاب و در چهار دسته الف تا د (به ترتیب امتیاز) دسته‌بندی و معرفی می‌کند. در سال ۲۰۲۴ در مجموع، تعداد مقالات منتشر شده در این مجلات ۲۹۹ مقاله بوده که نسبت به سال گذشته ۲۶ درصد رشد داشته است. لازم به توضیح است که علت تفاوت در تعداد مقالات مجلات برتر در گزارش‌های سال‌های گذشته نسبت به اعداد اعلام شده در گزارش سال ۱۴۰۲، تغییر در فهرست مجلات برتر است که ممکن است هر سال نسبت به سال قبل تغییراتی داشته باشند. جزئیات تعداد مقالات هر دسته در نمودار ۲ مشخص است.



نمودار ۲- آمار مقالات نانو ایران در چهار دسته مجلات برتر علمی جهان (۲۰۲۰-۲۰۲۴)

عناوین مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف و ب

فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف و ب در سال ۲۰۲۴ به شرح جدول ۲ است:

جدول ۲- فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف و ب (سال ۲۰۲۴)

رتبه	نام مجله	عنوان مقاله	نویسنده ایرانی
۱	Advanced Materials	Reaction-Induced Self-Assembly of Polymyxin Mitigates Cytotoxicity and Reverses Drug Resistance	مهدی کریمی
۲	Science Advances	The Impact of Huc MSC-derived Exosome-nanoliposome Hybrids on synuclein Fibrillation and Neurotoxicity	فرهنگ علی‌اکبری، کیمیا مرزکیان، سها پارسافر، همدم هورفر، زهرانیری، ارغوان فتاحی، محمد رائیجی، نرگس نصراللهی بروجنی، دینا مرشدی

ادامه جدول ۲- فهرست مقالات نانو ایران با ضریب اثربخشی الف و ب (سال ۲۰۲۴)

رتبه	نام مجله	عنوان مقاله	نویسنده ایرانی
۳	Chemical Society Reviews	Mixed-valence Metal organic Frameworks: Concepts, Opportunities, and Prospects	فرزانه افشاری آذر، علی مرسلی
۴	Chemical Society Reviews	Self-indicating Polymers: A Pathway to Intelligent Materials	مبینا بیات، هانیه مردانی، حسین روغنی ممقانی
۵	Chemical Society Review	Defect-enabling Zirconium-based Metal organic Frameworks for Energy and Environmental Remediation Applications	صبنا دلیریان، علیرضا اویسی، مصطفی خواجه
۶	Angewandte Chemie	Delocalization Engineering of Heme-Mimetic Artificial Enzymes for Augmented Reactive Oxygen Catalysis	محسن عادلی
۷	Advanced Materials	Harnessing the Power of Stimuli-Responsive Nanoparticles as an Effective Therapeutic Drug Delivery System	امیرحسین صاحب‌کار
۸	Physical Review Letters	Interlink between Abnormal Water Imbibition in Hydrophilic and Rapid Flow in Hydrophobic Nanochannels	مهدی نیک‌عمل
۹	Nature Communications	Sweat Permeable and Ultrahigh Strength 3D PVDF Piezoelectric Nanoyarn Fabric Strain Sensor	ماشاله رضا کاظمی
۱۰	Advanced Materials	Continuous Melt Spinning of Adaptable Covalently Cross-Linked Self-Healing Ionogel Fibers for Multi-Functional Ionotronics	رسول اسماعیلی نیسیانی
۱۱	Advanced Materials	Reconciling the Cooperative Competitive Patterns among Tumor and Immune Cells for Triple-Negative Breast Cancer Treatment Using Multimodule Nanocomplexes	کیومرث جلیلی
۱۲	Advanced Materials	Infectious and Inflammatory Microenvironment Self-Adaptive Artificial Peroxisomes with Synergetic Co-Ru Pair Centers for Programmed Diabetic Ulcer Therapy	محسن عادلی
۱۳	Advanced Materials	Ligand Inter-Relation Analysis Via Graph Theory Predicts Macrophage Response	ایمان زارع، علیرضا حسنی نجف‌آبادی
۱۴	Nature Biomedical Engineering	Antibiotic-mediated Selection of Randomly Mutagenized and Cytokine-expressing Oncolytic Viruses	رضا رضایی، مهسا احمدی، آرزو صادقی‌پور، زهرا عاملی، فاضل محمدی، ابوالفضل نیک‌اختر، فاطمه پناهی ارسبی، طه آزاد

● تعداد مقالات نانو منتشر شده ایران در مجلات Q1

سهم مقالات نانو ایران که در مجلات Q1 منتشر شده‌اند نیز به عنوان یک شاخص دیگر از کیفیت انتشارات علمی در نظر گرفته می‌شود. مجلات Q1 مجلاتی هستند که بر اساس بانک اطلاعات مجلات علمی (Journal Citation Reports) از نظر ضریب اثربخشی (Impact factor) جزو مجلات چارک اول به حساب می‌آیند. تعداد این مقالات با حدود ۲ درصد کاهش به ۴,۶۱۵ مقاله در سال ۲۰۲۴ رسید. با این حال سهم این مقالات از کل مقالات نانوی ایران نیز نسبت به سال ۲۰۲۳ 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 ۲۰۲۴)

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	۸۶,۹۲۴	۶۹,۷	۱
آمریکا	۱۴,۴۷۳	۶۲,۶	۲
هند	۱۱,۱۹۴	۳۶,۰	۳
کره جنوبی	۸,۳۰۰	۶۷,۶	۴
عربستان	۶,۰۴۴	۴۵,۵	۵
آلمان	۵,۳۴۶	۵۹,۳	۶
ایران	۴,۶۱۵	۴۲,۵	۷
انگلستان	۴,۳۶۰	۶۴,۸	۸
ژاپن	۴,۰۲۲	۵۱,۱	۹
اسپانیا	۳,۸۳۰	۶۶,۵	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، به عنوان یک شاخص کیفی در ارزیابی و مقایسه مقالات با کیفیت مورد قبول و استناد است. در شاخص h رتبه جهانی ایران برای مقالات منتشر شده در ۵ سال منتهی به ۲۰۲۴ (h-index پنج ساله) دوازدهم است. جدول ۴، فهرست ۲۰ کشور برتر جهان در شاخص h-Index برای مقالات نانو منتشر شده در سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ را نشان می‌دهد.

جدول ۴- مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج ساله مقالات نانو ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۲۰-۲۰۲۴)

رتبه	کشور	h-index	رتبه	کشور	h-index
۱	چین	۳۷۶	۵	سنگاپور	۱۹۸
۲	آمریکا	۳۱۴	۵	کره جنوبی	۱۹۸
۳	استرالیا	۲۱۷	۷	انگلستان	۱۹۶
۴	آلمان	۱۹۹	۸	ژاپن	۱۹۵

ادامه جدول ۴- مقدار و رتبه شاخص h-Index پنج ساله مقالات نانو ۲۰ کشور برتر جهان (۲۰۲۰-۲۰۲۴)

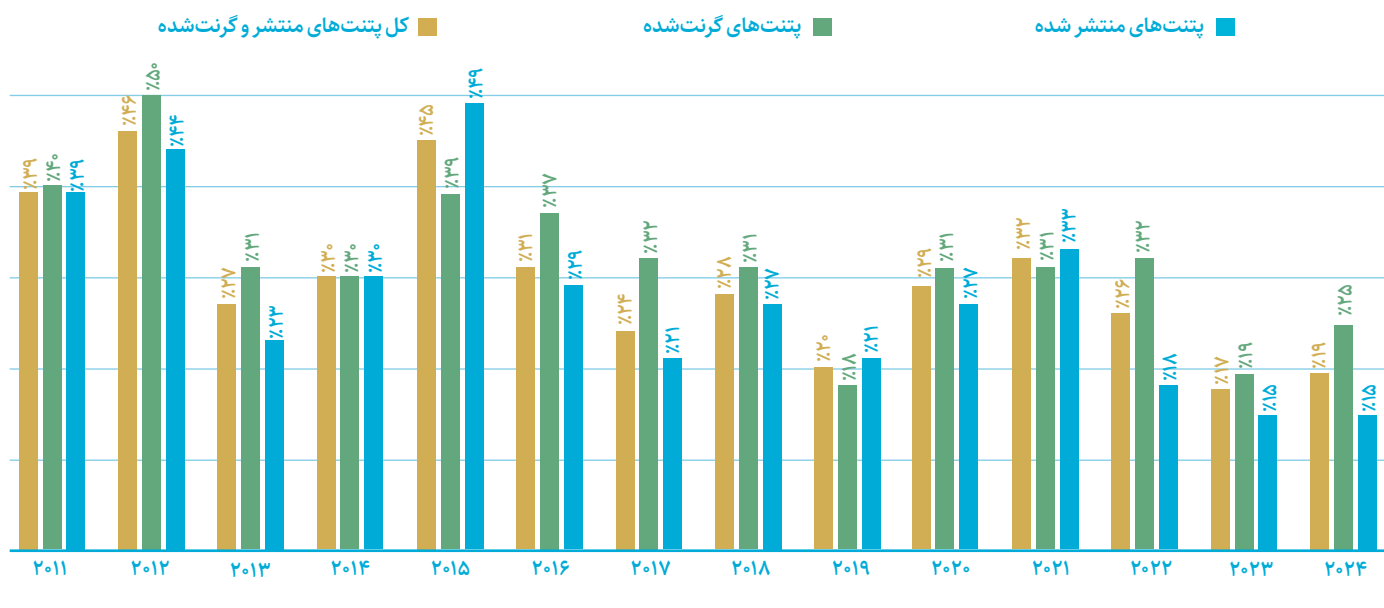
رتبه	کشور	h-index	رتبه	کشور	h-index
۹	کانادا	۱۷۵	۱۵	فرانسه	۱۴۰
۱۰	عربستان	۱۷۴	۱۶	ایتالیا	۱۳۹
۱۰	هند	۱۷۴	۱۷	اسپانیا	۱۳۷
۱۲	ایران	۱۶۲	۱۷	سوئد	۱۳۷
۱۳	سوئیس	۱۴۸	۱۹	هلند	۱۳۴
۱۴	تایوان	۱۴۲	۲۰	پاکستان	۱۳۱

۳-۱ جایگاه جهانی ایران در ثبت اختراعات فناوری نانو

ایران تا پایان سال ۲۰۲۴، در مجموع ۳۶۴ 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) در سال ۲۰۲۴، ۱۰ پتنت بوده است. علاوه بر این، در همین سال، ۱۰ اختراع نانو دیگر در حال ثبت نهایی در این دفتر هستند. برای این اساس رتبه ایران در پتنت‌های ثبت شده در USPTO در سال ۲۰۲۴ بیست و هفتم است. در دفتر ثبت پتنت اروپا (EPO) در این سال اختراعی مرتبط با فناوری نانو ثبت نشده است. نسبت تعداد پتنت‌ها به تعداد مقالات نانو نشان می‌دهد که ۱۹٪ 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 ۲۵ 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 (سال ۲۰۲۴)

رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو	رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو	رتبه	کشور	تعداد پتنت نانو
۱	آمریکا	۴۵۰۱	۱۱	سوئیس	۱۰۶	۲۱	اسپانیا	۲۵
۲	کره جنوبی	۱۱۶۹	۱۲	هلند	۹۵	۲۲	امارات متحده عربی	۱۹
۳	چین	۱۱۱۲	۱۳	ایتالیا	۵۶	۲۳	اتریش	۱۷
۴	تایوان	۷۳۹	۱۴	فنلاند	۵۴	۲۴	دانمارک	۱۴
۵	ژاپن	۷۱۳	۱۵	سنگاپور	۵۱	۲۴	لهستان	۱۴
۶	عربستان سعودی	۳۷۲	۱۶	استرالیا	۴۰	۲۶	ترکیه	۱۱
۷	آلمان	۲۸۳	۱۷	هند	۳۹	۲۷	ایران	۱۰
۸	انگلستان	۱۹۲	۱۸	بلژیک	۳۷	۲۷	لوکزامبورگ	۱۰
۹	کانادا	۱۷۰	۱۹	ایرلند	۳۶	۲۹	نروژ	۹
۱۰	فرانسه	۱۶۴	۲۰	سوئد	۳۵	۳۰	نیوزیلند	۸



نمودار ۳- سهم پتنت‌های نانو ایران از کل پتنت‌های ایران (۲۰۱۱-۲۰۲۴)

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



ستاد نانو با هدف افزایش قدرت رقابت و تاب آوری شرکت های ایرانی در عرصه بین المللی، از برنامه ها و فعالیت هایی که منجر به توسعه محصولات بدیع در حوزه فناوری نانو شود، حمایت می کند. 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 شده اند، محصولاتی مبتنی بر فناوری نانو ایران هستند که دارای نوآوری جهانی با ارزش آفرینی بالا بوده و توسعه دهندگان آن ها در مسیر افزایش سطح بلوغ فناوری و تجاری سازی محصولات خود هستند.

● نانوجاذب گرانولی حذف آرسنیک از آب

آرسنیک یکی از آلودگی های خطرناک در آب آشامیدنی است. مشکلات اصلی جاذب های رایج، دشواری تأمین مواد خام برای تولید مقیاس بالا، ظرفیت جذب پایین، استحکام مکانیکی و شیمیایی پایین، تحمیل هزینه مازاد برای فرآیندهای جداسازی بیشتر و به خصوص اسیدی کردن آب جهت ایجاد شرایط مساعد برای عملکرد مطلوب جاذب است. همچنین به دلیل نشست جاذب به آب، رنگ آب متمایل به قرمز می شود که تأثیر روانی بر مردم دارد. تولید یک جاذب کامپوزیت با لایه فعال سطحی می تواند هم زمان از طریق چند سازوکار، گونه های آرسنیک را از آب حذف کند. محصول جدید در مقایسه با نمونه تجاری دارای ظرفیت جذب تا ۳ برابر، استحکام مکانیکی تا ۲۰ درصد بیشتر و عملکرد مناسب در pH خنثی است.



کاهش هزینه جاذب تا ۵۰ درصد			مزایا
رنگ و بوی مطبوع آب طبیعی			
سهولت بیشتر جهت استفاده پیمانکار			
			بنیان گذاران
مصطفی مهین روستا	میرمحمد سیدی	سید علی سیدی	

● ماده مؤثره رادیوداروی Technetium (99mTc) Tilmanocept

برای درمان سرطان هایی مانند پستان با عمل جراحی حجم وسیعی از بافت سرطانی و غدد لنفاوی برداشته شده که منجر به عوارض بالایی برای بیمار می شود. داروی Tilmanocept برای حل این معضل و از طرفی تشخیص زودهنگام و دقیق بافت های سرطانی ساخته شده اما در حال حاضر این محصول بسیار گران قیمت بوده، تولید آن نیز صرفاً در اختیار کشور آمریکا و دور از دسترس عموم مردم جهان است. شرکت آپرین سما فارمد با استفاده از یک راهکار جدید از معرف های خاصی جهت کنترل شکنندگی بستر پلیمری دارو در pH بالا استفاده نموده و همچنین با بهینه کردن متغیرهای دما و زمان در فرایند تولید، به دانش فنی اختصاصی تولید این محصول دست یافته است.



دسترس پذیری بسیار بالا			مزایا
کاهش قیمت تا یک دهم نمونه های تجاری			
  			بنیان گذاران
مریم خوشدود ارسلان پاشاپور سید محمد شاه چراغ			

● درمان نوین آلزایمر با استفاده از فناوری های فراصوت متمرکز و نانوحباب

با وجود افزایش روزافزون بیماری آلزایمر و عوارض سخت و طولانی مدت این بیماری، در حال حاضر درمان مؤثری برای این بیماری شناسایی نشده است و روش های درمانی موجود تنها منجر به کاهش علائم بیماری می شوند. این امر به علت عدم دسترسی به نواحی آسیب دیده در عمق مغز و محدودیت عبور دارو از سد خونی مغزی (BBB) است. بنابراین نیاز به راهکارهای نوین جهت عبور از سد خونی مغز وجود دارد. بهره برداری هم زمان از امواج متمرکز فراصوت و نانوحباب ها، پتانسیل بالایی جهت ورود دارو به پارانشیم مغز و ایجاد سیستم دارورسانی هدفمند با حداکثر اثربخشی و حداقل اثرات نامطلوب جانبی دارد.



افزایش اثربخشی دارو تا ۳۰ درصد	مزایا
کاهش میزان مصرف دارو به یک سوم	
کاهش عوارض جانبی	
	بنیان گذاران
	
دکتر محمد جواد کریم زاده	دکتر نرگس نصراللهی

● بازدارنده و پایدارکننده هیبریدی جهت تثبیت سازنده های حساس به آب (شیل)

پایدارکننده های سازنده شیل نقش کلیدی در عملیات حفاری و رسیدن به ذخایر نفت و گاز دارند. با توجه به ممنوعیت سیالات حفاری پایه روغنی به دلیل مشکلات شدید محیط زیستی، سیالات حفاری پایه آبی و پایدارکننده های آن در حال گسترش هستند. محصولات فعلی در پایه آبی، مشکلاتی از جمله حساسیت به تغییرات pH، مهره دار، محدودیت دمایی و اثرات افزایشنده بر ویسکوزیته سیال را دارند. بنابراین توسعه یک پایدارکننده نوین ضروری است. با توسعه یک پایدارکننده مبتنی بر فناوری نانو و خواص کوانتومی، امکان به کارگیری هم زمان مکانیزم های پایدارسازی فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی فراهم می شود و آن را به محصولی امیدوارکننده در افزایش پایداری چاه و روان سازی کلی حفاری تبدیل می کند.



رفع چالش های محیط زیستی	مزایا
افزایش سرعت حفاری بیش از پنجاه درصد	
بهبود کنترل تورم تا ۷۵٪	
نمونه های تجاری	
	بنیان گذاران
	
محمد حسین اخلاقی	جواد اخلاقی

● ابرباتری اسید-سرب

بازی‌های اسید-سرب به عنوان پرکاربردترین و قدیمی‌ترین باتری‌های صنعتی در صنایع مختلف از جمله برق، نفت و گاز و صنایع دفاعی، همواره با چالش کاهش طول عمر و ظرفیت نسبت به رقبای جدید روبه‌رو هستند که این امر در بلندمدت، منجر به افزایش هزینه‌های بهره‌برداری جهت تعویض باتری می‌شود. بنابراین نیاز به بهبود کارایی باتری با مواد سبک و کاراتر وجود دارد. شبکه گرافنی پیوسته در صفحات بازی، ضمن حفظ وزن محصول، با ایجاد افزایش هدایت یونی و الکتریکی از خوردگی صفحات ممانعت نموده و مکانیزم شکست مناسب منفی را جلوگیری می‌کند که استفاده در شرایط نرخ جریان بالا و محدوده دمایی وسیع‌تر را ممکن می‌کند.



افزایش طول عمر بیش از دو برابر نمونه‌های تجاری			مزایا
افزایش ظرفیت تا ۲۵ درصد			
کاهش هزینه‌ها در بلندمدت			
			بنیان‌گذاران
دکتر مالک نادری	دکتر آرش قاضی‌تبار	شرکت پلاتین ایران	

● الکترولیت جامد پلیمری باتری‌های لیتیومی

با توجه به حرکت جهان به سوی حمل‌ونقل پایدار، امروزه شاهد اهمیت و کاربرد بیش از پیش وسایل نقلیه الکتریکی در جهان هستیم. باتری‌های لیتیوم یون (LIBs) به دلیل دانسیته انرژی نسبتاً بالاتر در مقایسه با نمونه‌های متداول، بازار دستگاه‌های قابل حمل (EVs) را تسخیر کرده‌اند. با این حال وابستگی این نوع باتری‌ها به الکترولیت‌های مایع است که مشکلاتی از قبیل ایمنی پایین، زمان شارژ بالا و چگالی انرژی پایین را به همراه دارد. استفاده از الکترولیت‌های جامد حاوی نانوساختارهای فلز-آلی یک راهکار مؤثر با قابلیت مقیاس‌پذیری بالا به منظور دستیابی به ایمنی بهتر، افزایش چگالی انرژی بالا، هدایت یونی و خواص مکانیکی بهبود یافته در مقایسه با باتری‌های لیتیوم یون معمولی است.

افزایش ظرفیت باتری تا دو برابر		مزایا
کاهش زمان شارژ به کمتر از ۱۰ دقیقه		
افزایش ایمنی		بنیان‌گذاران
 سید حامد ابوطالبی	 نرگس نویخت	

● دستگاه تولید میکرونیدل به صورت خودکار و پیوسته

میکرونیدل‌های تجزیه‌پذیر یکی از روش‌های دارورسانی نوین و مؤثر از طریق پوست به شمار می‌آیند. استفاده از آن‌ها عموماً بدون درد است و در حوزه‌هایی از جمله نانوسیپ پوست، درمان هدفمند بیماری‌های پوستی و صنعت‌های آرایشی و بهداشتی کاربرد دارند. با این حال، تولید این نیدل‌ها نیازمند زوایای

استاندارد، ترکیبات متنوع و زیست سازگاری بالاست. محدودیت در انتخاب ماده اولیه و زمان بالای فرآیند ساخت از مشکلاتی هستند که اکثر روش های ساخت میکرونیادل های تجزیه پذیر دارند. با استفاده از این دستگاه که مبتنی بر روش DAB است، می توان تولید میکرونیادل های تجزیه پذیر را برای تجهیزات متنوع، به صورت تک مرحله ای و در زمان بسیار کم (تقریباً ۱۵ دقیقه) انجام داد.

کاهش مراحل ساخت و سهولت بالا جهت استفاده			مزایا
مقیاس پذیری بسیار بالا			
کاهش هزینه های تولید تا ۵۰ درصد			
			بنیان گذاران
امیر عماد خیریه	امیر حسین عباسی	سید علی موسوی شایق	



ارتقای صنایع موجود با بهره‌گیری از فناوری نانو



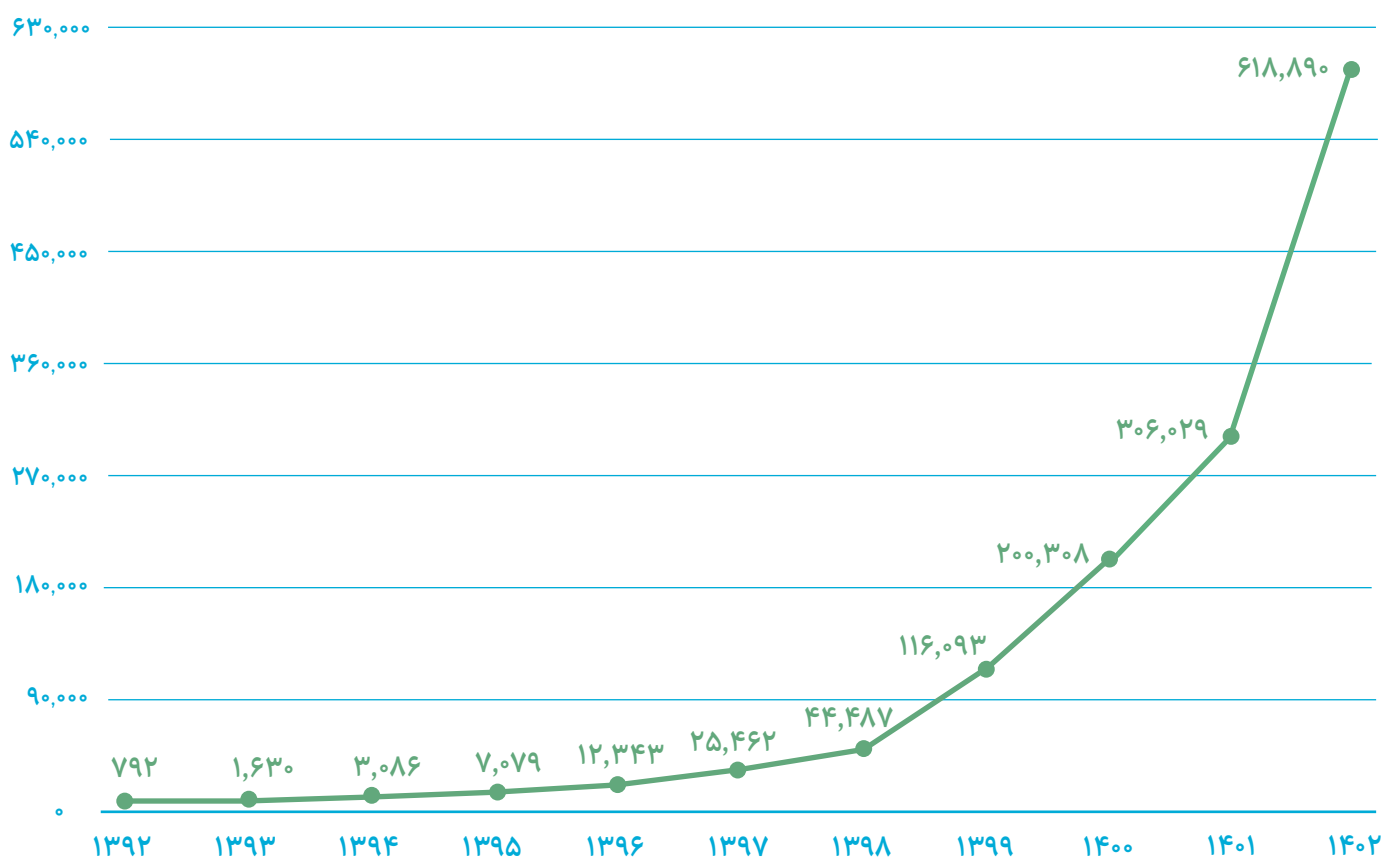
اختصاص حدود ۴۰ درصد از بازار محصولات فناوری نانو به محصولات حوزه فناوری نانوپوشش

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

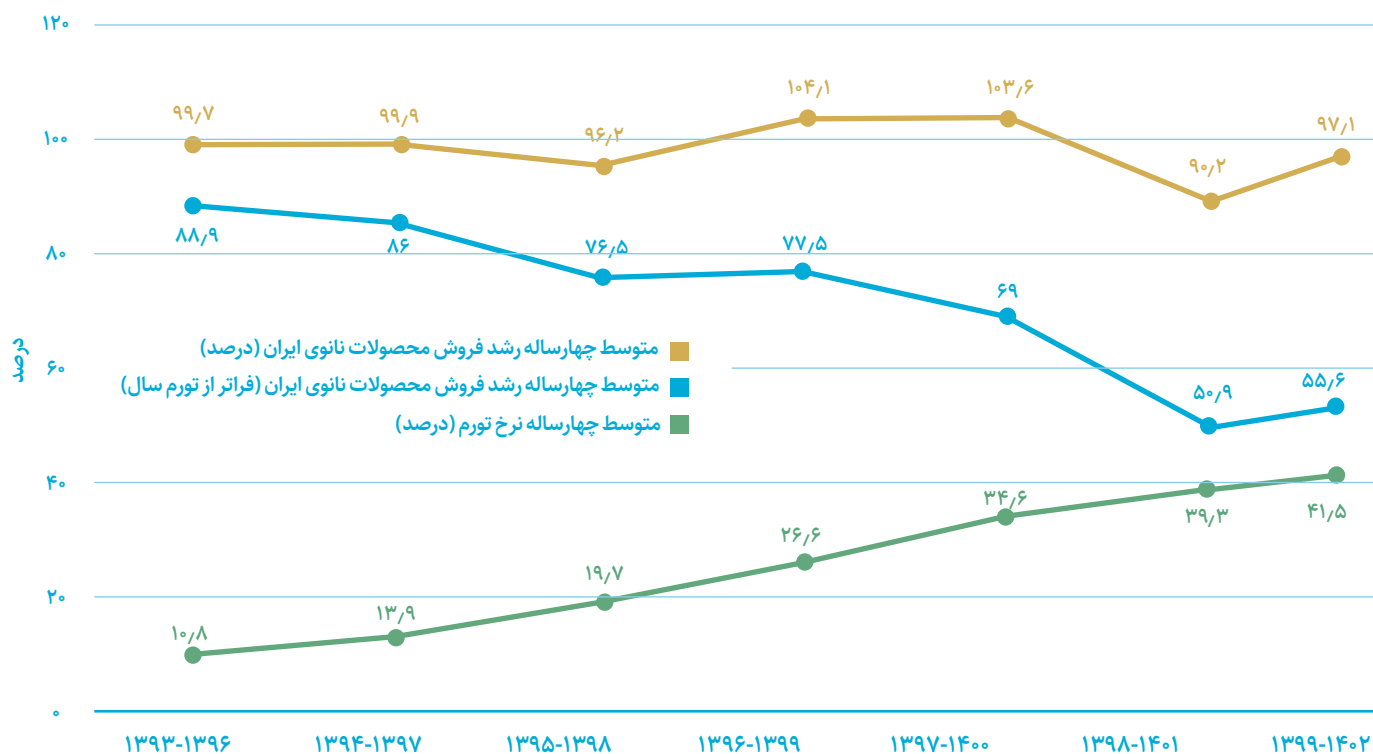
متوسط رشد سالانه بازار فناوری نانو ایران از سال ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ حدود ۹۷ درصد بوده است؛ یعنی هر سال حجم فروش بازار نانو تقریباً دو برابر شده است. بیشترین رشد بازار فناوری نانو مربوط به سال ۱۳۹۹ با ۱۶۰ درصد بوده است. رشد بازار فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ نیز ۱۰۲ درصد بوده است. محاسبه این بازار در سال ۱۴۰۳ نیز در دست اقدام است و گزارش نهایی آن در تابستان ۱۴۰۴ منتشر خواهد شد. روند رشد سالیانه بازار فروش محصولات فناوری نانو ساخت داخل در سال‌های گذشته در نمودار ۴ آمده است.

میلیارد ریال



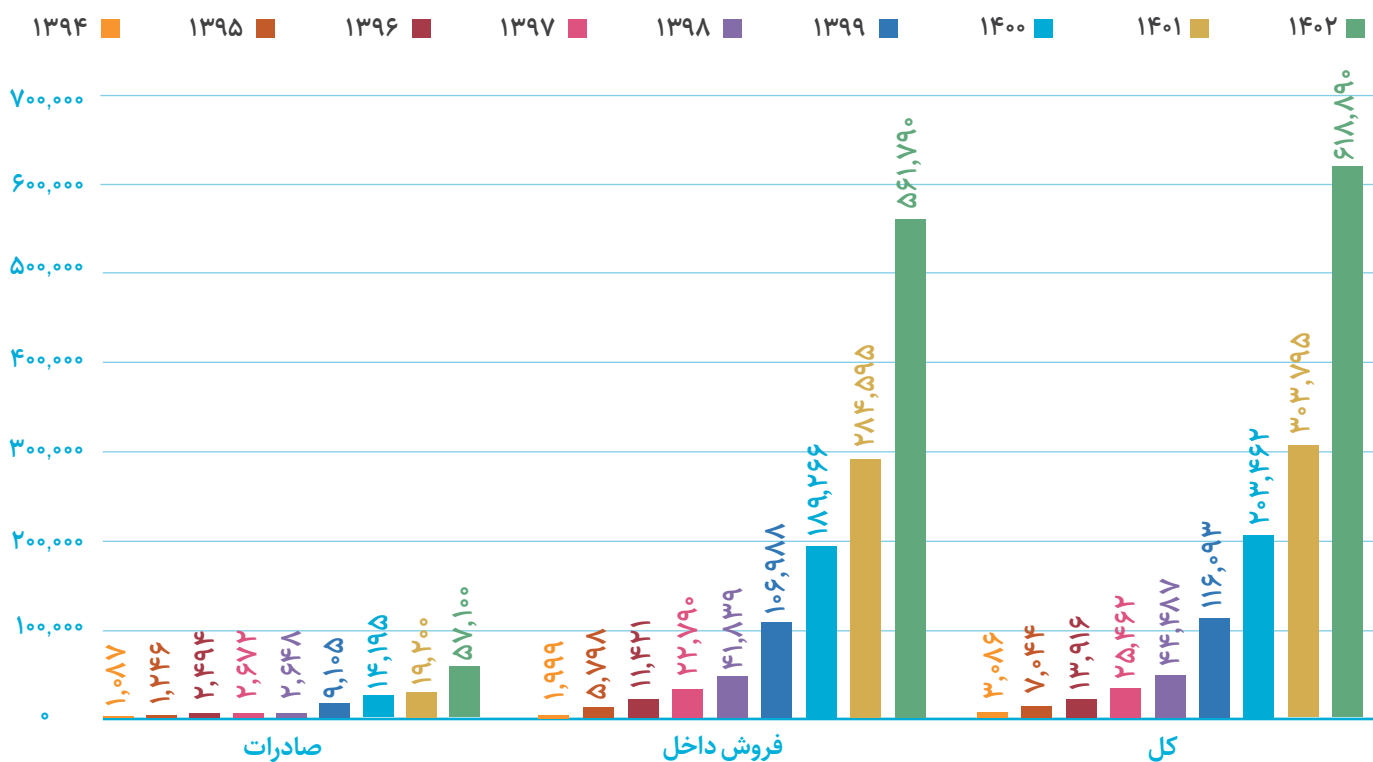
نمودار ۴- روند رشد سالیانه بازار محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۳۹۲-۱۴۰۲)

از سال ۱۳۹۶ با افزایش نرخ دلار و تورم سالانه، درصد رشد منهای تورم بازار فناوری نانو ایران نیز کمتر شده است ولی همچنان بالاتر از هدف‌گذاری انجام شده در این شاخص (چهل درصد) برای سال ۱۴۰۲ است. متوسط چهارساله رشد فروش محصولات فناوری نانو 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 به صورت میانگین چهارساله گزارش شده است.)



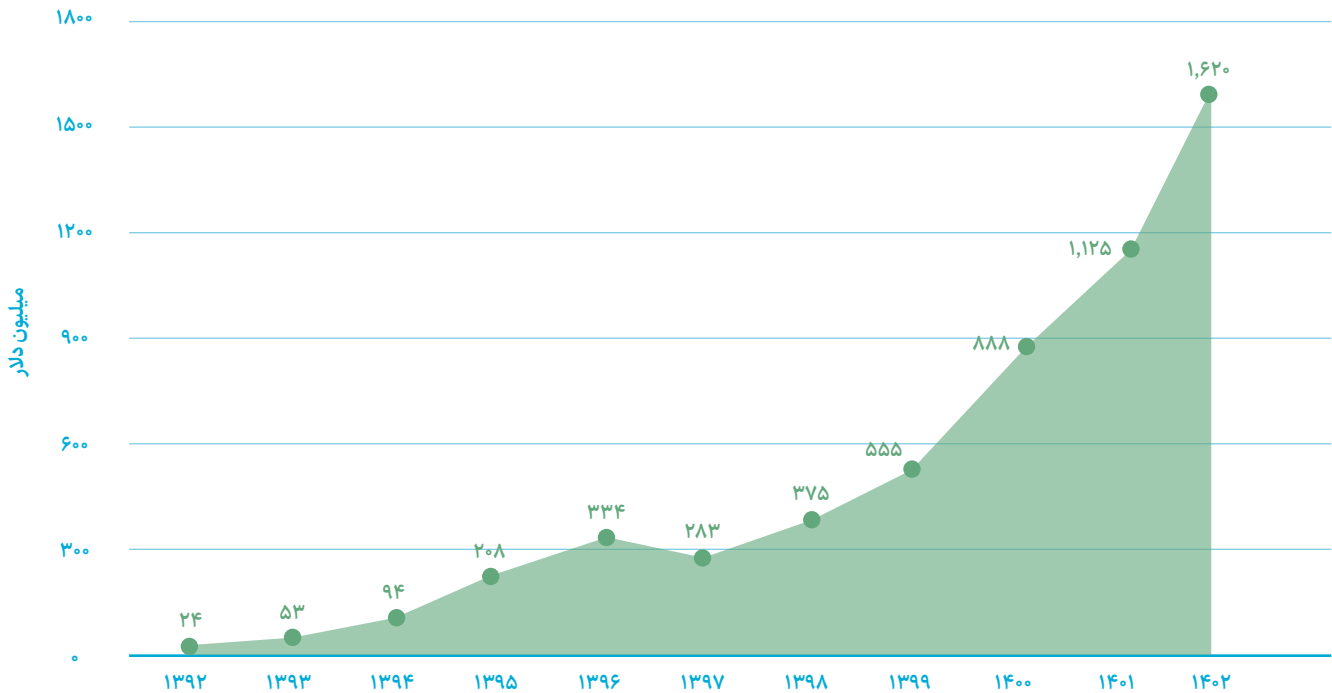
نمودار ۵- متوسط چهارساله رشد فروش محصولات فناوری نانوی ایران (۱۳۹۳-۱۴۰۲)

از مجموع بازار فروش محصولات نانو ساخت ایران در سال ۱۴۰۲، سهم صادرات ۵۷،۱۰۰ میلیارد ریال - ۹،۲ درصد - مربوط به صادرات این محصولات به کشورهای دیگر و ۵۶۱،۷۹۰ 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.



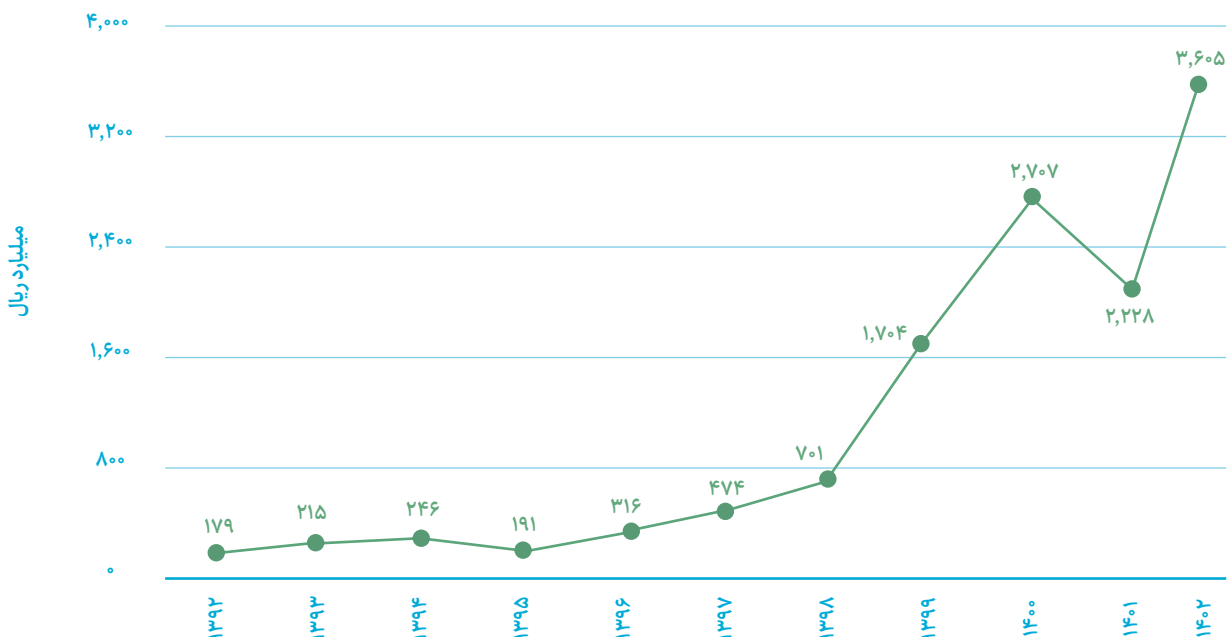
نمودار ۶- آمار کل فروش محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک صادرات و فروش داخل (میلیارد ریال) (۱۳۹۴-۱۴۰۲)

ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران در نمودار ۷ آمده است.^۱



نمودار ۷- ارزش دلاری حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران (۱۳۹۲-۱۴۰۲)

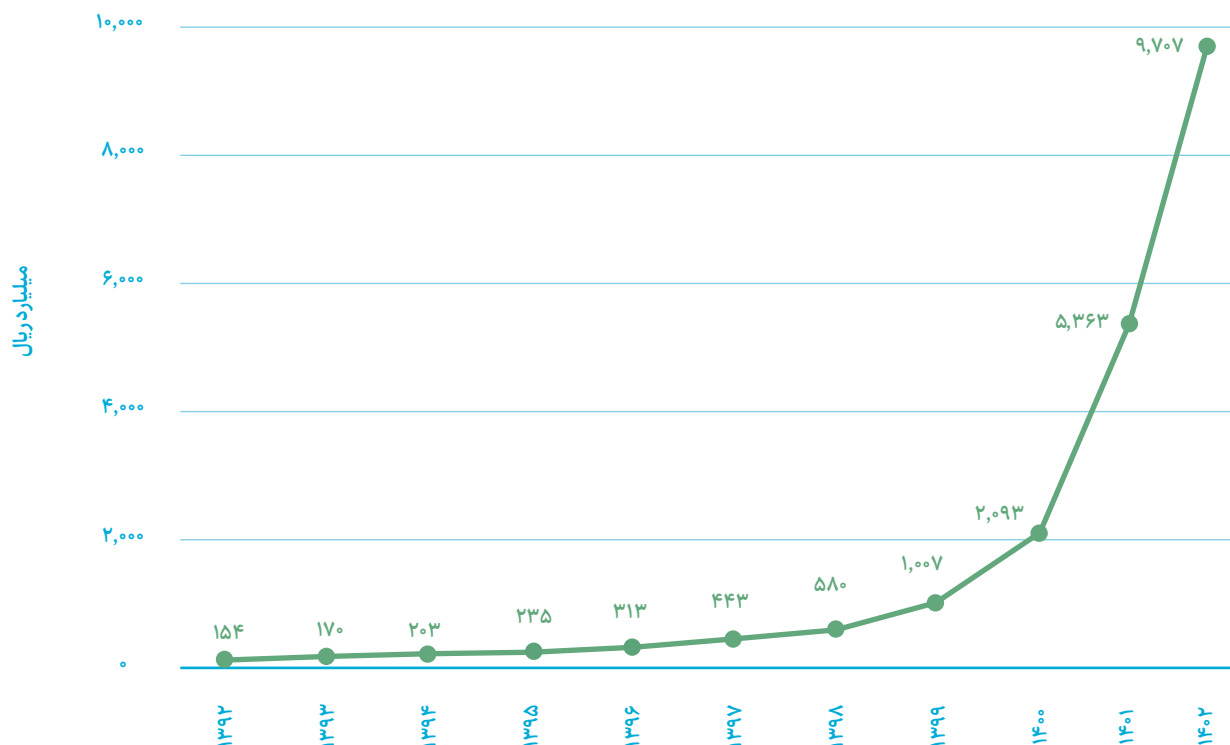
بازار تجهیزات در دو سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ با رشد خوبی همراه بود. در سال ۱۴۰۲ پس از یک سال افت در مقدار فروش، رشد نزدیک به ۶۰ درصد را تجربه کرده است. پنج دستگاه پرفروش سال ۱۴۰۲ به ترتیب عبارت اند از: دستگاه خشک کن انجمادی، لایه نشانی اسپاترینگ رومیزی، سیستم پوشش دهی در خلأ به روش PVD، دستگاه های طیف سنجی نوری و دستگاه الکترورسی. روند فروش تجهیزات آزمایشگاهی و صنعتی فناوری نانو ایران در نمودار ۸ آمده است.



نمودار ۸- روند فروش سالانه تجهیزات نانو ایران (میلیارد ریال) (۱۳۹۲-۱۴۰۲)

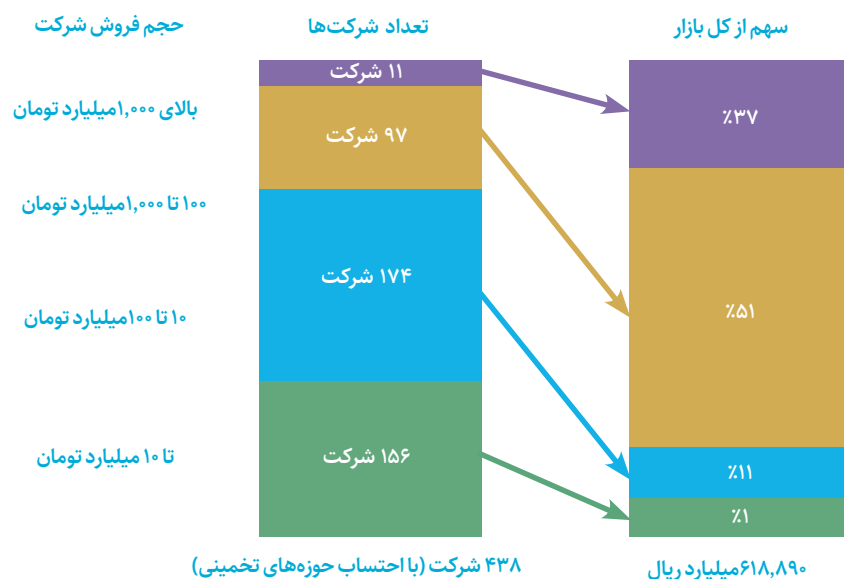
۱- برای محاسبه مقدار ارزی فروش هر سال، میانگین روزانه نرخ دلار در هر سال از سامانه www.sanarate.ir محاسبه شده است.

رشد خدمات فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ بیش از ۸۰ درصد بود که نسبت به فروش کالا و تجهیزات نانو بیشتر است. بیشترین مقدار رشد مربوط به خدمات صنعتی به خصوص در حوزه پوشش دهی است، مقدار این بازار در سال‌های گذشته در نمودار ۹ نمایش داده شده است.



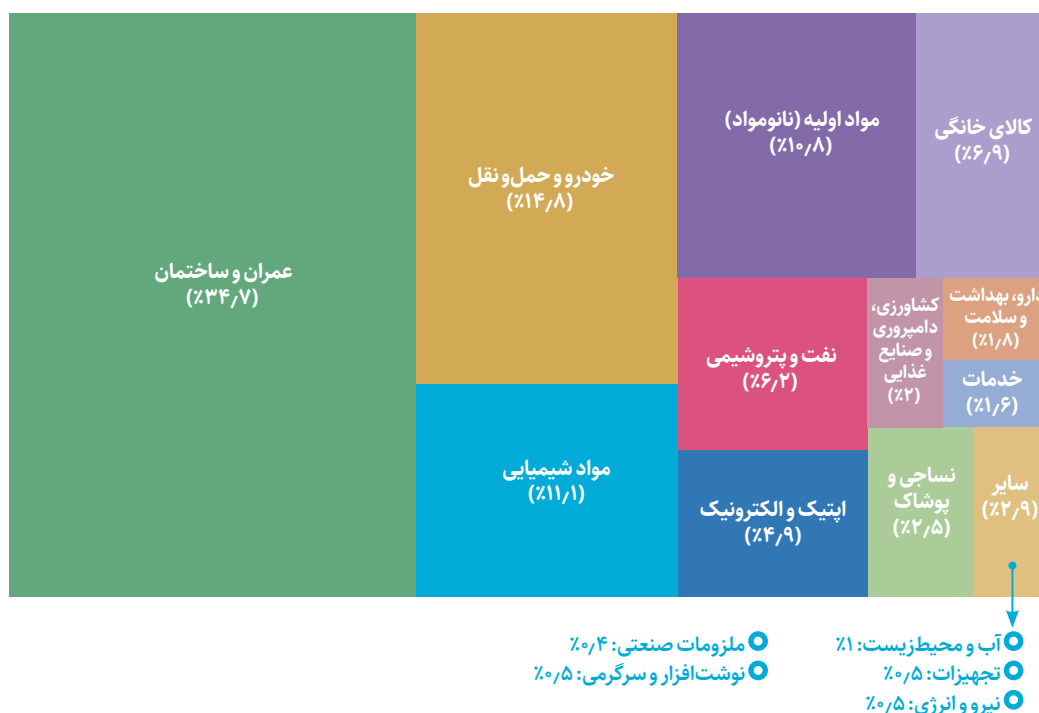
نمودار ۹- روند افزایش حجم بازار خدمات فناوری نانو ایران (۱۳۹۲-۱۴۰۲)

در پایان سال ۱۴۰۲ در مجموع ۴۳۸ شرکت (با احتساب حوزه‌های تخمینی) در زمینه تولید محصولات، تجهیزات و خدمات حوزه فناوری نانو فعال بودند. بیش از ۸۰ درصد از کل حجم بازار نانو فناوری ایران در سال ۱۴۰۲ در اختیار ۱۰۰ شرکت اول قرار داشته است. حدود یک سوم از شرکت‌های نانو در سال ۱۴۰۲ حجم فروش کمتر از ده میلیارد تومان داشته‌اند. تعداد شرکت‌های فناوری نانو به تفکیک حجم فروش در نمودار ۱۰ آمده است.



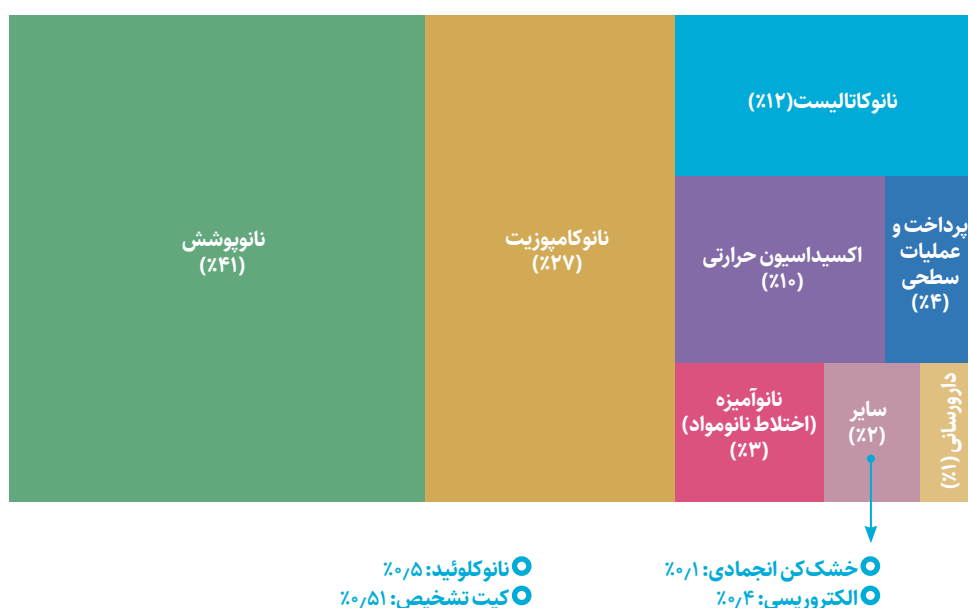
نمودار ۱۰- تعداد شرکت‌های فناوری نانو ایران به تفکیک حجم فروش (سال ۱۴۰۲)

صنعت عمران و ساختمان کمی بیش از یک سوم از کل بازار محصولات فناوری نانو ایران در سال ۱۴۰۲ را در بر گرفته که معادل با رقمی در حدود ۲۱۴ هزار میلیارد ریال می شود. نزدیک به ۸۰ درصد این رقم مربوط به محصولات شیرآلات بهداشتی، کاشی ساختمانی و شیشه های رفلکس است. صنعت خودرو و حمل و نقل در جایگاه بعدی قرار دارند و حدود ۹۱ هزار میلیارد ریال حجم فروش محصولات نانو این حوزه است که یک سوم آن را کاتالیست های خودرو تشکیل می دهند و پس از آن رفلکتور چراغ خودرو پر فروش ترین محصول این صنعت است. همچنین بیش از ۸۰ درصد از سهم ۱۱ درصدی صنعت مواد شیمیایی را نیز پلی اتیلن گرید مشکی حاوی نانومواد تشکیل می دهد. در بخش نفت و پتروشیمی هم نانوکاتالیست ها مهم ترین و پر فروش ترین محصول هستند. آمار بازار محصولات فناوری نانو ایران به تفکیک حوزه های صنعتی در نمودار ۱۱ آمده است.



نمودار ۱۱- آمار بازار محصولات فناوری نانو ایران به تفکیک حوزه های صنعتی (سال ۱۴۰۲)

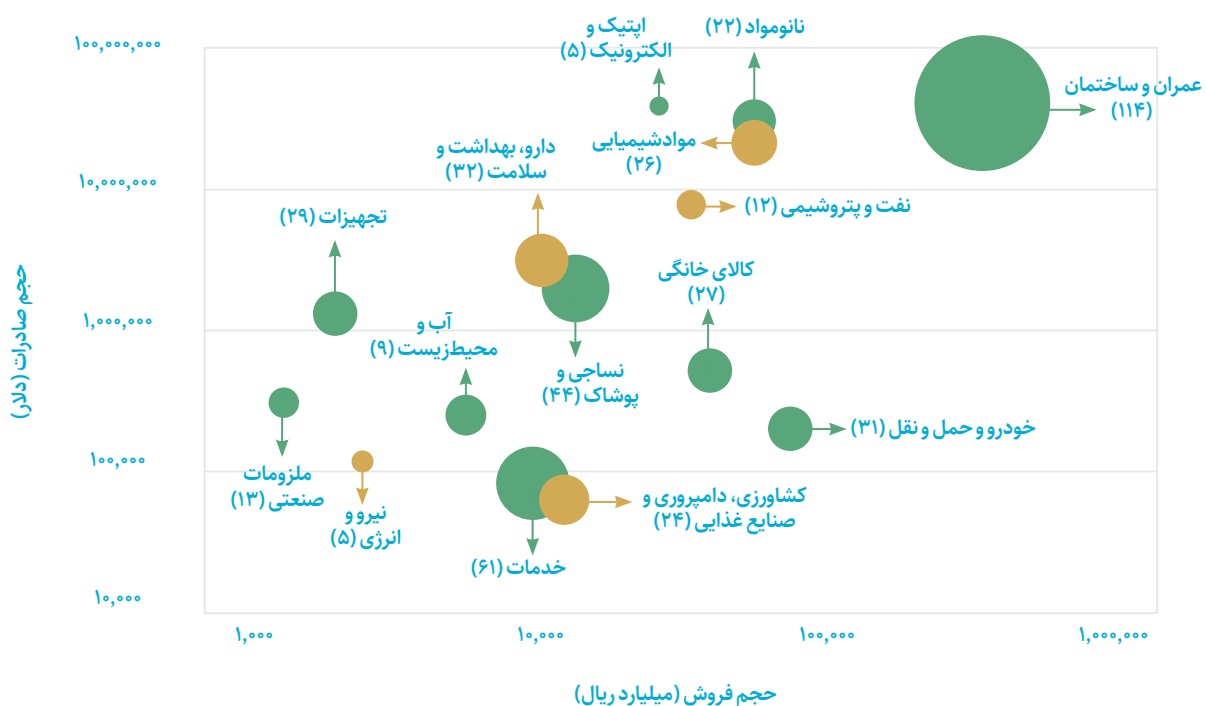
بازار محصولات فناوری نانو به تفکیک فناوری مورد استفاده در نمودار ۱۲ آمده است.



نمودار ۱۲- بازار محصولات نانو ساخت ایران به تفکیک فناوری مورد استفاده (سال ۱۴۰۲)

در نمودار ۱۲، نانوکلوئید شامل انواع محلول و اسپری حاوی نانوذرات در فرم کلوئیدی از قبیل شوینده‌های نانو، محلول و اسپری ضد عفونی کننده یا آب گریزکننده سطوح، پوشش‌های شفاف پایه آب و... هستند. منظور از کیت تشخیص نیز فناوری‌های مورد استفاده برای تولید تست‌های تشخیص سریع انواع هورمون‌ها، مواد مخدر و نمونه‌های خونی و ادراری هستند.

در حوزه ساختمان و عمران به دلیل وجود شرکت‌های بیشتر حجم فروش و صادرات و همچنین رقابت بیشتر از سایر حوزه‌هاست. بیشترین تعداد شرکت‌ها پس از عمران در حوزه خدمات فعال هستند ولی حجم بازار این حوزه قابل توجه نیست. نانومواد و مواد شیمیایی هم در فروش داخلی و هم در صادرات سهم بزرگی دارند که بخش بزرگی از آن به خاطر دوده صنعتی و محصولات جانبی آن از قبیل پلی اتیلن گرید مشکی است. صنایع اپتیک و الکترونیک هم سهم نسبتاً بالایی از بازار محصولات نانو ایران را دارند ولی فقط پنج شرکت در این حوزه فعال هستند. در صنعت خودرو و حمل و نقل با وجود حجم فروش بالا، میزان صادرات اندک است. در نفت و پتروشیمی نیز در سال ۱۴۰۲ میزان صادرات قابل توجه بوده که بیشتر این صادرات مربوط به نانوکاتالیست‌ها بوده است. حجم فروش، صادرات و تعداد شرکت‌های حوزه‌های مختلف صنعتی در سال ۱۴۰۲ در نمودار ۱۳ آمده است. (اعداد داخل پرانتز نشان دهنده تعداد شرکت‌های تولیدی در آن فناوری است.)



نمودار ۱۳- حجم فروش، صادرات و تعداد شرکت‌های مختلف صنعتی ایران در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۲)

فهرست محصولات پرفروش نانو (با سهم فروش بیش از یک درصد از کل بازار) نیز در نمودار ۱۴ آمده است.



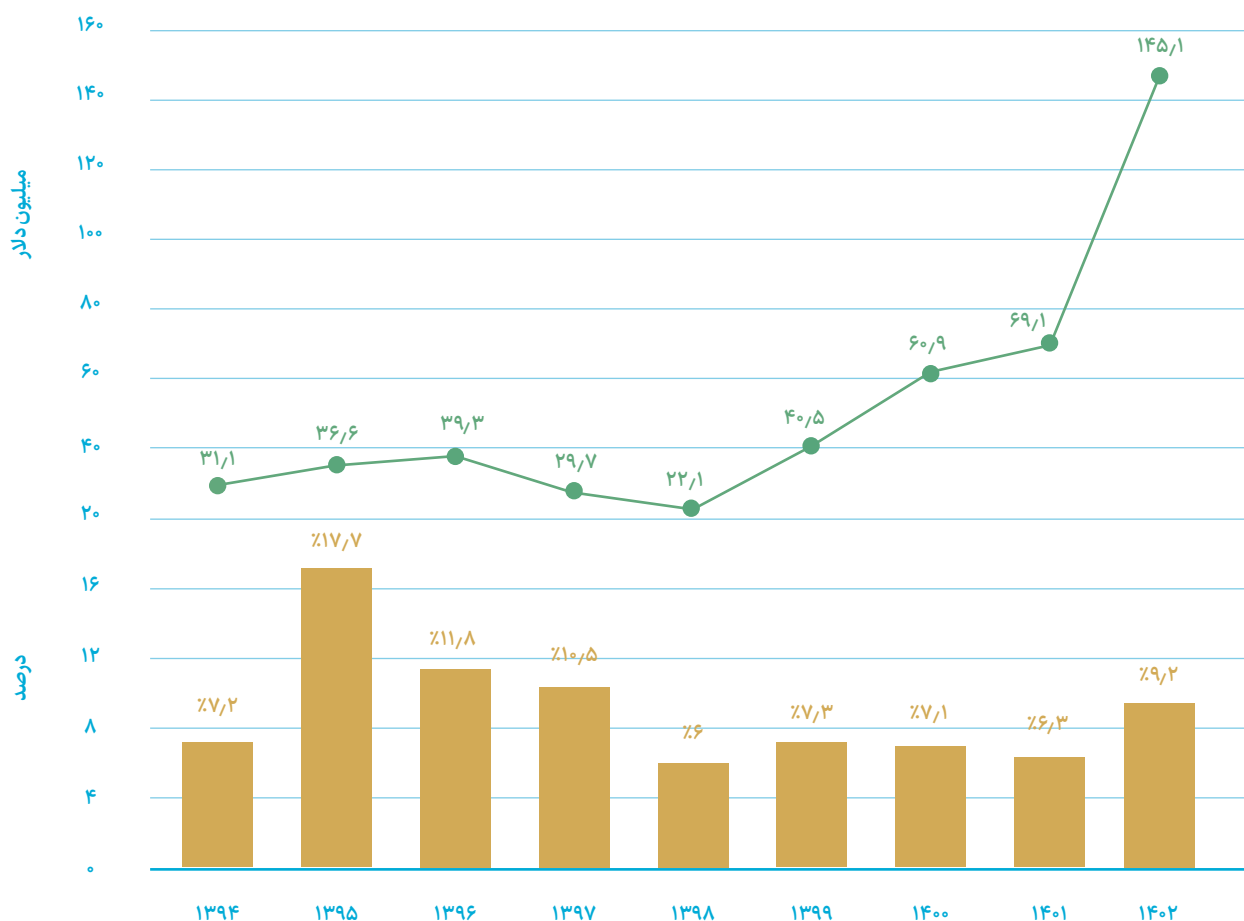
نمودار ۱۴- فهرست محصولات پرفروش نانو با سهم فروش بیش از یک درصد از کل بازار (سال ۱۴۰۲)

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



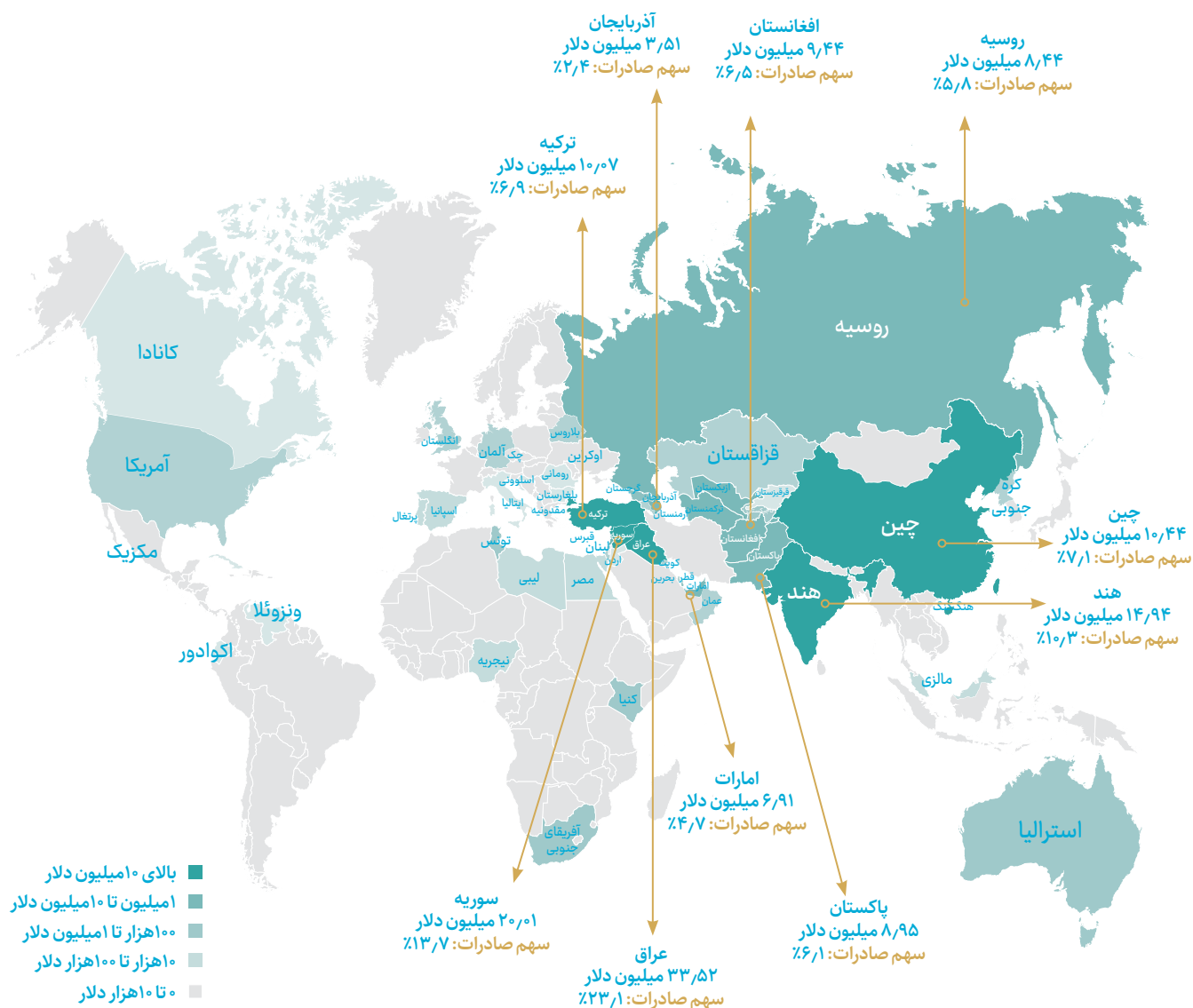
نانوداروی پاکلیناب، محصول شرکت نانودارو پژوهان پردیس، برگزیده نخستین دوره جایزه صادرات نانو

پس از افت سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸، مقدار صادرات محصولات نانو در چند سال اخیر صعودی بوده است. رشد بیش از ۱۰۰ درصدی سال ۱۴۰۲ به دلیل افزوده شدن صادرات دوده صنعتی و محصولات جانبی آن است که روی هم رفته حدود ۵۴ میلیون دلار می‌شوند. صرف نظر از صادرات مربوط به دوده صنعتی، صادرات محصولات نانو در سال گذشته حدود ۳۲ درصد رشد داشته است. سهم صادرات از کل بازار نانو نیز در سال گذشته پس از چند سال افت، رشد کرده است. حجم و سهم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران در سال‌های اخیر در نمودار ۱۵ آمده است.



نمودار ۱۵- حجم و سهم صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران (۱۳۹۴-۱۴۰۲)

در سال ۱۴۰۲ بیش از ۱۴۵ میلیون دلار از محصولات نانو ساخت ایران به ۵۰ کشور دنیا صادر شده است. عمران و ساختمان، نانومواد، الکترونیک و اپتیک و مواد شیمیایی چهار حوزه صنعتی هستند که بیشترین صادرات محصولات نانو ساخت ایران را در سال ۱۴۰۲ داشتند. همچنین ایران در حوزه‌های عمران، نساجی و تجهیزات به ترتیب با صادرات به ۲۱، ۲۰ و ۱۸ کشور هدف بیشترین تنوع مقاصد صادراتی را داشته است. عراق در تمام حوزه‌های صنعتی به جز نانومواد، نیرو و کشاورزی مقصد صادراتی ثابت اکثر محصولات نانو ساخت ایران بوده است. در صنعت عمران بیشترین صادرات را به عراق، افغانستان و گرجستان داشتیم. در نانومواد، هند، پاکستان و امارات سه کشور اول مقصد صادرات هستند. در مواد شیمیایی، چین و هند به ترتیب در رتبه اول و دوم قرار دارند و در حوزه نفت و پتروشیمی روسیه اول و ترکیه دوم است. دو حوزه اپتوالکترونیک و کشاورزی هم کمترین تنوع مقاصد صادراتی را داشتند و محصولات نانو در این دو حوزه تنها به دو کشور صادر شده‌اند. همچنین ایران در سال ۱۴۰۲ توانسته بیش از یک میلیون دلار انواع تجهیزات نانو را به کشورهای توسعه یافته همچون روسیه، آمریکا، انگلیس، چین، کره جنوبی و آلمان صادر کند. توزیع صادرات محصولات نانو ایران برحسب کشور هدف در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- توزیع صادرات محصولات فناوری نانو ساخت ایران برحسب کشور هدف (سال ۱۴۰۲)

ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی و اثرگذاری اجتماعی



آجر نسوز نیروگاهی (شرکت اطلس سرام کویر)

در جهان امروز، فناوری به عنوان یکی از ارکان اساسی شکل دهنده به اقتدار ملی شناخته می‌شود. این پدیده نه تنها موتور محرکه رشد اقتصادی است، بلکه بسترساز تحولات اجتماعی و فرهنگی عمیقی است که هویت جوامع را در گذار زمان می‌سازد. از منظر اقتصادی، فناوری با افزایش بهره‌وری، ایجاد صنایع نوین و تقویت رقابت پذیری، می‌تواند پایه‌های خلق ثروت و امنیت مالی را مستحکم سازد. در بعد اجتماعی، دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، کیفیت زندگی را ارتقا داده و شکاف‌های طبقاتی را کاهش می‌دهد؛ در حالی که در حوزه فرهنگی نیز فناوری به عنوان ابزار انتشار ارزش‌ها و هنجارهای بومی و همچنین به عنوان پل ارتباطی با جهان، ابفای نقش می‌کند. در حوزه فناوری نانو نیز این فناوری می‌تواند علاوه بر تولید محصولات با ارزش افزوده بالا، باعث کاهش هزینه‌های تولید، بهبود اقتصاد انرژی، کاهش آلاینده‌های محیط زیست، ایجاد مواد و محصولات 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 صرفه جویی ارزی شود. در سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲، تأثیرگذاری بر آبادانی، تولید ثروت و بهبود کیفیت زندگی مردم به عنوان چشم‌انداز توسعه این فناوری در کشور تعیین و هدف گذاری شده که لازم است این اثرات سنجش و تحلیل شود.

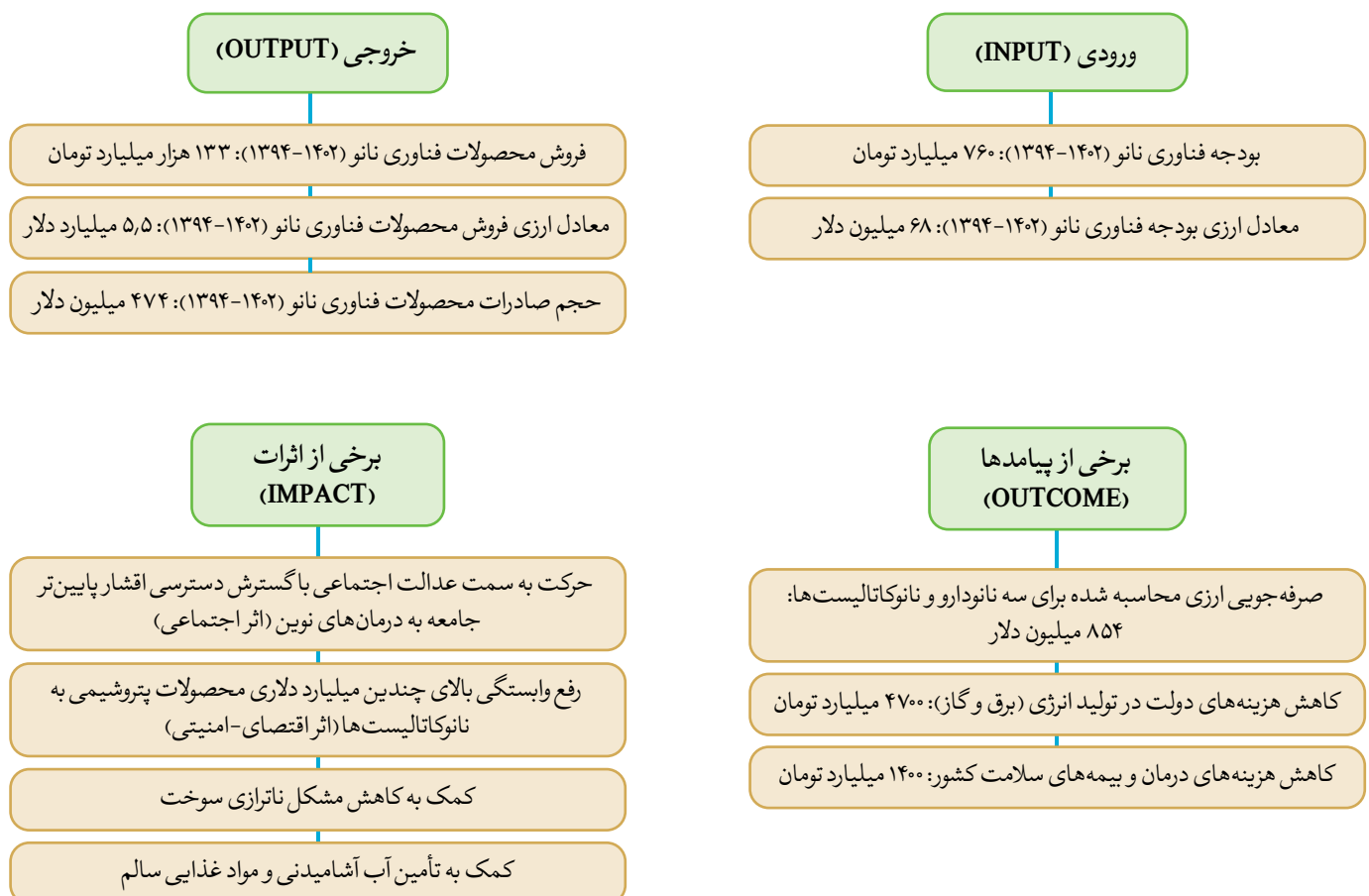
به طور کلی اثرات توسعه فناوری در مقیاس ملی را می‌توان در سه سطح تحلیل کرد:

۱- خروجی‌ها (Outputs): شامل محصولات ملموس، ثبت اختراعات، تولید تجهیزات یا انتشار مقالات علمی است که مستقیماً از فعالیت‌های توسعه‌ای حاصل می‌شوند.

۲- پیامدها (Outcomes): تأثیرات غیرمستقیم و بلندمدت‌تر که در قالب تغییرات ساختاری مانند کاهش مصرف انرژی، رشد بهره‌وری صنایع یا تحول در الگوهای مصرف ظهور می‌یابند.

۳- اثرات (Impacts): دگرگونی‌های عمیق و گسترده در سطح کلان که اقتصاد، جامعه و فرهنگ را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ برای مثال، افزایش اقتدار اقتصادی. در ادامه در حوزه فناوری نانو، مصداق‌هایی عینی از این سطوح سه‌گانه بیان شده است. بر این اساس، شماری از خروجی‌ها (مانند تعداد محصولات نانو تجاری سازی شده، حجم بازار محصولات نانو)، پیامدها (صرفه جویی ارزی، کاهش مصرف انرژی) و اثرات (مانند افزایش گستره دسترسی مردم به درمان‌های نوین، کاهش اثرات محیط زیستی) تشریح شده است.

خلاصه این اندازه‌گیری‌ها برای چند محصول منتخب طی یک دهه گذشته به شرح زیر است:



البته باید تأکید کرد که دامنه واقعی تأثیرات فناوری نانو در ایران بسیار فراتر از موارد کمی مطرح شده در این گزارش است. پیچیدگی ذاتی اثرات فناوری، وابستگی متقابل آن به سایر بخش‌ها و محدودیت‌های داده‌های در دسترس، اندازه‌گیری کامل این اثرات را دشوار می‌کند. بنابراین یافته‌های این تحلیل را باید به عنوان نمونه و مصادیقی از نقش فناوری نانو در پیشبرد اقتدار همه جانبه ایران دانست.

اثرات اقتصادی و اجتماعی برخی از محصولات فناوری نانو ساخت ایران

نانوداروی ضد سرطان (۱۴۰۲-۱۳۹۵)

۱

خروجی	حجم فروش ۸۷۰۰ میلیارد ریال در طول این هفت سال
	صادرات ۱۲ میلیون دلاری به کشورهای سوریه، ترکیه، روسیه و اکوادور
پیامد	صرفه جویی ارزی ۱۲۶ میلیون دلاری
	کاهش ۱۲ هزار میلیاردی در هزینه های بیمه های سلامت
	کاهش ۲۱۵۰ میلیارد ریالی هزینه درمان با کاهش اثرات جانبی داروها
اثرات	عدالت در دسترسی اقشار پایین تر جامعه به درمان های نوین

نام نانودارو	شرکت تولیدکننده	سال ورود به بازار	بیماری
سینادوکسوزم	اکسیر نانوسینا	۱۳۹۱	سرطان پیشرفته سینه، تخمدان و پوست
پکلینب	نانودارو پژوهان	۱۳۹۵	سرطان سینه، ریه و پانکراس
پادینکس	نانودارو پژوهان	۱۴۰۰	سرطان سینه و معده

سه نانوداروی ضد سرطان سینادوکسوزم، پکلینب و پادینکس در این محاسبه لحاظ شده اند. اطلاعات فروش و اثرات اقتصادی آن‌ها به شرح زیر است:

● صرفه جویی ارزی ۱۲۶ میلیون دلاری

برای محاسبه صرفه جویی ارزی این نانوداروها میزان تولید و مصرف آن‌ها در هر سال بر اساس اطلاعات شرکت تولیدکننده و همچنین آمارنامه دارویی به دست آمد و معادل دلاری تأمین این حجم دارو بر اساس متوسط قیمت و فراوانی داروهای خارجی در دسترس محاسبه شد.

● کاهش ۱۲,۰۰۰ میلیارد ریالی هزینه های بیمه و کمک به عدالت در دسترسی اقشار پایین تر به درمان های نوین

شرکت های بیمه برای داروهای وارداتی که نمونه تولید داخل آن‌ها در بازار موجود هست، بسته به نوع دارو، ۷۰ تا ۹۰ درصد قیمت داروی داخلی را به عنوان سهم بیمه پرداخت می کنند. درحالی که اگر دارویی مشابه داخلی نداشته باشد بیمه ملزم به پرداخت این سهم از قیمت داروی خارجی است که باعث افزایش هزینه های بیمه می شود. از طرف دیگر قیمت نانوداروهای تولید داخل کشور در مقایسه با نمونه های خارجی بسیار کمتر است که این علاوه بر کاهش هزینه های بیمه به دسترسی عادلانه اقشار پایین تر به درمان های نوین هم کمک می کند.

● کاهش ۲,۱۵۰ میلیارد ریالی هزینه های درمان به واسطه کاهش اثرات جانبی داروهای غیرنانویی موجود

نانوداروی ضد سرطان سینادوکسوزم به واسطه کاهش ۳۰ درصدی عوارض قلبی منجر به کاهش ۲,۱۵۰ میلیارد ریالی هزینه درمان ناشی از عوارض جانبی نمونه غیرنانویی آن شده است.

علاوه بر اثرات اقتصادی فوق با تولید این داروهای پیشرفته در داخل کشور و عرضه با قیمت های بسیار پایین تر، عملاً دسترسی طیف بسیار وسیع تری از مردم کشور به روش های درمانی پیشرفته تر فراهم شده است که از منظر عدالت اجتماعی بسیار با اهمیت است.

خروجی	حجم فروش ۱۱۴,۶۰۰ میلیارد ریال (۱۱,۵ همت) در طول چهار سال
پیامد	صادرات ۱۲ میلیون دلاری به کشورهای عراق، ترکیه، روسیه و ونزوئلا
	صرفه‌جویی ارزی ۳۶۰ میلیون دلاری در تأمین نانوکاتالیست‌های مورد نیاز
	صرفه‌جویی ارزی ۷۵ میلیون دلاری در سال در تأمین بنزین مورد نیاز کشور
اثرات	افزایش اقتدار اقتصادی بارفع وابستگی صنایع نفت و پتروشیمی به کاتالیست‌های خارجی
	کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور

کاتالیست‌ها از جمله محصولات استراتژیک هستند که بخش عمده‌ای از محصولات و فرآورده‌های نفت و پتروشیمی کشور به این محصولات وابسته است. صنعت پتروشیمی ایران با صادراتی حدود ۱۵ میلیارد دلار در سال، نقشی حیاتی در اقتصاد کشور ایفا می‌کند. یکی از کلیدی‌ترین عوامل بقا و رشد این صنعت، استفاده از کاتالیست‌هاست که در فرآیندهای تبدیل مواد اولیه نفتی به محصولات باارزش، ضروری هستند. با این حال، طی دهه گذشته، تحریم‌ها دسترسی به کاتالیست‌های خارجی را با چالش‌های جدی مواجه کرد و این موضوع خطری بزرگ برای توقف تولید و صادرات این صنعت ارزآور محسوب می‌شد. در پاسخ به این تهدید، ایران با تکیه بر فناوری نانو، توانست به خودکفایی در تولید اغلب کاتالیست‌های مورد نیاز دست یابد. شرکت‌های داخلی با بومی‌سازی فناوری ساخت کاتالیست‌ها، نه تنها وابستگی به واردات را کاهش دادند، بلکه کیفیت محصولات را نیز بهبود بخشیدند. این دستاورد، نقش تعیین‌کننده‌ای در عبور صنعت پتروشیمی از بحران تحریم‌ها داشت و از اختلال در زنجیره تولید و کاهش درآمدهای ارزی جلوگیری کرد.

اقتصاد وابسته به کاتالیست‌ها بیش از ۳,۰۰۰ همت در سال تخمین زده می‌شود. تاده سال گذشته اکثریت قریب به اتفاق این محصولات راهبردی از خارج تأمین می‌شد. در حال حاضر ۴۵ محصول از انواع نانوکاتالیست‌های مورد استفاده در صنایع نفت و پتروشیمی ایران توسط ۱۱ شرکت داخلی تولید و وارد بازار می‌شوند. پالایشگاه‌های مختلف کشور از جمله تهران، آبادان، تبریز، اصفهان، لاوان، ستاره خلیج فارس، امام خمینی شازند و همچنین پتروشیمی‌هایی نظیر کارون و بندر امام از این کاتالیست‌ها استفاده می‌کنند. آمار فروش و اثرات اقتصادی این محصولات به شرح زیر است:

● کمک به کاهش مشکل ناترازی سوخت کشور

به عنوان نمونه، کاتالیست واحد RCD ساخت شرکت اکسیر نوین فرآیند آسیا که در اوایل سال ۱۴۰۲ در پالایشگاه شازند اراک جایگزین نمونه وارداتی شده است، ضمن بهبود عملکرد، ۴۰ درصد ارزان‌تر از نمونه خارجی بوده و استفاده از آن به واسطه طول عمر بیشتر نسبت به نمونه خارجی منجر به افزایش ۱۱۰ میلیون لیتری تولید بنزین در سال در این واحد شده که معادل ۷۵ میلیون دلار صرفه‌جویی ارزی در واردات بنزین در سال است.

● رفع وابستگی پتروشیمی‌ها به محصولات خارجی

صادرات محصولات پتروشیمی در حدود ۱۵ میلیارد دلار است. تقریباً همه تولید و صادرات این صنعت وابسته به کاتالیست‌هاست که در حال حاضر حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد از آن‌ها در داخل تولید می‌شود.

خروجی	حجم فروش ۹۰ هزار میلیارد ریال (۹ همت) در طول چهار سال
پیامد	صرفه‌جویی ارزی ۲۸۵ میلیون دلاری در تأمین مبدل‌های کاتالیستی خودرو
اثرات	کمک به کاهش آلودگی‌های زیست محیطی

مبدل کاتالیست خودرو یکی از اجزای مهم خودروهای امروزی است که نقش حیاتی در کاهش آلودگی‌های زیست محیطی ایفا کرده و با تبدیل گازهای مضر خروجی از موتور به گازهای کمتر آسیب‌زا کمک بزرگی به حفظ کیفیت هوا و محیط زیست می‌کند. مبدل کاتالیست خودرو شامل مونولیت یا هسته سرامیکی/

فلزی است که با لایه‌ای از کاتالیست پوشانده شده است. کاتالیست‌ها معمولاً از فلزات گران‌بهایی مانند پلاتین، پالادیوم و رودیوم تشکیل شده‌اند که واکنش‌های شیمیایی لازم برای تجزیه گازهای سمی را تسریع می‌کنند.

در حال حاضر شش شرکت این محصول را برای انواع خودروهای داخلی تولید می‌کنند که اطلاعات فروش و صرفه‌جویی ارزی آن‌ها به شرح زیر است:

● صرفه‌جویی ارزی ۲۸۵ میلیون دلار در طول چهار سال

در ساخت مبدل‌های کاتالیست داخلی، اجزای اصلی مانند مونولیت سرامیکی و فلزات گران‌بها عمدتاً از خارج وارد می‌شوند. با این حال، فرآوری مواد اولیه به شکل نانوذرات و همچنین سرهم‌بندی بدنه این مبدل‌ها در داخل کشور انجام می‌گیرد. بر پایه اطلاعات مالی شرکت‌های تولیدکننده مبدل‌ها و تحلیل‌های صنعتی، مواد وارداتی (شامل مونولیت و فلزات گران‌بها) حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد از قیمت تمام شده مبدل‌های ساخت ایران را شامل می‌شوند. در محاسبات مربوط به صرفه‌جویی ارزی، این سهم وارداتی از قیمت مبدل‌های خارجی کسر شده تا میزان واقعی صرفه‌جویی مشخص شود.

فیلترهای نیروگاهی و صنعتی (۱۳۹۷-۱۴۰۲)

۴

خروجی	حجم فروش ۱,۶۰۰ میلیارد ریال در طول ۶ سال گذشته
پیامد	افزایش ۱,۴ درصد در تولید برق در نیروگاه‌های کشور
	کاهش هزینه‌های تولید برق: ۳۹ هزار میلیارد ریال (۳۰۹ همت) در سه سال اخیر
اثرات	کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور با افزایش راندمان تولید برق

استفاده از فیلترهای صنعتی در صنایع نفت و پتروشیمی و مجموعه‌های مرتبط با صنایع نیروگاهی و انرژی، ضروری است. فیلتر هوای نیروگاهی و صنعتی برای محافظت قطعات و تجهیزات در برابر ذرات گردوغبار و آلودگی‌ها به کار می‌رود.

استفاده از این فیلترها در نیروگاه‌ها با کاهش افت فشار باعث افزایش بهره‌وری در تولید برق می‌شود که مطابق مطالعات شرکت دونالدسون، این افزایش بهره‌وری معادل ۱,۴ درصد است. در ایران سه شرکت فیلتر بهران، آزاد فیلتر و فیلتر دیلمان انواع فیلترهای صنعتی و نیروگاهی را تولید می‌کنند که اطلاعات فروش و اثرات اقتصادی آن‌ها به شرح زیر است:

● کمک به کاهش هزینه تولید برق در کشور

با فرض کارایی هفتاد درصدی فیلترهای ساخت داخل در مقایسه با فیلترهای شرکت آمریکایی دونالدسون و افزایش یک درصدی بهره‌وری تولید برق در نیروگاه دماوند (که از سال ۱۳۹۷ از این فیلترها استفاده می‌کند)، محاسبات نشان می‌دهند این نیروگاه با ظرفیت ۲,۷۰۰ مگاوات و ۸,۰۰۰ ساعت کارکرد سالانه (معادل ۳۳۳ روز)، سالانه ۲۱۶,۰۰۰ مگاوات‌ساعت برق مازاد تولید می‌کند. بر اساس گزارش شرکت توانیر، هزینه تولید این میزان برق اضافی در بازه زمانی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲، رقمی بالغ بر ۳,۹۰۰ میلیارد تومان (۳۰۹ همت) برآورد می‌شود.

فناوری نانوحباب (۱۴۰۰-۱۴۰۲)

۵

خروجی	حجم فروش ۱,۶۰۰ میلیارد ریال در طول سه سال
پیامد	افزایش ۱۲ درصدی در برداشت محصولات گلخانه‌ای به ارزش یک میلیون دلار در سال
	افزایش ۱۰۰ درصدی در تولید ماهی پرورشی با ارزش یک میلیون دلار در سال
	کاهش ۴۰ درصدی در مصرف انرژی و ۲۰ درصدی هزینه تأمین تجهیزات تصفیه فاضلاب و پساب
	تأمین آب آشامیدنی سالم با مصرف انرژی و مواد شیمیایی کمتر
اثرات	کمک به سلامت محیط زیست با کاهش آلاینده‌ها
	ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا
	کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور

کاهش هزینه ۹۴ درصدی در سرمایه‌گذاری برای افزایش ۱۲ درصدی محصولات کشاورزی آب‌کشت در صورت مجهز کردن تمام گلخانه‌های کشور به این فناوری	قابلیت‌های اقتصادی
کاهش ۸۰ درصدی در سرمایه‌گذاری برای افزایش ۱۰۰ درصدی تراکم محصولات آبی در صورت مجهز کردن تمام استخرهای پرورش ماهی کشور به این فناوری	
کاهش ۵۵۰ الی ۷۵۰ میلیارد تومانی در سرمایه‌گذاری برای افزایش حدود ۵۰ مگاوات ساعت برق به ظرفیت نیروگاه‌های کشور در صورت تجهیز همه تصفیه‌خانه‌های کشور به سامانه نانوحباب	

تجهیزات تولیدکننده نانوحباب در حال حاضر توسط سه شرکت نانوحباب انرژی، نانوفناوری سراج و داناتجهیز پترو آب با توجه به نیاز و کاربرد تولید می‌شوند که اطلاعات فروش و اثرات اقتصادی آن‌ها به شرح زیر است:

● کمک به تأمین مواد غذایی با افزایش بهره‌وری در کشاورزی

استفاده از سامانه نانوحباب در بیش از ۱۰۰ هکتار گلخانه آب‌کشتی (هیدروپونیک) صیفی جات تا پایان سال ۱۴۰۲ موجب افزایش ۱۲ درصدی در برداشت محصولات گلخانه‌ای و افزایش ۲۵ تا ۳۰ درصدی ارزش غذایی محصولات شده است. هر هکتار گلخانه آب‌کشتی حدود ۲۰۰ تن محصول می‌دهد که به کمک فناوری نانوحباب ۲,۴۰۰ تن افزایش محصول برداشت شده که معادل ۱,۰۸۰,۰۰۰ دلار صادرات این محصولات در سال ۱۴۰۲ برآورد می‌شود.

مساحت کل گلخانه‌های آب‌کشت در کشور حدود ۱,۳۰۰ هکتار است که در صورت مجهز شدن همه این گلخانه‌ها به سامانه نانوحباب، افزایش ۱۲ درصدی برداشت محصول در این گلخانه‌ها، معادل ایجاد ۱۵۰ هکتار گلخانه جدید است. برای ساخت این میزان گلخانه، ۳ هزار میلیارد تومان سرمایه‌گذاری لازم است درحالی‌که به وسیله فناوری نانوحباب با صرف حدود ۶۵۰ میلیارد تومان (هر هکتار ۵۰۰ میلیون تومان) می‌توانیم همین نتیجه را محقق کنیم.

● کمک به تأمین مواد غذایی با افزایش بهره‌وری پرورش آبزیان

استفاده از سامانه نانوحباب در استخر پرورش ماهی در کشور به دلیل بهبود کیفیت آب و توزیع یکنواخت اکسیژن و کاهش تلفات منجر به افزایش تراکم آبی‌پروری تا دو برابر می‌شود.

تا ابتدای زمستان سال ۱۴۰۳ تعداد ۱۰ استخر پرورش ماهی در کشور با ظرفیت ۱,۰۰۰ تن در سال به فناوری نانوحباب مجهز شده‌اند که منجر به افزایش ۵۰۰ تن ماهی پرورشی شده است که با حساب قیمت ۲ دلار برای هر کیلو گوشت ماهی، ارزش مالی مقدار محصول تولید شده به کمک این فناوری حدود ۱ میلیون دلار (۳۰۰ هزار دلار در سال ۱۴۰۲ و ۷۰۰ هزار دلار در سال ۱۴۰۳) ارزیابی می‌شود.

تولید سالانه محصولات آبی در ۲۵ هزار مزرعه پرورش آبی کشور چیزی حدود ۵۰۰ هزار تن است که در صورت تجهیز تمام این مزارع به سامانه نانوحباب و با توجه به افزایش صد درصدی تراکم محصول، این تولید به یک میلیون تن می‌رسد. چنانچه بخواهیم از روش دو برابر کردن مزارع برای دو برابر کردن محصولات آبی استفاده کنیم، در مجموع ۱۶۷ هزار میلیارد تومان سرمایه لازم است. درحالی‌که با کمک فناوری نانوحباب همین نتیجه با ۲۰ درصد این هزینه (۳۲ هزار میلیارد تومان) قابل حصول است.

● استفاده از سامانه نانوحباب برای تصفیه فاضلاب شهری علاوه بر افزایش ۳۰ درصدی 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.

● کمک به تأمین آب آشامیدنی سالم

حذف بوی نامطبوع از آب سد الغدير شهرستان ساوه با جمعیت ۲۰۰ هزار نفر، کاهش ۵۰ درصدی مصرف برق تصفیه‌خانه قیطره تهران و افزایش ۲۰ درصدی به ظرفیت تصفیه‌خانه به کمک فناوری نانوحباب، همچنین حذف واحد دمنده این تصفیه‌خانه که منجر به کاهش چشمگیر هزینه‌های تعمیر و نگهداری تصفیه‌خانه شده است. در سال ۱۴۰۳ هم تصفیه آب آشامیدنی شهر گلپایگان با جمعیت ۹۰ هزار نفر به فناوری نانوحباب مجهز شد.

● کمک به سلامت محیط زیست با کاهش آلاینده‌ها

تجهیز تصفیه فاضلاب شرکت آو پروتئین با ظرفیت ۳۰۰ مترمکعب در روز که منجر به کاهش مصرف انرژی ۵۰ درصدی در این واحد شده است. تجهیز تصفیه فاضلاب شهر تاکستان در استان قزوین با ظرفیت تصفیه ۱۳,۰۰۰ مترمکعب فاضلاب در روز که منجر به کاهش ۳۰ درصدی مصرف کلر در این واحد شده است. تصفیه فاضلاب شهرک صنعتی یزد نیز اخیراً به این فناوری مجهز 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 ۱,۲۰۰ تا ۱,۴۰۰ 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.

خروجی	حجم فروش ۵۰۰ میلیارد ریال
پیامد	صرفه جویی ارزی ۴,۸ میلیون دلاری در تأمین عایق های حرارتی مورد نیاز
	۸,۴۰۰ میلیارد ریال درآمد ناشی از صرفه جویی در مصرف سوخت صنایع بزرگ کشور
	کاهش حدود ۴,۵ میلیون دلار از عدم نفع کشور ناشی از محدودیت گاز پتروشیمی ها
اثرات	کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور
قابلیت اقتصادی	صرفه جویی ۱۰۰۰ میلیون مترمکعبی در مصرف سوخت کشور و کسر چهار روز از روزهای ناترازی انرژی در ماه های سرد سال در صورتی که فقط نیمی از پتروشیمی های کشور هر کدام به اندازه ۱۰۰۰ مترمربع از تجهیزات خود را با این روش عایق کاری کنند.

عایق های مبتنی بر آبروژل دارای حفرات بیست الی سی نانومتری بوده و بیش از ۹۵ درصد تخلخل دارند که علاوه بر عایق حرارتی و رطوبتی عایق صوتی عالی هم هستند. عایق پاششی (اسپری) منجر به کاهش ۵۰ الی ۷۰ درصد مصرف انرژی برای مدت حدود ۲۰ سال و عایق بلنکت (توکار) منجر به کاهش ۹۵ درصد اتلاف انرژی برای کل طول عمر یک ساختمان می شود. قیمت هر مترمربع از این عایق ها که توسط شرکت پاکان آتیه نانو دانش تولید می شود حدود ۵۰ دلار است که در مقایسه با نمونه خارجی با همین ضخامت و کیفیت، حدود ۲۴۰ دلار ارزان تر تمام می شود.

● حجم فروش ۵۰۰ میلیارد ریال

در سال های اخیر نزدیک به ۲۰ هزار مترمربع از این عایق در کشور تولید شده که برای عایق کاری تجهیزات پتروشیمی اروند، پتروشیمی فناوران، پالایشگاه تبریز، شرکت مپنا توگا، مپنا سپاهان و صنایع دفاعی به کار رفته است.

● صرفه جویی ارزی ۴,۸ میلیون دلاری

با توجه به قیمت نمونه خارجی این محصول، صرفه جویی ارزی برای همین ۲۰ هزار مترمکعب مصرف شده ۴,۸ میلیون دلار تخمین زده می شود.

● کمک به کاهش مشکل ناترازی گاز کشور

مطابق گزارش شرکت پتروشیمی اروند، با اجرای عملیات عایق کاری بر روی ۴۰۰ مترمربع از تجهیزات این مجموعه که با استفاده از ۱,۷۰۰ مترمربع عایق آبروژل انجام شد، سالانه حدود ۱۰ میلیون مترمکعب صرفه جویی در مصرف سوخت گازی این مجتمع حاصل شده است. نکته قابل توجه آن است که هزینه های این پروژه تنها طی دو ماه از محل صرفه جویی در مصرف گاز جبران شد. با تعمیم این محاسبه به کل ۲۰,۰۰۰ مترمربع عایق بکار رفته در طول دو سال گذشته، حجم کل صرفه جویی گاز در مجتمع های تحت پوشش این طرح به رقم ۲۴۰ میلیون مترمکعب رسیده است. بر پایه گزارش مرکز پژوهش های مجلس در زمستان ۱۴۰۲، این میزان گاز صرفه جویی شده معادل یک روز ناترازی انرژی در دوران اوج مصرف در ماه های سرد سال است و می تواند نقش مؤثری در کاهش چالش های تأمین انرژی کشور ایفا کند.

● درآمد ناشی از صرفه جویی در مصرف سوخت

۸۴۰۰ میلیارد ریال قیمت فروش ۲۴۰ میلیون مترمکعب گاز صرفه جویی شده به صنعت از قرار مترمکعبی ۳,۵۰۰ تومان در سال گذشته

● کاهش حدود ۴,۵ میلیون دلار از عدم نفع کشور ناشی از محدودیت گاز پتروشیمی ها: مطابق گزارش مرکز پژوهش های اتاق ایران در شهریورماه ۱۴۰۳ عدم نفع کشور در نتیجه قطع گاز پتروشیمی های کشور در سال معادل ۱,۷ میلیارد دلار برآورد شده که با توجه به کاهش یک روز ناترازی انرژی ناشی از اعمال این عایق ها در کشور حدود ۴,۵ میلیون دلار از این عدم نفع کاسته می شود.

● اگر فقط نیمی از پتروشیمی های کشور (۴۰ پتروشیمی) هر کدام به اندازه ۱,۰۰۰ مترمربع از تجهیزات خود را با این روش عایق کاری کنند، طبق محاسبات فوق سالانه حدود ۱,۰۰۰ میلیون مترمکعب در مصرف سوخت پتروشیمی ها صرفه جویی می شود که علاوه بر افزایش درآمد حدود ۳,۵ همتی برای دولت حدود ۴ روز از ناترازی انرژی کشور در ماه های سرد سال را نیز حل می کند که فقط عدم نفع کشور ناشی از تعطیل نشدن این چهار روز در سال معادل ۱۸ میلیون دلار است.

آجرنسوز نیروگاهی (۱۳۹۷-۱۴۰۲)

۷

خروجی	حجم فروش ۴۵۰ میلیارد ریال در طول ۶ سال گذشته
پیامد	صرفه جویی ۳۲ میلیون دلاری در تأمین آجرهای نسوز نیروگاهی
	کاهش میلیاردها تومان هزینه های تأمین و نگهداری تجهیزات
اثرات	کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور

در نیروگاه های فسیلی در محفظه احتراق تعدادی مشعل وجود دارد که در اثر سوختن با گاز، گازوئیل و یا مازوت، حرارت ایجاد می شود و گازهای حاصل از احتراق، باعث گردش پره های توربین و در نهایت تولید برق می شوند. داخل این محفظه احتراق آجرهای نیروگاهی وجود دارند که دقیقاً بالای پره های توربین قرار دارند. حرارت نوک مشعل گاهی به ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد می رسد و این آجرها به شدت در معرض تنش های مکانیکی یا شوک های حرارتی ناشی از سرد و گرم کردن محفظه احتراق هستند و از حساسیت بسیار بالایی برخوردارند. اگر تکه کوچکی از این آجرها کنده شود و به پره توربین برخورد کند می تواند خسارات چند صد میلیارد تومانی ایجاد نماید. این آجرها توسط شرکت دانش بنیان اطلس سرام کویر بر اساس محصول زیمنس و با کمک فناوری نانو ساخته و هم اکنون در خیلی از نیروگاه های داخلی جایگزین نمونه های خارجی شده است. اطلاعات فروش و اثرات اقتصادی این محصول به شرح زیر است:

● صرفه جویی ارزی ۳۲ میلیون دلاری

به دلیل تحریم ها تأمین این قطعات با دشواری و از کانال های مختلف انجام می شد که منجر به افزایش قیمت نهایی محصول خارجی تا ۲۰۰ دلار به ازای هر آجر شده بود. قیمت نمونه داخلی یک سوم نمونه خارجی است.

● کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری توربین

یکی از مهم ترین خواص این محصول خاصیت فداشوندگی در صورت بروز مشکل یا پایان طول آجر است که در برخی از نمونه های تأمین شده خارجی که اصل نبودند مشاهده نمی شد و همین عامل باعث برخورد قطعات این آجرها به پره های توربین و ایجاد خسارت های چند هزار میلیارد تومانی در سال می شد که با کیفیت خوب محصول داخلی این خسارت ها به شدت کاهش یافته است. هزینه هر توربین نیروگاهی در سال ۱۴۰۲ حدود ۳۰۰ میلیارد تومان برآورد شده است.

کود اوره آهسته رهش (۱۴۰۲)

۸

خروجی	در سال ۱۴۰۳ وارد بازار شده و هنوز میزان فروش آن احصا نشده است.
پیامد	افزایش کارایی و تغذیه مناسب خاک
	کاهش هزینه های دولت از طریق هدفمندسازی یارانه ها
اثرات	کمک به سلامت محیط زیست با کاهش آلاینده های خاک

استفاده از یک پوشش پلیمری نانومتری بر روی گرانول اوره در کودهای آهسته رهش اوره، زمان انحلال اوره در خاک را به ۴۰ روز افزایش داده است. اوره موجود در کود اوره معمولی به سرعت توسط آبیاری شسته شده و منجر به آلودگی نیترات آب های زیرزمینی و سطحی می شود. جایگزینی کودهای معمول با این کود نانویی می تواند مصرف اوره را به یک سوم مقدار رایج برساند. برآورد می شود که این کاهش مصرف می تواند حدود ۱۲ هزار میلیارد تومان از یارانه پرداختی دولت برای کود اوره را کاهش دهد. کاهش حدود ۶۰ درصدی مصرف کود اوره، علاوه بر اثرات اقتصادی فوق، می تواند نقش بسیار پررنگی در کاهش نیترات آب و اثرات زیست محیطی و سلامتی ناشی از آن داشته باشد.

نانوداروی ضدسرطان

مقاصد صادراتی



اثرات مثبت

عدالت در دسترسی اقشار پایین‌تر جامعه به درمان‌های نوین

حجم فروش

۸۷۰۰ میلیارد ریال



صادرات

۱۲ میلیون دلار



صرفه‌جویی ارزی

۱۲۶ میلیون دلار



کاهش هزینه‌های بیمه سلامت

۱۲ هزار میلیارد ریال



کاهش هزینه درمان

۲۱۵۰ هزار میلیارد ریال



نام نانودارو	شرکت تولیدکننده	سال ورود	بیماری
سینادوکسوزم	اکسیر نانو سینا	۱۳۹۱	سرطان پیشرفته سینه، تخمدان و پوست
پکلینب	نانودارو پژوهان	۱۳۹۵	سرطان سینه، ریه و پانکراس
پادینکس	نانودارو پژوهان	۱۴۰۰	سرطان سینه و معده



کاتالیست خودرو

حجم فروش

۹۰ هزار میلیارد ریال | فروش ۲,۰۴۴ میلیون مبدل کاتالیست



صرفه‌جویی ارزی

۲۸۵ میلیون دلار

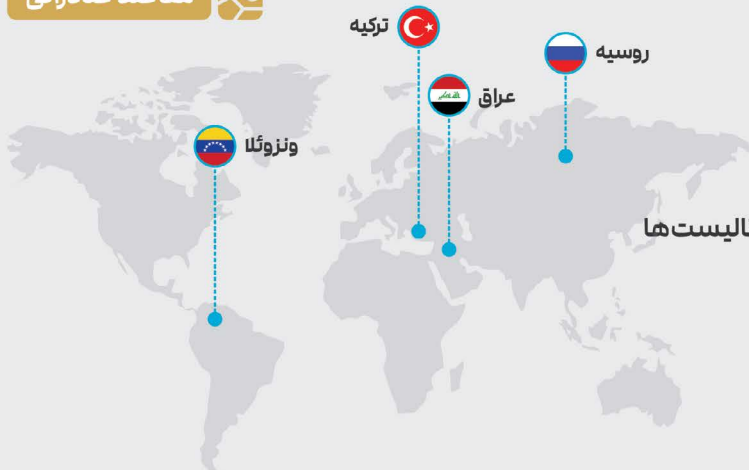


اثرات مثبت

کمک به کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی

نانوکاتالیست‌های نفت و پتروشیمی

مقاصد صادراتی



حجم فروش

۱۱۴,۶۰۰ میلیارد ریال



صادرات

۱۲ میلیون دلار



صرفه جویی ارزی در تأمین نانوکاتالیست‌ها

۳۶۰ میلیون دلار



صرفه جویی ارزی در تأمین بنزین

۷۵ میلیون دلار

اثرات مثبت

افزایش اقتدار اقتصادی با **رفع وابستگی** صنایع نفت و پتروشیمی به کاتالیست‌های خارجی

کمک به کاهش مشکل **ناترازی انرژی** کشور

پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌های بهره‌بردار از کاتالیست‌ها

پالایشگاه‌ها:

تهران، آبادان، تبریز، اصفهان، لاوان، ستاره خلیج فارس، امام خمینی شازند

پتروشیمی‌ها:

کارون و بندر امام



فیلترهای نیروگاهی و صنعتی

حجم فروش

۱۶۰۰ میلیارد ریال



افزایش تولید برق در نیروگاه‌ها

۱,۴ درصد



کاهش هزینه‌های تولید برق در ۳ سال اخیر

۳۹ هزار میلیارد ریال



اثرات مثبت

کمک به کاهش مشکل **ناترازی انرژی** کشور با افزایش راندمان **تولید برق**



فناوری نانو حباب

قابلیت‌های اقتصادی

۹۴٪ کاهش هزینه در سرمایه‌گذاری
۱۲٪ افزایش محصولات کشاورزی آب‌کشت
 در صورت مجهز کردن تمام گلخانه‌های کشور به این فناوری

۸۰٪ کاهش سرمایه‌گذاری
۱۰۰٪ افزایش تراکم محصولات آبی
 در صورت مجهز کردن تمام استخرهای پرورش ماهی کشور به این فناوری

۵۵۰ الی ۷۵۰ میلیارد تومان
 کاهش در سرمایه‌گذاری
۵۰ مگاوات ساعت
 افزایش برق به ظرفیت نیروگاه‌های کشور
 در صورت تجهیز همه تصفیه‌خانه‌های کشور به سامانه نانو حباب

حجم فروش

۱,۶۰۰ میلیارد ریال

افزایش برداشت محصولات گلخانه‌ای آب‌کشتی

۱۲ درصد | به ارزش یک میلیون دلار در سال

افزایش تولید ماهی پرورشی

۱۰۰ درصد | به ارزش یک میلیون دلار در سال

کاهش مصرف انرژی

۴۰ درصد

کاهش هزینه تجهیزات تصفیه فاضلاب

۲۰ درصد

تأمین آب آشامیدنی سالم با
 مصرف انرژی و مواد شیمیایی کمتر

اثرات مثبت

- کمک به **سلامت محیط‌زیست** با کاهش آلاینده‌ها
- ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا
- کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور

آجر نسوز نیروگاهی

حجم فروش

۴۵۰ میلیارد ریال

صرفه‌جویی در تأمین آجرهای نسوز نیروگاهی

۳/۲ میلیون دلار

کاهش میلیاردها تومان هزینه‌های تأمین و نگهداری تجهیزات

اثرات مثبت

کمک به کاهش مشکل ناترازی انرژی کشور



عایق حرارتی آبروژل سیلیکاتی

قابلیت‌های اقتصادی

۱۰۰۰ میلیون مترمکعب

صرفه‌جویی در مصرف سوخت کشور و کسر چهار روز از روزه‌های ناترازی انرژی در ماه‌های سرد سال در صورتی که فقط نیمی از پتروشیمی‌های کشور هر کدام به اندازه ۱۰۰۰ مترمربع از تجهیزات خود را با این روش عایق‌کاری کنند.



حجم فروش

۵۰۰ میلیارد ریال



صرفه‌جویی در تأمین عایق‌های حرارتی

۴/۸ میلیون دلار



صرفه‌جویی در مصرف سوخت صنایع بزرگ

۸۴۰۰ میلیارد ریال

کاهش نفع کشور از محدودیت گاز پتروشیمی

۴,۵ میلیون دلار



اثرات مثبت

- کمک به کاهش مشکل **ناترازی انرژی** کشور
- صرفه‌جویی در مصرف **سوخت پتروشیمی‌ها**

کود اوره آهسته‌رهش



اثرات مثبت

- کمک به سلامت محیط زیست
- با کاهش آلاینده‌های خاک
- کاهش نیتрат آب

حجم فروش

در سال ۱۴۰۳ وارد بازار شده و هنوز میزان فروش آن احصا نشده است.



افزایش کارایی و

تغذیه مناسب خاک



کاهش مصرف کود اوره

۶۰ درصد



پتانسیل کاهش هزینه‌های دولت از طریق هدفمندسازی یارانه‌ها

۱۲ هزار میلیارد تومان





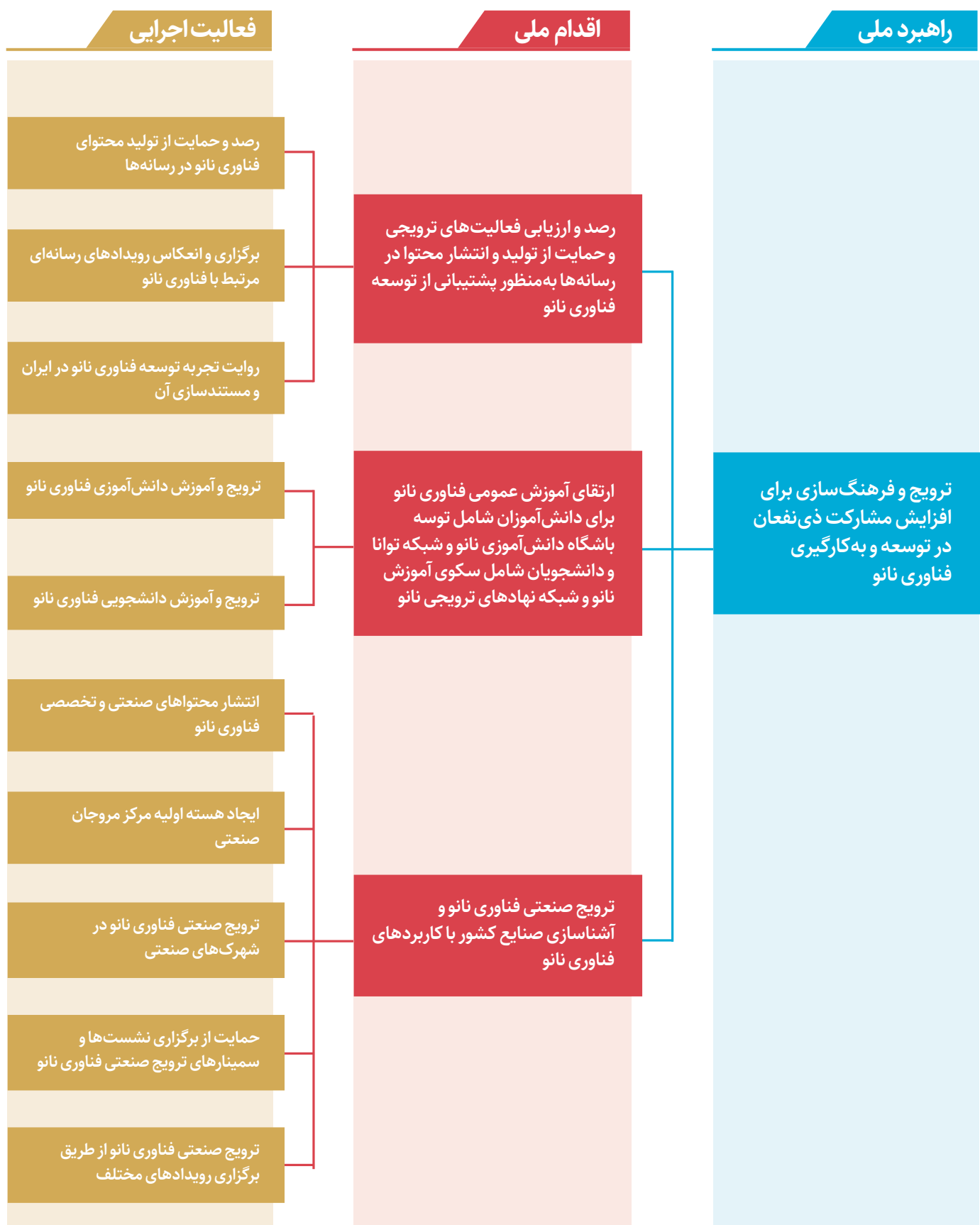
ایران، یزد، کاروان‌سرای شاه‌عباسی میبد

گزارش عملکرد راهبردها، اقدامات ملی و فعالیتهای اجرایی فناوری نانو



ترویج و فرهنگ سازی برای افزایش مشارکت ذی نفعان در توسعه و به کارگیری فناوری نانو





خلاصه اقدامات و دستاوردها

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

- انتشار محتوای مرتبط با فناوری نانو به میزان ۶,۰۸۷ دقیقه در تلویزیون، ۶,۷۷۴ دقیقه در رادیو، ۱,۰۸۷ مطلب در روزنامه‌ها و ۶,۳۷۴ مطلب در خبرگزاری‌ها
- تولید و انتشار بیش از ۳,۰۰۰ محتوا در شبکه‌های اجتماعی در بستر صفحات مجازی
- تولید اخبار بر اساس سیاست‌های رسانه‌های و خبری ستاد نانو در سراسر جهان و تولید ۲,۶۰۰ خبر در این راستا
- پاسخ به بیش از ۳۱۱ درخواست رسانه‌ای از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی توسط واحد رسانه ستاد نانو
- تولید و انتشار چهار مستند گفت‌وگومحور با تمرکز بر روش‌ها و تجربیات آموزشی در زمینه تولید و توسعه محصولات مبتنی بر تحقیقات علمی و فناوری‌های نوین نانو
- تولید و انتشار انواع موشن‌گرافیک، کلیپ و طراحی‌های بصری و ویدئوهای کوتاه
- برگزاری دهمین جشنواره «نانو و رسانه» و انتخاب شبکه چهار سیما، رادیو اقتصاد، خبرگزاری ایسنا، روزنامه همشهری، شرکت صنایع توسعه نفت و گاز سرو و انجمن نانو فناوری دانشگاه تهران به‌عنوان رسانه‌های برتر در سال ۱۴۰۳
- برگزاری ۴ تور رسانه‌ای فناوری نانو جهت بازدید از مجموعه‌های تولیدی و صنعتی فعال در حوزه فناوری نانو
- اتمام بازطراحی نمایشگاه دائمی محصولات نانو ایرانی با عنوان «نمایشگاه ایران‌نو»
- برگزاری پویش کتاب‌خوانی کتاب «بازی مهره بزرگ»
- برگزاری سلسله نشست‌های داستان‌ها با هدف گفت‌وگو درباره هنر داستان‌نویسی و نسبت آن با روایت توسعه علم و فناوری در ایران
- تقدیر از کتاب بازی مهره بزرگ در سومین جایزه کتاب روایت پیشرفت
- راه‌اندازی کانون فعالان ایران‌نو با هدف مهارت‌افزایی سفیران نمایشگاه ایران‌نو با حضور جمعی از علاقه‌مندان توسعه فناوری و تجاری‌سازی و متخصصان زبان‌های انگلیسی، چینی، اسپانیایی و روسی
- رونمایی از کتاب «معشوقه آهنی» در نمایشگاه ایران‌نو (۱ بهمن ۱۴۰۳) و آغاز کار پژوهش و نگارش سه کتاب روایت پیشرفت در حوزه فناوری‌های نانو و میکرو
- تولید و پخش ۵ ویدئوی کوتاه خاطرات پیشرفت در شبکه‌های سیما
- تدوین و انتشار محتوای روایت پیشرفت نانو در مجله دانشمند

❖ 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

- برگزاری پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو (بهمن ۱۴۰۲ تا مرداد ۱۴۰۳) در ۳ مرحله با شرکت ۲,۸۶۴ دانش‌آموز در مرحله اول و راه‌یابی ۴۰ دانش‌آموز به مرحله سوم
- رسیدن تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آموزشی توانا به ۹۳ آزمایشگاه با ۶۴۵ دستگاه فعال
- ارزیابی و امتیازدهی به آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا و تقدیر از ۱۵ آزمایشگاه برتر

خلاصه اقدامات و دستاوردها

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 (ادامه)

- تدوین و انتشار ۸ دستور کار جدید برای انجام آزمایش در آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا (جمعاً ۲۴ دستور کار تا پایان ۱۴۰۳)
- برگزاری ۱۰ دوره مسابقه «نیلوفر آبی» برای دانش‌آموزان و ۷ دوره مسابقه «ماهر» برای دبیران
- برگزاری ششمین دوره از مسابقه ملی توانمند با حضور ۱,۵۷۱ دانش‌آموز از ۳۱ استان کشور در سه مرحله
- برگزاری پنجمین دوره جشنواره علمی پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کشور (محور مسابقات نانوفناوری کشوری) با شرکت ۳۳,۵۲۰ دانش‌آموز در فراخوان و راه‌یابی ۵۵۸ اثر به مرحله کشوری
- برگزاری چهاردهمین نمایشگاه ملی دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو با ارسال ۱,۵۱۰ طرح و انتخاب ۴۰ طرح
- بازدید ۱,۶۳۰ دانش‌آموز از ۳۶ مدرسه و تعدادی دانشجو و عموم مردم از غرفه باشگاه نانو در نمایشگاه نانو
- برگزاری ۳ برنامه استانی در استان‌های فارس، هرمزگان و خراسان جنوبی و آموزش ۱۶۰ نفر از کارشناسان و مدیران و فعال شدن پژوهش‌سراهای استانی در حوزه نانو در این برنامه‌ها
- برگزاری ۱,۹۸۲ دوره آموزشی با حضور ۲۰۰,۱۱۵ نفر شامل دوره‌های آموزشی دانش‌آموزان، دبیران و مخاطبان عمومی
- عضویت ۱۳۲ نهاد در شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو (شامل ۱۱۴ نهاد ترویجی دانشجویی، ۱۳ شرکت آموزشی و ۵ نهاد ترویجی از سایر گروه‌ها و هسته‌های دانشجویی)
- برگزاری ۱۹۲ کارگاه آموزشی فناوری نانو در حوزه دانشجویی با تدریس اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو و شرکت ۸,۹۹۵ نفر
- عضویت ۱۱۰ نفر در شبکه مدرسان فناوری نانو برگزاری ۴ جلسه هم‌اندیشی اعضای شبکه
- برگزاری هفته نانو (۱۶ تا ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۳) توسط ۲۷ نهاد ترویجی در استان‌های مختلف
- برگزاری کرسی علمی - ترویجی با موضوع ارزیابی دو دهه حکمرانی در حوزه فناوری نانو (۱۸ اسفندماه ۱۴۰۳)
- برگزاری تورهای فناورانه با هدف بازدید هدفمند دانشجویان از پانزدهمین نمایشگاه فناوری نانو
- بازدید بیش از ۶۰۰ نفر از دانشگاه‌های سراسر کشور از نمایشگاه دائمی ستاد (ایران)، مجموعه آیکن و شرکت‌های نانو
- برگزاری ۱۹ مسابقه دانشجویی در سطح دانشگاه‌های مختلف کشور توسط نهادهای ترویجی فناوری نانو
- برگزاری سیزدهمین مسابقه ملی فناوری نانو با شرکت ۶,۷۱۳ نفر در مرحله اول و راه‌یابی ۳۰ شرکت‌کننده به مرحله سوم
- برگزاری اولین دوره مسابقه دانشجویی نانومستر و تشکیل ۳۰ گروه
- برگزاری دو دوره برنامه سخنرانی نانویی و برنامه کاشتن برای آینده با حضور بیش از ۲۵۰ دانشجو از دانشگاه‌های مختلف تهران
- برگزاری نخستین جشنواره ملی گردهمایی‌های علمی دانشجویی و ارائه ۱۰ طرح برتر در اختتامیه جشنواره و تقدیر از طرح‌های برگزیده
- برگزاری جشنواره دانشجویی نانوفناوری پزشکی با مشارکت دانشجویان دانشگاه‌های مختلف کشور
- برگزاری جشنواره دانشجویی بنیاد آموزش فناوری نانو با حضور بیش از ۲۵۰ دانشجو با هدف تقدیر از برگزیدگان مسابقه ملی فناوری نانو (آذر ۱۴۰۲)
- برگزاری مرحله انتخابی المپیاد بین‌المللی فناوری نانو برای شرکت در دومین دوره المپیاد بین‌المللی نانو در کشور مالزی
- تدوین فعالیت وبگاه آموزش فناوری نانو با داشتن حدود ۴۳ هزار کاربر و ۳۰۵ میلیون بازدید تا پایان سال ۱۴۰۳
- برگزاری ۶ دوره آموزشی غیرحضوری، ۱۴ کارگاه آموزشی برخط و ۶ دوره آموزشی حضوری در بستر وبگاه آموزش فناوری نانو
- برگزاری کارگاه آموزشی در ۱۲ دانشگاه کشور با عناوین ساخت نانوذرات مغناطیسی و دارورسانی هدفمند توسط مجموعه آموزشی پرفسور قطره
- برگزاری دومین دوره مدرسه تابستانه فناوری نانو در ۴۲ عنوان دوره تخصصی توسط شرکت آموزشی نانو اکسین شرق

خلاصه اقدامات و دستاوردها

❖ ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو

- تدوین و انتشار ویرایش نهم مجموعه کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران در قالب ۲ جلد
- برگزاری پنجمین رویداد تریبون نانو و صنعت به صورت مجموعه وبینارهای برخط در ۶ روز متوالی (۱۱ تا ۱۶ اسفند) با ارائه ۷۰ نفر از مدیران، متخصصان و فناوران توانمند
- انتشار مجموعه ویدئوهای رسانه صنعتی - تخصصی نانو و صنعت در قالب مستندهای تصویری و کلیپ‌های کوتاه
- انتشار ۳۵ عنوان گزارش صنعتی، اقتصادی و فناورانه در حوزه‌های مختلف فناوری نانو
- تداوم ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی در قالب طرح‌های «هر هفته یک شهرک صنعتی» و «پیمایش شهرک‌های صنعتی» و ۵۷ بار حضور میدانی و ارتباط با شرکت‌ها در شهرک‌های صنعتی
- انجام ۱۲ بازدید از خطوط تولید و واحدهای فعال صنعتی توسط مروجان صنعتی با هدف بررسی مشکلات و نیازهای موجود و معرفی راه‌حل‌های نانوفناورانه به مدیران
- برگزاری ۲۰ تور صنعتی حضور و مجازی صنعتی و تخصصی با راهبری کارگزاران بخش ترویج صنعتی
- برگزاری بیش از ۲۰ دوره صنعتی فناوری نانو با هدف معرفی فنی و کاربردی محصولات صنعتی نانو، ارائه راه‌حل‌های نانوفناورانه برای فعالان صنعتی و رشد مروجان صنعتی با تمرکز بر اولویت کشاورزی و فناوری نانو حباب
- برگزاری ۶۰۳ جلسه و سمینار ترویج صنعتی فناوری نانو توسط مدرسان فناوری نانو در سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی علاقه‌مند با هدف معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع، تبیین توانمندی‌های شرکت‌های فناور، تبیین ویژگی محصولات و تجهیزات نانوفناورانه، توضیح برنامه‌های توسعه صنعتی و توضیح فرصت‌های اقتصادی و تجاری به کارگیری این فناوری در صنایع و سازمان‌های کشور
- حضور کارگزاران بخش ترویج صنعتی فناوری نانو در ۲۰۸ 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، برگزاری نانو پیمایی و اجرای تورهای صنعتی - مدیریتی به منظور معرفی برنامه‌ها، حمایت‌ها و توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو ایران برای مدیران و صنعتگران در پانزدهمین نمایشگاه ایران نانو
- دریافت تقاضاهای 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 به منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو



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

۱-۱

وضعیت آماری انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور در سال ۱۴۰۳ در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های عمومی کشور (سال ۱۴۰۳)

نوع رسانه	تلویزیون (دقیقه)	رادیو (دقیقه)	روزنامه (مطلب)	خبرگزاری (مطلب)
میزان محتوا	۶,۰۸۷	۶,۷۷۴	۱,۰۸۷	۶,۳۷۴

در سال ۱۴۰۳ در شبکه‌های اجتماعی بیش از ۳,۰۰۰ محتوا در بستر صفحات مجازی منتشر شده که شامل اخبار فناوری نانو (داخلی و خارجی)، پوشش نشست‌های خبری، برگزاری چالش‌های علمی و پوشش تصویری رویدادها بوده است.

جدول ۲- میزان انتشار محتوای فناوری نانو در رسانه‌های مرتبط (سال ۱۴۰۳)

عنوان شبکه اجتماعی	وضعیت و عملکرد
بله	بیش از ۱,۲۰۰ محتوا منتشر شده در پیام‌رسان بله ۱۲,۵۰۰ دنبال‌کننده (افزایش ۲,۰۰۰ نفری نسبت به پایان سال ۱۴۰۲) بازدید روزانه ۸۵۰ نفره (افزایش ۲۰ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته) بیش از ۱,۴۰۰,۰۰۰ بازدید (افزایش ۴۰ درصدی نسبت به مدت مشابه)
تلگرام	بیش از ۱,۱۰۰ محتوا منتشر شده در تلگرام ۴,۷۴۸ دنبال‌کننده (۲۵۰ نفری نسبت به پایان سال ۱۴۰۲) بازدید روزانه بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ نفر (افزایش ۱۵ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته) بیش از ۴۸۲,۰۰۰ بازدید (افزایش ۴۰ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته)
اینستاگرام	بیش از ۲۷۰ پست بیش از ۴۵۰ داستان (استوری) ۱۰,۲۰۰ دنبال‌کننده (۱,۰۰۰ نفری نسبت به پایان سال ۱۴۰۲) بیش از ۱,۰۰۰,۰۰۰ بازدید (افزایش ۳۰ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته)



۱-۱-۱- تولید محتوای خبری و گزارش

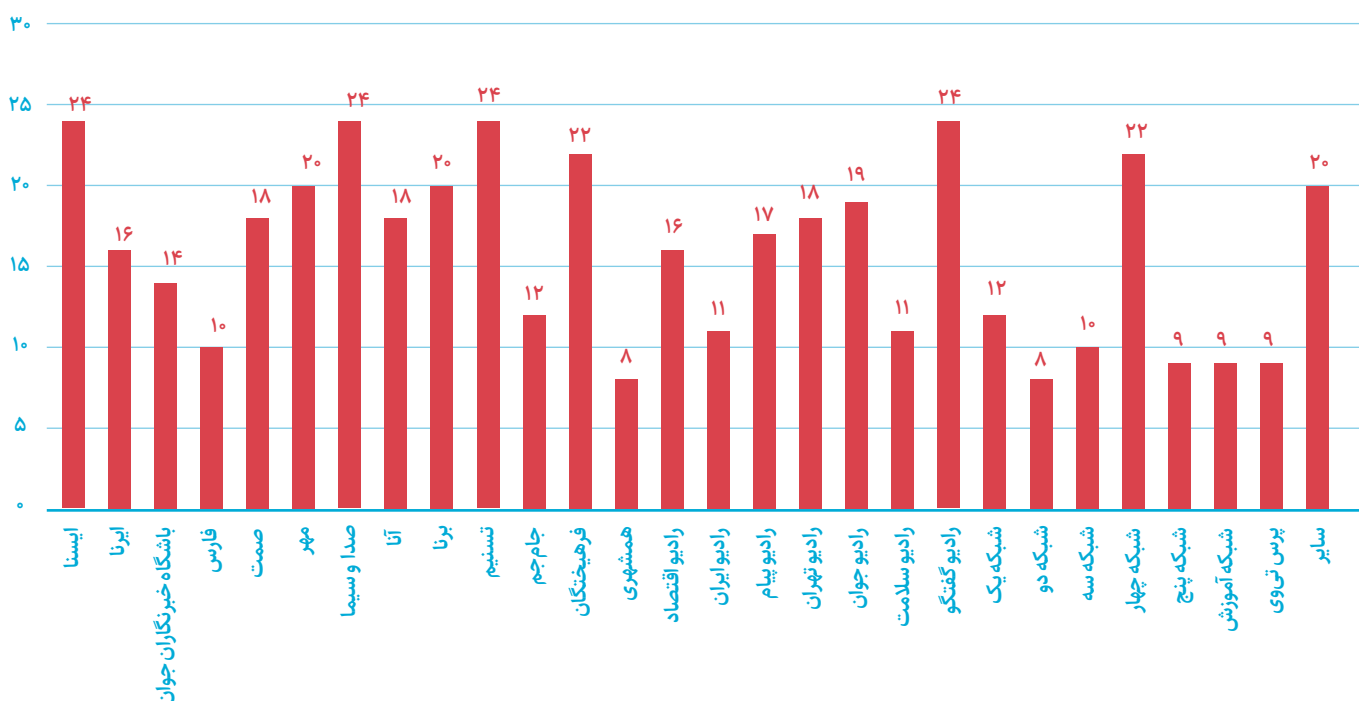
در جدول زیر، تعداد اخبار تولید شده در سال ۱۴۰۳ و همچنین تعداد اخبار مربوط به حوزه‌های مورد تمرکز درج شده است.

جدول ۳- تعداد اخبار تولید شده مرتبط با فناوری نانو در حوزه‌های مختلف (سال ۱۴۰۳)

موضوع	تعداد خبرها	موضوع	تعداد خبرها
صنعت و بازار	۶۱۰	خبرهای داخلی	۷۳۰
علم و پژوهش	۴۵۰		
آموزش و ترویج	۱۳۰		
سیاست‌گذاری و ارزیابی	۷۵	خبرهای خارجی	۵۷۰
استاندارد و ایمنی	۳۵		
تعداد کل خبرها		۱,۳۰۰	

۲-۱-۱- پاسخ به درخواست‌های رسانه‌ای در حوزه فناوری نانو

در سال ۱۴۰۳ به منظور بهبود همکاری با رسانه‌ها و ایجاد شبکه ارتباطی مؤثر، ۴۴۵ درخواست رسانه‌ای از سوی خبرنگاران رسانه‌های عمومی دریافت و به تمامی آن‌ها پاسخ داده شد.



نمودار ۱- تعداد درخواست‌های رسانه‌ای پاسخ داده شده در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

۳-۱-۱- تولید محتوای گرافیکی و رسانه‌ای برای معرفی دستاوردهای فناوری نانو

در سال ۱۴۰۳ در چهار گفتگوی انجام شده با اساتید و فناوران نانو، تمرکز اصلی بر روش‌ها و تجربیات آموزشی در زمینه تولید و توسعه محصولات مبتنی بر تحقیقات علمی و فناوری‌های نوین بوده است. این فناوران به بررسی روندهای نوآورانه در طراحی و توسعه محصول، تحلیل بازار و نیازهای کاربران پرداخته و چگونگی استفاده از داده‌ها و تحقیقات علمی برای بهبود کیفیت محصولات را توضیح داده‌اند.



جدول ۴- عناوین مستندهای گفتگومحور در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

گفتگو با دکتر باغبان صالحی در پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	گفتگو با دکتر خاچاطوریان استاد یار مهندسی و علم مواد
گفتگو با دکتر نژاد مقدم استاد پژوهشگاه ابن سینا	گفتگو با مدیرعامل شرکت نانو پوشش جم (دکتر جهدی) در میدان استاندارد

برای معرفی دستاوردهای علمی ستاد نانو، انواع موشن گرافیک، کلیپ و طراحی‌های بصری تولید شد که مفاهیم پیچیده‌ای مانند نانوحباب، کاتالیست و نانودارو را به زبانی ساده به مخاطب منتقل می‌کنند. این محتواها از طریق رسانه‌های دیجیتال و شبکه‌های اجتماعی منتشر شدند تا آگاهی عمومی نسبت به کاربردهای نانو افزایش یابد.



به منظور نمایش گوشه‌ای از توانمندی شرکت‌ها، پژوهشگران و محصولات پیشرفته ایرانی، ۷ ویدئوی کوتاه تحت عنوان «ایران فناور» با موضوعات متنوع در حوزه پیشرفت‌ها و دستاوردهای فناوری نانو ایرانی تولید و منتشر شده است.

جدول ۵- عناوین ویدئوهای ایران فناور در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان
۱	زخم‌پوش‌های نانویی، ناجی بیماران دیابتی
۲	نانوکاتالیست‌های ایرانی، گامی بلند در مسیر خودکفایی صنعتی
۳	نانوذرات در خدمت محافظت از پوست شما
۴	پودر بندکشی نانویی ایرانی، خدا حافظی با ترک خوردگی و تغییر رنگ
۵	پوشش‌های PVD، پاسخی به نیازهای صنایع مختلف
۶	پاکلی‌نب؛ پیشگامی ایران در درمان سرطان
۷	بومی سازی تولید پایه نانوکاتالیست آلومینا، گامی به سوی خودکفایی

۲-۱ برگزاری و انعکاس رویدادهای رسانه‌ای مرتبط با فناوری نانو

۱-۲-۱ 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 می‌نماید. این جشنواره، آثار رسانه‌های رسمی را در ۶ بخش صدا، سیما، خبرگزاری و پایگاه خبری، روزنامه، عکس و شبکه‌های اجتماعی دریافت می‌کند. علاوه بر رسانه‌های عمومی آثار در دو بخش رسانه‌های تخصصی صنعت و دانشجویی به این جشنواره ارسال و توسط داوران بررسی می‌شود. داوران جشنواره نانو و رسانه از افراد با تجربه و صاحب نظر در هر یک از بخش‌ها انتخاب می‌شوند و با توجه به فرم‌های داوری هر بخش، آثار برگزیده انتخاب می‌شوند.



جدول ۶- رسانه‌های برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۳)

رسانه	رتبه
شبکه چهار سیما	رتبه برتر شبکه‌های سیما
رادیو اقتصاد	رتبه برتر شبکه‌های رادیویی
خبرگزاری ایسنا	رتبه برتر خبرگزاری‌ها
روزنامه همشهری	رتبه برتر روزنامه‌ها
شرکت صنایع توسعه نفت و گاز سرو	رتبه برتر بخش تخصصی صنعت
انجمن نانوفناوری دانشگاه تهران	رتبه برتر بخش دانشجویی

جدول ۷- آثار برتر جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۳)

عنوان اثر	رتبه	رسانه منتشرکننده	صاحب اثر
نانو به بیان دیگر	رتبه دوم مشترک رادیو	رادیو گفتگو	محمدرضا زمانی
برنامه رصد؛ فواید نانوفناوری و گفتگو با شرکت‌های نانویی اصفهان	رتبه دوم مشترک رادیو	صدای مرکز اصفهان	لیلا عسکری
برنامه آبادیران با موضوع توسعه نانوداروهای ایرانی	رتبه اول رادیو	رادیو جوان	محسن رسولی
خیز بلند نانویی‌ها برای تولید ثروت در افق ۱۴۱۲	رتبه دوم مشترک خبرگزاری‌ها	خبرگزاری مهر	مهتاب چابوک
شهرک‌سازی زیر سقف نانو	رتبه دوم مشترک خبرگزاری‌ها	خبرگزاری ایسنا	مریم رضایی
«نانوحباب» در ایران از چالش‌ها تا فرصت‌ها	رتبه اول خبرگزاری‌ها	خبرگزاری تسنیم	علی اصغر اصولی
تولید نشانگر تشخیص سریع سرطان روده	رتبه دوم مشترک آثار سیما	صداوسیما	سمیه ناصح
خاطرات پیشرفت؛ درباره بنیان‌گذار شرکت پیام‌آوران نانو	رتبه دوم مشترک آثار سیما	شبکه یک سیما	امیر موسیوند
تولید نخ و الیاف نانویی	رتبه اول سیما	صداوسیما	عباس رسولی
نانویی‌ها از آب روغن می‌گیرند	رتبه دوم مشترک مطبوعات	روزنامه صمت	مهتاب دمیرچی
نانوی ایرانی در فاز جهش تجاری	رتبه دوم مشترک مطبوعات	روزنامه خراسان	سید صادق غفوریان
دولت ورود نکند، ساختمان‌سازی نانو جان نمی‌گیرد	رتبه اول مطبوعات	روزنامه فرهیختگان	ندا اظهري
خشک‌سالی قطعاً راه حل دارد	رتبه برتر در بخش شبکه‌های اجتماعی	اینستاگرام	مجید قره‌محمدلو
رصد یک جایزه از دریچه نانو	رتبه برتر دانشجویی (چندرسانه‌ای)	آپارات انجمن علمی نانو علم و صنعت	زهرالطفعلی‌زاده
نشریه ایکس ری تایمز	رتبه برتر دانشجویی (نشریه)	خانه نشریات دانشگاهی دانشگاه علوم پزشکی تبریز	پریا محبی
به‌کارگیری نانوکاتالیست‌های پیشرفته ایرانی در صنایع	رتبه برتر صنعتی	شبکه‌های اجتماعی شرکت گسترش فناوری خوارزمی	سارا جمشیدی

جدول ۸- افراد با عملکرد برتر در جشنواره نانو و رسانه (سال ۱۴۰۳)

امین رضاکیفرگیر؛ روزنامه جام جم	میترا سعیدی کیا؛ خبرگزاری آنا
فرزام محبی؛ تهیه کننده برنامه چرخ	زهرا خلجی؛ روزنامه همشهری
صبا قاسمی؛ شبکه اجتماعی	کیراملیحی؛ خبرگزاری ایران پرس
علی یوسفی؛ نهاد ترویج فناوری نانو دانشگاه فرهنگیان	زهرا وجدانی؛ خبرگزاری برنا
مرضیه موحدی؛ نهاد ترویجی نانوفناوری دانشگاه فرهنگیان	سیده نازنین میرطاهری؛ صداوسیما مرکز یزد
محمود زارعی؛ شبکه های اجتماعی	نرگس سادات تقوی؛ رادیو اقتصاد



۱-۲-۲- پانزدهمین نمایشگاه فناوری نانو

پانزدهمین نمایشگاه فناوری نانو در تاریخ سیزدهم آبان ماه ۱۴۰۳ در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران آغاز شد. این نمایشگاه که طی ۴ روز ادامه یافت، میزبان بیش از ۲۳۰ شرکت تولیدی و ارائه دهنده خدمات نانو در سالن‌های خلیج فارس و ملل بود. تیم رسانه‌ای ستاد نانو از ماه‌ها پیش از برگزاری این رویداد تلاش کردند تا زمینه مستندسازی و پوشش خبری و رسانه‌ای هدفمند دستاوردهای ارائه شده در ایران نانو ۱۴۰۳ را فراهم آورند. پخش زنده تلویزیونی با هدف معرفی دستاوردهای ارائه شده در نمایشگاه تولید و در شبکه‌های یک، دو، چهار، پنج، افق و... نیز صورت گرفت.





جدول ۹- وضعیت پوشش رسانه‌ای نمایشگاه نانو (سال ۱۴۰۳)

تعداد اخبار مرتبط با نمایشگاه در سایت ستاد نانو: ۸۰
تعداد گزارش‌های تصویری: ۱۱
تعداد عکس‌ها: ۸۳۰۰ فریم
داستان نانوگرام از شرکت‌ها: ۱۹ شرکت
۱۲۵ دقیقه گفتگو
۱,۶۰۰ دقیقه مستندسازی نمایشگاه و رویدادهای جانبی
گزارش خبری از شرکت‌ها برای اخبار سراسری: ۱۷

۳-۲-۱- برگزاری تورهای رسانه‌ای در حوزه فناوری نانو

در سال ۱۴۰۳ تعداد ۴ تور رسانه‌ای فناوری نانو جهت بازدید از مجموعه‌های تولیدی و صنعتی فعال در حوزه فناوری نانو برگزار شده است.

جدول ۱۰- تورهای رسانه‌ای فناوری نانو برگزار شده (سال ۱۴۰۳)

	برگزاری تور رسانه‌ای در تاکستان و افتتاح سامانه نانو و حباب
	بازدید از مجموعه دانتک اصفهان (تولیدکننده دستگاه نانو حباب ساز)، انجام مصاحبه تصویری و رابزنی برای تولیدات رسانه‌ای از پروژه‌های در حال بهره‌برداری
	افتتاح تصفیه خانه نانویی در شرکت آواپروتئین (جاجرود)
	بازدید فعالان فضای مجازی از نمایشگاه ستاد نانو

روایت تجربه توسعه فناوری نانو در ایران و مستندسازی آن

۳-۱

۱-۳-۱- ترویج و آموزش عمومی در حوزه روایت پیشرفت نانو

● بازطراحی نمایشگاه ایرانو



ستاد نانو همواره سعی کرده است ارتباط نزدیکی با مخاطبان خود داشته و با ارائه انواع اطلاعات، پاسخگویی سؤالات ذی‌نفعان توسعه فناوری در کشور باشد. با توجه به تجاری‌سازی تعداد زیاد محصولات نانو در کشور، وجود مکانی برای نمایش دائمی محصولات نانوی ایرانی ضروری بود. از سال ۱۳۹۶، فضایی در محل ستاد برای نمایش محصولات نانوی ایرانی در نظر گرفته شد. در طول این سال‌ها افراد و گروه‌های مختلف داخلی و خارجی از این نمایشگاه بازدید کرده‌اند. بنا به نیازهای جدید مخاطبان در نحوه ارائه اطلاعات و لزوم تغییر ظاهر نمایشگاه مبتنی بر شرایط جدید، کار بازطراحی نمایشگاه از ماه‌های انتهایی سال ۱۴۰۲ آغاز شد و در تابستان ۱۴۰۳ به سرانجام رسید. همچنین برای این فضا به عنوان محل دائمی تعامل ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با ذی‌نفعان و مخاطبان مختلف، یک هویت جدید خلق و

نشان ویژه آن نیز طراحی شد. این مرکز، «ایرانو» که ترکیبی از ایران، نوآوری و نانو است، نام‌گذاری شد. بخش توسعه فناوری ایرانو، راوی مهم‌ترین فعالیت‌های بخش توسعه فناوری شامل رصد و پیمایش فعال، انتخاب محصول و اعتبارسنجی مدل کسب‌وکار، حمایت از توسعه فناوری محصولات اعتبارسنجی شده، صنعتی‌سازی، روایت شکست برخی محصولات فناورانه و روایت مسیر چند ساله برخی از محصولات است. داستان توسعه نانو در ایران فصل‌های مختلفی داشته که در آن‌ها ابتدا تمرکز بر توسعه سرمایه انسانی، سپس تجاری‌سازی ایده‌ها و فناوری‌ها و بعد از آن توسعه بازار و سپس صادرات فناوری‌ها و محصولات بوده است. در این بخش جدید

نمایشگاه، با ارائه تعدادی از تصاویر خاطره انگیز، داستان دو دهه توسعه فناوری نانو در ایران مرور شده است. وضعیت پیشرفت فناوری نانو در یک دیوار بزرگ نمایشگاه قابل رؤیت است. دیوار دیگر برای نشان دادن چهره تعداد محدودی از دانشمندان، فناوران و فعالان این حوزه در نظر گرفته شده است. بخش قابل توجهی از ایرانو به نمایش محصولات نانویی در حوزه های دارو و سلامت، ساخت وساز، نفت و انرژی، رنگ و پلیمر، کشاورزی و بسته بندی، حمل و نقل و فناوری میکرو در قالب سکوها (پلتفرم) فناوری اختصاص داده شده است. در ایرانو برخی تجهیزات مرتبط با پلتفرم های فناوری روی سه سکوی نانوالیاف، نانوحباب و نانوپوشش نیز قرار دارند.



● تولید محتوای نمایشگاهی نانو

○ شناسایی و نگارش معرفی مختصر محصولات منتخب نانو

در سال ۱۴۰۳، مهم ترین محصولات نانو ایران بر اساس پیچیدگی فناوری، حجم بازار و اثرگذاری متناسب با فضای نمایشگاه انتخاب شدند. همچنین برای آشنایی بازدیدکنندگان با محصولات، توضیحی مختصر و مفید شامل چستی، نقش فناوری نانو و اثرگذاری محصول با زبانی روان نگارش شد و به همراه نام تولیدکنندگان و کیوارکد وبگاه معرفی یا فروش محصول در کنار محصول قرار گرفت.

آجر نیروگاهی نسوز
سرامیک، محفظه احتراق توربین گازی نانو ذرات

محصولات حوزه انرژی
Energy Products

در ساخت جداره داخلی محفظه احتراق توربین های گازی از سرامیک استفاده می شود. به کار بردن نانو ذرات در این سرامیک ها، مقاومت آن ها در برابر خوردن و فشار را بیشتر کرده و امکان ساخت سرامیک با ابعاد دقیق تر را فراهم کرده است.

تولیدکننده:
شرکت اطلس سرام کویر

Refractory Power Plant Bricks
Gas turbine combustion chamber ceramics containing Nanoparticles

Ceramics are used in the construction of the inner wall of the gas turbine combustion chamber. Using nanoparticles in these ceramics has increased their resistance to heat and pressure and made it possible to make ceramics with more precise dimensions.

Producer:
Atlas Ceram Kaver Company

nanair

ژل موضعی درمان سالک
آمفوتریسین B نانولیپوزومال

محصولات حوزه سلامت
Health Products

استفاده از نانوحامل لیپوزوم در این داروی درمان سالک، جذب ساده مسوول از راه پوست را ممکن کرده و عوارضی مانند درد، سوزش، استفاده از داروی تزریقی را کاهش داده است.

تولیدکننده:
شرکت اکسیر نانو سینا

Salk Treatment Topical Gel
Amphotericin B Nano-Liposomal

The use of liposomal nanocarriers in this drug facilitates absorption of active ingredient through the skin and reduces side-effects including pain and difficulties of using injectable drugs.

Producer:
Exir Nano Sina Company

nanair

○ انتشار کتابچه راهنما و پوستر محصولات نانو

در سال ۱۴۰۳ سعی شد اطلاعات معتبر مرتبط با محصولات از منابع معتبر یعنی وبگاه شرکت، پایگاه اطلاع‌رسانی ستاد نانو و کتاب محصولات نانو در کتابچه‌ها جمع‌آوری شود تا در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر در مورد محصولات، اطلاعات معتبر به صورت مکتوب موجود باشد. همچنین پوسترهای ارائه محصولات منتخب نانو طراحی و منتشر شد.



شکل ۱- نمونه‌ای از کتابچه راهنمای محصولات آماده‌شده برای نمایشگاه ایرانو (سال ۱۴۰۳)



شکل ۲- نمونه‌ای از پوسترهای ارائه محصولات منتخب نانو تهیه‌شده برای استفاده در نمایشگاه ایرانو (سال ۱۴۰۳)

○ ساخت پویانگاشتار معرفی محصولات

در سال ۱۴۰۳، برای ۷ محصول داروی سرطان، کپسول نانوکورکومین، کرم ضدآفتاب، پوشش ضدحریق، دستگاه نانوحباب‌ساز، داروی سالک و داروی اختلال خواب، پویانگاشتار تدوین شد.



● ترویج و آموزش عمومی در حوزه آثار مکتوب روایت پیشرفت نانو

○ برگزاری پویش کتاب‌خوانی

پویش کتاب‌خوانی بازی مهره بزرگ با همکاری مرکز رسانه‌ای شیرازه و انتشارات الگونگار پیشرفت، آذرماه ۱۴۰۳ برگزار شد. در این پویش، ویدئوهای کوتاهی درباره این کتاب از شبکه‌های مختلف تلویزیونی پخش شدند و کتاب در آن‌ها معرفی شدند.



○ برگزاری سلسله نشست‌های داستان‌ها

این نشست‌ها با هدف گفت‌وگو درباره هنر داستان‌نویسی و نسبت آن با روایت توسعه علم و فناوری در ایران طراحی شده و اولین جلسه آن بهمن‌ماه ۱۴۰۳ با حضور نویسنده کتاب و دو منتقد و نویسنده برگزار شد.

○ برگزاری دوره داستان‌ها

جریان پیشرفت علم و فناوری در ایران، نیاز به روایت‌گرانی دارد که ضمن برخورداری از مهارت‌های نویسندگی و روایت، با مبانی علم و فناوری تا حدودی آشنا بوده و به اطلاعات معتبر دسترسی داشته باشند تا روایت‌هایی خواندنی و دقیق بنویسند. به همین جهت، در تابستان ۱۴۰۳، مدرسه روایت‌نویسی داستان‌ها با روایت‌گری حمید بابایی برگزار شد.



○ راه‌اندازی کانون فعالان ایران

ایران برای معرفی و بیشتر دیده شدن، به سفیرانی نیاز دارد که هم فناوری نانو محصولات و داستان توسعه نانو در ایران را بشناسند و هم دغدغه معرفی پیشرفت نانو در ایران به مخاطبان ایرانی و خارجی را داشته باشند. از این‌رو کانون فعالان ایران با حضور جمعی از علاقه‌مندان توسعه فناوری و تجاری‌سازی و متخصصان زبان‌های انگلیسی، چینی، اسپانیایی و روسی تشکیل شد. در دور اول برنامه‌های این کانون، دوره آموزشی ۱۵ ساعته درباره فناوری نانو و محصولات ایرانی نانو و ظرفیت‌های توسعه کاربرد و تجاری‌سازی محصولات و فناوری‌ها برگزار شد.



● ارزیابی و تقدیر از آثار برگزیده در حوزه روایت پیشرفت فناوری نانو

○ کتاب بازی مهر بزرگ در سومین جایزه کتاب روایت پیشرفت

کتاب آرزو، امیر، بابک، بازی مهر بزرگ، در بخش علم و فناوری سومین جایزه کتاب روایت پیشرفت، به‌عنوان اثر شایسته تقدیر معرفی شده و مورد تقدیر قرار گرفت.



۱-۳-۲- ترویج و آموزش عمومی در حوزه روایت پیشرفت نانو

● تدوین و انتشار کتاب‌های روایت پیشرفت فناوری نانو در ایران

ثبت تجربه و روایت داستان توسعه فناوری دستگاه‌های نانوپوشش دهنده در شرکت سوین پلاسما، توسط مهندس حسن جهدی، از سال ۱۴۰۱ آغاز شده بود. این کار پس از به انجام رسیدن مصاحبه با فناور، تدوین متن اولیه، بازخوانی و ویرایش اولیه، بررسی توسط فناور و بازخوانی و ویرایش نهایی در صف چاپ قرار گرفت و در بهار ۱۴۰۳ به چاپ رسید. جلسه رونمایی از این کتاب با حضور نویسندگان و ناشر کتاب، روز ۱ بهمن ۱۴۰۳ در نمایشگاه ایرانو برگزار شد.



همچنین در سال ۱۴۰۳، کار پژوهش و نگارش سه کتاب روایت پیشرفت به شرح زیر در حوزه فناوری نانو آغاز شد و دو طرح به مرحله نگارش متن اولیه رسید و پس از ویرایش های اولیه، در مرحله بازخوانی و ویرایش راوی قرار دارد.

- تجربه توسعه فناوری و تجاری سازی تولید ماده هیدروکسی آپاتیت، شرکت پدیده زیستی نانو، دکتر فرهاد بخشی
- تجربه توسعه فناوری و تجاری سازی الکترونیک چاپی، شرکت رویال توسعه پایدار، مهندس علی قره خانی
- تجربه توسعه فناوری و تجاری سازی دستگاه نانوحباب ساز، شرکت نانوحباب انرژی، عارف دادگستر

• تولید ویدئوهای خاطرات پیشرفت

کتاب های روایت پیشرفت نانو، ماده ای خام برای تولید انواع محتواهای رسانه ای هستند. یکی از محتواها، ویدئوهای کوتاه داستانی از تلاش یک شخص با دغدغه برای توسعه یک فناوری و حل یکی از مسائل کشور است. در سال ۱۴۰۳ با همکاری مدرسه اندیشه و هنر، ۵ ویدئوی کوتاه ساخته و در شبکه های سیما پخش شد.



• تدوین و انتشار محتوای روایت پیشرفت نانو در مجله دانشمند

مجله دانشمند که از قدیمی ترین مطبوعات کشور در حوزه ادبیات علمی است، در سال ۱۴۰۳ با رویکرد روایت پیشرفت علم و فناوری نانو در ایران منتشر شد.



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



۱-۲- ترویج و آموزش دانش آموزی فناوری نانو

۱-۱-۲- برگزاری پانزدهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو

پانزدهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو توسط باشگاه دانش پژوهان جوان و حمایت ستاد نانو از بهمن ۱۴۰۲ تا مرداد ۱۴۰۳ در سه مرحله برگزار شد. دو مرحله اول به صورت آزمون کتبی و مرحله آخر در قالب اردوی عملی به میزبانی دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان اجرا شد. در آزمون مرحله این دوره ۲۸۶۴ دانش آموز شرکت کردند که در نهایت ۴۰ نفر از ۱۱ استان برای شرکت در مرحله نهایی برگزیده شدند. ۲۰ نهاد ترویجی سراسر کشور شامل ۱۵ پژوهش سرا، ۲ مدرسه و ۳ فرد فعال در حوزه آموزش و پرورش، در معرفی و ثبت نام المپیاد همکاری داشتند. استان های خراسان رضوی، خراسان جنوبی، مازندران، فارس، قم، آذربایجان شرقی، سیستان و بلوچستان، تهران و کردستان به ترتیب استان های برتر از نظر تعداد شرکت کنندگان در این دوره از المپیاد بودند.

جدول ۱۱- اطلاعات مراحل ۳ گانه المپیاد کشوری علوم و فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

مرحله	توضیحات
۱	۸ بهمن ماه ۱۴۰۲ با حضور ۲,۸۶۴ داوطلب در ۲۴۷ حوزه ۲۵ سؤال در مدت ۹۰ دقیقه برگزاری ۱۴۸ کارگاه آمادگی المپیاد برای ۱,۱۶۴ داوطلب
۲	۲۵ فروردین ۱۴۰۳ برای ۷۰۰ داوطلب ۲۰ سؤال تستی و ۶ سؤال تشریحی در مدت ۱۸۰ دقیقه
۳ (نهایی - دوره آموزشی تابستان)	تیر و مرداد ماه ۱۴۰۳ در دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان با حضور ۴۰ برگزیده نهایی از ۱۳ استان کشور موضوع: «ساخت پوشش های ترمیم کننده خطوط لوله های انتقال گاز تقویت شده با نانوذرات کلسیم کربنات»



شکل ۳- دانش پژوهان راه یافته به مرحله نهایی پانزدهمین المپیاد علوم و فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

دانش پژوهان در بخش آزمایشگاهی، نانوکامپوزیت پایه اپوکسی تقویت شده با نانوذرات کلسیم کربنات را با هدف استفاده در پوشش های ترمیمی خطوط لوله های گاز سنتز کردند. در این راستا و برای آماده سازی بیشتر برگزیدگان با مباحث در نظر گرفته شده، پیش از برنامه حضوری، سیزده وینار علمی، برای دانش پژوهان اجرا شد که حضور در این نشست ها الزامی بود.

جدول ۱۲- نهادهای برتر پانزدهمین المپیاد دانش آموزی نانو در شاخص تعداد داوطلبان ثبت نام شده در آزمون (سال ۱۴۰۳)

رتبه	استان	شهر	نام نهاد ترویجی	نام و نام خانوادگی مسئول نهاد
۱	خراسان رضوی	مشهد	دبیرستان بعثت	متین محمدخانی
۲	قم	قم	پژوهش سرای پرفسور حسابی	آمنه وزیری راد

ادامه جدول ۱۲- نهادهای برتر پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی نانو در شاخص تعداد داوطلبان ثبت‌نام شده در آزمون (سال ۱۴۰۳)

رتبه	استان	شهر	نام نهاد ترویجی	نام و نام خانوادگی مسئول نهاد
۳	خراسان جنوبی	قاین	دبیرستان فرزنانگان دوره دوم قاین	عفت السادات نوربخش
۴	فارس	داراب	پژوهش سرای فارابی	طاهری داراب
۵	فارس	شیراز	انجمن المپیادهای علمی و ادبی فارس	حسین وزیریان
۶	کردستان	سقز	پژوهش سرای سقز	گلچین حاجی باپیر

جدول ۱۳- نهادهای برتر فعال در پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در شاخص کیفی داوطلبان (سال ۱۴۰۳)

ردیف	استان	شهر	نام نهاد ترویجی	نام مسئول نهاد
۱	خراسان جنوبی	قاین	دبیرستان فرزنانگان دوره دوم قاین	عفت السادات نوربخش
۲	خراسان رضوی	مشهد	دبیرستان بعثت	متین محمدخانی
۳	قم	قم	پژوهش سرای پرفسور حسابی	آمنه وزیری راد
۴	آذربایجان شرقی	تبریز	پژوهش سرای شهدای هسته‌ای	میترا بایرام‌زاده
۵	هرمزگان	بندرعباس	پژوهش سرای شهید اصغر قاسمی	مریم محرم‌خانی

جدول ۱۴- مدرسان برتر پانزدهمین المپیاد دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو در سطح کشور (سال ۱۴۰۳)

نام مدرس	عنوان
آمنه وزیری راد	مدرس برتر
سیده ساناز انتظاری	مدرس برتر
امیرخسرو توسلی	مدرس فعال
جواد ارجمند دانش	مدرس فعال
آیه اسماعیلی	سفیر فعال
علیرضا دهقانی	سفیر فعال
حسام صحرانورد	سفیر فعال

۲-۱-۲- بهره‌برداری آموزشی از آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو (شبکه توانا)

تا پایان سال ۱۴۰۳ تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه آموزشی توانا (عضو شبکه آزمایشگاهی کشور) با تجهیز پژوهش سرای قائن در استان خراسان جنوبی به ۹۳ آزمایشگاه با ۶۴۵ دستگاه رسیده است. به منظور فعال نگه داشتن این آزمایشگاه‌ها، باشگاه نانو برنامه‌های مختلفی را با حمایت شبکه آزمایشگاهی کشور دنبال می‌کند؛ حمایت از پژوهش در قالب گرنت آنالیز و خرید مواد آزمایشگاهی، تعمیر تجهیزات، آموزش دبیران و دانش‌آموزان، تولید محتوای آموزشی، حمایت مالی از برگزاری کارگاه‌های آموزشی در آزمایشگاه‌ها و تشویق کارشناسان به برگزاری کارگاه در آزمایشگاه‌ها، ارزیابی و امتیازدهی به آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا از جمله برنامه‌های مذکور هستند.

● ارزیابی آزمایشگاه‌های آموزشی نانو

مطابق رویه سالانه، در سال ۱۴۰۳ در مراسم اختتامیه دوره عملی پانزدهمین المپیاد نانو از ۱۵ آزمایشگاه برتر ۱۴۰۲ تقدیر به عمل آمده و هدایایی اهدا شد.

جدول ۱۵- فهرست ۱۵ آزمایشگاه برتر شبکه توانا (سال ۱۴۰۲)

رتبه	استان	نام پژوهش سرا
۱	فارس	پژوهش سرای دانش آموزی پرفسور نظامی فسا
۲	آذربایجان شرقی	پژوهش سرای دانش آموزی آذربایجان تبریز
۳	کرمانشاه	پژوهش سرای دانش آموزی ناحیه ۱ کرمانشاه
۴	آذربایجان شرقی	پژوهش سرای دانش آموزی مراغه
۵	قزوین	پژوهش سرای دانش آموزی جابرین حیان قزوین
۶	قم	پژوهش سرای دانش آموزی پرفسور حسابی قم
۷	خوزستان	پژوهش سرای دانش آموزی فارابی اهواز
۸	کردستان	پژوهش سرای دانش آموزی امام خمینی (ره) قروه
۹	آذربایجان شرقی	پژوهش سرای دانش آموزی بناب
۱۰	همدان	پژوهش سرای دانش آموزی شهید احمد رضا احدی ملایر
۱۱	فارس	پژوهش سرای دانش آموزی رازی شیراز
۱۲	اردبیل	پژوهش سرای دانش آموزی استاد بابا صفری اردبیل
۱۳	کرمانشاه	پژوهش سرای دانش آموزی پرفسور شمسی پور کرمانشاه
۱۴	هرمزگان	پژوهش سرای دانش آموزی شهید اصغر قاسمی بندرعباس
۱۵	هرمزگان	پژوهش سرای دانش آموزی ولایت بندرعباس

به منظور هم‌اندیشی و افزایش تعامل اعضای شبکه توانا، یک جلسه مجازی در سطح کشور تشکیل شد و ۳ جلسه حضوری نیز در ۳ استان خراسان جنوبی، هرمزگان و فارس در قالب سفرهای استانی باشگاه نانو تشکیل شد.

● تولید محتوای آموزشی نانو

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۸ دستور کار جدید «آزمایش‌های فناوری نانو برای همه» در صفحه شبکه آزمایشگاهی توانا سایت باشگاه نانو منتشر شد. تاکنون ۳۴ دستور کار آزمایشگاهی در این بخش از سایت در دسترس است.

۳-۱-۲- طراحی و اجرای مسابقات دانش‌آموزی فناوری نانو

● مسابقه نیلوفر آبی و ماهر

بر اساس محتوای منتشر شده در قالب «آزمایش‌های فناوری نانو برای همه»، ۱۰ دوره مسابقه نیلوفر آبی (برای دانش‌آموزان) و ۷ دوره مسابقه ماهر (برای معلمان و دبیران) در سال ۱۴۰۳ برگزار شد. ۸۱۵ نفر در سال ۱۴۰۳ در این مسابقه شرکت کردند.

● ششمین کارسوق ملی مسابقه توانمند

پس از برگزاری موفق اولین دوره مسابقه توانمند در سال ۱۳۹۵، مقرر شد تا این مسابقه هر ساله با موضوعات مختلف و در راستای توسعه فعالیت‌های شبکه آزمایشگاه‌های آموزشی دانش‌آموزی نانو (توانا) و حمایت از دانش‌آموزان علاقه‌مند به فعالیت‌های عملی در این حوزه برگزار شود، اگرچه دانش‌آموزانی که محل انجام پروژه آن‌ها در آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی توانا نیست نیز می‌توانند در این مسابقه شرکت کنند. در سال ۱۴۰۳، ششمین دوره از مسابقه ملی توانمند توسط معاونت استعدادیابی و توانمندسازی فراگیر سازمان ملی پرورش استعدادها و درخشان و باشگاه دانش‌آموزی نانو تحت عنوان «کارسوق ملی فراگیر مسابقه توانمند» با حضور ۱,۵۷۱ دانش‌آموز از ۳۱ استان کشور در سه مرحله برگزار شد. پنج استان تهران، آذربایجان شرقی، خوزستان، گیلان و بوشهر، به ترتیب بیشترین تعداد ثبت‌نام‌کنندگان را در این مسابقه داشته‌اند.

اجرای کارسوق مسابقه توانمند باعث فعال‌سازی ۳۰ مرکز (شامل ۸ مرکز دانش‌آموزی عضو شبکه آزمایشگاهی کشور و ۲۲ مدرسه) شد. در مجموع مبلغ ۴۵۰ میلیون ریال گرنت خرید مواد آزمایشگاهی مورد نیاز برای انجام آزمایش‌های مرحله دوم اختصاص یافت. آزمایش‌های مرحله دوم توسط دانش‌آموزان در مراکز آزمایشگاهی بدین صورت انجام شد که ۳۷ گروه در آزمایشگاه‌های شبکه توانا (عضو شبکه آزمایشگاهی کشور)، ۶۸ گروه در پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی، ۶ گروه در آزمایشگاه‌های دانشگاهی، ۶ گروه در آزمایشگاه‌های خصوصی، ۱۸۶ گروه در مدارس و مابقی در خانه آزمایش را انجام دادند. در مجموع ۴۲۸ گروه در مرحله دوم شرکت داشتند.

مرحله نهایی در قالب مسابقه عملی یک‌روزه در دو مقطع متوسطه اول و متوسطه دوم در محورهای سازه نانو، بتن ضدضربه، نجات تخم مرغ و دارورسانی برگزار خواهد شد. مکان برگزاری این مرحله، اردوگاه شهید منتظری شهریار است. بر اساس امتیازات کسب شده در مرحله دوم، ۱۶ تیم از مقطع متوسطه اول و ۱۴ تیم از مقطع متوسطه دوم به مرحله نهایی مسابقه راه یافتند. به طور کلی در سال ۱۴۰۳، ۲,۰۰۰ پروژه عملی در آزمایشگاه‌ها با مشارکت ۳,۰۰۰ دانش‌آموز پژوهشگر اجرا شد.

● پنجمین دوره جشنواره علمی پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کشور (محور مسابقات نانو فناوری کشور)

پنجمین مسابقه نانو فناوری کشور ذیل جشنواره علمی پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کشور در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ توسط قطب کشوری نانو و همکاری ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو برگزار شد. در فراخوان این مسابقه ۳۳,۵۲۰ دانش‌آموز شرکت کردند که بعد از داوری اولیه، در نهایت ۵۵۸ اثر به مرحله کشوری راه یافتند. در جدول زیر، گزارش آماری مسابقه به تفصیل آمده است.

جدول ۱۶- اطلاعات آماری آثار مرتبط با فناوری نانو در پنجمین دوره جشنواره علمی پژوهشی پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی کشور (سال ۱۴۰۳)

گرایش	مقطع تحصیلی شرکت‌کنندگان	تعداد اثر مورد داوری در مرحله کشوری به تفکیک گرایش
مقاله علمی پژوهشی	متوسطه دوم	۶۷
پیشنهاد پژوهش فناورانه	متوسطه اول	۶۱
طراحی محصول	متوسطه اول	۶۷
	متوسطه دوم	
مدرس کوچک	ابتدایی	۹۲
جام	متوسطه دوم	۳۵
انجمن علمی پژوهشی	متوسطه اول	۶۷
گزارش نویسی	ابتدایی	۷۰

● بیست‌وششمین جشنواره جوان خوارزمی

در این دوره ۷۲ طرح در محور فناوری نانو ثبت نام اولیه کردند. بعد از داوری همه مستندات ۵۰ طرح به شورای داوری نهایی معرفی شده که از این تعداد ۶ طرح در حوزه فناوری نانو به مصاحبه دعوت شدند و در نهایت به عنوان برگزیده به وزارت آموزش و پرورش معرفی شدند.

● چهاردهمین نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی علوم و فناوری نانو

باشگاه نانو با هدف آشنا نمودن دانش‌آموزان با مفاهیم و کاربردهای فناوری نانو، ارتقای پژوهش‌های دانش‌آموزی و همچنین ارائه دستاوردهای آن‌ها در نمایشگاه نانو، از سال ۱۳۹۰ تاکنون ۱۴ دوره جشنواره علوم و فناوری نانو ویژه دانش‌آموزان را با همکاری وزارت آموزش و پرورش به‌ویژه قطب کشوری فناوری نانو و سازمان ملی پرورش استعدادها درخشان برگزار نموده است. فراخوان چهاردهمین دوره نمایشگاه دستاوردها اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ منتشر شد و مهلت ارسال طرح از ۲۵ اردیبهشت آغاز و تا ۳۱ شهریورماه ۱۴۰۳ ادامه داشت. تا پایان مدت زمان ارسال آثار، در مجموع ۱۵۳۰ طرح دانش‌آموزی برای دبیرخانه نمایشگاه دستاوردها ارسال شد که از این تعداد، ۱۵۵ طرح در نمایشگاه ارائه و داوری شدند. ۴۰ گروه پژوهشی دانش‌آموزی همچون سال‌های گذشته با نصب پوستر به ارائه طرح‌های خود برای بازدیدکنندگان و داور جشنواره پرداختند. ۸۰ نقاشی در محل‌های در نظر گرفته شده در غرفه باشگاه نانو نصب شدند. ۳ کار دستی و ۵ بازی غیردیجیتال نیز روی میز برای بازدیدکنندگان ارائه شدند. همچنین ۱۰ فیلم و ۱۰ سخنرانی نانو به صورت کلیپ از طریق صفحه نمایشگر تعبیه شده در غرفه به نمایش درآمد.

جدول ۱۷- آمار طرح‌های نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی نانو براساس محورها و فرایند داوری (سال ۱۴۰۳)

عنوان بخش	تعداد طرح‌های ارسالی	تعداد طرح‌های دعوت به جشنواره	تعداد طرح‌های برتر
کارسازه	۱۷	۶	۳
طراحی محصول	۳۸	۱۳	۲
مقاله علمی	۱۰۲	۱۷	۵
گزارش علمی - متوسطه اول	۳۳	۰	۰
گزارش علمی - متوسطه دوم	۳۴	۳	۲
سخنرانی نانویی مقطع ابتدایی	۴۶	۹	۲
سخنرانی نانویی مقطع متوسطه	۹	۱	۱
بازی دیجیتال	۰	۰	۰
بازی غیردیجیتال	۱۳	۵	۲
فیلم آموزشی مقطع ابتدایی	۳۵	۸	۲
فیلم آموزشی مقطع متوسطه	۱۱	۲	۲
داستان نویسی مقطع ابتدایی	۱۳	۶	۲
داستان نویسی مقطع متوسطه	۴	۲	۲
نقاشی	۱۱۰۰	۸۰	۱۰
کاردستی	۱۱	۳	۵
آثار غیرمرتبط	۶۴	۰	۰
جمع کل طرح‌ها	۱۵۳۰	۱۵۵	۵۰

عموم مردم از جمله ۱۶۳۰ دانش‌آموز از ۳۶ مدرسه و تعدادی دانشجو و از غرفه باشگاه نانو و نمایشگاه نانو در سال ۱۴۰۳ بازدید کردند. در این بازدیدها، دانش‌آموزان ضمن فراگیری مبانی و کاربردهای فناوری نانو، با آخرین دستاوردهای شرکت‌های نانو آشنا می‌شوند.



شکل ۴- بازدیدکنندگان دانش‌آموزی در غرفه باشگاه نانو در پانزدهمین دوره نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

اطلاعات بخشی از برگزیدگان نهایی چهاردهمین جشنواره و نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی نانو در ادامه آمده است.

جدول ۱۸- اطلاعات طرح‌های منتخب چهاردهمین نمایشگاه دستاوردهای دانش‌آموزی نانو در دو محور کارسازه و مقاله علمی (سال ۱۴۰۳)

کارسازه

رتبه	نام و نام خانوادگی نویسنده	عنوان طرح	نام استاد راهنما	استان	شهر
اول	ستایش ردایی سناسادات عبدی	طراحی نانوپوشش محافظتی تشعشعات ویژه کارکنان مراکز پرتودهی	زهرافندی	تهران	تهران
دوم	هستی رجایی سحر نصیری	غشای نانوکامپوزیت کیتوزان و کربنات کلسیم پیل سوختی متانولی	-	اصفهان	خمینی شهر
سوم	مهیار فروغی فر	سنتز نانوذرات آهن از گیاه (scoparia Bassia)، تولید محلول فرومغناطیس و استفاده از آن برای تولید قطعه الکتریکی مقاومت متغیر الکتریکی بدون محدودیت جریان	فریبا عظیمی	خراسان شمالی	بجنورد

مقاله علمی

اول	سویل نقی پور	ساخت سبز نانوذرات اکسید مس با عصاره قهوه و بررسی اثربخشی آن بر دفع آفات گندم انبار شده و تأثیرات آن بر ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه گندم	خدیجه ابوطالبی انور جلالی نیا	آذربایجان شرقی	تبریز
دوم	سید امیر محمد بابایی رامتین قاسم پور	تهیه و آماده‌سازی $\text{NH}_2\text{TCT-Mesalamine-Cu(II)}$ بر روی نانوذرات مغناطیسی پوشش داده شده با سیلیس و بررسی خواص کاتالیزوری آن برای سنتز واکنش چند جزیی و حلقه‌زایی بیجینی برای استفاده در کشاورزی، داروسازی و محیط زیست	هومن طاهرخانی	قزوین	قزوین
سوم	ستایش داودی	استفاده از کلسیم پراکسید کپسوله شده در ذرات لیپیدی اولئیک اسید برای رهایش اکسیژن به منظور درمان شرایط هایپوکسی در سرطان تخمدان با استفاده از روش فتودینامیک گرافی	-	تهران	تهران
چهارم	فاطمه مسعودفر نسیم محسنی زاده فاطمه مهدی پور	تولید آفت کش از عصاره پوست پرتقال و نانوذرات زیستی پوست سبز گردو جهت حذف آفات درختان پسته	نجمه سالارپور	کرمان	کرمان
پنجم	مبینا محمدی نادیا فتاحی دمساز	سنتز سبز نانوالیاف نقره اکسید روی و ساخت زخم پوش توسط عصاره گل ختمی و کلاژن حلزون روی زخم بیماران EB	مهسا فریدنی	تهران	تهران

۴-۱-۲- برگزاری رویدادها و بازدیدهای استانی

در سال ۱۴۰۳ سه برنامه استانی با همکاری ادارات آموزش و پرورش استان ها اجرا شد. جزئیات این سفرها در جدول زیر آمده است.

جدول ۱۹- برنامه های بازدید و نشست های استانی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	استان	جزئیات رویداد	دستاورد
۱	فارس	برگزاری جلسه با مسئولان آموزش و پرورش استان، تقدیر از ۵۰ مدیر و کارشناس فعال استان در حوزه فناوری نانو، بازدید از پژوهش سرای فسا، مرودشت و ناحیه ۳ شیراز	آموزش ۸۰ نفر از کارشناسان و مدیران ارسال ۱,۰۰۰ طرح برای جشنواره نانو فعال شدن پژوهش سراهای استان در حوزه نانو
۲	هرمزگان	برگزاری جلسه با مسئولان آموزش و پرورش استان، تقدیر از ۳۰ مدیر و کارشناس فعال استان در حوزه فناوری نانو، بازدید از پژوهش سراهای بندرعباس	آموزش ۳۰ نفر از کارشناسان و مدیران فعال شدن پژوهش سراهای استان در حوزه نانو جلب حمایت برای تعمیر تجهیزات نانو پژوهش سرای شهید قاسمی بندرعباس
۳	خراسان جنوبی	برگزاری نشست هم اندیشی با مسئولان استانی، تقدیر از ۱۸ مدیر و دبیر برتر فعال در حوزه فناوری نانو و بازدید از پژوهش سراهای بیرجند و قائن	آموزش ۵۰ نفر از کارشناسان و مدیران تجهیز و راه اندازی آزمایشگاه نانو پژوهش سرای قائن

همچنین طبق هماهنگی که انجام شده با نهادهای فعال استان ها از آذرماه ۱۴۰۳ به بعد، هر ماه یک استان انتخاب و معرفی شده است. این معرفی به صورت متن، مصاحبه، نمایش فیلم و عکس از پژوهش سراهای دانش آموزی، سایر نهادهای فعال استان، مدال آوران المپیاد نانو، برگزیدگان نمایشگاه دستاوردهای دانش آموزی نانو و... صورت می گیرد. استان های معرفی شده در سال ۱۴۰۳ به ترتیب فارس، خراسان جنوبی، قم و قزوین بودند.

۵-۱-۲- توسعه فعالیت های رسانه های اجتماعی باشگاه نانو

با گسترش استفاده از فضای مجازی و دسترسی بیش تر دانش آموزان به تلفن همراه، باشگاه نانو درصدد توسعه فعالیت در رسانه های اجتماعی برآمد. هم اکنون باشگاه نانو علاوه بر وبگاه www.nanoclub.ir، در ۴ پیام رسان بله، شاد، ایتا و تلگرام فعال است. در حال حاضر باشگاه نانو از طریق پیام رسان ها حدود ۱۲ هزار نفر مخاطب و از طریق وبگاه بیش از ۴۸ هزار عضو دارد. همچنین لازم به ذکر است، در سال ۱۴۰۳ وبگاه باشگاه نانو بیش از ۴۵۰ هزار بازدید داشته است. به طور متوسط روزانه حداقل یک خبر یا اطلاعیه در وبگاه و ۲ پست علمی و خبری و در مجموع ۷۰۰ پست در هر کدام از کانال های باشگاه در موضوعاتی از قبیل دانستنی های نانویی، مسابقات هفتگی، کتاب صوتی روایت بی صدا و نانو در استان ها منتشر شده است. برگزاری ۶ مسابقه مجازی با شرکت جمعاً ۴,۱۵۱ نفر، از دیگر اقدامات باشگاه نانو در این زمینه بوده است.

۶-۱-۲- حمایت از سمینارها و کارگاه های آموزشی و ترویجی فناوری نانو در حوزه دانش آموزی

در سال ۱۴۰۳، در مجموع ۱,۹۸۲ دوره آموزشی فناوری نانو در حوزه دانش آموزی برگزار شد که در آن ۲۰,۱۱۵ نفر حضور یافتند و از این آموزش ها بهره مند شدند. دوره های آموزشی بر اساس مخاطبان دوره در سه دسته: دوره های آموزشی دانش آموزان، دوره های آموزشی دبیران و دوره های آموزشی همگانی، طبقه بندی می شوند. آمار برگزاری این دوره های آموزشی که برای طیف وسیع و متنوعی از مخاطبان طراحی شده به تفکیک در جدول زیر آمده است.

جدول ۲۰- دوره های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای دانش آموزان (سال ۱۴۰۳)

نام دوره آموزشی	تعداد دفعات برگزاری	تعداد شرکت کنندگان
سمینارهای آشنایی با فناوری نانو	۵۱	۲,۶۳۴
وبینارهای آشنایی با فناوری نانو و المپیاد نانو	۸	۴۸۲

ادامه جدول ۲۰- دوره‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای دانش‌آموزان (سال ۱۴۰۳)

نام دوره آموزشی	تعداد دفعات برگزاری	تعداد شرکت‌کنندگان
دوره‌های آمادگی المپیاد	۱۴۸	۱,۱۶۴
دوره‌های مهارتی	۴	۴۱۹
دوره‌های شبکه توانا (حضور و مجازی در پیام‌رسان شاد)	۱,۶۶۸	۱۷۰,۹۵۳
دوره‌های آموزش پژوهش (آمادگی مسابقه توانمند)	۶	۱,۵۷۱
پنجشنبه‌های نانویی توسط قطب کشوری نانو در شاد	۱۱	۱۳,۶۵۹
سفر به دنیای نانو توسط قطب کشوری نانو در شاد	۴	۲,۶۱۸
نانو کاوش توسط قطب کشوری نانو در شاد	۲	۱,۳۳۵
کارگاه‌های روزانه چندگانه شامل فیزیک، شیمی، نانوفناوری و زیست توسط قطب کشوری نانو	۲۷	۲,۰۶۵
جمع کل	۱,۹۲۹	۱۹۶,۹۰۰

جدول ۲۱- دوره‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای دبیران (سال ۱۴۰۳)

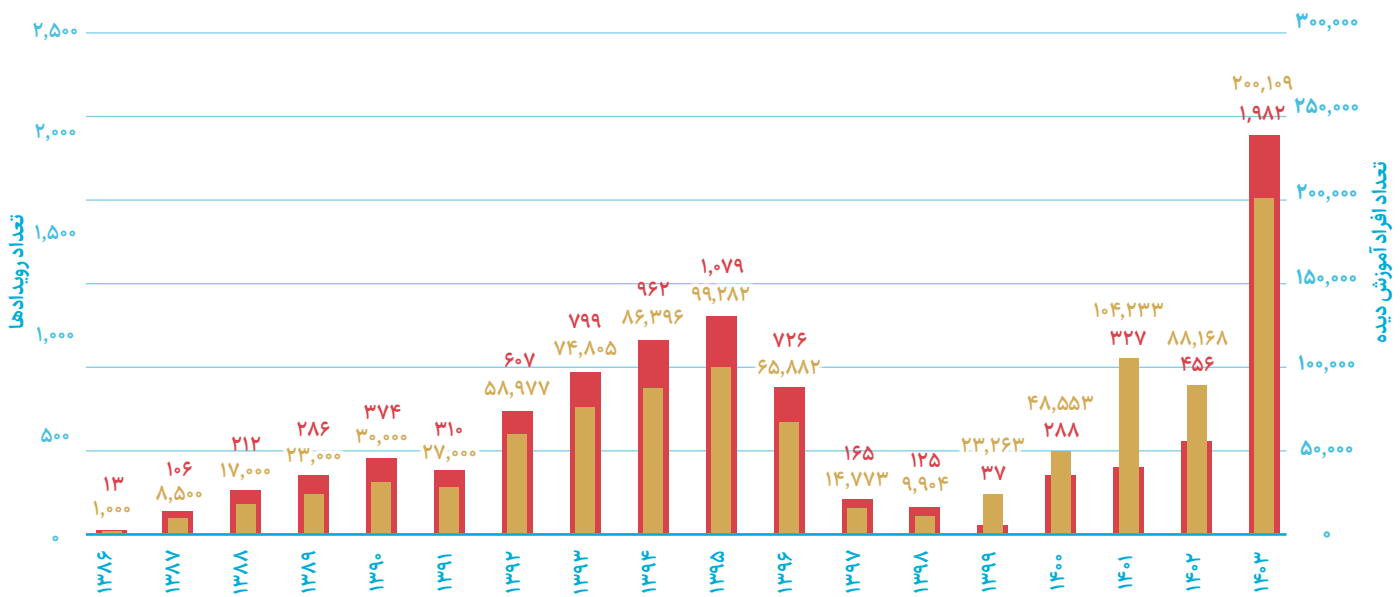
دوره آموزشی	تعداد دفعات برگزار شده	تعداد شرکت‌کنندگان
دوره‌های اصول و مبانی پژوهش	۶	۱۳۰
بازدید از نمایشگاه ایرانو (ستاد نانو)	۲	۵۵
جمع کل	۸	۱۸۵

جدول ۲۲- دوره‌های آموزشی فناوری نانو برگزار شده برای عموم مردم (سال ۱۴۰۳)

رویداد	مکان برگزاری	تعداد روزهای برگزار شده	تعداد شرکت‌کنندگان
کانون علوم و فناوری‌های نوین ایران	کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان	۱	۱۵۰
نمایشگاه ایران نانو	تهران، محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران	۴	۱,۶۳۰
جمع کل		۵	۱,۷۸۰

جدول ۲۳- اجرای کارگاه و سمینارهای آموزشی نانو با همکاری با دستگاه‌ها و مدارس کشور (سال ۱۴۰۳)

رویداد	دستگاه مشارکت‌کننده	تعداد رویداد	تعداد شرکت‌کنندگان
سمینار عمومی نانو	بنیاد ICDL	۲	۱۵۵
دوره اصول و مبانی پژوهش برای دبیران	قطب کشوری فناوری نانو	۶	۵۰
کارگاه پرفسور قطره	شرکت امین بیک	۶	۲۰
مسابقه جورچین سازه‌های شگفت‌انگیز	مدرسه صهبای صفا	۲	۳۱۶
بازدید از نمایشگاه ایرانو (ستاد نانو)	مدارس کشور	۲۴	۷۰۹
جمع کل		۴۰	۱,۲۵۰



نمودار ۲- آمار دانش‌آموزان آموزش دیده در قالب برنامه‌های حمایتی ستاد نانو (۱۳۸۶-۱۴۰۳)

۲-۲- ترویج و آموزش دانشجویی فناوری نانو

شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو در سال ۱۴۰۳ دارای ۱۳۲ عضو بوده است که با تمدید عضویت یا فعال‌سازی نهادهای جدید در دانشگاه‌های دارای ظرفیت در فناوری نانو مشغول به انجام فعالیت‌های ترویجی بوده‌اند. از این میان ۱۱۴ نهاد ترویجی به عنوان گروه دانشجویی (۹۲ نهاد از دانشگاه‌های وزارت علوم، ۱۹ نهاد از دانشگاه‌های وزارت بهداشت، ۲ نهاد از دانشگاه آزاد و یک نهاد از دانشگاه پیام‌نور)، ۱۳ نهاد به عنوان شرکت‌های آموزشی و ۵ نهاد ترویجی نیز در دسته سایر گروه‌ها و هسته‌های دانشجویی عضو شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو فعال بوده‌اند.

۱-۲-۲- برگزاری رویدادهای ترویجی و آموزشی نانو در حوزه دانشجویی

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۱۹۲ کارگاه آموزشی فناوری نانو در حوزه دانشجویی برگزار شده است که در مجموع، ۸,۳۱۸ شرکت‌کننده از این برنامه‌ها استقبال کرده و با فناوری نانو، کاربردهای آن یا مفاهیم اولیه کسب‌وکاری آشنا شدند.

جدول ۲-۴- آمار رویدادهای دانشجویی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

نوع رویداد	تعداد رویداد	افراد آموزش دیده	ساعت آموزشی
آشنایی با فناوری نانو	۱۴۳	۵,۷۱۲	۲۵۸
آشنایی با کاربردهای فناوری نانو	۳۳	۱,۳۵۲	۶۲
آشنایی با مفاهیم اولیه کسب‌وکاری و توسعه فناوری	۱۶	۱,۲۵۴	۳۰
مجموع	۱۹۲	۸,۳۱۸	۳۵۰

قابل ذکر است که تدریس رویدادهای ترویجی توسط اعضای شبکه مدرسان فناوری نانو انجام شده است. شبکه مدرسان فناوری نانو تا پایان سال ۱۴۰۳ دارای ۱۱۰ نفر عضو بوده است و جلسات هم‌اندیشی اعضای شبکه مدرسان به صورت فصلی برگزار شده است. همچنین دو دوره آزمون عضویت در شبکه مدرسان فناوری نانو در مهر و بهمن سال ۱۴۰۳ برگزار شد. عمده تخصص اعضای شبکه مدرسان، شامل رشته‌های نانوفیزیک، شیمی و مهندسی شیمی، نانوبیوتکنولوژی، مهندسی مواد، داروسازی و پزشکی است.

● هفته نانو

به منظور آشنایی هرچه بیشتر دانشجویان با فناوری نانو، یک هفته از سال برای ترویج و آموزش متمرکز فناوری نانو در دانشگاه‌ها تعیین می‌شود. در سال ۱۴۰۳، ۱۶ تا ۲۳ اردیبهشت به این عنوان نام‌گذاری شده بود و فعالیت‌های مختلف توسط ۲۷ نهاد ترویجی در استان‌های مختلف از جمله تهران، خراسان رضوی، فارس، اصفهان، آذربایجان غربی، هرمزگان و... با برگزاری ۱۷ بازدید علمی، ۱۸ نمایشگاه معرفی محصولات نانویی و بیش از ۵۰ رویداد و مسابقه آموزشی-ترویجی انجام شد. بیش از پنج هزار نفر از جامعه دانشگاهی در سال ۱۴۰۳ مخاطب این برنامه‌ها بوده‌اند.

● کرسی‌های علمی-ترویجی فناوری نانو

کرسی علمی-ترویجی، نشست علمی است که با ارائه صاحب‌نظر به همراه نقد ناقدان با هدف بسط فرهنگ «گفت‌وگو و نقد» برگزار می‌شود. با هماهنگی انجام شده با رابط نهاد ترویجی دانشگاه تربیت مدرس، کرسی علمی-ترویجی با موضوع ارزیابی دو دهه حکمرانی در حوزه فناوری نانو برگزار شد. در این کرسی دکتر مصطفی مهین‌روستا، عضو هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی به عنوان ارائه‌کننده و دکتر زحمتکش و دکتر شریعتی به ترتیب اعضای هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین و دانشگاه تربیت مدرس به عنوان ناقدان شرکت کردند. همچنین مهرداد مهرافزا، رابط نهاد ترویجی دانشگاه تربیت مدرس و دبیر انجمن علمی نانوبیوتکنولوژی مجری کرسی بود. این برنامه روز ۱۸ اسفندماه ۱۴۰۳ در دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس برگزار شد.

• اردوهای راهیان پیشرفت

تورهای فناوریانه از مؤثرترین برنامه ها در راستای توسعه فناوری محسوب می شوند که اهدافی از قبیل آشنایی دانشجویان، اعضای هیئت علمی و مسئولان دانشگاهی با توانمندی های علمی کشور در حوزه فناوری نانو را دنبال می کنند. با توجه به برگزاری نمایشگاه فناوری نانو به صورت سالیانه توسط ستاد نانو در محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران، تورهای فناوریانه با هدف بازدید هدفمند دانشجویان از این نمایشگاه برگزار می شود. این تور در سال ۱۴۰۳ و در پانزدهمین نمایشگاه فناوری نانو نیز با همکاری نهادهای ترویجی دانشگاهی فناوری نانو برگزار شد. در طی زمان بندی ثبت نام نهادهای ترویجی فناوری نانو در برنامه تور فناوری نانو، ۳۳ نهاد ترویجی و گروه دانشجویی فعال برای حضور در برنامه تور اعلام آمادگی کردند و در این ۴ روز در غرفه تورهای فناوریانه بنیاد آموزش حاضر شد. در مجموع ۱,۴۵۰ نفر از طریق تورهای فناوریانه در پانزدهمین نمایشگاه فناوری نانو بازدید داشتند.

همچنین به منظور تداوم بازدیدهای گروه های دانشجویی از دستاوردهای فناوری نانو، امکان بازدید گروه های دانشجویی از نمایشگاه دائمی ستاد نانو فراهم شده است. بر این اساس، بیش از ۶۰۰ نفر از دانشگاه های سراسر کشور در سال ۱۴۰۳ از نمایشگاه ستاد، مجموعه آیکن و شرکت های نانو بازدید به عمل آورده اند.



۲-۲-۲- برگزاری رقابت های دانشجویی

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۱۹ مسابقه دانشجویی در دانشگاه های مختلف سراسر کشور از جمله در دانشگاه های علم و صنعت، اراک، علوم توان بخشی و سلامت اجتماعی، کردستان، علوم پزشکی تهران، تربیت مدرس، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی برگزار شد. ستاد نانو در راستای ترویج فناوری نانو و ایجاد شور در میان دانشجویان، از این رقابت ها حمایت می کند.

• سیزدهمین مسابقه ملی فناوری نانو

سیزدهمین مسابقه ملی فناوری نانو در سه مرحله به صورت علمی (در قالب آزمون های چهارگزینه ای) و عملی (به صورت کمپ ۵ روزه) برگزار شد. مرحله اول این مسابقه در تاریخ ۱۳ تا ۱۵ تیرماه ۱۴۰۳ به صورت برخط در بستر وبگاه آموزش فناوری نانو در قالب سه آزمون از سرفصل های از پیش اعلام شده برگزار شد. این رقابت بزرگ علمی - دانشجویی، ۶,۷۱۳ نفر داوطلب داشته که از این تعداد ۳,۷۵۹ نفر خانم و ۲,۹۵۴ نفر آقا بودند. از مجموع داوطلبان، ۳,۱۵۵ نفر از مقطع کارشناسی (۴۷ درصد)، ۲,۲۱۵ نفر از مقطع کارشناسی ارشد (۳۳ درصد) و ۱,۳۴۳ نفر از مقاطع دکتری (۲۰ درصد) بودند. شرکت کنندگان از ۸۹ رشته مختلف دانشگاهی بوده اند که رشته های شیمی، فیزیک، مهندسی شیمی، مهندسی مواد و بیوتکنولوژی بیشترین داوطلب را در این مسابقه داشتند. دانشجویان دانشگاه های فرهنگیان، تهران، الزهرا، صنعتی شریف و کاشان بیشترین آمار شرکت کننده در میان دانشگاه های سراسر کشور را داشتند. پس از برگزاری مرحله اول مسابقه، ۴۱۳ داوطلب برتر مجوز حضور در مرحله حضوری را به دست آوردند. مرحله دوم سیزدهمین مسابقه ملی در تاریخ ۱۹ مردادماه در ۲۲ حوزه امتحانی در سراسر کشور برگزار شد.

از میان شرکت کنندگان مرحله دوم، ۱۵ شرکت کننده برگزیده از مقطع کارشناسی و ۱۵ شرکت کننده برگزیده از مقاطع تحصیلات تکمیلی به مرحله سوم راه یافتند. در مرحله پیش آمادگی، دوره های آموزشی مرتبط با تم موضوعی مرحله سوم به مدت ۹۶ ساعت در دسترس ۳۰ نفر برگزیده قرار گرفت. مرحله سوم در تاریخ ۲۶ تا ۳۰ شهریورماه به صورت یک کمپ علمی - عملی ۵ روزه در پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران برگزار شد.



شکل ۵- تصاویری از برگزاری مرحله سوم سیزدهمین مسابقه ملی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ثبت نام داوطلبان در مسابقه، توسط ۵۱ نهاد ترویجی از دانشگاه‌های سراسر کشور و همچنین دبیرخانه سیزدهمین مسابقه ملی فناوری نانو انجام شده است. ۴,۹۲۴ نفر از طریق نهاد‌های ترویجی و ۱,۷۸۹ نفر از طریق دبیرخانه در مسابقه ثبت نام کردند. در نهایت ۱۵ نفر به عنوان برگزیدگان سیزدهمین مسابقه ملی به تفکیک مقطع در دو دسته مقطع کارشناسی و ۱۵ دانشجوی به عنوان برگزیدگان بخش تحصیلات تکمیلی شناخته شدند.

● مسابقه دانشجویی نانومستر

اولین دوره مسابقه دانشجویی نانومستر در تاریخ ۱۵ و ۱۶ اسفندماه ۱۴۰۳ با هدف توانمندسازی نخبگان، دانشجویان و دانش‌آموختگان حوزه نانوفناوری برگزار شد. این برنامه که به همت انجمن علمی بین‌رشته‌ای نانو دانشگاه علم و صنعت و با حمایت دانشگاه علم و صنعت، بنیاد آموزش فناوری نانو، صاپا (صنایع الکترواپتیک صابایران)، صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر فولاد مبارکه، پژوهشگاه نیرو، راهبر فناوری و نوآوری فراز، پنتاپلاسما، بستا نانوفناوران فیدار، نانوفن شفق و رسانه تخصصی هوشیو برگزار شد. این رویداد شامل دو بخش اصلی بود. در بخش نخست، نشست‌های مهارت‌افزایی با موضوعاتی مانند پلی از دانشگاه تا صنعت، از ایده تا بازار، تیم‌سازی، از استارت‌آپ تا امپراتوری صنعتی و هوش مصنوعی در خدمت نوآوری برگزار شد. شرکت‌کنندگان در این نشست‌ها دانش و مهارت‌های خود را در حوزه کسب و کار توسعه داده و از طریق تعامل با فعالان صنعت نانو، ارتباطات مؤثری برقرار کرد. در ادامه بخش نخست، معرفی چالش‌های فناورانه نانو صورت گرفت و صاپا و پژوهشگاه نیرو چالش‌های خود را برای مسابقه مسئله‌محور نانومستر مطرح کردند. با توجه به آموزش‌های ارائه شده، ۳۰ گروه فناور به منظور کار بر روی چالش‌های مطرح شده شکل گرفتند. با هماهنگی صورت گرفته با شرکت‌های ارائه‌دهنده چالش، راهبری این ۳۰ گروه فناور انجام شد تا منتج به دریافت پیشنهادیه برای چالش‌ها شود. این گروه‌ها، در اختتامیه این رقابت طرح‌های خود را ارائه خواهند کرد و طرح‌های برتر از سوی حامیان و همکاران اجرای طرح، مورد حمایت و تقدیر قرار خواهند گرفت و برای اجرای طرح‌ها در همکاری با ارائه‌دهندگان چالش‌ها پیگیری صورت خواهد گرفت.



● سخنرانی های نانویی

با توجه به لزوم تمهید شرایط برای ارائه دستاوردهای آموزشی و پژوهشی و انتقال باز دانش و فناوری در محیط دانشگاهی دو برنامه سخنرانی نانویی (با همکاری معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری) و جشنواره دانشجویی (با همکاری دانشگاه علوم توان بخشی و سلامت اجتماعی) در دستور کار سال ۱۴۰۳ قرار داشت. برنامه «کاشتن برای آینده» با محور فناوری نانو و با همکاری مشترک ستاد و معاونت علمی در اردیبهشت سال جاری در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برگزار شد. در این برنامه که با حضور بیش از ۲۵۰ دانشجو از دانشگاه های مختلف تهران برگزار شد، پژوهشگران و کارآفرینان برجسته در حوزه فناوری نانو به بحث و تبادل نظر پرداختند. در انتهای این رویداد، از افراد فعال در برگزاری برنامه و ارائه دهندگان تقدیر به عمل آمد.



● جشنواره ملی گردهمایی های علمی دانشجویی

نخستین جشنواره ملی گردهمایی های علمی دانشجویی^۱ با همکاری دانشگاه علوم توان بخشی و سلامت اجتماعی در سال ۱۴۰۳ با هدف کمک به انتقال باز دانش و فناوری در فضای دانشگاهی برگزار شد. در این جشنواره بیش از ۲۲۰ نفر ارائه های خود را در محورهای مختلف از جمله فناوری نانو به دبیرخانه جشنواره در دانشگاه توان بخشی ارسال کردند. این افراد از ۲۰ دانشگاه مختلف سراسر کشور در جشنواره شرکت کردند و اعضای شبکه نهادهای ترویجی فناوری نانو نقش محوری در تولید و انعکاس محتوای جشنواره داشتند. در نهایت با ارزیابی طرح های مختلف، ده طرح برتر در اختتامیه جشنواره در تاریخ ۲۵ و ۲۶ اردیبهشت ارائه شدند. پس از ارزیابی کیفیت طرح ها و ارائه های صورت گرفته، طرح های برتر مورد تقدیر قرار گرفتند.

● جشنواره دانشجویی نانوفناوری پزشکی

جشنواره دانشجویی نانوفناوری پزشکی به همت بخش نانوفناوری پزشکی دانشکده فناوری های نوین پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، نهاد ترویجی فناوری نانو در دانشگاه علوم پزشکی تهران و همچنین انجمن علمی نانوفناوری پزشکی ایران برگزار شد. در این جشنواره رقابت هایی در سطح ملی در حوزه های پوسترهای آموزشی/پژوهشی، ارائه ویدئویی پایان نامه، عکاسی نانویی، ویس اکتوری و مسابقه علمی با مشارکت دانشجویان دانشگاه های مختلف کشور برگزار شد. دانشجویان شرکت کننده در این برنامه از دانشگاه های علوم پزشکی تهران، انستیتو پاستور ایران، دانشگاه تهران، دانشگاه علوم پزشکی آزاد واحد تهران، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشگاه آزاد واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد واحد کرج، دانشگاه اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشگاه مازندران، دانشگاه خوارزمی و دانشگاه سمنان بودند. در این برنامه، ۴۲ پوستر آموزشی و پژوهشی ارائه شده دانشجویان توسط داوران مورد ارزیابی قرار گرفت. این پوسترها در حوزه های مختلف مرتبط با نانوفناوری پزشکی از جمله پزشکی بازساختی، رسانش نانو دارو، نانو داروهای گیاهی و... بودند. در انتهای برنامه از نفرات برگزیده در بخش های مختلف جشنواره تقدیر به عمل آمد.

● جشنواره بنیاد آموزش فناوری نانو

این جشنواره با هدف تقدیر از برگزیدگان در آذر ۱۴۰۳ در آمفی تئاتر دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد. در این رویداد، بیش از ۲۵۰ دانشجو حضور داشتند و 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.



● مرحله انتخابی المپیاد بین‌المللی فناوری نانو

المپیاد بین‌المللی فناوری نانو (INO) فرصتی جذاب برای دانشجویان سراسر جهان فراهم می‌کند تا ضمن ارائه طرح‌های نوآورانه خود به رقابت با یکدیگر بپردازند. همچنین حضور گروه‌های فناوری در فضای بین‌المللی، بستر شبکه‌سازی با افراد، مسئولان و صنعتگران سایر کشورها را برای آنان فراهم می‌آورد. دومین دوره المپیاد بین‌المللی نانو در آبان به مدت ۵ روز در کشور مالزی برگزار شد. به منظور انتخاب تیم نماینده ایران، فراخوانی برگزار شد و در مرحله اول ۱۵ گروه فناوری طرح‌های خود را ارسال کردند. بر این اساس و با در نظر گرفتن تم موضوعی اعلامی از سوی دبیرخانه بین‌المللی المپیاد در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، ده گروه حائز شرایط شرکت در مصاحبه حضوری شدند. جلسات مصاحبه در روزهای ۱۹ و ۲۰ شهریورماه برای ده گروه برگزار شد. در نهایت با جمع‌بندی نظرات داوران حاضر در جلسه، گروه‌های نانوفناوران کاشان از دانشگاه کاشان و نانوهیدروژن از دانشگاه صنعتی اصفهان به مرحله نهایی رسیدند. همچنین گروه فناوری پیشگامان از دانشگاه فرهنگیان به مقام سوم رسید. دو گروه نخست در گام بعدی با دریافت خدمات مشاوره و راهبری یک ماهه مورد ارزیابی نهایی قرار گرفته و تیم نماینده ایران در المپیاد بین‌المللی معرفی خواهد شد. شایان ذکر است سه گروه برتر به صورت ویژه و سایر گروه‌های حاضر در مرحله ارائه حضوری به صورت عمومی، از جوایز دبیرخانه انتخابی المپیاد بین‌المللی شامل لوح تقدیر، جایزه نقدی، گرنت آزمایشگاهی و گرنت آموزشی بهره‌مند شدند.

● وبگاه آموزش فناوری نانو

وبگاه آموزش فناوری نانو تا انتهای سال ۱۴۰۲، ۱۵۰ میلیون بازدید و ۳۷ هزار کاربر داشته است، که سال ۱۴۰۳ این آمار به حدود ۳۰۵ میلیون بازدید و ۴۳ هزار کاربر رسیده است؛ تعداد کاربران فعال در طی این یک سال، ۱۵ هزار نفر بوده است. در ادامه، اقدامات انجام شده در این سامانه جامع آموزشی در سال ۱۴۰۳ بیان می‌شود.

○ برگزاری دوره‌های آموزشی غیرحضوری

در سال ۱۴۰۳، ۶ عنوان دوره آموزشی غیرحضوری از جمله نانوذرات فلزی، ایمنی نانومواد، نانوساختارهای کربنی و اصول کنترل کیفیت برگزار شده است.

○ برگزاری کارگاه‌های آموزشی برخط

در سال ۱۴۰۳، ۱۴ کارگاه آموزشی از جمله کارگاه مجازی نرم‌افزار Wiser، کیت‌های تشخیص سریع، نانوزیم‌ها و نانواکسن‌ها برگزار شده است.

○ برگزاری دوره‌های آموزشی حضوری

در سال ۱۴۰۳، ۶ عنوان دوره آموزشی حضوری با محوریت تحلیل نتایج از جمله آنالیز حرارتی، GC، NMR و TEM برگزار شده است.

جدول ۲۵- دوره‌های آموزشی برگزار شده در وبگاه آموزش فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	تعداد دوره‌ها	مدت آموزش (نفر-ساعت)
۱	دوره‌های آموزشی برگزاری دوره‌های آموزشی غیرحضوری	۶	۱,۸۲۸
۲	برگزاری کارگاه‌های آموزشی برخط	۱۴	۱۶,۹۵۰
۳	برگزاری دوره‌های آموزشی حضوری	۶	۶۳۹

● مجموعه آموزشی پروفیسور قطره

مجموعه آموزشی پروفیسور قطره با استفاده از کیت‌های آموزشی اقدام به برگزار کارگاه‌های آموزشی در ۱۲ دانشگاه مختلف سراسر کشور با عناوین ساخت نانوذرات مغناطیسی و دارورسانی هدفمند کرده است. در سال ۱۴۰۳ در مجموع ۲۲۸ دانشجو در این کارگاه‌ها آموزش دیده‌اند.



● آکادمی نانو اکسین

شرکت آموزشی نانو اکسین شرق با رسالت آموزش، ترویج، پژوهش و پرورش نیروی انسانی توانمند و کارآمد در حوزه‌های مختلف فناوری نانو در کشور را بر عهده دارد. سومین دوره مدرسه تابستانه فناوری نانو با همکاری گروه‌های دانشجویی از ۲۰ دانشگاه کشور در ۴۲ عنوان دوره تخصصی زیر نظر اساتید مجرب برگزار شد. برنامه آموزشی این شرکت برای مدرسه تابستانه از تیرماه آغاز و تا شهریور ادامه یافت. این دوره‌های آموزشی به صورت حضوری، مجازی، یا ضبطی برگزار شد و بیش از ۷۰۰ نفر با حضور در دوره‌های آموزشی از سرفصل‌های آموزشی مدرسه تابستانه استفاده کردند.

ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو



انتشار محتوای صنعتی و تخصصی فناوری نانو ۱-۳

۱-۱-۳- کتب مرجع نانو و صنعت (جامع محصولات و تجهیزات فناوری نانو ایران)^۱

در سال ۱۴۰۳، ویرایش نهم مجموعه کتب مرجع محصولات فناوری نانو ساخت ایران، با هدف معرفی جامع آخرین دستاوردهای صنعتی و تولید محصولات و ساخت تجهیزات مرتبط با فناوری نانو، در قالب ۲ جلد و با تمرکز بر حوزه های صنعتی مختلف، در بخش ترویج صنعتی تدوین شده و به صورت چاپی و دیجیتال در پایگاه اینترنتی نانو و صنعت منتشر شد. در این مجموعه کتب مرجع، آخرین اطلاعات جامع محصولات و تجهیزات صنعتی فناوری نانو تولید شده توسط نانو فناوری و صنعتگران منتخب ایران که دارای گواهی نانومقیاس و گواهی ارتباط با نانو بوده اند، گردآوری و معرفی شده است. عناوین هر مجلد از کتاب های 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



۲-۱-۳- ویدئوهای رسانه صنعتی - تخصصی نانو و صنعت^۲

در سال ۱۴۰۳، ویدئوهای رسانه نانو و صنعت در قالب مستندهای تصویری و کلیپ های کوتاه و در سه دسته محتوایی منتشر شده که طبقه بندی آن به صورت زیر است:

(الف) نیم نگاه: گلچینی از کلیپ های منتخب تولیدی در حوزه فناوری نانو و صنعت؛

(ب) کوتاه و دیدنی: ویدئوهای یک دقیقه ای و خلاصه شده از محصولات، دستاوردها و توانمندی های صنعتی فناوری نانو در کشور؛

(ج) مستندهای ویدیویی نانو و صنعت: فیلم های تخصصی و مستند در زمینه معرفی کاربردها و توانمندی های صنعتی فناوری نانو از زبان مدیران، فناوران و بهره برداران صنایع و سازمان های کشور.

۳-۱-۳- گزارش های صنعتی و اقتصادی مرتبط با فناوری نانو

به منظور تسهیل دسترسی مدیران، کارشناسان، صنعتگران و پژوهشگران کشور به آخرین یافته ها و دستاوردهای صنعتی در حوزه تولید محصولات تجاری با فناوری نانو و در پاسخ به نیاز صنایع جهت آشنایی با کاربردهای این فناوری در ایران و جهان، تهیه و تدوین گزارش های صنعتی، اقتصادی و نانوفناورانه، در دستور کار بخش ترویج صنعتی ستاد قرار گرفته است. در سال ۱۴۰۳، تعداد ۳۵ گزارش صنعتی و اقتصادی در حوزه های مختلف صنعتی مرتبط با فناوری نانو از جمله صنایع پزشکی، سلامت و بهداشت، انرژی و نانوکاتالیست ها، حمل و نقل، کشاورزی و صنایع غذایی، ساخت و ساز و فناوری نانوحباب و نانوپوشش تهیه و تدوین شد.

^۱ - INDnano.ir

^۲ - برای دسترسی به ویدئوهای رسانه ای نانو و صنعت، به بخش نانوتیوب پایگاه اینترنتی نانو و صنعت به نشانی INDnano.ir یا کانال آپارات نانو و صنعت به نشانی @INDnano.ir مراجعه نمایید



۲-۳ ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۳، ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی در قالب طرح «هر هفته یک شهرک صنعتی» و طرح «پیمایش شهرک‌های صنعتی»، در راستای معرفی کاربردهای صنعتی، توانمندی‌های داخلی و راه‌حل‌های صنعتی فناوری نانو برای واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی صورت گرفت. ۵۷ بار حضور میدانی و ارتباط با شرکت‌ها در شهرک‌های صنعتی و ترویج فناوری نانو در طرح پیمایش شهرک‌های صنعتی تهران شامل نصیرآباد، پایتخت، خرم‌دشت، چهاردانگه، ایوانکی، شمس‌آباد، عباس‌آباد، زاگرس، خاوران، جنت‌آباد، ثامن‌الحجج (ع)، و نیز شهرک صنعتی مأمونیه (استان مرکزی)، همچنین نشست مدیریتی و ارتباط‌گیری اولیه با شهرک صنعتی سدید جهت توسعه صنعتی نانو، و برگزاری نشست‌های صنعتی در شهرک صنعتی کاشان و شهرک صنعتی رازی با تمرکز بیشتر بر استان‌های تهران، فارس، اصفهان، سمنان و بوشهر از جمله اقدامات صورت گرفته در راستای ترویج صنعتی فناوری نانو در شهرک‌های صنعتی کشور در سال ۱۴۰۳ بود. شایان ذکر است در رویدادهای مختلف سال ۱۴۰۳، ارتباط‌گیری با واحدهای صنعتی منتخب واقع در سایر شهرک‌های صنعتی از جمله شهرک‌های صنعتی سقز (استان کردستان)، کوثر، اشتهارد، هشتگرد، ماهدشت، سپهر (استان البرز)، گلپایگان، امیرکبیر (استان اصفهان)، کاسپین (استان قزوین)، سالاریه، صفادشت (استان تهران)، فناوری‌های برتر (استان مشهد)، ایوانکی (استان سمنان)، از دیگر اقدامات ترویج صنعتی در این زمینه بوده است.



حمایت از برگزاری نشست ها و سمینارهای ترویج صنعتی فناوری نانو

۳-۳

۱-۳-۳- بازدیدها و تورهای صنعتی

در فرآیند بازدیدهای میدانی از خطوط تولید و واحدهای فعال، مروجان ترویج صنعتی، ضمن شناسایی و بررسی مشکلات و نیازهای موجود، اقدام با ترویج محصولات و معرفی راه حل های نانو فناوری به مدیران نموده و ضمن دریافت تقاضاهای صنعتی، آن ها را با کاربردهای فناوری نانو برای رفع مشکلات و اقدام جهت ارتقای کیفیت تولید، افزایش عمر قطعات، تجهیزات و کاهش هزینه های جاری تولید، آشنا می نمایند.

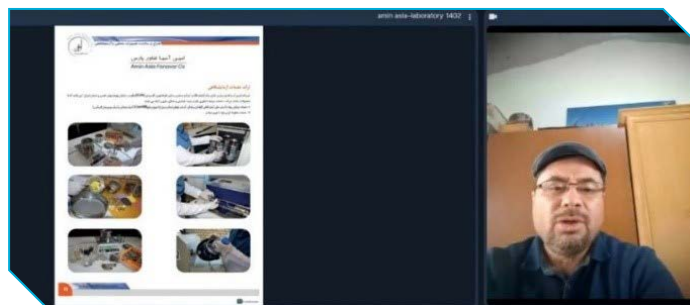
به طور متقابل، برخی از شرکت های علاقه مند و مستعد، از طریق ارتباطات کارگزاران ترویج صنعتی، جهت بازدید از توانمندی های صنعتی نانو فناوری کشور، به نمایشگاه دائمی مستقر در ستاد نانو دعوت شده و طی جلسه بازدیدی از نمایشگاه ستاد، از نزدیک با کاربردهای نانو فناوری آشنا می شوند. در سال ۱۴۰۳، در طی بازدیدهای مختلف مدیران و صنعتگران از نمایشگاه دائمی ستاد نانو و طی نشست های ترویج صنعتی، با توانمندی های فناوری شرکت های تولیدی و تخصصی نانو، آشنا شدند. به طور نمونه می توان به بازدید رئیس سازمان جهاد کشاورزی جنوب کرمان، مدیر و معاون بخش ترویج و آموزش کشاورزی، مدیر پشتیبانی و رفاه و رئیس اداره ترویج مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی جنوب کرمان اشاره نمود که از طریق بازدید انجام شده، در راستای توسعه فناوری نانو حباب در کشاورزی استان، تصمیمات عملیاتی همچون طرح در کمیسیون کشاورزی مجلس، اتخاذ شد. همچنین نشست های صنعتی و بازدیدهای جداگانه از سوی شرکت های کارن پلیمر فلات پارس، آساترس لیان، گروه بهداشتی فیروز، کارگشایان صنعت سبز غذا، شهرآرآبتن، تک آب صنعت ارم، کارون پلیکا، پارس گرانتیت، ایران یاسا و گروه صنعتی فخار به همراه توضیحات و جلسات ضمنی آن، صورت گرفت.

۲-۳-۳- رویداد ملی تریبون نانو و صنعت

در سال ۱۴۰۳ پنجمین رویداد تریبون ملی نانو و صنعت به عنوان بزرگ ترین رویداد صنعتی و تخصصی کشور در عرصه فناوری نانو به صورت مجموعه وبینارهای برخط (آنلاین) برگزار شد. این رویداد، با حضور مدیران، متخصصان، فناوران، کارشناسان و پژوهشگران فعال در عرصه دانش بنیان و فناوری نانو به مدت ۶۰ ساعت در شش روز متوالی از شنبه ۱۱ تا پنجشنبه ۱۶ اسفندماه ۱۴۰۳ و از ساعت ۹ صبح تا ۱۶ بعدازظهر، با ارائه ۷۰ نفر از مدیران، متخصصان و فناوران توانمند با موضوعات کاربردی اقتصادی و تجاری فناوری نانو در حوزه های مختلف صنعتی و دانش بنیان سراسر کشور، اجرا شد. حوزه های تخصصی و صنعتی و موضوعات محوری در نانو و صنعت مرتبط با ارائه های این برنامه در جدول ۲۶ معرفی شده است.

جدول ۲۶- حوزه های تخصصی مرتبط با رویداد ملی تریبون نانو و صنعت (سال ۱۴۰۳)

روز	تاریخ	حوزه صنعتی
اول	شنبه-۱۱ اسفند	صنایع بهداشت و سلامت
دوم	یکشنبه-۱۲ اسفند	صنایع حوزه نفت، گاز، پتروشیمی و انرژی - تجهیزات فناوری نانو
سوم	دوشنبه-۱۳ اسفند	صنایع حوزه رنگ و رزین - برنامه های توسعه صنعتی فناوری نانو و میکرو
چهارم	سه شنبه-۱۴ اسفند	صنایع فلزی و نیروگاهی
پنجم	چهارشنبه-۱۵ اسفند	صنایع حوزه ساخت و ساز و عمران
ششم	پنجشنبه-۱۶ اسفند	صنایع حوزه خودرو و حمل و نقل - صنایع حوزه پلیمر و کامپوزیت



همچنین خبرهای مربوط به هر ارائه بلافاصله پس از پایان ارائه، بروی پایگاه اینترنتی رسانه تخصصی نانو و صنعت به نشانی INDnano.ir در دسترس عموم مخاطبان قرار گرفت.

۳-۳-۳- دوره‌های صنعتی فناوری نانو



نهمین سال اجرای دوره‌های صنعتی فناوری نانو با هدف معرفی فنی و کاربردی محصولات صنعتی نانو، ارائه راه‌حل‌های نانوفناورانه برای فعالان صنعتی و رشد مروجان صنعتی به صورت حضوری و غیرحضوری و با مشارکت مجموعه‌های مختلف در سال ۱۴۰۳ برگزار شد. این دوره‌ها با مشارکت سازمان‌ها و نهادهای مختلف صنعتی، آموزشی و اداری در قالب برگزاری بیش از ۲۰ دوره و با تمرکز بر اولویت کشاورزی و فناوری نانو حباب برگزار شد که از طریق آن، ارتباطات اولیه و متنوعی با سازمان‌ها و مجموعه‌های بزرگی همچون وزارت صمت، خانه‌های صنعت، معدن، تجارت استان‌های تهران، کرمان، البرز، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران، شرکت شهرک‌های صنعتی، مجموعه مشاوران توسعه خوشه شهرک‌های صنعتی، سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، فن بازار منطقه‌ای استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی استان هرمزگان، مجموعه صنعتی پتروشیمی اروند، انجمن تولیدکنندگان رنگ و رزین ایران، شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، فن بازار منطقه‌ای استان اصفهان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، اداره رسانه‌های آموزشی استان کرمان، اداره جهاد کشاورزی لرستان، انجمن ریخته‌گری همگن استان اصفهان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی شبکه آموزش کشاورزی استان هرمزگان، کمیته نانو اداره جهاد کشاورزی استان کرمان، کمیته راهبردی فناوری نانو کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، استودیو کشاورزی لرستان و سازمان جهاد کشاورزی جنوب کرمان، انجام پذیرفت.

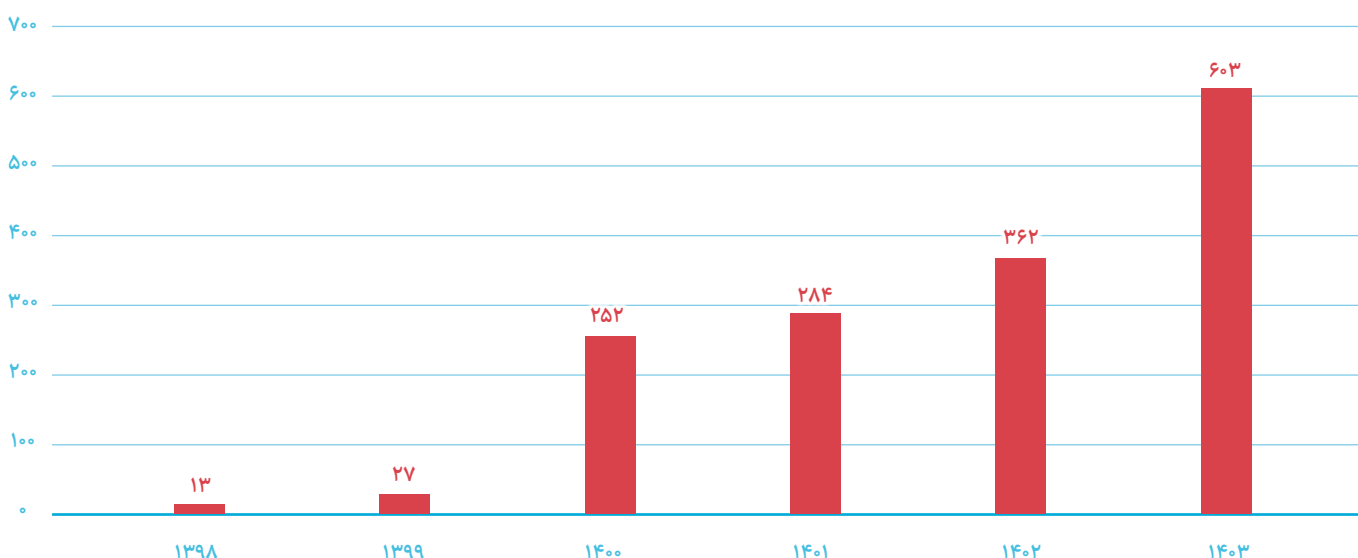
جدول ۲۷- دوره های صنعتی فناوری نانو برگزار شده (سال ۱۴۰۳)

دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در صنعت (ویژه مشاوران و عاملان خوشه های صنعتی شرکت شهرک های صنعتی)	دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در صنایع غذایی	دوره صنعتی فناوری نانو، کشاورزی و صنایع مرتبط در شهرستان جیرفت
دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی و صنایع غذایی	دوره صنعتی «خواص و کاربرد آنروژل ها» در پتروشیمی اروند	دوره صنعتی کاربردها و توانمندی های فناوری نانو در کشاورزی استان مرکزی
دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در لوله و اتصالات پلیمری	دوره صنعتی بررسی فرصت ها و کاربردهای تجاری نانوساختارهای سیلیکا در صنایع	دوره صنعتی کاربردهای صنعتی فناوری نانو در صنایع استان سمنان
دوره صنعتی معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنعت ریخته گری	دوره صنعتی تجربیات انتقال فناوری نانو و به صنعت	دوره صنعتی بررسی فرصت های تجاری و صنعتی فناوری نانو
دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو حباب در کشاورزی و صنایع غذایی	دوره صنعتی نقش ارتباطات مبتنی بر فناوری در اکوسیستم (با تمرکز بر حوزه نانوکاتالیست های پیشرفته ایرانی)	دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در صنایع رنگ و رزین
مجموعه دوره های صنعتی معرفی شرکت های فناوری نانو هم زمان با دومین نمایشگاه ملی فناوری و نوآوری (فن نما) در اصفهان	دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در صنعت آب و محیط زیست استان خوزستان	دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در گلخانه های استان هرمزگان
دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در حوزه صنایع کشاورزی	دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو در حوزه کشاورزی استان کرمان	دوره صنعتی کاربردهای صنعتی گرافن برای شرکت پتروشیمی اروند
دوره صنعتی کاربردها و توانمندی های فناوری نانو	دوره صنعتی فناوری نانو در کشاورزی	دوره صنعتی کاربردهای فناوری نانو کاتالیست های پیشرفته در صنایع فلزی



۳-۴- سمینارهای صنعتی و مدیریتی فناوری نانو

سمینارها و جلسات ترویج صنعتی در جهت معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنایع و تبیین توانمندی های شرکت های فناوری، ویژگی محصولات و تجهیزات نانوفناورانه و توضیح برنامه های توسعه صنعتی و فرصت های اقتصادی و تجاری به کارگیری این فناوری در صنایع و سازمان های کشور، با حمایت ستاد نانو و توسط مدرسان فناوری نانو در سازمان ها و شرکت های صنعتی علاقه مند برگزار می شود. این سمینارهای صنعتی برای سازمان ها و مجموعه های صنعتی و تولیدی در زمینه های 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 ماشین آلات اجرا شده است. در سال ۱۴۰۳، تعداد ۶۰۳ سمینار ترویج صنعتی و جلسه فناوری نانو برگزار شده است.



نمودار ۳- روند برگزاری سمینارها و جلسات ترویج صنعتی (۱۳۹۸-۱۴۰۳)

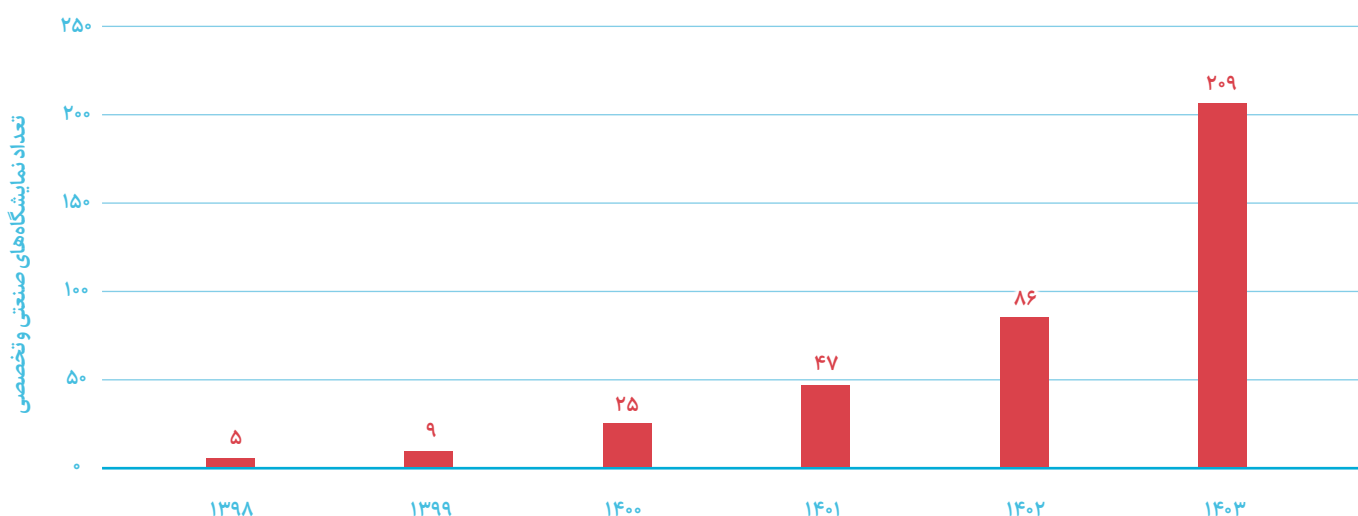
ترویج صنعتی فناوری نانو از طریق برگزاری رویدادهای مختلف

۴-۳

۳-۱-۴- ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های مختلف

• حضور در نمایشگاه‌های صنعتی

در سال ۱۴۰۳ کارگزاران بخش ترویج صنعتی فناوری نانو، در ۲۰۸ نمایشگاه صنعتی در استان‌های مختلف شرکت کرده و از طریق پیمایش نمایشگاهی و برپایی غرفه، ضمن ارتباط با شرکت‌ها و مدیران، به ترویج صنعتی محصولات، توانمندی‌های صنعتی و فرصت‌های اقتصادی و تجاری فناوری نانو در صنایع برای حل مشکلات شرکت‌ها و ثبت نیازها و تقاضاهای صنعتی صنعتگران و مدیران پرداختند. در این راستا، مجموعه اقدامات ترویج صنعتی در رویدادهای نمایشگاهی در شهرهای اراک، ارومیه، اردبیل، اصفهان، اهواز، بجنورد، بوشهر، بیرجند، تبریز، تهران، چهارمحال و بختیاری، خرم‌آباد، زنجان، شهرکرد، شیراز، عسلویه، قائمشهر، قزوین، قم، کرمان، سیرجان، کیش، گلستان، گیلان، مازندران، مشهد، میاندوآب، همدان و یزد برگزار شد و توانمندی‌های صنعتی، نانومحصولات، راه‌حل‌های نانوفناورانه و برنامه‌های حمایتی ستاد و معاونت در راستای توسعه صنعتی فناوری‌های نانو و میکرو به فعالان صنعتی و مدیران صنایع و سازمان‌های حاضر در این رویدادها معرفی شدند.



نمودار ۴- تعداد نمایشگاه‌های محل حضور مروجان در برنامه ترویج صنعتی فناوری نانو در نمایشگاه‌های صنعتی و تخصصی (۱۳۹۸-۱۴۰۳)

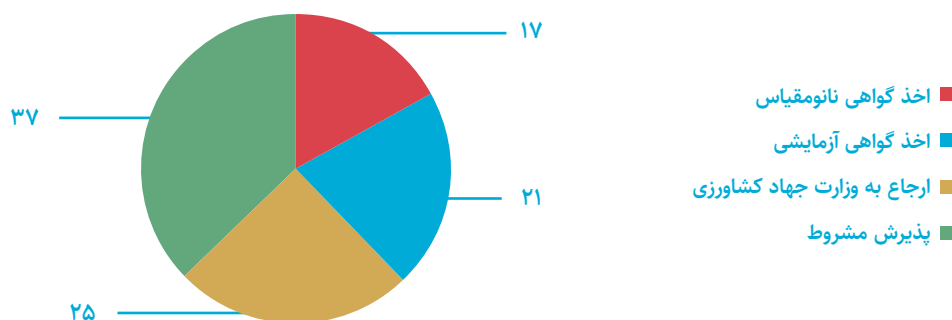


● ترویج صنعتی در نمایشگاه ایران نانو

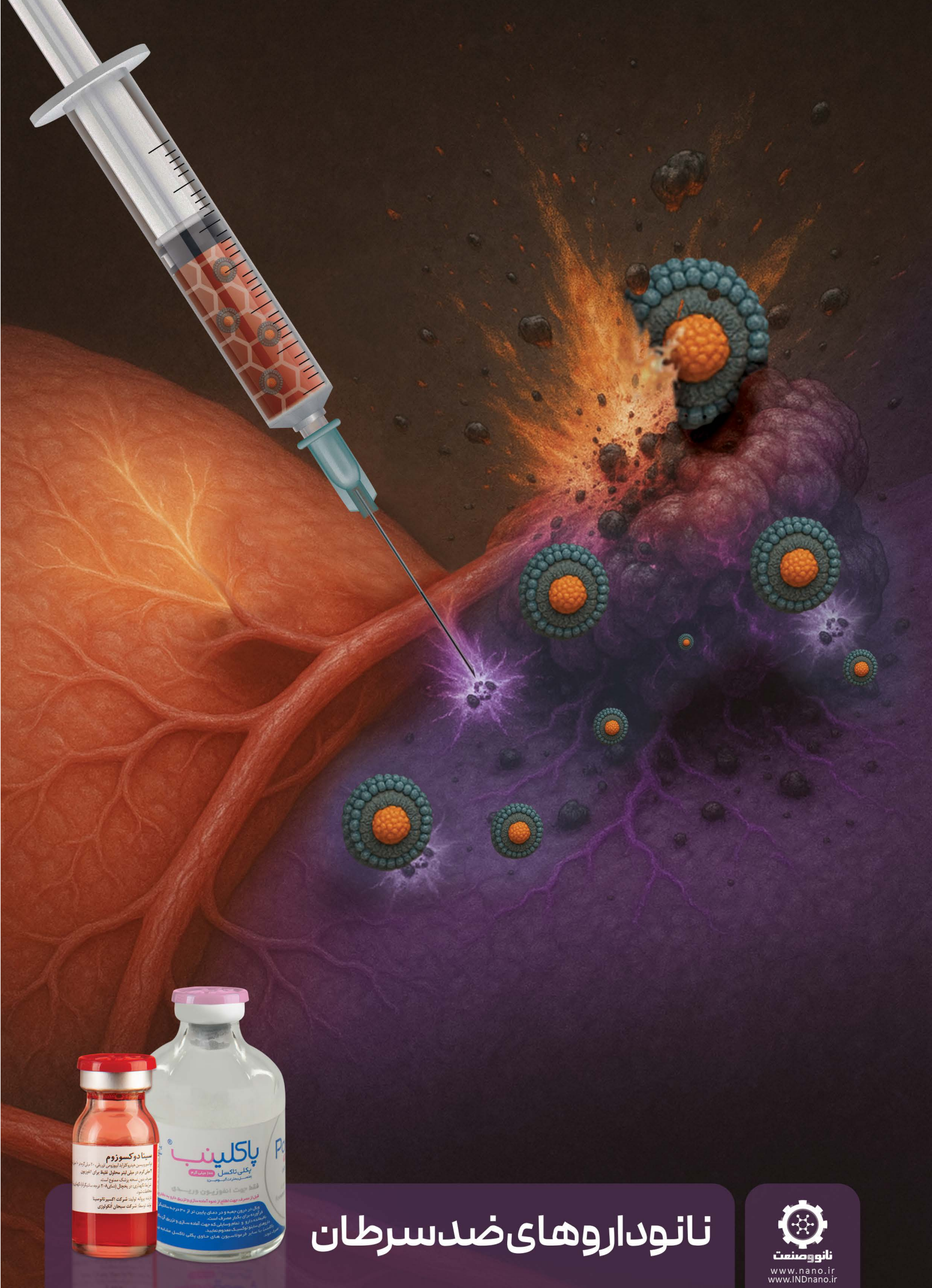
در پانزدهمین نمایشگاه ایران نانو ۱۴۰۳، غرفه نانو و صنعت، نانوپیمایی و ترویج ستاد نانو در سالن ملل و خلیج فارس برپا شد و با همکاری مجموعه‌ها و کارگزاران مختلف بخش ترویج صنعتی در استان تهران، فارس، خراسان، سمنان، البرز و اصفهان، (از جمله شرکت توسعه فناوری مهرویژن، نانوفن آوران فاران، فناوری‌های پیشرفته آسیا (آسیاهایتک)، پیشگامان فناوری دریچه، کائنات کبیر و عصر ستاره ایرانیان و توسعه مهندسی الماسواره دانش)، تورهای صنعتی - مدیریتی و معرفی برنامه‌ها، حمایت‌ها و توانمندی‌های صنعتی فناوری نانو ایران برای مدیران و صنعتگران به اجرا گذاشته شد. در برنامه تورهای صنعتی، مدیران و فعالان صنعتی، از شرکت‌های فناوری و دستاوردهای صنعتی نانو، به صورت تخصصی تری بازدید می‌کنند و از نزدیک با توانمندی‌های بالقوه و بالفعل آن‌ها آشنا می‌شوند. راهنمایی مدیران جهت بازدید از دستاوردهای صنعتی فناوری نانو حاضر در نمایشگاه، ارائه کتب مرجع محصولات و تجهیزات، گزارشات صنعتی و برگزاری جلسات صنعتی در غرفه و در بخش VIP از جمله اقدامات کارگزاران این بخش بود. همچنین کارگزاران ترویج صنعتی، علاوه بر غرفه نانوپیمایی، ارتباط‌گیری با مدیران و صنعتگران و در کنار اقدامات پایش نمایشگاه صنعت، به صورت جداگانه در غرفه ستاد نانو در سالن ۵ (سالن ملل) این نمایشگاه، نیز حضور یافتند.

۳-۴-۲- دریافت درخواست‌های صنعتی مرتبط با فناوری نانو در رویدادهای 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 می‌کنند. موضوعات مطرح شده از سوی مدیران و کارشناسان صنعتی در فرم‌های ثبت تقاضای صنعتی وارد شده و جهت ارائه راه‌حل و رفع مشکل مطرح شده با استفاده از فناوری نانو از طریق برنامه‌ها و سازوکارهای مختلف اقدام می‌شود. تقاضاهای مطرح شده با همکاری کارگزاران ترویج صنعتی و شرکت‌های کارگزار بخش ترویج صنعتی همچون شرکت توسعه فناوری مهرویژن، نانوفن آوران فاران، فناوری‌های پیشرفته آسیا (آسیاهایتک)، پیشگامان فناوری دریچه، کائنات کبیر و عصر ستاره ایرانیان و توسعه مهندسی الماسواره دانش از میان رویدادهای مختلف صنعتی همچون سمینارهای صنعتی، نمایشگاه‌های صنعتی و جلسات و نشست‌های تخصصی با مدیران و کارشناسان سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی دریافت می‌شود. بخشی از این تقاضاها جهت اخذ گواهی نانومقیاس در سامانه ثبت شده است که در این بین بیش از ۴ محصول موفق به اخذ گواهی نانومقیاس صنعتی، ۵ محصول موفق به اخذ گواهی آزمایشی و ۶ محصول به وزارت جهاد کشاورزی ارجاع داده شد. بیش از ۹ شرکت در مرحله پذیرش مشروط قرار گرفته و وضعیت رسیدگی به بیش از ۳۵ شرکت جهت اخذ گواهی نانو در جریان است.



نمودار ۵- وضعیت درخواست‌های صنعتی دریافتی در رویدادهای صنعتی (پایان سال ۱۴۰۳)



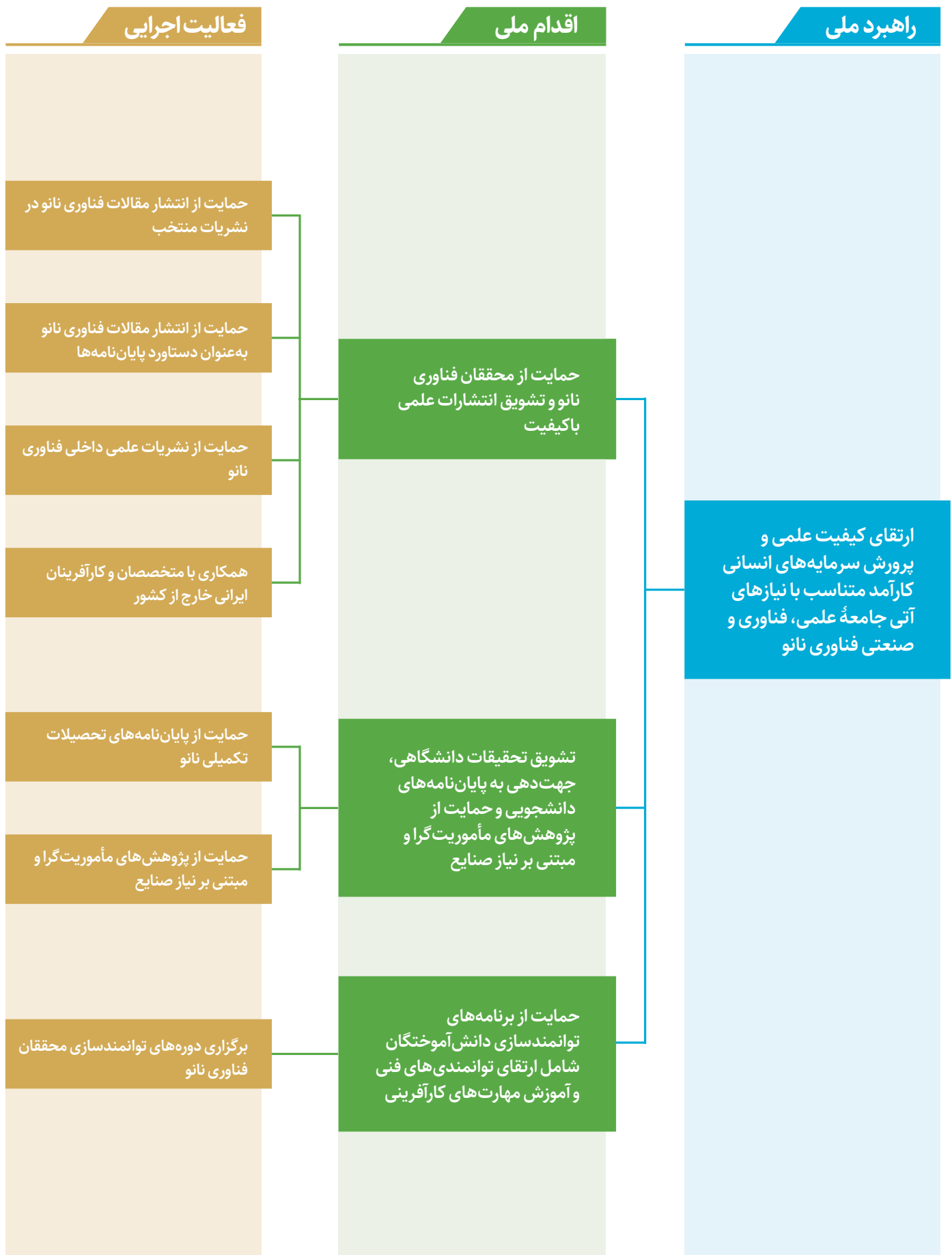
نانوداروهای ضد سرطان



نانو صنعت
www.nano.ir
www.INDnano.ir

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





خلاصه اقدامات و دستاوردها

❖ حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی با کیفیت

- تأیید ۱,۹۴۰ درخواست حمایت تشویقی از فعالیت‌های پژوهشی محققان فعال در ۱۷۰ مؤسسه پژوهشی مختلف کشور (از مجموع ۲,۵۶۵ درخواست واصله)
- اختصاص ۱۰۵,۴۲۳ میلیون ریال حمایت نقدی برای ۲,۵۴۱ محقق
- اختصاص ۴۹,۳۲۴ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی برای ۸۸۳ محقق
- تأیید ۶۹۲ مقاله در مجلات منتخب با میانگین ضریب تأثیر ۷/۷۴
- حمایت از ۱۵۵ مقاله منتشر و استخراج شده از پایان‌نامه
- ارائه خدمات به ۷ نشریه علمی داخلی توسط تیم تخصصی ستاد نانو به ارزش ۲,۲۸۰ میلیون ریال
- پرداخت ۲۱,۶۷۰ میلیون ریال حمایت به ۱۵ محقق و فناور در برنامه «همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور»
- حمایت از ۹ طرح مرتبط با برنامه «همکاری با متخصصان و کارآفرینان ایرانی خارج از کشور» جهت راه‌اندازی کسب‌وکارهای فناورانه

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

- معرفی ۱۴۷ موضوع به‌عنوان موضوعات حمایتی در سایت ستاد نانو در راستای برنامه حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی
- تأیید ۴۶۰ درخواست حمایت از پیشنهاد در مقطع کارشناسی ارشد و ۲۷۱ درخواست در مقطع دکتری تخصصی
- تأیید ۸۸ درخواست حمایت از پایان‌نامه در مقطع کارشناسی ارشد و ۱۷۵ درخواست در مقطع دکتری تخصصی
- تأیید ۱۸ درخواست حمایت از دستاورد - نمونه اولیه پایان‌نامه
- تصویب ۳۶ طرح محصول‌محور در برنامه حمایت از پژوهش‌های مأموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع
- حمایت از ۵۵ طرح محصول‌محور، جمعاً به میزان ۶۴,۵۰۰ میلیون ریال، شامل ۳۶,۶۰۰ میلیون ریال نقدی، ۱۳,۱۰۰ میلیون ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی و اختصاص ۱۴,۸۰۰ میلیون ریال برای حمایت از هزینه‌های مشاوره و راهبری کسب‌وکار طرح‌های محصول‌محور

❖ حمایت از برنامه‌های توانمندسازی دانش‌آموختگان شامل ارتقای توانمندی‌های فنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی

- برگزاری فرآیند توانمندسازی محققان فناوری نانو در ۸ رویداد توان و با حضور ۶۵۲ نفر
- برگزاری ۱۲۶ جلسه مشاوره توسعه فردی و توسعه محصول برای ۸۴ دانشجو
- اختصاص اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی برای ۱۰۶ دانشجوی برگزیده در رویدادهای توان

ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با هدف تقویت جریان پژوهش فناوری نانو در دانشگاه‌ها، آیین‌نامه‌های حمایت تشویقی از فعالیت‌های پژوهشی شامل «حمایت از پایان‌نامه‌های فناوری نانو» 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 کشور اختصاص داده می‌شود. بر این اساس در سال ۱۴۰۳، در مجموع از ۲,۵۶۵ درخواست واصله برای دریافت حمایت‌های تشویقی، تعداد ۱,۹۴۰ درخواست بر اساس آیین‌نامه‌های مذکور تأیید و مبالغ زیر به محققان فناوری نانو اختصاص داده شد:

- **حمایت نقدی:** در مجموع ۲۵۰,۴۲۳,۲۵۰ ریال برای ۲,۵۴۱ محقق (بدون تکرار) مستقیماً به شماره حساب اعلامی آن‌ها واریز شد.
- **اعتبار شبکه آزمایشگاهی کشور:** در مجموع ۴۹,۳۲۴,۰۰۰ ریال برای ۸۸۳ محقق در سامانه شبکه آزمایشگاهی کشور 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 بر اساس آیین‌نامه‌های پژوهش فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

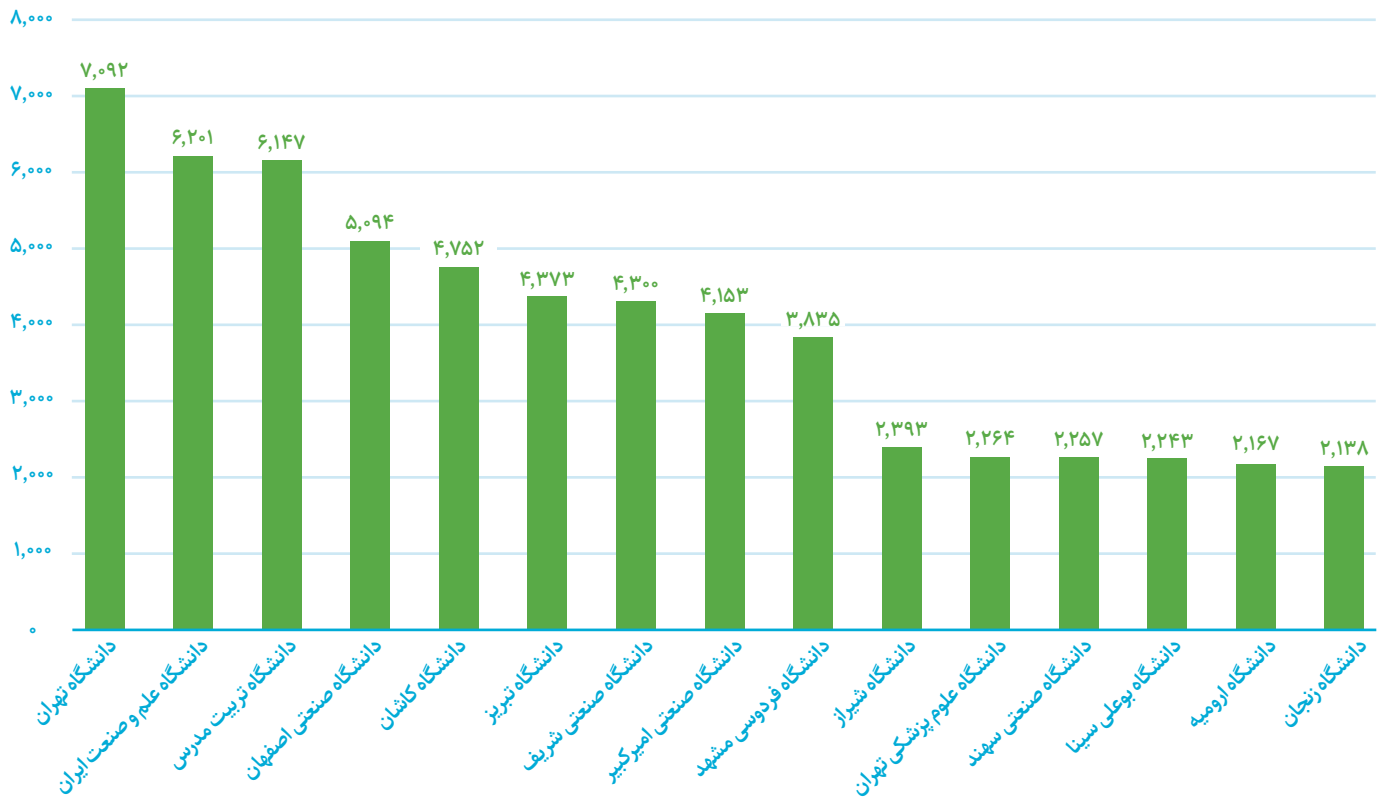
حمایت نقدی

عنوان آیین‌نامه	تعداد درخواست	تعداد محقق (با احتساب تکرار)	مبلغ (میلیون ریال)
حمایت از پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی در مرحله پیشنهاد	۹۶۷	۱,۲۲۱	۴۹,۸۲۰
حمایت از پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی دفاع شده	۲۷۴	۲۹۳	۱۷,۵۹۰
حمایت از دستاوردهای پایان‌نامه	۱۷۸	۲۱۲	۵,۰۰۰
حمایت از انتشار مقاله در نشریات منتخب	۹۴۳	۱,۱۸۹	۲۷,۳۷۲
سایر موارد	۱۴۰	۴۰	۵,۶۴۱
مجموع درخواست‌ها	۲,۵۰۲	۲,۹۵۵	۱۰۵,۴۲۳

اعتبار شبکه آزمایشگاهی

آیین‌نامه	تعداد محقق (با احتساب تکرار)	تعداد پرداخت	مبلغ (میلیون ریال)
پژوهانه آزمایشگاهی چاپ مقاله در نشریات منتخب	۴۴۷	۶۸۲	۱۸,۵۸۰
پژوهانه آزمایشگاهی پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی	۶۵۷	۱,۱۷۱	۳۰,۷۴۴
مجموع درخواست‌ها	۱,۱۰۴	۱,۸۵۳	۴۹,۳۲۴

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 ۱۷۰ مؤسسه پژوهشی مختلف کشور هستند. ۱۵ دانشگاه با بیشترین مبلغ تشویقی دریافتی به صورت نقدی در سال ۱۴۰۳ در نمودار ۱ آورده شده است.



نمودار ۱- پانزده دانشگاه با بیشترین مبلغ حمایت دریافتی در حوزه پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

در ادامه گزارش اقدامات ملی مرتبط در سال ۱۴۰۳ ارائه می‌شود.

حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی با کیفیت



در آیین‌نامه حمایت از چاپ مقالات فناوری نانو در نشریات منتخب، تعدادی از نشریات با کیفیت با استفاده از شاخص‌های مختلف علم‌سنجی و ناشران معتبر توسط ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو انتخاب شده‌اند. در آخرین نسخه مجلات منتخب که مربوط به مقالات سال ۲۰۲۵ است، ۱,۷۳۸ نشریه انتخاب شده‌اند. این نشریات در ۱۷۵ حوزه موضوعی پایگاه 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. در سال ۱۴۰۳ تعداد ۶۹۲ مقاله در مجلات منتخب تأیید شده است که مبلغ حمایت آن در مجموع ۲۲,۵۱۵,۰۰۰ ریال است. همچنین در مجموع ۱۱,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال اعتبار شبکه آزمایشگاهی کشور برای ۵۹۰ محقق اختصاص داده شده است. میانگین ضریب تأثیر^۱ مقالات حمایت شده برابر با ۷,۷۴ است. تعداد درخواست‌های تأییدی در هر یک از گروه‌های نشریات، در سال ۱۴۰۳ در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- درخواست‌های مورد تأیید مربوط به مقالات منتشر شده در هر یک از گروه‌های نشریات منتخب فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

مبلغ (میلیون ریال)	تعداد مقاله	گروه مجله
۵,۲۸۰	۳۳	ب
۶,۱۸۰	۱۰۳	ج
۱۰,۸۶۰	۵۴۳	د
۱۹۵	۱۳	ه
۲۲,۵۱۵	۶۹۲	مجموع

مشخصات ۳۳ مقاله منتشر شده در نشریات باکیفیت جهانی گروه ب که در سال ۱۴۰۳ تأیید شده‌اند، به شرح جدول ۳ است.

جدول ۳- مشخصات مقالات نانو منتشر شده محققان ایرانی در نشریات با کیفیت جهانی - گروه ب (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان مقاله	نشریه	نویسندگان ایرانی
۱	The impact of hUCMSC-derived exosome-nanoliposome hybrids on alpha-synuclein fibrillation and neurotoxicity	Science Advances	دینا مرشدی، فرهنگ علی اکبری
۲	Architectural design of 2D covalent organic frameworks (COFs) for pharmaceutical pollutant removal	npj Clean Water	سجاد اختری، حیدر رئیسی
۳	Selectivity and morphological engineering of a unique gallium-organic framework for antibiotics exclusion in water	npj Clean Water	مهدی براتی، حیدر رئیسی
۴	The strategy of three-dimensional Covalent Organic Frameworks to exclude dye contaminants in aqueous solutions	npj Clean Water	افسانه قهاری، فرزانه فرزاد
۵	Significantly enhanced performance for phenol compounds removal by MOF-5 nano-composite via its surface modification	npj Clean Water	سیده لیلا رضوی خوسفی، حیدر رئیسی
۶	Optimization and modeling of betamethasone removal from aqueous solutions using a SiO ₂ /g-C ₃ N ₅ @NiFe ₂ O ₄ nanophotocatalyst by RSM	npj Clean Water	پروین غربانی، ندا باقرلو

۱- Impact Factor (IF)

ادامه جدول ۳- مشخصات مقالات نانو منتشر شده محققان ایرانی در نشریات با کیفیت جهانی - گروه ب (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان مقاله	نشریه	نویسندگان ایرانی
۷	Wasted rose-derived porous carbons with unique hierarchical heteroatom-enriched structures as a high-performance supercapacitor electrode	Journal of Materials Chemistry A	امیر مهدی همایون فر، مهدی ملکی
۸	Novel insights into aqueous Zn-MnO ₂ batteries: a simple and robust approach to refute the Zn ₂ + intercalation mechanism	Journal of Materials Chemistry A	امیرعلی ولی نژاد، زینب سنایی
۹	The impact of RGO and MWCNT/RGO on the microwave absorption of Ni-Fe ₂ O ₄ @Fe ₃ O ₄ in the presence or absence of PANI	Journal of Materials Chemistry A	فرناز جمادی، جمیله سیدیزدی
۱۰	Improving the performance of a SnS ₂ cathode with interspace layer engineering using a Na+ insertion/extraction method for aqueous zinc ion batteries	Journal of Materials Chemistry A	فرشاد بوربور اژدری، علی مولایی اقدم
۱۱	Insights on the rate performance of polyaniline supercapacitors by integrated mathematical modeling and machine learning	Journal of Materials Chemistry A	الهام رحمانیان، علی ساجدی مقدم
۱۲	Towards an advanced electrochemical horizon: ion selectivity and energy harvesting through hybrid capacitive deionization with carbon-coated NaTi ₂ (PO ₄) ₃ and N-rich carbon nests	Journal of Materials Chemistry A	سعید شاهرخیان، هانیه شریف پور
۱۳	Condensation heat transfer enhancement through durable, self-propelling fluorine-free silane-treated anodized surfaces	Journal of Materials Chemistry A	علی موسوی، محمود محلولی طاهری
۱۴	Synthesis of Benzothiazoles Using Iron-anchored Polysulfonamide Modified Layered Double Oxide/Sodium Alginate Nanocomposite	Journal of Materials Chemistry A	رامین قربانی واقعی، رامین غیایی
۱۵	In situ electrochemical synthesis of superhydrophilic NiCoMn trimetallic-alloy nanosheets via the dynamic hydrogen bubble template method for developing high current density hydrogen production electrocatalysts	Journal of Materials Chemistry A	قاسم براتی دربند، شهاب پای گذار
۱۶	A highly conductive and ultra-stretchable polyaniline/cellulose nanocrystal/polyacrylamide hydrogel with hydrophobic associations for wearable strain sensors	Journal of Materials Chemistry A	پوریارحمی، اکبر شجاعی سقرلو
۱۷	Enhanced peroxy monosulfate-mediated photocatalytic pesticide degradation by a novel stable multi-metal ferrite (Mg, Cu, Fe) anchored on g-C ₃ N ₄	Journal of Materials Chemistry A	مجید کرومائی، سمانه تقی لو
۱۸	Unlocking the potential of V ₂ O ₅ decorated on crossed g-C ₃ N ₄ monolayers derived from synergistic bio-transformation of ZnMn ₂ O ₄ for antibiotic photo-degradation†	Journal of Materials Chemistry A	بابک کاکاوندی، فرزاد حسنونندیان
۱۹	Structure-property-performance relationship of vanadium- and manganese-based metal-organic frameworks and their derivatives for energy storage and conversion applications	Journal of Materials Chemistry A	رضا اباذری، سهیلا صنعتی
۲۰	Modulation of active surface sites on Ni-Fe-S by the dynamic hydrogen bubble template method for energy-saving hydrogen production	Journal of Materials Chemistry A	تقی شهبازی فراهانی، امیررضا فتح‌اللهی
۲۱	Controllable and Facile One-Pot Synthesis of High Surface Area Amorphous, Crystalline, and Triphasic TiO ₂ : Catalytic and Photocatalytic Applications	Journal of Materials Chemistry A	غلامحسین محمدنژاد، فاطمه آریایی نژاد
۲۲	An ultra-high mass-loading transition metal phosphide electrocatalyst for efficient water splitting and ultra-durable zinc-air batteries	Energy & Environmental Science	میرفضل اله موسوی، نوید خدایار میاوقی

ادامه جدول ۳- مشخصات مقالات نانو منتشر شده محققان ایرانی در نشریات با کیفیت جهانی - گروه ب (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان مقاله	نشریه	نویسندگان ایرانی
۲۳	Mixed-valence metal-organic frameworks: concepts, opportunities, and prospects	Chemical Society Reviews	فرزانه افشاری آذر، علی مرسلی
۲۴	Self-indicating polymers: a pathway to intelligent materials	Chemical Society Reviews	حسین روغنی ممقانی، مبینا بیات
۲۵	Defect-enabling zirconium-based metal-organic frameworks for energy and environmental remediation applications	Chemical Society Reviews	علیرضا اویسی، صبا دلیران
۲۶	Flexible photo-assisted supercapacitor utilizing ternary Mn-Ni-Co sulfides on titania electrodes	Chemical Engineering Journal	محمد محسن مؤمنی هامانه، محمد نجفی
۲۷	Iron phthalocyanine coupled with Co-Nx sites in carbon nanostraws for Zn-Air batteries	Chemical Engineering Journal	رضا اباذری
۲۸	A Hypothesis on the Function of High-Valent Fe in NiFe (Hydr)oxide in the Oxygen-Evolution Reaction	Angewandte Chemie International	محمد مهدی نجف پور، نادر اکبری
۲۹	4D Printed Non-Euclidean-Plate Jellyfish Inspired Soft Robot in Diverse Organic Solvents	Advanced Materials	رسول اسماعیلی نیسیانی
۳۰	An Invisible Dermal Nanotattoo-Based Smart Wearable Sensor for eDiagnostics of Jaundice	ACS Nano	حامد گل محمدی قانع، راضیه طباطبایی
۳۱	Liquid Metal Nanoparticles Physically Hybridized with Cellulose Nanocrystals Initiate and Toughen Hydrogels with Piezoionic Properties	ACS Nano	پوریا رحمنی، اکبر شجاعی سقرلو
۳۲	Twist-Angle Tuning of Electronic Structure in Two-Dimensional Dirac Nodal Line Semimetal Au ₂ Ge on Au(111)	ACS Nano	میثم باقری تاجانی، سحر ایزدی ویشکایی
۳۳	Resistive Gas Sensors Based on 2D TMDs and MXenes	Accounts of Chemical Research	علی میرزایی

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

ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو از دستاوردهای پژوهشی پایان نامه‌های تحصیلات تکمیلی تأیید شده در کمیته علمی داوری حمایت می‌کند. این حمایت بر اساس آیین‌نامه حمایت از پایان نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای آن است. مطابق آیین‌نامه، تا ۵ مقاله با کیفیت منتشر شده از یک پایان نامه مشمول حمایت بوده و به دانشجوی و استاد راهنمای پایان نامه، حمایت تعلق می‌گیرد. در سال ۱۴۰۳ در مجموع از ۱۴۹ مقاله حمایت شد.

۳-۴ حمایت از نشریات علمی داخلی فناوری نانو

در حال حاضر ۱۲ نشریه علمی انگلیسی ایرانی مورد تأیید ستاد 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 ۱۴۰۳، ۷ نشریه علمی از خدمات تیم تخصصی ستاد استفاده کرده‌اند که این حمایت در مجموع ۲,۲۸۰ میلیون ریال است.

جدول ۴- نشریات علمی انگلیسی ایرانی مورد تأیید ستاد نانو در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

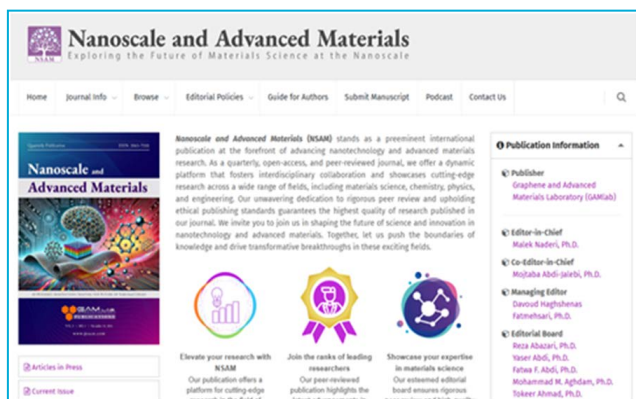
ردیف	عنوان نشریه	صاحب امتیاز	نمایه
۱	Journal of Nanostructure in Chemistry	دانشگاه آزاد اسلامی - واحد شهر قدس	IF=۸٫۶
۲	International Nano Letters	دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرمانشاه	IF=۱٫۴
۳	Journal of Nanostructures	دانشگاه کاشان	IF=۱٫۴
۴	Nanomedicine Journal	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	IF=۱٫۴
۵	International Journal of Nano Dimension	دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تنکابن	IF=۱٫۲
۶	Journal of Nanoanalysis	دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم پزشکی	IF=۰٫۴
۷	International Journal of Nanoscience and Nanotechnology	انجمن علمی نانو فناوری ایران	اسکوپوس
۸	Journal of Ultrafine Grained and Nanostructured Materials	دانشگاه تهران	اسکوپوس
۹	Journal of Water and Environmental Nanotechnology	انجمن مواد جهش زای زیست محیطی	اسکوپوس
۱۰	Nanomedicine Research Journal	انجمن نانوپزشکی ایران	اسکوپوس
۱۱	Nanochemistry Research	انجمن علمی شیمی ایران	اسکوپوس
۱۲	Nanoscale and Advanced Materials	آزمایشگاه گام دانشگاه صنعتی امیرکبیر	-

در سال ۱۴۰۳ و بر اساس گزارش استنادی نشریات (JCR ۲۰۲۳)، نشریه Journal of Nanostructure in Chemistry (وابسته به دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس)، موفق شد برای چهارمین سال پیاپی بالاترین ضریب اثربخشی را در بین ۱۵۶ نشریه ایرانی موجود در JCR ۲۰۲۳، با IF=۸٫۶ کسب نماید. همچنین نشریات حوزه فناوری نانو به شرح زیر در گزارش استنادی ۲۰۲۳ موفق به کسب ضریب تأثیر شدند.

جدول ۵- نشریات حوزه فناوری نانو دریافت کننده ضریب تأثیر (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان نشریه	دانشگاه	ضریب تأثیر
۱	International Nano Letters	دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه	۴٫۱
۲	International Journal of Nano Dimension	دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن	۱٫۲
۳	Nanomedicine Journal	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	۱٫۴
۴	Journal of Nanostructures	دانشگاه کاشان	۱٫۴
۵	Journal of Nanoanalysis	دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم پزشکی	۰٫۴

علاوه بر این در سال ۱۴۰۳، نشریات (Nanoscale and Advanced Materials (NSAM) وابسته به آزمایشگاه گام دانشگاه صنعتی امیرکبیر (Graphene and Advanced Materials Laboratory (GAMLab)) به سردبیری دکتر مالک نادری و (Interdisciplinary Nanotechnology Journal (iNANO) وابسته به آزمایشگاه iNANOLab دانشگاه فناوری‌های تخصصی آمل به سردبیری دکتر محمدحسن شاهوی راه‌اندازی و منتشر شدند.



نشریه Nanoscale and Advanced Materials (NSAM)



نشریه Interdisciplinary Nanotechnology Journal (iNANO)

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

ستاد نانو در برنامه «همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور» سازمان توسعه همکاری‌های علمی و فناورانه بین‌المللی معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری، به عنوان پایگاه تخصصی حوزه فناوری نانو همکاری می‌نماید. این برنامه در قالب حمایت از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی (شامل انجام پروژه‌های پس‌دکتری صنعتی و پژوهشی، پروژه‌های فرصت مطالعاتی و همکاری به عنوان اساتید مدعو و معین)، راه‌اندازی کسب‌وکارهای فناورانه (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 ۱۴۰۳، مبلغ ۲۱,۶۷۰ میلیون ریال به ۱۵ محقق و فناور در این برنامه پرداخت شد. وضعیت حمایت‌های انجام شده در این برنامه در سال ۱۴۰۳ در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- وضعیت حمایت‌های مرتبط با فناوری نانو در برنامه همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور (سال ۱۴۰۳)

عنوان حمایت	درخواست ثبت شده	تعداد پذیرش جدید	قراردادهای اجرا شده	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
پسادکتری	۵	۰	۲	۴,۰۶۰
همکاری به عنوان اساتید مدعو و معین	۱	۰	۱	۲,۹۰۰
برگزاری سخنرانی و کارگاه تخصصی	۶	۳	۳	۷۱۰
تأسیس شرکت نوپا	۵	۲	۹	۱۴,۰۰۰

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۹ طرح مرتبط با این برنامه جهت راه‌اندازی کسب‌وکارهای فناورانه مورد حمایت قرار گرفته که در جدول ۷ خلاصه شده است.

جدول ۷- طرح‌های مورد حمایت در برنامه همکاری با متخصصان و فناوران ایرانی خارج از کشور در حوزه راه‌اندازی کسب‌وکارهای فناورانه (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	وابستگی فناور
۱	بهینه‌سازی و ساخت لامپ‌های LED مبتنی بر ساختارهای کوانتومی	شهاب نوروزیان علم	دانشگاه علم و صنعت ایران
۲	ساخت و تجاری‌سازی پلتفرم تشخیص سریع سپسیس جهت کاهش مرگ‌ومیر و عوارض ناشی از آن	سیدامیرحسین بنوعزیزی	دانشگاه تهران
۳	توسعه و تولید بیوسیمیلار داروی برولوسیزوماب	محدثه حاجی عبدالوهاب	پژوهشکده سرطان معتمد
۴	ساخت پایلوت خنثی‌سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل پالایشگاهی با تماس دهنده غشایی	حسن فرخ‌زاد	دانشگاه علم و صنعت ایران
۵	پایش خانگی دمای داروی انسولین	فاطمه ادیب‌زاده	شرکت فرایزش امین
۶	ساخت سیستم غشای کامپوزیتی برای جداسازی گاز CO ₂ از مخلوط گازی مبتنی بر تماس دهنده غشایی Liqui-Mem در مقیاس آزمایشگاهی	علی پورخلیل	دانشگاه تهران
۷	برگزیدن اسپرم‌های باکیفیت مناسب به کمک سامانه‌های میکروفلوئیدیکی برای بهبود فناوری کمک باروری	محمد عادل غیاث	دانشگاه تربیت مدرس
۸	طراحی و ساخت دستگاه تولید میکرونیدل جهت اهداف دارورسانی از طریق پوست	سید علی موسوی شایق	دانشگاه علوم پزشکی مشهد
۹	پیچ فوتودینامیک تراپی مبتنی بر میکروسوزن‌های فوتونیک‌ی برای درمان سرطان پوست	اسماعیل حیدری	دانشگاه خوارزمی

همچنین ۳ سخنرانی علمی توسط متخصصان ایرانی خارج از کشور در دانشگاه‌های تربیت مدرس، علوم پزشکی تهران و صنعتی امیرکبیر برگزار شد که در جدول ۸ خلاصه شده است.

جدول ۸- سخنرانی‌های علمی متخصصان ایرانی خارج از کشور در دانشگاه‌های ایران (سال ۱۴۰۳)

ردیف	موضوع سخنرانی	ارائه دهنده	وابستگی ارائه دهنده	دانشگاه میزبان
۱	تهیه نانو/میکرو ساختارهای پلیمر هادی برای کاربرد در باتری لیتیم سولفور	دکتر محمد رضانی	دانش آموخته دکتری تخصصی الکتروشمی از Swinburne University of Technology استرالیا	دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت مدرس
۲	نحوه حرکت داروها در بدن و کاربرد نانوذرات در پزشکی	دکتر سید یزدان مدنی	مدرس ارشد و بین‌المللی داروسازی در دانشگاه lincoln, UK-HongKong و دانش آموخته دکتری بیوتکنولوژی و دارورسانی از دانشگاه UCL انگلیس	دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳	پیشبرد مدارهای منطقی کوانتومی تک مولکولی، بدون استفاده از کیوبیت‌ها؛ گامی به سوی نسل نوین پردازش منطقی Boolean QHC، با استفاده از ورودی‌های وابسته به زمان	دکتر امید فیضی	دانش آموخته دکتری تخصصی فیزیک - ماده چگال از دانشگاه Grenoble Alpes و محقق فناوری‌های کوانتومی در دانشگاه‌های Sorbonne, Kaiserslautern-Landau و Littoral-Opal Coast	دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اقدام ملی ۵

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



حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی نانو

۱-۵

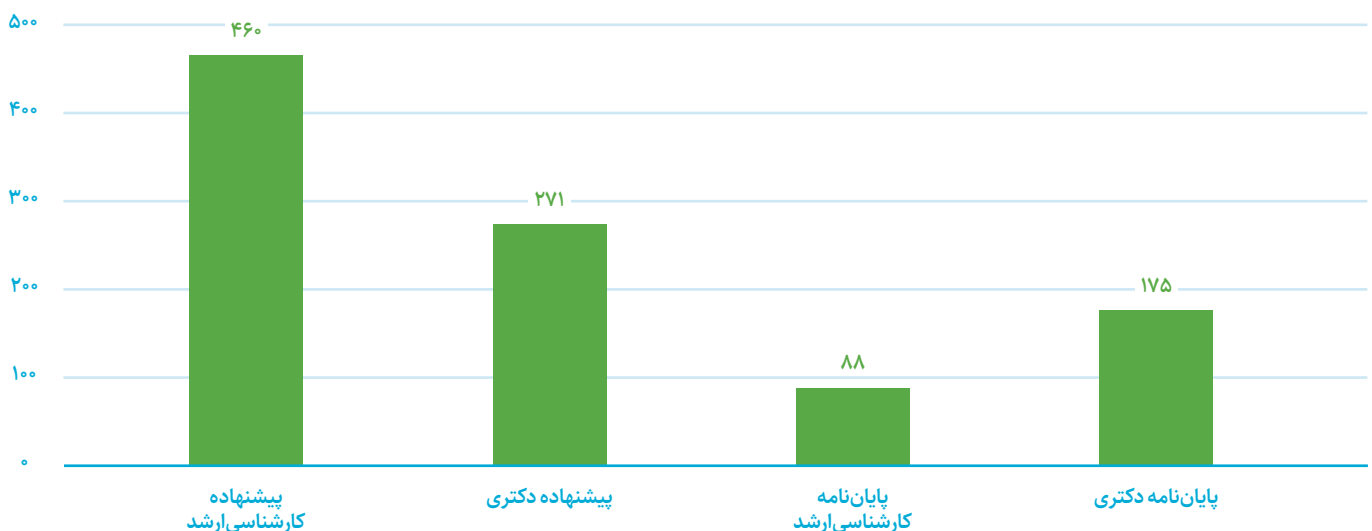


بر اساس آیین‌نامه حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای آن، پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی حوزه فناوری نانو در سه مرحله شامل پیشنهاد، پایان‌نامه دفاع شده و دستاوردهای پایان‌نامه، حمایت می‌شود. همه پایان‌نامه‌های حوزه فناوری نانو، مشمول این آیین‌نامه هستند و حمایت سطح پایه را دریافت می‌کنند. همچنین ستاد با رصدهای علمی مرز دانشی، فناوریانه و صنعتی در سطح بین‌الملل و داخلی، موضوعاتی را انتخاب و به عنوان موضوعات حمایتی ستاد معرفی کرده است که حمایت پایان‌نامه‌های تعریف شده بر اساس آن‌ها تا دو برابر سطح پایه است. در سال ۱۴۰۳ در مجموع ۱۴۷ موضوع به عنوان موضوعات حمایتی در سایت ستاد نانو معرفی شده است. جزئیات تعداد درخواست‌های تأییدی در جدول ۹ آورده شده است.

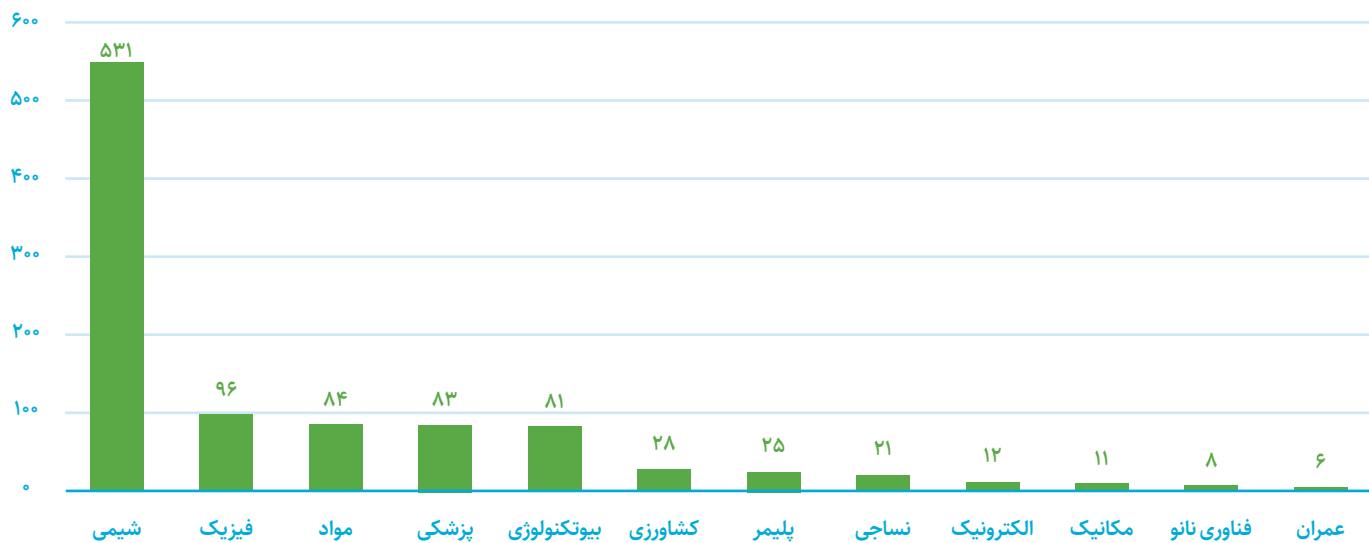
جدول ۹- تعداد درخواست‌های تأییدی مرتبط با پیشنهاد و پایان‌نامه‌های نانو (سال ۱۴۰۳)

نوع درخواست	مقطع	تعداد
پیشنهاد	کارشناسی ارشد	۴۶۰ (سطح پایه: ۴۲۷ - مسئله محور: ۱۲ - نوظهور: ۲۱)
	دکتری تخصصی	۲۷۱ (سطح پایه: ۲۲۷ - مسئله محور: ۲۲ - نوظهور: ۲۲)
پایان‌نامه	کارشناسی ارشد	۸۸ (سطح پایه: ۸۳ - مسئله محور: ۱ - نوظهور: ۴)
	دکتری تخصصی	۱۷۵ (سطح پایه: ۱۶۲ - مسئله محور: ۲ - نوظهور: ۱۱)
دستاوردها - نمونه اولیه		۱۸

توزیع حمایت از پیشنهادها و پایان‌نامه‌ها در مقاطع تحصیلی و رشته‌های تحصیلی در نمودار ۲ و ۳ آورده شده است.

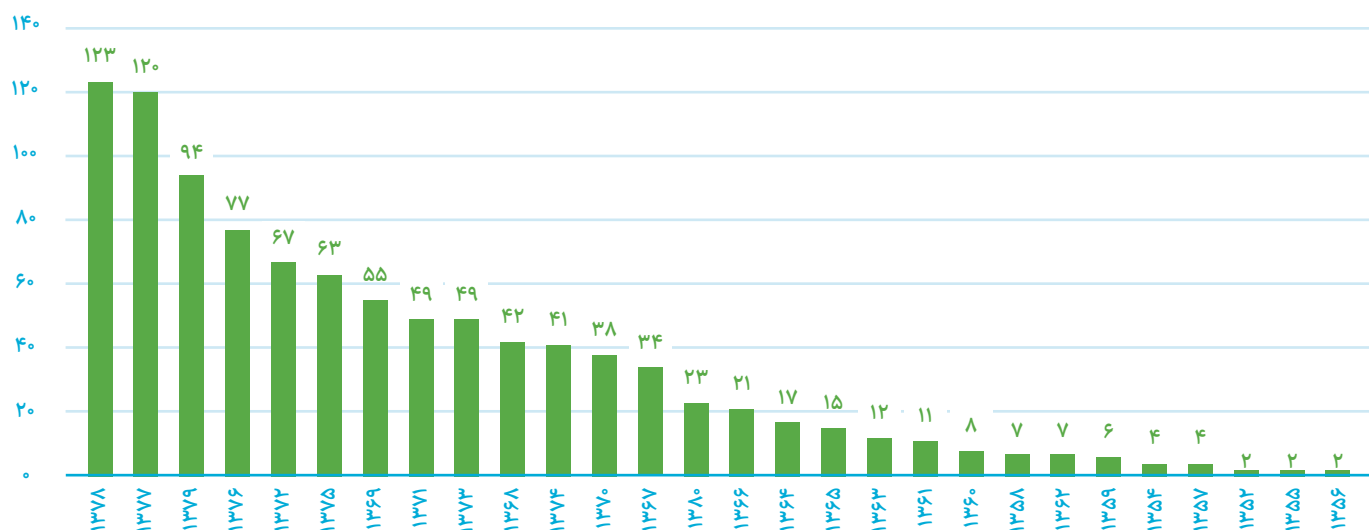


نمودار ۲- تقسیم‌بندی پیشنهادها و پایان‌نامه‌های حمایت شده حوزه نانو بر حسب نوع مقطع (سال ۱۴۰۳)

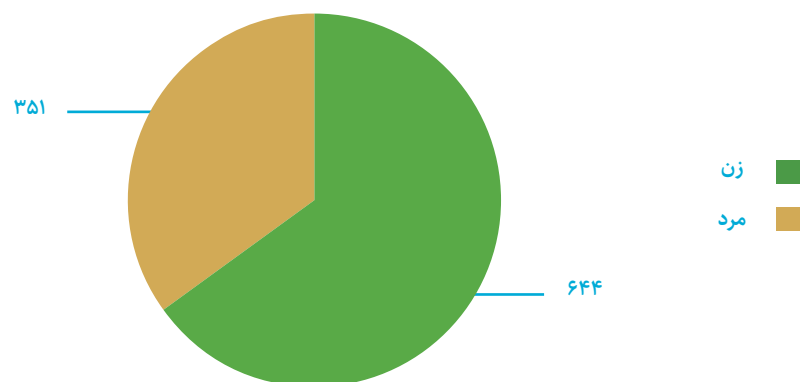


نمودار ۳- تقسیم‌بندی پیشنهادها و پایان‌نامه‌های حمایت شده حوزه نانو بر حسب رشته (سال ۱۴۰۳)

توزیع محققان حمایت شده پیشنهادها و پایان‌نامه‌ها براساس سال تولد و همچنین جنسیت، در نمودار ۴ و ۵ آورده شده است.



نمودار ۴- پانزده دانشگاه با بیشترین مبلغ حمایت دریافتی در حوزه پژوهش‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)



نمودار ۵- تقسیم‌بندی محققان دارای پیشنهادها و پایان‌نامه‌های نانو بر حسب جنسیت (سال ۱۴۰۳)

حمایت از پژوهش های مأموریت گرا و مبتنی بر نیاز صنایع

ستاد نانو در راستای حمایت از تحقیقات کاربردی صنعتی حوزه فناوری نانو از اساتید دانشگاهی که تیم پژوهشی شان متمرکز بر موضوع تخصصی بوده و انباشت دانش فنی در تیم پژوهشی حول یک موضوع محصول محور و برای دستیابی به محصول انجام می شود، حمایت می کند. بدین منظور برنامه حمایت از اساتید محصول محور اجرا می شود. حداقل یکی از موارد توسعه نمونه اولیه از محصول فناورانه، خلق دانش فنی و انعقاد قرارداد انتقال فناوری، اخذ تأییدیه نانومقیاس و ثبت شرکت (در صورت نیاز) و ثبت پتنت در یکی از دفاتر IP یا PCT به عنوان خروجی این برنامه در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است در مرحله اول که استاد پیشنهاد خود را برای ستاد نانو ارسال می کند، اگر پیشنهاد از لحاظ توضیحات ارائه شده در خصوص بازار محصول کامل نباشد ولی موضوع پیشنهاد از جنبه های فناوری و بازار توسط دبیرخانه و تیم ارزیابی در اولویت تشخیص داده شود، به منظور کمک به استاد برای تکمیل پیشنهاد، جلسه مشاوره بازار و کمک به انتخاب محصول منطبق بر نیاز با متخصصان این حوزه برای استاد برگزار می شود. در این برنامه رویکرد فعال در راهبری طرح ها با برگزاری کارگاه های آموزشی، جلسات مشاوره، جلسه با پشتیبان ها (هر هفته یک بار) و خدمات تجاری سازی برای هر یک از تیم ها و طرح ها در نظر گرفته شده است.

در سال ۱۴۰۳ در مجموع ۶۴،۵۰۰ میلیون ریال از اساتید با پژوهش های محصول محور حمایت شده است که ۳۶،۶۰۰ میلیون ریال آن به صورت نقدی، ۱۳،۱۰۰ میلیون ریال به صورت اعتبار شبکه آزمایشگاهی کشور و ۱۴،۸۰۰ میلیون ریال هزینه های مشاوره و راهبری کسب و کار این طرح ها پرداخت شده است. فهرست طرح های حمایت شده در این برنامه به شرح جدول زیر است.

جدول ۱۰- عناوین طرح های برنامه اساتید با پژوهش های محصول محور (سال ۱۴۰۳)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	حمایت (میلیون ریال)	سال تصویب
۱	بابک مختاری	دانشگاه شهید چمران اهواز	توسعه فناوری کک سوزنی از آسفالتین و پسماندهای نفتی برای ساخت الکترو نانو ساختار گرافیتی	انرژی تجدید پذیر	۵۰۰	۱۴۰۳
۲	میرسعید سیددراجی	دانشگاه زنجان	توسعه فناوری رزین نانوکامپوزیتی پلی ال پلی استری مخصوص تولید زیره کفش	پلیمر و پتروشیمی	۱۲۰۰	۱۴۰۳
۳	فرهاد بانی	دانشگاه علوم پزشکی تبریز	توسعه فناوری کیت تشخیص دی-دایمر بر پایه نانوذرات طلا در آزمایش خون	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۴	الهام اسدیان	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	توسعه فناوری نانوحسگر الکتروشیمیایی جهت اندازه گیری فلزات سنگین در نمونه های آب و پساب های صنعتی	محیط زیست	۵۰۰	۱۴۰۳
۵	فرخنده حسن نژاد لگموج	پژوهشکده معتمد جهاد دانشگاهی	توسعه فناوری کیت جداسازی DNA های بدون سلول از پلاسما بوسیله نانومگنت	سلامت	۱۱۰۰	۱۴۰۳
۶	فاطمه ملاعباسی	پژوهشکده معتمد جهاد دانشگاهی	توسعه فناوری نشانه گذاری و جداسازی سلول های توموری با نانوساختارهای هسته-پوسته	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۷	راحله محمدپور	دانشگاه صنعتی شریف	توسعه فناوری صفحات لمسی منعطف بر پایه نانوکامپوزیت های پلیمری	الکترونیک	۵۰۰	۱۴۰۳
۸	مجید عزیزی آرانی	دانشگاه فردوسی مشهد	توسعه فناوری خوشبوکننده هوا بر پایه نانومولسیون ترکیبات طبیعی	آرایشی و بهداشتی	۱۱۰۰	۱۴۰۳
۹	محمودرضا جعفری	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	مکمل دارویی بر پایه نانومیسل های حاوی ویتامین های A, D, E, K برای درمان سیستمیک فیبروز	سلامت	۱۵۰۰	۱۴۰۳

ادامه جدول ۱۰- عناوین طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول محور (سال ۱۴۰۳)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	حمایت (میلیون ریال)	سال تصویب
۱۰	محمد حسن شاهوی	دانشگاه تخصصی فناوری های نوین آمل	توسعه فناوری نانومولسیون روغن گیاه میخک (اوزنول) جهت افزایش ماندگاری محصولات غذایی	غذایی و بسته بندی	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۱	امیرمحمود بخشایش	دانشگاه علم و صنعت ایران	توسعه فناوری خنک کننده سلول خورشیدی بر پایه نانوذرات اکسیدی	انرژی تجدیدپذیر	۱۱۰۰	۱۴۰۳
۱۲	سارا سیمرغ	دانشگاه علوم پزشکی ایران	توسعه فناوری اسپانچ بندآورنده خون بر پایه ژلاتین حاوی نانوذرات هیدروکسی آپاتیت به منظور حفظ حفره دندانی	سلامت	۱۱۰۰	۱۴۰۳
۱۳	مهدی مقیمی	دانشگاه علم و صنعت ایران	توسعه فناوری کیت حاوی نانوذرات برای تشخیص سرطان سینه از سلول بنیادی سرطانی (CTSC) موجود در نمونه خون	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۴	محمد مهدی ظرافت	دانشگاه شیراز	توسعه فناوری توری ابر آب گریز اصلاح شده با نانوذرات برای تولید آب از رطوبت هوا	محیط زیست	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۵	رامین کریم زاده	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه فناوری جاذب نانوسیلیکا بکاررفته در ستون های جداسازی به روش کروماتوگرافی	تجهیزات	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۶	مهران جوانبخت	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری باتری روی-یون آبی برپایه نانومواد منگنز دی اکسید اصلاح شده	انرژی تجدیدپذیر	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۷	حسین هلی	دانشگاه علوم پزشکی شیراز	توسعه فناوری نانوزیست حسگر بیومارکر بتآمیلوئید برای تشخیص زودهنگام بیماری آلزایمر	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۸	ساسان آسیایی	دانشگاه علم و صنعت ایران	توسعه فناوری ژل جوانساز حاوی نانوحامل های دارویی	آرایشی و بهداشتی	۵۰۰	۱۴۰۳
۱۹	ندا سلیمانی	دانشگاه شهید بهشتی	توسعه فناوری کیت سریع تشخیص بر پایه نانوذرات طلا برای شناسایی میکروارگانیزم ها و سموم	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۰	فریبا گنجی	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه فناوری نانوکامپوزیت سریع حل شونده حاوی داروی کاپتوپریل برای کنترل سریع فشار خون بالا	سلامت	۷۵۰	۱۴۰۳
۲۱	نفیسه بحیرائی	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه فناوری گرفت استخوانی سنتزی حاوی کلاژن و نانوذرات سرمایی برای درمان ضایعات ارتوپدی	سلامت	۷۰۰	۱۴۰۳
۲۲	محمود براتی	دانشگاه علوم پزشکی تهران	توسعه فناوری کیت استخراج RNA/DNA بر اساس نانوذرات مغناطیسی	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۳	حامد غفاری راد	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری سامانه تزریق کنترل شده قطره سیال به کمک پیژوالکتریک جهت تولید میکروسوزن	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۴	نرگس معماری زاده	مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور	توسعه فرمولاسیون نانوکپسول زیست سازگار برای کنترل موثر آفات مکنده سویا	کشاورزی	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۵	فائزه اژه ای	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری صفحات لمسی انعطاف پذیر خود مولد حاوی نانوذرات نقره برای استفاده در مچ بند هوشمند	الکترونیک	۵۰۰	۱۴۰۳

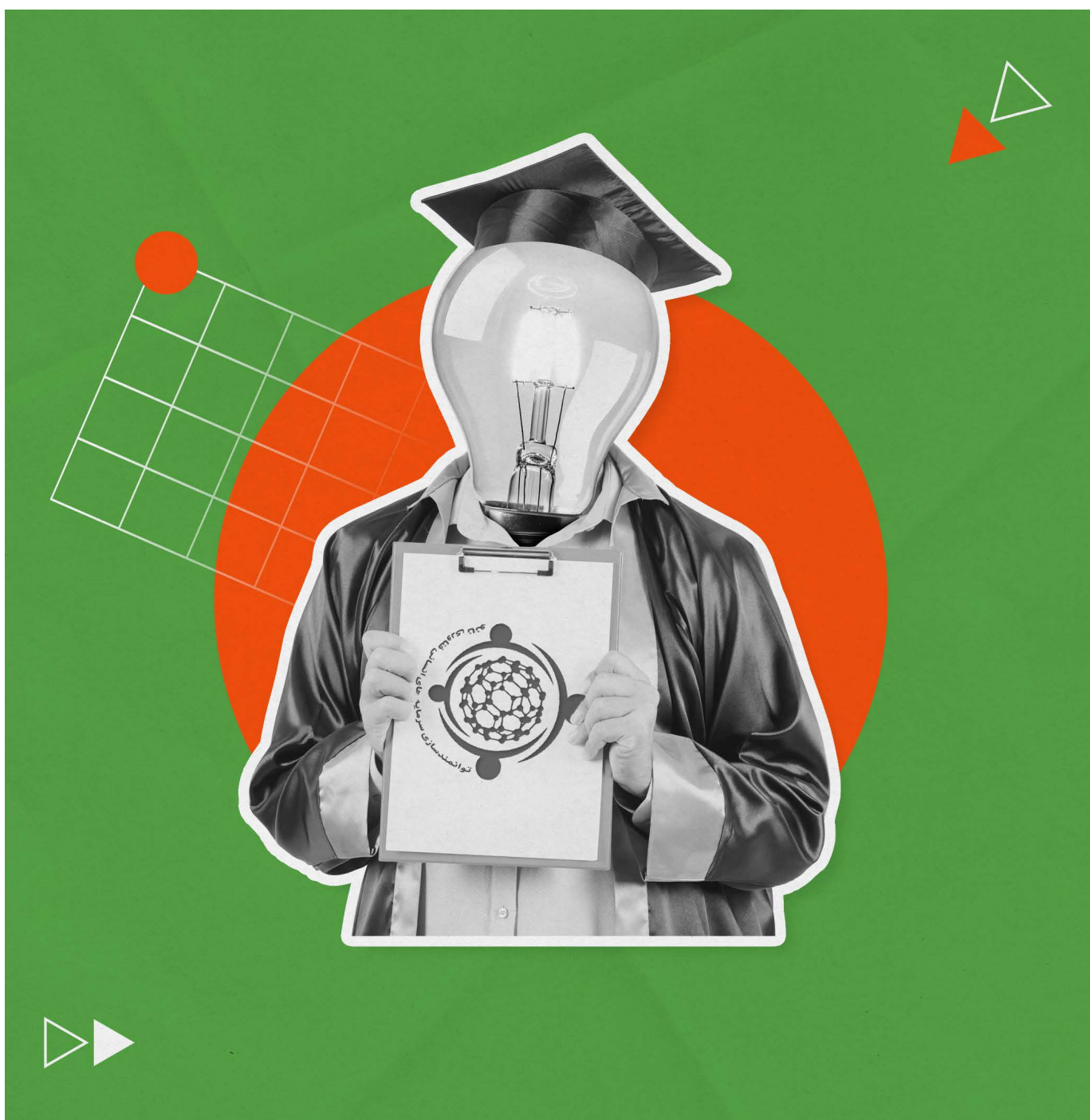
ادامه جدول ۱۰- عناوین طرح های برنامه اساتید با پژوهش های محصول محور (سال ۱۴۰۳)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	حمایت (میلیون ریال)	سال تصویب
۲۶	علیرضا بابایی	دانشگاه تهران	توسعه فناوری کاتد آمونیم وانادات با ضخامت نانومتری در باتری روی - یون آبی	انرژی تجدیدپذیر	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۷	حمید نجارزادگان	دانشگاه کاشان	توسعه فناوری نانوپوشش در تصفیه پساب های صنعتی اسپنت کاستیک به روش الکترواکسیداسیون	محیط زیست، نفت و گاز	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۸	مهدی رحیم ملک	دانشگاه صنعتی اصفهان	توسعه نانوکدهای ترکیبی حاوی آزولا و هیدروکسی آپاتیت برای استفاده در گیاهان گلخانه ای و دارویی	کشاورزی	۵۰۰	۱۴۰۳
۲۹	احمد مشاعی	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه زیست حسگر نواری آنزیمی گلوکز با استفاده از نانوذرات طلا برای پیش دقیق قند خون	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۰	مهدی رنجبر	دانشگاه صنعتی اصفهان	توسعه فناوری نانوحسگرهای گازی و شیمیایی برای کاربردهای تحقیقاتی و صنعتی	ملزومات صنعتی	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۱	حسام بابا حسینی	دانشگاه صنعتی شریف	توسعه فناوری میکروفلوئیدیک و نانوذرات نشاندار برای شناسایی نشانگرهای زیستی هپاتیت B	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۲	مهدی عبدالمهی	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه فناوری پلیمر PVC مقاوم به ضربه و شعله حاوی نانوذرات هسته - پوسته	پلیمر و پتروشیمی	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۳	محمد علی خیامیان	دانشگاه تهران	توسعه فناوری میکرو حباب های لپیدی به عنوان ماده حاجب در تصویربرداری سونوگرافی و اکوکاردیوگرافی	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۴	علیرضا صنعتی	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	توسعه فناوری کیت INR الکتروشیمیایی حاوی نانومواد برای بررسی وضعیت انعقاد خون بیماران	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۵	الهه اسماعیلی	دانشگاه صنعتی بیرجند	توسعه فناوری پلیمرهای مقاوم به حرارت حاوی نانوکلی	پلیمر و پتروشیمی	۵۰۰	۱۴۰۳
۳۶	میثم جلالی	دانشگاه علم و صنعت ایران	توسعه فناوری نانوفیلتر برای حذف ذرات معلق و ریزگردها به منظور پاکسازی هوا	محیط زیست	۳۰۰	۱۴۰۳
۳۷	علی بوالی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری مبدل نوری بر پایه هیدروژل برای درمان ضایعات پوستی	سلامت	۱۲۰۰	۱۴۰۲
۳۸	مهسا باغبان صالحی	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	طراحی و توسعه پلتفرم های نانوافزایه ها جهت بهبود فرآیند ازدیاد برداشت نفت	نفت و گاز	۱۸۰۰	۱۴۰۲
۳۹	حسن علم خواه	دانشگاه بوعلی سینا همدان	پوشش نانو ساختار مقاوم به فرسایش و خوردگی بر روی پره توربین	رنگ و پوشش	۱۱۰۰	۱۴۰۲
۴۰	پرهام گرامی فر	دانشگاه علوم پزشکی تهران	توسعه فناوری نانو در افزایش اثربخشی پرتودارو با هدف درمان تومورها	سلامت	۷۰۰	۱۴۰۲
۴۱	امیر امانی	دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی	توسعه فناوری حشره کش های بهداشتی با استفاده از نانومولسیون سایپرمتترین	کالای خانگی	۱۰۰۰	۱۴۰۲
۴۲	بهرام رمضان زاده کراتی	پژوهشگاه رنگ	توسعه فناوری نانوپوشش های ضد حریق متورم شونده پلیمری	ساخت و ساز	۱۰۰۰	۱۴۰۲

ادامه جدول ۱۰- عناوین طرح‌های برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول محور (سال ۱۴۰۳)

ردیف	استاد	دانشگاه	عنوان طرح	حوزه صنعتی	حمایت (میلیون ریال)	سال تصویب
۴۳	محمد رضا نژاد مقدم	پژوهشگاه ابن سینا	توسعه پودر پلیمری تغییر پذیر در ناحیه زخم بر پایه فناوری نانوفلکس	سلامت	۶۰۰	۱۴۰۲
۴۴	شیما توکل	دانشگاه علوم پزشکی ایران	توسعه محصول آلوپلاستیک با استفاده از نانوفیبرهای پیپتیدی به منظور ترمیم بافت‌های استخوانی	سلامت	۲۵۰	۱۴۰۲
۴۵	احمد رهبر کلیشمی	دانشگاه علم و صنعت ایران	توسعه فناوری نانوداروی آمورف والسارتان با استفاده از فناوری میکروفلوئیدیک برای کنترل فشار خون	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۲
۴۶	آدرینه ملک خاچاطوریان	دانشگاه صنعتی شریف	توسعه فناوری تولید ماده کاندی باتری‌های لیتیوم - یون با رویکرد اقتصاد چرخه‌ای	انرژی تجدید پذیر	۶۰۰	۱۴۰۲
۴۷	یوسف مظاهری رودبالی	دانشگاه شیراز	توسعه فناوری نانوپوشش ضد خوردگی خود ترمیم شونده بر پایه اپوکسی	نفت و گاز، پلیمر و پتروشیمی	۶۰۰	۱۴۰۲
۴۸	محمد رضا واعظی	پژوهشگاه مواد و انرژی	توسعه فناوری پوشش‌های نانوکامپوزیتی اپوکسی - گرافن مقاوم به خوردگی	رنگ و پوشش	۷۰۰	۱۴۰۲
۴۹	شهرام مهدی پور عطائی	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	توسعه فناوری غشای اولترافیلتراسیون تخت بر پایه نانوکامپوزیت پلی سولفون سولفون - سیولایت	محیط زیست	۶۰۰	۱۴۰۲
۵۰	حمید عمادی	دانشگاه مازندران	توسعه فناوری شونده ضد شپش، کک و کنه مخصوص حیوانات حاوی نانوذرات	کشاورزی	۵۰۰	۱۴۰۲
۵۱	حسن کوهستانی	دانشگاه سمنان	توسعه فناوری نانوذرات فیوم سیلیکا با کاربرد در صنایع مختلف	نانومواد و مواد پیشرفته	۷۰۰	۱۴۰۲
۵۲	مریم نیکخواه	دانشگاه تربیت مدرس	توسعه فناوری نانوزیست حسگر رنگ سنجی برای تشخیص بیماری پارکینسون	سلامت	۵۰۰	۱۴۰۲
۵۳	سعیده مزینانی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری جوهر پایه کربنی برای استفاده در الکترونیک چاپی منعطف	الکترونیک	۶۰۰	۱۴۰۲
۵۴	سمیه اکبری	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	توسعه فناوری پدهای خنک کننده هیدروژلی بر پایه پلیمر درخت سان (دندریمر)	سلامت	۱۲۰۰	۱۴۰۱
۵۵	وحید صفری فرد	دانشگاه علم و صنعت ایران	توسعه چارچوب‌های فلز-آلی نانویی در صنعت بسته بندی مواد غذایی جهت حفظ سلامتی	غذایی و بسته بندی	۶۰۰	۱۴۰۱

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



۱-۶ برگزاری دوره‌های توانمندسازی محققان فناوری نانو

در سال ۱۴۰۳ بر اساس روش اجرایی حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و دستاوردهای آن برای دانشجویانی که پیشنهاد آن‌ها مورد حمایت قرار گرفته است، در حین دوران تحصیل و مراحل 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 همراه اجرا می‌شود. ثبت نام دوره‌ها به صورت برخط و اطلاع‌رسانی ثبت نام به دانشجویان از طریق رایانامه و تماس تلفنی انجام می‌شود. فرآیند توانمندسازی با عنوان «رویداد توان» اجرا می‌شود. در رویداد توان، فرآیند زیر اجرا می‌شود.

● برگزاری کارگاه‌های آموزشی برخط

این کارگاه‌ها، متشکل از بخش‌های زیر است:

معرفی آیین‌نامه‌های حمایتی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، معرفی نقش‌های تیمی، بیان فرایند ایده تا محصول، رزومه نویسی حرفه‌ای، معرفی اکوسیستم نوآوری و فناوری، مصاحبه شغلی حرفه‌ای، بیان روش‌های جذب سرمایه برای ایده‌های فناورانه، کاربرد هوش مصنوعی در پژوهش و مقاله نویسی حرفه‌ای.

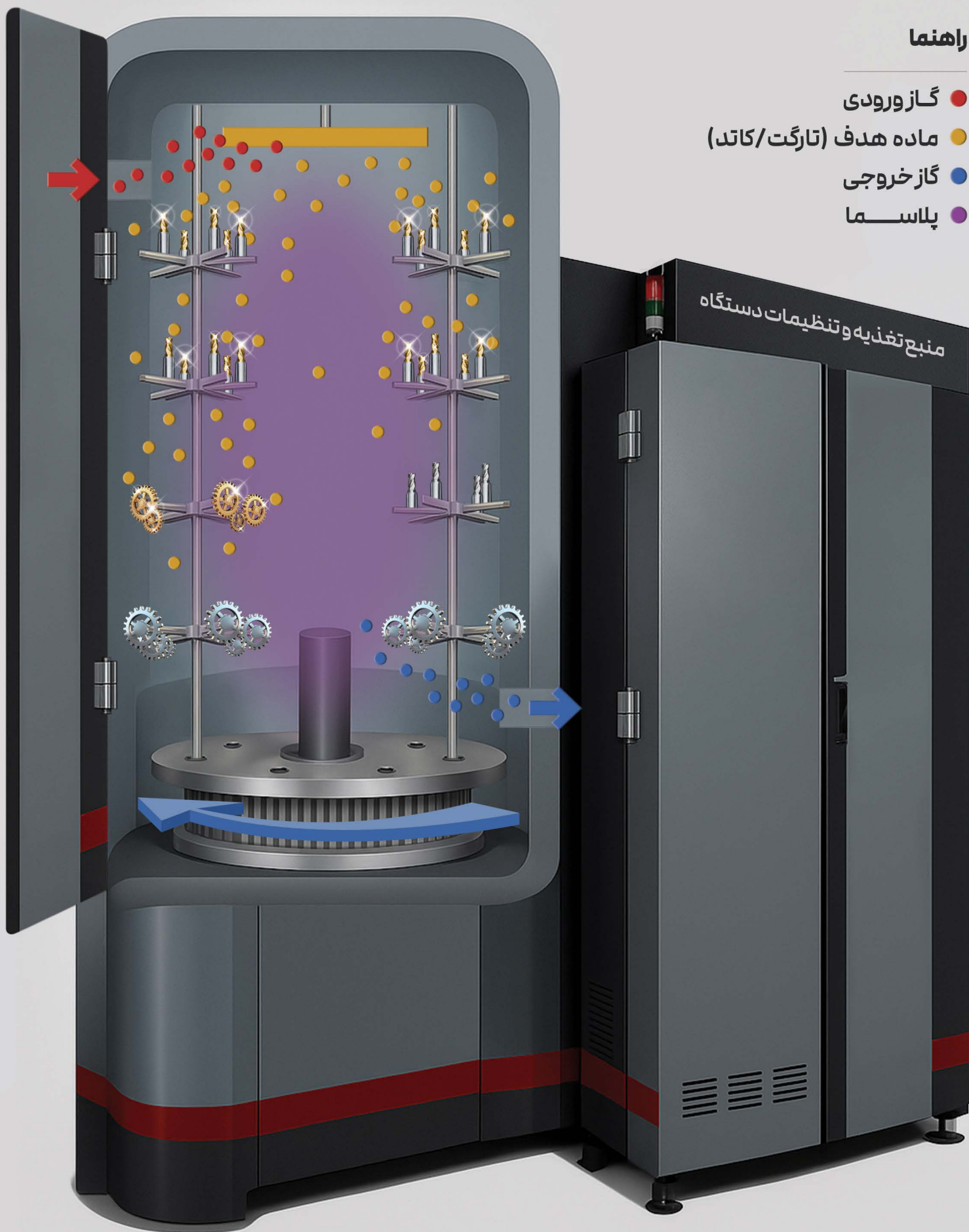
● مشاوره‌ها و تکالیف

مشاوره مستقیم و به صورت فردی با مشاوران تخصصی یکی از برنامه‌های مهم رویداد توان است. این مشاوره‌ها شامل «مشاوره توسعه فردی» و «مشاوره توسعه محصول» موارد زیر و به صورت آنلاین است. هر دانشجو نیز بر اساس آموزش‌های این رویداد، رزومه خود، گزارش محصولات مرتبط با پایان‌نامه و گزارش استانداردها و مجوزهای مرتبط با پایان‌نامه خود را به عنوان تکلیف به همکاران دبیرخانه ارسال می‌کند. در هر دوره با توجه به میزان فعالیت و مشارکت دانشجویان شرکت‌کننده (حضور در کارگاه‌ها، مشاوره‌ها و ارسال تکالیف) به افراد فعال در دوره، اعتبار شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی تخصیص داده می‌شود.

در سال ۱۴۰۳ فرآیند توانمندسازی با انجام ۸ رویداد توان اجرا شد. در مجموع ۷۳۱ دانشجو برای شرکت در این رویداد ثبت نام کردند که ۶۵۲ نفر در رویدادها شرکت کردند. ۵۰۸ دانشجو بر اساس حضور مؤثر در کارگاه‌ها، گواهی حضور در رویداد را دریافت کردند. همچنین در مجموع ۱۲۶ جلسه مشاوره توسعه فردی و توسعه محصول برای ۸۴ دانشجو برگزار شد. در سال ۱۴۰۳ برای ۱۰۶ دانشجوی برگزیده در رویدادهای توان، اعتبار شبکه آزمایشگاهی کشور تخصیص داده شده است.

راهنما

- گاز ورودی
- ماده هدف (تارگت/کاتد)
- گاز خروجی
- پلاسما



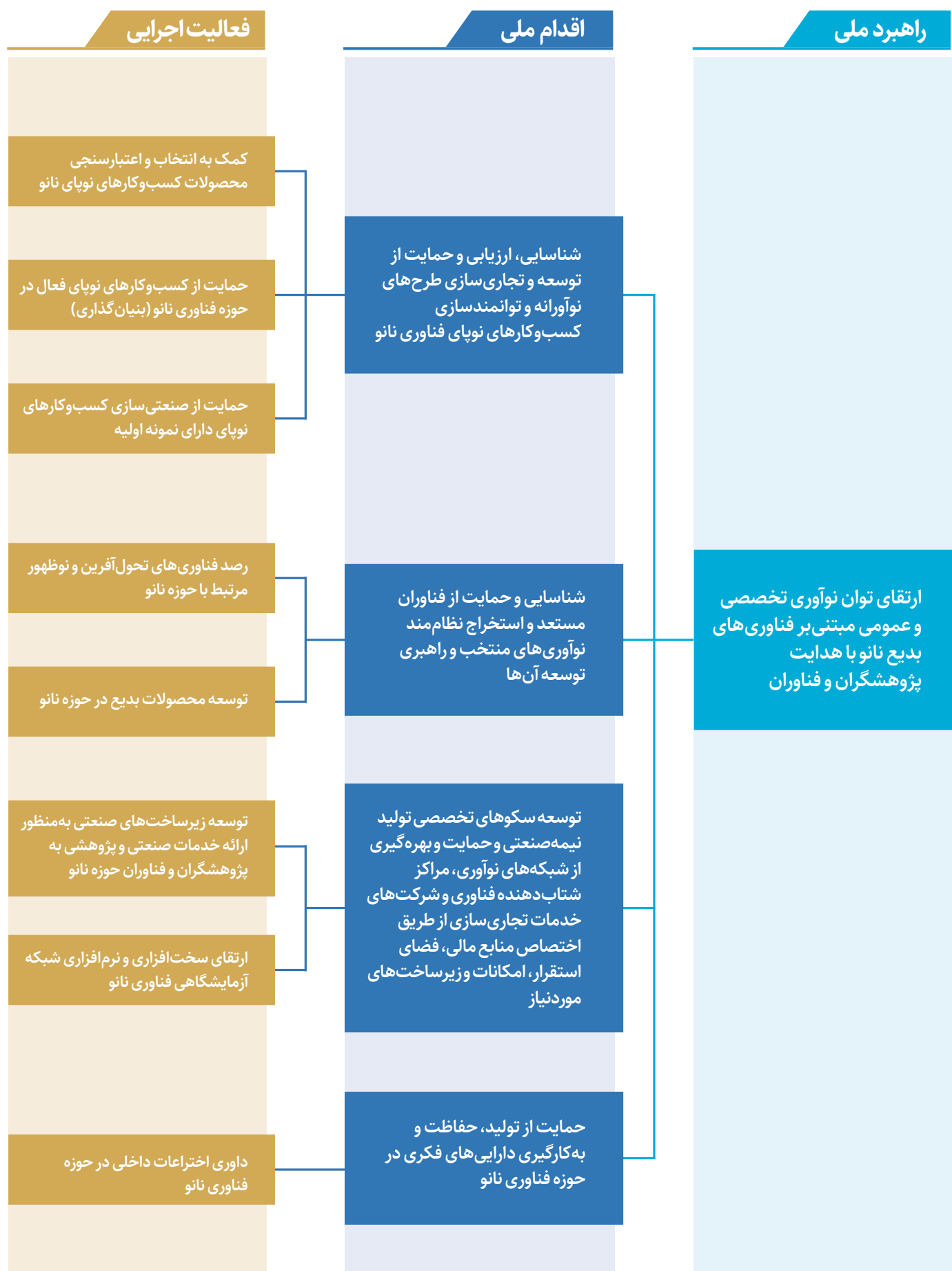
دستگاه لایه‌نشانی کندوپاش PVD



نانو صنعت
www.nano.ir
www.INDnano.ir

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





خلاصه اقدامات و دستاوردها

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

- برگزاری ۹ دوره اعتبارسنجی محصولات کسب‌وکارهای نوپای نانو با محتوای متفاوت (هر دوره حدود ۸ تا ۱۰ هفته) برای جمعاً ۱۳۸ تیم توسط ۳ شتاب‌دهنده
- انتشار فراخوان تخصصی در حوزه‌های صنعتی توسط ۱۱ مرکز توسعه کسب‌وکار جهت جذب و پذیرش تیم‌های نانو
- بررسی ۱۳۳ درخواست در حوزه‌های صنعتی مختلف در برنامه بنیان‌گذاری و حمایت از ۵۶ طرح و پرداخت جمعاً ۲۷,۳۷۰ میلیون ریال به صورت گزینش توسعه محصول به فناوران
- همکاری با ۳ مرکز توسعه کسب‌وکار (شرکت دانش بنیان در حوزه خدمات تجاری‌سازی) و ۱۳ شتاب‌دهنده در راستای راهبری طرح‌های منتخب در برنامه بنیان‌گذاری
- برگزاری اولین دوره برنامه افزایش مقیاس آکام در امتداد برنامه‌های اعتبارسنجی و بنیان‌گذاری با هدف رفع چالش‌های موجود در زیست بوم نانو در مرحله صنعتی‌سازی کسب‌وکارهای نوآور نانو
- ارزیابی حدود ۱۵۰ کسب‌وکار نوپا متقاضی شرکت در برنامه آکام و انتخاب ۲۹ کسب‌وکار نوپای فعال در حوزه فناوری نانو جهت ورود به برنامه
- ارسال فهرستی از شرکت‌های حاضر در برنامه کافه سرمایه جهت ایجاد و تقویت ارتباط با سرمایه‌گذاران و برگزاری بیش از ۸۰ جلسه توسط ۲۲ سرمایه‌گذار با ۳۳ سرمایه‌پذیر

❖ 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 معرفی ۲۴ فناوری نوین در حوزه بتن و سیمان
- ارزیابی فناوری‌های تحول‌آفرین و نوظهور در حوزه‌های اینترنت نسل پنجم و ششم و چاپ سه بعدی زیستی
- دریافت ۴۵ درخواست ارزیابی در راستای حمایت ویژه از پایان‌نامه‌های نانو مرتبط با حوزه‌های تحول‌آفرین و نوظهور و تأیید ۲۰ مورد از آن‌ها
- برگزاری ۲ فراخوان مشترک با «بنیاد ملی علم ایران» در حوزه «مواد نوظهور» و «محصولات تقویت‌شده با هوش مصنوعی» با ۱۵۴ طرح متقاضی و تصویب ۳۳ طرح
- شناسایی ۱۱۰ فناور فعال در زمینه توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو، ارزیابی ۸۴ فناور در دو مرحله غربالگری و پایش
- حمایت از ۳۴ طرح بدیع در حوزه فناوری نانو و پرداخت جمعاً ۵۲,۷۵۰ میلیون ریال گزینش توسعه محصول به این طرح‌ها

❖ 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

- دریافت ۱۵۵ درخواست بهره‌برداری از زیرساخت‌های مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) و انتخاب ۱۷ تیم/شرکت برای استقرار در دفاتر و فضای کار اشتراکی، ۱۰ تیم/شرکت برای استقرار در فضاهای کارگاهی و ۱۸ شرکت برای استقرار در سوله‌های صنعتی

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)

- ارائه خدمات توسعه فناوری و توسعه محصول در مقیاس نیمه‌صنعتی در مرکز صنعتی‌سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) و ارائه ۲۸۸ خدمت در این راستا
- عضویت جمعاً ۸۶ آزمایشگاه متعلق به نهادهای مختلف در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (تا پایان ۱۴۰۳)
- ثبت و به اشتراک گذاشتن جمعاً ۳,۲۸۳ دستگاه آزمایشگاهی توسط مراکز عضو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در پایگاه اینترنتی این شبکه (تا پایان سال ۱۴۰۳)
- درآمد ۵,۹۳۹ میلیارد ریالی آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از محل ارائه بیش از ۲ میلیون خدمت در سال ۱۴۰۳
- حمایت از تعمیر، به‌روزرسانی و واسنجی تجهیزات ۸۷ مرکز آزمایشگاهی عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به میزان ۵,۷۹۹ میلیون ریال
- دریافت اعتبارنامه استقرار استاندارد ISO/IEC ۱۷۰۲۵ توسط ۳۴ مرکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو و حمایت از هزینه قراردادهای مشاوره و ممیزی استقرار استاندارد به میزان ۳,۹۹۲ میلیون ریال
- ارائه ۳۲,۶۹۲ خدمت آزمایشگاهی در قالب طرح ارائه خدمات اعتباری توسط آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو
- استفاده ۱۰۲,۹۶۰ میلیون ریالی حوزه‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو
- عضویت ۴۳۸ نفر از اعضای شبکه آزمایشگاهی نانو در ۱۸ کارگروه تخصصی این شبکه
- حمایت از انتشار ۴ شماره از فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران
- حضور شبکه آزمایشگاهی در پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو و اهدای اعتبار ۵ میلیون ریالی به ۱,۰۰۰ بازدیدکننده (حقیقی و حقوقی) برای استفاده از خدمات آزمایشگاهی

حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری در حوزه فناوری نانو

- سهم ۱۹ درصدی اختراعات نانوی ایران (۲۰ اختراع) از کل اختراعات ایران (۱۰۶ اختراع) در ادارات EPO و USPTO (سال ۲۰۲۴)
- سهم ۶۰ درصدی اشخاص حقیقی، ۲۹ درصدی شرکت‌ها و ۱۱ درصدی دانشگاه‌ها از صاحب‌امتیازی اختراعات نانوی ایران
- ارجاع ۲۸۱ پرونده ثبت اختراع مرتبط با فناوری نانو از سوی مرکز مالکیت معنوی ایران به ستاد نانو، بررسی ۲۲۷ پرونده و تأیید ۱۳۴ پرونده

اقدام ملی ۷

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



کمک به انتخاب و اعتبارسنجی محصولات کسب و کارهای نوپای نانو

۱-۷

در سال ۱۴۰۳ در راستای حمایت از توسعه کسب و کارهای نوپا، راهبری مراکز توسعه کسب و کار و شتاب دهنده های فعال کشور صورت گرفت. حمایت از توسعه کسب و کارهای نوپا در دو بخش پیش شتاب دهی (اعتبارسنجی مدل کسب و کار) و شتاب دهی (کمک به راه اندازی کسب و کار) و بر اساس تحقق شاخص های ارزیابی عملکرد به مرکز توسعه کسب و کار و تیم تعلق می گیرد. در دوره های اعتبارسنجی، تیم ها برای برقراری ارتباط بهتر با مشتریان آماده می شوند و پس از شناخت نیاز اصلی مشتریان در جهت توسعه محصول خود اقدام می کنند. در سال ۱۴۰۳، تعداد ۹ دوره اعتبارسنجی با حمایت ستاد نانو توسط سه شتاب دهنده با محتوا و دوره زمانی متفاوت برگزار شد. مدت زمان هر دوره اعتبارسنجی ۸ تا ۱۰ هفته بوده و مجموعاً ۱۳۸ تیم در دوره ها ثبت نام کردند. در انتهای دوره، شرکت کنندگان در صورت انتخاب یک محصول مبتنی بر نیاز و بازار و رسیدن به یک مدل کسب و کار اعتبارسنجی شده، از حمایت های بلاعوض ستاد نانو برای توسعه نمونه اولیه و راه اندازی کسب و کار در حوزه نانو (برنامه دوم) بهره مند می شوند. مشخصات دوره های برگزار شده در سال ۱۴۰۳ در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصات دوره های اعتبارسنجی محصولات کسب و کارهای نوپای نانو (سال ۱۴۰۳)

دوره	زمان برگزاری	شتاب دهنده	تعداد شرکت کنندگان اولیه	تعداد شرکت کننده حاضر در جلسه داوری	تعداد شرکت کننده پذیرش شده جهت دریافت هزینه راه اندازی کسب و کار نوپا
اول	اردیبهشت تا تیر	تهران سایت	۱۵	۵	۴
دوم	خرداد تا تیر	مارس	۱۹	۸	۲
سوم	اردیبهشت تا شهریور	پیشرانا	۱۲	۲	۰
چهارم	تیر تا مهر	تهران سایت	۲۰	۸	۲
پنجم	مهر تا دی	تهران سایت	۱۴	۷	۰
ششم	آبان تا بهمن	تهران سایت	۱۳	۲	۰
هفتم	بهمن تا اسفند	مارس	۱۳	در جریان	
هشتم	بهمن تا فروردین ۱۴۰۴	پیشرانا	۱۷	در جریان	
نهم	بهمن تا فروردین ۱۴۰۴	تهران سایت	۱۵	در جریان	

• فراخوان پذیرش دوره های اعتبارسنجی توسط مراکز توسعه کسب و کار

از ابتدای سال ۱۴۰۳، تعداد ۱۱ مرکز توسعه کسب و کار اعم از شتاب دهنده ها، پارک ها، مراکز رشد و مراکز نوآوری در سطح کشور اقدام به انتشار فراخوان تخصصی نانو در حوزه های صنعتی جهت جذب و پذیرش تیم های نانو کردند. داشتن تسلط و تیم فنی در حوزه تخصصی، دسترسی به بازیگران و شرکت های حوزه صنعتی تخصصی، دسترسی به بازار و امکان فروش محصولات و دسترسی به سرمایه گذاران آن حوزه از جمله مزایای اعلام فراخوان توسط مراکز توسعه کسب و کار است. پس از غربالگری اولیه، تیم های شرکت کننده در این فراخوان ها به دوره اعتبارسنجی مدل کسب و کار معرفی می شوند. همچنین برخی از تیم هایی که بلوغ بالاتری از جنبه شناخت بازار و ذی نفعان دارند، مستقیماً در جلسه ارزیابی جهت دریافت حمایت راه اندازی کسب و کار نوپای نانویی شرکت می کنند. اطلاعات فراخوان ها در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- اطلاعات فراخوان های پذیرش تیم های نانو در دوره های اعتبارسنجی مدل کسب و کار (سال ۱۴۰۳)

ردیف	نام مرکز	شهر	حوزه های فراخوان
۱	شتاب دهنده کوانتوم پلاس	شیراز	عمومی
۲	شتاب دهنده فید تک	قم	سلامت و امنیت غذایی
۳	شتاب دهنده اکسزون	تهران	مکمل ها، پروبیوتیک ها، غذاهای فراسودمند، آرایشی و بهداشتی
۴	مرکز رشد دانشگاه تربیت مدرس	تهران	عمومی
۵	فراخوان مشترک شتاب دهنده ژیوار، شتاب دهنده فید تک و هلدینگ برسام تک	تهران	سلامت و امنیت غذایی
۶	مرکز رشد دانشگاه کاشان	کاشان	عمومی
۷	شتاب دهنده بهرنگ پارک علم و فناوری شهید سلیمانی	تهران	چسب، رنگ و رزین، لاستیک ها و الاستومرها، پلیمرها و کامپوزیت های پلیمری
۸	مرکز رشد دانشگاه علوم پزشکی یزد	یزد	عمومی
۹	پارک و مرکز رشد دانشگاه کهگیلویه و بویراحمد	یاسوج	عمومی
۱۰	مرکز رشد و مرکز نوآوری دانشگاه چمران اهواز	اهواز	آب و محیط زیست
۱۱	پارک علم و فناوری قزوین و شتاب دهنده Innovatom	قزوین	نانوکاتالیست، نانومواد مغناطیسی، نانومواد هوشمند برای ذخیره سازی گازها

۲-۷ حمایت از کسب و کارهای نوپای فعال در حوزه فناوری نانو (بنیان گذاری)

برنامه بنیان گذاری با هدف حمایت از کسب و کارهای نوپای فعال در حوزه فناوری نانو تا رسیدن به نمونه اولیه محصول (پروتوتایپ) اجرا می شود. فناوران، تیم ها و شرکت های نوپا به عنوان طرف عرضه و شتاب دهنده ها و شرکت های دانش بنیان ارائه دهنده خدمات تجاری سازی به عنوان راهبر و شرکت های صنعتی و سرمایه گذاران خطرپذیر و مستقل به عنوان طرف تقاضا از مخاطبان این برنامه هستند. در این برنامه، طرح هایی پذیرفته می شوند که از لحاظ بازار دارای جذابیت بوده یا تأثیرگذاری اقتصادی یا اجتماعی داشته و از لحاظ فنی و کسب و کاری نیز مقیاس پذیر باشند. در سال ۱۴۰۳، تعداد ۱۳۳ درخواست در حوزه های مختلف صنعتی مورد بررسی قرار گرفت. مشخصات طرح های توسعه فناوری نانو مورد حمایت در برنامه بنیان گذاری در سال ۱۴۰۳ در جدول ۳ بیان شده است. در سال ۱۴۰۳ در مجموع ۲۷,۳۷۰ میلیون ریال به صورت گرنت توسعه محصول به فناوران پرداخت شده است.

جدول ۳- مشخصات طرح های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (بنیان گذاری) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	سطح بلوغ (در انتهای ۱۴۰۳)	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری پوشش های نانو سرامیکی دارای مقاومت مکانیکی بالا حاوی گرافن	پژوهش و توسعه نانو فناوری دیاکو	رنگ و پوشش	۳	۳۰۰
۲	توسعه فناوری سیمان دندانی تقویت شده با مواد نانو ساختار جهت ترمیم عاج دندان	صنایع پزشکی سی بال	سلامت	۳	۴۰۰

ادامه جدول ۳- مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	سطح بلوغ (در انتهای ۱۴۰۳)	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۳	توسعه فناوری نانوسیلیکای رسوبی جهت استفاده در زیره کفش	فناوران ویرا عرصه شیمی	نانومواد و مواد پیشرفته	۶	۱۰۰۰
۴	توسعه فناوری جوهر رسانا حاوی نانومیله نقره جهت ساخت الکترودهای نوار قند خون	نانو فناوران پرتو پویش	سلامت	۳	۳۵۰
۵	توسعه فناوری فیلم بسته بندی نانوکامپوزیتی برای محافظت از خوردگی قطعات فلزی	نواشیمی رایا	پلیمر و پتروشیمی	۴	۷۵۰
۶	توسعه فناوری نانوفیلترهای سامانه اکسیژن ساز	فرتاک دانش کویر	سلامت	۷	۶۲۰
۷	توسعه فناوری پیچ پوستی ضددرد و التهاب حاوی نانوالیاف	فاطمه رستمی دره ساری	سلامت	۴	۷۵۰
۸	توسعه فناوری فیلتر آب نانوالیاف برای افزایش کارایی کولر آبی	حامیان ابتکار پایسته	کالای خانگی	۲	۳۰۰
۹	توسعه فناوری نانومیله های هیدروکسی آپاتیت جهت استفاده در پودر استخوان	نانو پژوهان درخشان	سلامت	۲	۴۰۰
۱۰	توسعه فناوری رنگدانه مشکی نانوساختار جهت استفاده در صنایع کاشی و سرامیک	برنا نانو آلومینیوم آزموده	نانومواد و مواد پیشرفته، ساخت و ساز	۶	۱۰۰۰
۱۱	توسعه فناوری نانومکمل ماهیان زینتی	سایا پردیس آرنیکا	کشاورزی	۳	۳۵۰
۱۲	توسعه فناوری نانومولسیون روغن سیلیکون به عنوان نرم کننده پارچه	نانو بافکار آریا	نساجی	۶	۸۰۰
۱۳	توسعه فناوری پانل های بتنی پیش ساخته استحکام بالا حاوی نانومواد	ویرا سازه ایستاگویا	ساخت و ساز	۳	۴۰۰
۱۴	توسعه فناوری نانوفیلتر جاذب مواد مضر در هوا	رضارضایی	محیط زیست	۳	۳۰۰
۱۵	توسعه فناوری نانو پوشش تصفیه کننده هوا	عباسعلی مختاری اندانی	محیط زیست	۳	۳۰۰
۱۶	استخراج نانوساختارهای اکسید کروم از پساب آبکاری به عنوان رنگدانه سبز در صنعت رنگ و سرامیک	پیشگامان فناوری دریچه	رنگ و پوشش	۶	۴۰۰
۱۷	توسعه فناوری زخم پوش فوق نازک حاوی نانوسلولز	نوآوران سلامت ژینو	سلامت	۵	۳۰۰
۱۸	تولید سرم های تخصصی پوستی بر پایه نانومولسیون حاوی مواد مؤثره (ویتامین های A و E و هیالورونیک اسید و ...)	پلیمر پژوهان امیرکبیر	آرایشی و بهداشتی	۵	۵۰۰
۱۹	توسعه فناوری پانسمان پیشرفته حاوی نانوالیاف برای درمان زخم های پوستی باز	نانو ساختار کنعان	سلامت	۵	۷۰۰
۲۰	توسعه فناوری کرم های ضد آفتاب و نرم کننده بر پایه حامل های لیپیدی نانوساختار (NLCs)	آرایشی و بهداشتی پارس حنان تبریز	آرایشی و بهداشتی	۵	۶۰۰
۲۱	توسعه فناوری سنسور حاوی نانوذرات سیلیکا جهت تشخیص آب در هیدروکربن ها	سیراف پارس پلیمر پویا خلیج فارس	نفت و گاز	۵	۶۰۰

ادامه جدول ۳- مشخصات طرح های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (بنیان گذاری) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	سطح بلوغ (در انتهای ۱۴۰۳)	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۲۲	توسعه فناوری استخراج کلاژن از آبیان با استفاده از نانو ساختارها	احمد منبوهی	سلامت، آرایشی و بهداشتی	۳	۴۰۰
۲۳	توسعه فناوری پوشش های نانو ساختار جهت بهبود عملکرد تفنگ تلقیح دام	فناوران طب آتیه جنوب	کشاورزی	۳	۳۰۰
۲۴	توسعه فناوری پوشش نانو ساختار معدنی برای سطوح سیمانی جهت ایجاد خاصیت آب گریزی و خود تمیز شوندگی	سماگستران پالایش	ساخت و ساز	۴	۴۰۰
۲۵	توسعه فناوری سامانه آب شیرین کن سیار خورشیدی دارای جاذب نانو ساختار	فرزانه زینب حشمتی	محیط زیست	۵	۴۰۰
۲۶	توسعه فناوری نانوکاتالیست مغناطیسی غیرسیلیکونی جهت استفاده در صنایع غذایی	کمیاب اکسیر سلامت	غذایی و بسته بندی	۵	۹۰۰
۲۷	توسعه فناوری محلول های آبکاری حاوی افزودنی های نانو ساختار	نانو نیک ارغوان	رنگ و پوشش	۵	۴۰۰
۲۸	توسعه فناوری جوارب دیابتی حاوی نانوذرات برای جلوگیری از ایجاد زخم	محدثه رمضان پور نشرودکلی	سلامت	۲	۶۰۰
۲۹	توسعه فناوری دستکش هوشمند با استفاده از نانو ساختارهای تریبولکتریک	پریناز سیف الدینی	الکترونیک	۳	۲۰۰
۳۰	توسعه فناوری سیلر دندان تقویت شده با مواد نانو ساختار	پریناز خانعلی زاده پریخانی، حسین مهدی پور رنجبر	سلامت	۵	۴۰۰
۳۱	توسعه فناوری کرم نانولیپوزومال کلاژن ساز جهت پیشگیری از ترک های پوستی	سنتلارگانیک	سلامت	۴	۶۰۰
۳۲	توسعه فناوری نانو افزودنی هیبریدی جهت کاهش مصرف سوخت دیزل	سیده انوشا زمزمیان، سید امیرحسین زمزمیان	نفت و گاز، محیط زیست	۳	۶۰۰
۳۳	توسعه فناوری پودر تونر حاوی نانوذرات مغناطیسی جهت افزایش وضوح تصویر و کیفیت چاپ	علی الماس گنج، امیرحسین توکلی	چاپ	۳	۳۰۰
۳۴	توسعه فناوری محیط کشت غنی شده با نانوذرات جهت تولید گیاهان زینتی	عدنان علیزاده نایینی	کشاورزی	۳	۴۰۰
۳۵	توسعه فناوری کرم نانولیپوزومال آب رسان و روشن کننده پوست	بهاره محمدزاده، مرآت کریمی	آرایشی و بهداشتی	۳	۵۰۰
۳۶	توسعه فناوری نانو حسگرهای گازی بر پایه چارچوب های آلی - فلزی	فاطمه فراخی، صدیقه زینلی	محیط زیست، سلامت	۳	۷۰۰
۳۷	توسعه فناوری نانو افزودنی سیمان جهت مقاوم سازی مصالح ساختمانی از نفوذ آب	زهرگل شهری، احسان صادقی	ساخت و ساز	۳	۳۰۰
۳۸	توسعه فناوری فیلتر هوای حاوی نانوذرات برای حذف ترکیبات آلی فرار (VOCs)	اتم کهکشان شریف	محیط زیست	۸	۹۰۰

ادامه جدول ۳- مشخصات طرح‌های توسعه فناوری نانو در کسب و کارهای نوپا (بنیان‌گذاری) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	سطح بلوغ (در انتهای ۱۴۰۳)	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۳۹	توسعه فناوری نانوامیزه لاستیکی مقاوم در دمای بالا جهت استفاده در تسمه نقاله	زینب نیک نجات، جواد حیدریان	پلیمر و پتروشیمی	۳	۵۰۰
۴۰	توسعه فناوری سامانه میکروسیال اصلاح شده با نانوذرات به منظور رنگ آمیزی لام پاپ اسمیر	عمید رهی	سلامت	۳	۷۰۰
۴۱	توسعه فناوری خمیر دندان ضد پوسیدگی حاوی نانوساختار	حامد تشکریان	سلامت	۳	۵۰۰
۴۲	توسعه فناوری نانوسیال به منظور ازدیاد برداشت نفت	علی خلیل‌نژاد	نفت و گاز	۵	۶۰۰
۴۳	طراحی و ساخت اکستردور دو ماردون آزمایشگاهی جهت تولید انواع نانوکامپوزیت‌های پلیمری گرید پزشکی	نوا صنعت رایا	تجهیزات، پلیمر و پتروشیمی	۵	۳۰۰
۴۴	توسعه فناوری عملیات حرارتی برای ایجاد آلومینیوم نانوساختار به منظور استحکام بخشی	کاوشگران دانش فن‌آپادانا	خودروسازی	۳	۳۵۰
۴۵	توسعه فناوری زخم پوش فوتوترمال حاوی نانوذرات جهت درمان بیماری‌های پوستی	مصطفی کردنوقابی	سلامت	۳	۳۰۰
۴۶	توسعه فناوری نانواقت‌کش گیاهی برای مبارزه با سوسک سرخ‌طومی حنایی خرما	نانوفناوری سبزواران نوین	کشاورزی	۲	۴۰۰
۴۷	توسعه فناوری نانوکود آهسته رهش با قابلیت انحلال و جذب بالا	مرضیه شریفی ولدانی	کشاورزی	۳	۳۰۰
۴۸	توسعه فناوری نانوحباب در فرایند اکسیداسیون کانی‌های سولفیدی برای استخراج طلا	سروش نیک‌پور شمس‌آباد، محسن افتخاری	نانومواد و مواد پیشرفته، فولادی و معدنی	۲	۸۰۰
۴۹	توسعه فناوری نانوساختارهای هیدرو تالیست برای تولید پلیمرهای PVC	نانوفناوری نیوساد	نانومواد و مواد پیشرفته، پلیمر و پتروشیمی	۳	۴۰۰
۵۰	توسعه فناوری سرم‌های پوستی حاوی نانوحامل پپتیدی برای کاهش چین و چروک	دانش گستر فناوری شمس تنکابن	آرایشی و بهداشتی	۳	۴۰۰
۵۱	توسعه فناوری آفت‌کش و آفت‌گریز گیاهی بر پایه نانوامولسیون با خواص بهبود یافته	توسعه سبزواران سروین آتیه	کشاورزی	۶	۳۰۰
۵۲	توسعه فناوری پوشش نانوساختار برای اصلاح غیرژنتیکی بذر به منظور افزایش ماندگاری و مقاومت به تنش خشکی	پاک رستن چشمه میهن	کشاورزی	۳	۳۰۰
۵۳	توسعه فناوری نانوفوم سرامیکی جهت استفاده در عملیات ریخته‌گری	صنایع فیل سان اصفهان	ذوب و ریخته‌گری	۵	۴۰۰
۵۴	توسعه فناوری پلاک‌های استخوانی با پوشش‌های نانوساختار برای بهبود روند درمان اندام‌های آسیب دیده	پریسا گنجی نیا	سلامت	۳	۴۰۰
۵۵	توسعه فناوری افزودنی بتن حاوی گرافن جهت بهبود خواص مکانیکی	توسعه فناوران سبز کارا	ساخت و ساز	۳	۵۰۰
۵۶	توسعه فناوری نانوپوشش‌های سخت با روش لایه‌نشانی بخار فیزیکی (PVD) بر پایه پلاسما	کاوش یاران فن‌پویا	رنگ و پوشش، تجهیزات	۳	۵۰۰

درخواست های پذیرفته شده، طی یک سال با مبلغ حمایتی مشخص - که برای هر طرح متناسب با سطح آن متفاوت است - و مطابق با زمان بندی ویژه، از حمایت های توسعه کسب و کار و توسعه فناوری بهره مند می شوند. همچنین برای تیم های پذیرش شده امکان همکاری با یک مرکز توسعه کسب و کار یا شتاب دهنده دانش بنیان فراهم شده است. تیم پذیرش شده با توجه به سطح بلوغ خود در کسب و کار، می تواند از فهرست شتاب دهنده های موجود، یک مجموعه را به عنوان راهبر انتخاب کند یا یک شرکت دانش بنیان که فعال در حوزه مرتبط با خود باشد را به عنوان راهبر در نظر بگیرد. راهبر با پیگیری و راهنمایی مداوم تیم، مسیر توسعه کسب و کار را هموار می سازد. در سال ۱۴۰۳ با ۳ مرکز توسعه کسب و کار (شرکت دانش بنیان در حوزه خدمات تجاری سازی) و ۱۳ شتاب دهنده به شرح جدول زیر، در این خصوص همکاری شده است.

جدول ۴- راهبران توسعه کسب و کارهای نوپای فعال در حوزه فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	نام مرکز	حوزه فعالیت
۱	شتاب دهنده تهران سایت	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
۲	شرکت توسعه بازار سام	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
۳	شتاب دهنده تریگ آپ	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
۴	شتاب دهنده هنام	پزشکی و دارویی
۵	شتاب دهنده نانوپل	پلیمر و پتروشیمی با محوریت فناوری نانو
۶	شتاب دهنده اکسزون	پروبیوتیک و غذاهای فراسودمند
۷	شرکت سامان صدرای دانا شریف (شتاب دهنده فرازونچرز)	فناوری نانو
۸	شرکت بینش بازار رهپای	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
۹	شتاب دهنده پیشرانا	عمومی و دارای تجربه در حوزه فناوری نانو
۱۰	شتاب دهنده فردوسی	عمومی
۱۱	شتاب دهنده کوانتوم پلاس	عمومی
۱۲	شتاب دهنده ژویار	عمومی
۱۳	شتاب دهنده فیدتک	عمومی

۳-۷ حمایت از صنعتی سازی کسب و کارهای نوپای دارای نمونه اولیه

• افزایش مقیاس و صنعتی سازی کسب و کارهای نوپا (برنامه آکام)

با توجه به اینکه تعداد قابل توجهی از کسب و کارهای فعال در حوزه فناوری نانو در مرحله شروع فرآیند افزایش مقیاس هستند، تسهیل فرآیند افزایش مقیاس^۱ می تواند احتمال موفقیت این کسب و کارها را افزایش دهد. در سال ۱۴۰۳ برنامه آکام با هدف رفع چالش های موجود در زیست بوم نانو در مرحله صنعتی سازی کسب و کارهای نوآور نانو اجرا شد. این برنامه در امتداد برنامه های اعتبارسنجی و بنیان گذاری قرار گرفته و به تکمیل زنجیره تعریف شده برای تسهیل مسیر توسعه نانوفناوری (از مرحله ایده تا صنعتی سازی) کمک می کند. برنامه آکام تلاش می کند با در اختیار قرار دادن زیرساخت های سخت افزاری و نرم افزاری مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) و با همکاری راهبرهای^۲ افزایش مقیاس، مشاورهای مجرب و نهادهای سرمایه گذاری حقیقی و حقوقی، به افزایش مقیاس کسب و کارهای حوزه فناوری نانو کمک کند. در اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳ اولین دوره برنامه افزایش مقیاس آکام با انتشار فراخوان به صورت رسمی آغاز شد. جزئیات مربوط به مراحل مختلف اولین دوره برنامه آکام در جدول ۵ آمده است.

۱- Scale-Up

۲- Mentors

جدول ۵- فرایند اجرای برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)

مرحله	زمان بندی	جزئیات
اول پذیرش و عارضه یابی	اردیبهشت تا تیرماه	انتشار فراخوان و آغاز ثبت نام کسب وکارها ارزیابی درخواست ها اعلام نتایج نهایی و دریافت فرم های تکمیلی تهیه گزارش عارضه یابی کسب وکارها
دوم آماده سازی (تهیه مستندات معتبر کسب وکار)	تیر تا شهریورماه	کارگاه های آموزشی مشاوره های تخصصی در حوزه های مورد نیاز تیم ها جلسات مدون هفتگی میان تیم ها و پشتیبان ها نشست های انتقال تجربه ارائه به راهبر های افزایش مقیاس و آغاز فرایند به هم رسانی
سوم به هم رسانی	مهر تا اسفند	به هم رسانی و تعیین راهبر های افزایش مقیاس هر کدام از کسب وکارها برگزاری جلسه میان راهبر افزایش مقیاس و تیم به منظور توافق مدل همکاری و عقد قرارداد ارائه فهرست سرمایه گذاران بالقوه مدنظر تیم و راهبر افزایش مقیاس به کارشناسان آیکن حضور شرکت های حاضر در برنامه در نمایشگاه ایرانانو ۱۴۰۳ حضور شرکت های حاضر در برنامه کافه سرمایه و برگزاری جلسه با سرمایه گذاران احتمالی عقد قرارداد همکاری میان تیم و راهبر افزایش مقیاس
چهارم پیاده سازی و اجرا	از اسفند به مدت یک سال	همکاری تیم و راهبر در راستای رشد کسب وکار و دستیابی به شاخص های کلیدی تعیین شده دریافت سرمایه اولیه از طرف راهبر و تأمین مالی با همکاری راهبر دسترسی به شبکه ارتباطی راهبر در مراحل مختلف صنعتی سازی کسب وکار گرنٹ شبکه آزمایشگاهی دسترسی فضای استقرار (به تعداد محدود) و زیرساخت های مرکز صنعتی سازی

در اولین دوره آکام، پس از ارزیابی حدود ۱۵۰ کسب وکار نوپا که متقاضی شرکت در این برنامه بودند و با در نظر گرفتن شاخص های ورودی مورد نیاز، ۲۹ کسب وکار نوپای فعال در حوزه فناوری نانو جهت ورود به برنامه انتخاب شدند. پس از گذشت ۲ تا ۳ هفته از آغاز مرحله آماده سازی، ۷ تیم به سه دلیل اصلی عدم آمادگی، عدم مشارکت فعال و عدم تمایل به همکاری با راهبر از برنامه خارج شدند و در نهایت ۲۲ تیم در مرحله آماده سازی تا مرحله به هم رسانی قرار گرفتند. فهرست این کسب وکارها در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶- جزئیات کسب وکارهای پذیرفته شده در دوره اول برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)

ردیف	شرکت	محصول	حوزه
۱	ستارگان نوآور سپهر پارس	تماس دهنده غشایی برای تصفیه کاستیک مستعمل	نفت، گاز و پتروشیمی
۲	مهر فناوران آرامیس	پایدارکننده پیشرفته شیل مبتنی بر هم افزایی فناوری نانو و کوانتوم	نفت، گاز و پتروشیمی
۳	برناشیمی آریا	جوهر چاپ سابلیمیشن	رنگ و پوشش
۴	منیران نیرو صنعت	پوشش سیلیکونی مفره های برق RTV	رنگ و پوشش
۵	نوترینو نوآوران نانو	نانورس (نانوکلی)	رنگ و پوشش
۶	برنا نانو آلومینیوم آزموده	پیگمنت جوهر مشکی صنایع کاشی و سرامیک	رنگ و پوشش

ادامه جدول ۶- جزئیات کسب و کارهای پذیرفته شده در دوره اول برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)

ردیف	شرکت	محصول	حوزه
۷	به زی ساز جهان	کیت های میکروفلوئیدیک جداسازی اسپرم برای درمان ناباروری	تجهیزات پزشکی
۸	کارما آزما اندیش	قرص های آنتی بیوگرام، دستگاه آنتی بیوگراف و انواع رپید تست ها	تجهیزات پزشکی
۹	نوآوران سلامت ژینو	زخم پوش مبتنی بر نانوالیاف سلولز باکتریایی جهت ترمیم زخم درجه ۲ سطحی	تجهیزات پزشکی
۱۰	اترک بسپار فن	محصولات دندانی (مانند رزین الگوبرداری، پست دندانی، چسب دندانی و...)	دندانپزشکی
۱۱	الماس تک آریا البرز	دستگاه نانوپوشش (PACVD) و ابزارهای ساینده نانوکامپوزیتی	دندانپزشکی
۱۲	پیشگامان سلامت اکسیر	مواد دندانی (خمیر پانسمان، ژل ضد حساسیت و پوسیدگی، فیشورسیلانت و...)	دندانپزشکی
۱۳	بهین فناوران ارمان	محصولات کراتینی صنایع آرایشی-بهداشتی شامل پودر، محلول و هیدروژل	آرایشی و بهداشتی
۱۴	پارس حنان تبریز	محصولات آرایشی-بهداشتی بر پایه حامل های لیپیدی نانو ساختار و نانومولسیون	آرایشی و بهداشتی
۱۵	پلیمر پژوهان امیرکبیر	سرم های مراقبت از پوست بر پایه فناوری نانومولسیون	آرایشی و بهداشتی
۱۶	تابناک طب آذر	محصولات پوستی ترمیمی و زیبایی بر پایه نانوزل های پوستی	آرایشی و بهداشتی
۱۷	دانش پژوهان فرتاک طب	کیت تشخیص سریع هم زمان آنتی بیوتیک های تتراسایکلین و بتالاکتام در شیر	صنایع غذایی
۱۸	سرونگین ماندگار جهان	ساشه جاذب گاز اتیلن	صنایع غذایی
۱۹	سبز فناوران سروین آتیه	نانوآفت کش گیاهی	کشاورزی
۲۰	کیمیا پژوهان نازو	محلول های افزایش طول عمر گل های شاخه بریده	کشاورزی
۲۱	نانو سبز آوران طوبی	آفت کش ها و حشره کش های گیاهی مبتنی بر فناوری نانو	کشاورزی
۲۲	ایمن نانو فام	مکمل های معدنی دام و طیور	کشاورزی

یکی از مهم ترین مؤلفه های لازم برای رشد و افزایش مقیاس یک کسب و کار، میزان آمادگی آن از نظر مدیریت و استراتژی مقیاس افزایی و برخورداری از مستندات مورد نیاز در مرحله صنعتی سازی (از جمله گزارش مطالعه بازار، برنامه کسب و کار معتبر، مستندات تحلیل مالی و اقتصادی، مستندات ارائه به سرمایه گذار و...) است. به این منظور در مرحله دوم برنامه آکام، از طریق برگزاری کارگاه های تخصصی مرتبط با افزایش مقیاس و نشست های انتقال تجربه با صاحبان کسب و کارهای موفق حوزه فناوری نانو، مستندات مورد نیاز در مرحله افزایش مقیاس برای هرکدام از شرکت ها تکمیل می شود. در طول این مدت، پشتیبان های مجرب به صورت هفتگی و مستمر با هرکدام از شرکت های حاضر در برنامه در ارتباط بودند و راهنمایی های لازم را به مدیران شرکت ها ارائه می دادند. همچنین در این مرحله یک نشست مشترک میان شرکت ها و راهبران افزایش مقیاس برنامه برگزار شد. خلاصه ای از فعالیت های انجام شده در مرحله دوم برنامه آکام در جدول ۷ بیان شده است.

جدول ۷- خلاصه‌ای از فعالیت‌های انجام شده در مرحله دوم برنامه آکام (سال ۱۴۰۳)

عنوان فعالیت	جزئیات	واحد	تعداد
برگزاری کارگاه‌های تخصصی مرتبط با افزایش مقیاس	بازاریابی و فروش، مالی و اقتصادی، فنی و طراحی فرآیند، مدیریت و منابع انسانی، مسائل حقوقی، ارائه به سرمایه‌گذار	کارگاه	۱۳
برگزاری جلسات مشاوره تخصصی اختصاصی	بازاریابی و فروش، مجوزهای الزامی، تحقیقات بازار، پیش‌بینی مالی، حقوق کسب و کار و منابع انسانی	جلسه	۱۳۰
برگزاری جلسات پشتیبانی اختصاصی	تکمیل مستندات کسب و کار	جلسه	۱۷۰
برگزاری جلسات آشنایی شرکت‌ها و راهبرهای افزایش مقیاس	متناسب با درخواست شرکت و تأیید راهبرها	جلسه	۱۱۰
تهیه مستندات کسب و کار مورد نیاز فرآیند افزایش مقیاس	گزارش مطالعه بازار، برنامه کسب و کار معتبر، تحلیل مالی و اقتصادی، ارائه به سرمایه‌گذار	مستند	۱۲۰
برگزاری نشست‌های انتقال تجربه	انتقال تجربیات مدیریتی و کاری	نشست	۸

• تأمین مالی طرح‌های صنعتی‌سازی

یکی از برنامه‌هایی که در راستای رشد کسب و کارهای نوپا طراحی و اجرا می‌شود، رویداد معرفی تیم‌ها به سرمایه‌گذاران به منظور تأمین مالی و جذب سرمایه با عنوان «کافه سرمایه» است. در رویداد کافه سرمایه سال ۱۴۰۳، پس از آماده‌سازی تیم‌های متقاضی جذب سرمایه، جهت ایجاد و تقویت ارتباط با سرمایه‌گذاران، در ابتدا دعوت‌نامه‌ای اختصاصی به همراه فهرستی از شرکت‌های حاضر در برنامه کافه سرمایه (شامل جزئیاتی نظیر میزان سرمایه مورد نیاز، حوزه صنعتی، سطح فناوری) برای سرمایه‌گذاران منتخب تهیه و ارسال شد. در مرحله بعد، با اعلام تمایل سرمایه‌گذاران به شرکت در برنامه و مذاکره با سرمایه‌پذیران، اطلاعات تکمیلی سرمایه‌پذیران منتخب برای سرمایه‌گذاران ارسال شد. پس از اعلام لیست شرکت‌های سرمایه‌پذیر منتخب از سوی سرمایه‌گذاران، هماهنگی‌های لازم جهت برگزاری جلسات سرمایه‌گذاری با حضور کارشناسان شرکت‌های سرمایه‌گذار و نمایندگان شرکت‌های متقاضی انجام شد. در نهایت ۲۲ سرمایه‌گذار با ۳۳ سرمایه‌پذیر، بیش از ۸۰ جلسه برگزار نمودند. با توجه به اینکه عقد قراردادهای سرمایه‌گذاری مستلزم برگزاری جلسات تکمیلی و مستمر بین طرفین است، همچنان پیگیری از شرکت‌های سرمایه‌گذار و سرمایه‌پذیر ادامه دارد. فهرست سرمایه‌گذاران و سرمایه‌پذیران رویداد کافه سرمایه در جداول ۸ و ۹ بیان شده است.

جدول ۸- فهرست سرمایه‌گذاران حاضر در رویداد کافه سرمایه (سال ۱۴۰۳)

ردیف	سرمایه‌گذار	ردیف	سرمایه‌گذار
۱	اسنوا ونچرز - گروه انتخاب	۹	صنایع پیشرفته رضوی
۲	سرمایه‌گذاری نیک ونچرز	۱۰	سرمایه‌گذاری ارغوان
۳	گروه سرمایه‌گذاری لیداکس	۱۱	صندوق استان البرز
۴	شرکت سرمایه‌گذاری لیدکو	۱۲	صندوق جسورانه پیشگام
۵	صندوق توسعه صادرات شریف	۱۳	گروه مالی مهرگان
۶	سرمایه‌گذاری وستا	۱۴	برسام آفرین تک
۷	شتاب دهنده فراز	۱۵	سرمایه‌گذاری پرش
۸	صندوق کریمه قم	۱۶	مدیریت سرمایه بامداد

ادامه جدول ۸- فهرست سرمایه‌گذاران حاضر در رویداد کافه سرمایه (سال ۱۴۰۳)

ردیف	سرمایه‌گذار	ردیف	سرمایه‌گذار
۱۷	صنایع نانتوک آینده	۲۰	مدیریت سرمایه آرکا
۱۸	صندوق دانشگاه تهران	۲۱	شتاب دهنده تریگ آپ
۱۹	صندوق باور رشد و امید	۲۲	سرمایه‌گذاری کارایا

جدول ۹- فهرست سرمایه‌پذیران حاضر در رویداد کافه سرمایه (سال ۱۴۰۳)

ردیف	تیم / شرکت	محصول اصلی	حوزه صنعتی	TRL	محل فعالیت
۱	رادین فرادید پترو صنعت	فیلتر ذرات و فیلتر رطوبت	نفت و گاز	۸	شیراز
۲	ایمن نانو فام	مکمل معدنی دام و طیور	کشاورزی و دام پروری	۸	زنجان
۳	نانو سبز آوران طبوبی	آفت کش گیاهی	کشاورزی و دام پروری	۸	تهران
۴	منیران نیرو صنعت	پوشش سوپر آب گریز مقررهای برق	مواد اولیه	۸	تهران
۵	اترک بسپار فن	مواد کامپوزیتی دندان	بهداشت و سلامت	۸	تهران
۶	پیشرو سازه پیوند بارثاوا	چسب دوجزیی اپولاک	نفت و گاز	۸	خراسان رضوی
۷	تابناک طب آذر	کرم های بهداشتی	بهداشت و سلامت	۸	تبریز
۸	پیشگامان پایش انرژی پایا	باتری لیتیوم-یون BMS	انرژی	۸	تهران
۹	برنانانو آلومینیوم آزموده	پیگمنت جوهر صنعت کاشی و سرامیک	مواد اولیه	۷	اصفهان
۱۰	برنا شیمی آریا	جوهر چاپ تصعیدی	مواد اولیه	۷	تبریز
۱۱	صنایع پیشگامان برهان استیل	پودر و قطعات ضد سایش و خوردگی (موزاییک، لوله و...)	مواد اولیه	۷	سمنان
۱۲	امید آفرینان مهندسی آینده	جوهر پرینتر سه بعدی	بهداشت و سلامت	۷	تهران
۱۳	پویا شیمی گستر الیپی	پتاسیم سیلیکات و سیلیکاسل	کشاورزی و دام پروری	۷	کرمانشاه
۱۴	پلیمر پژوهان امیرکبیر	سرم های مراقبت پوستی	بهداشت و سلامت	۷	تهران
۱۵	سرو نگین صنعت ماندگار جهان	ساشه جاذب گاز اتیلن	کشاورزی و دام پروری	۷	تهران

ادامه جدول ۹- فهرست سرمایه‌پذیران حاضر در رویداد کافه سرمایه (سال ۱۴۰۳)

ردیف	تیم / شرکت	محصول اصلی	حوزه صنعتی	TRL	محل فعالیت
۱۶	پارس حنان تبریز	کرم‌های بهداشتی	بهداشت و سلامت	۷	تبریز
۱۷	توسعه سبز فناوران سروین آتیه	آفت کش گیاهان آپارتمانی	کشاورزی و دام پروری	۷	تهران
۱۸	کیمیا فناوران انرژی پارس	گریدهای مختلف ماده کاتدی NCM برای باتری‌های لیتیومی	انرژی	۶	تهران
۱۹	پیشگامان نوین سازه	ملات سیمان و کاهگل آب‌گریز	ساختمان	۶	اصفهان
۲۰	نوترینو نوآوران نانو	پودر نانوکلی	مواد اولیه	۵	تهران
۲۱	کیمیا پژوهان نازو	محلول نانویی افزایش طول عمر گل‌های بریدنی (فلوریوا)	کشاورزی و دام پروری	۵	فارس
۲۲	نانو درمان ایلیا	پچ پوستی طبیعی و گیاهی مبتنی بر نانوالیاف با خاصیت ضد درد و ورم و التهاب	بهداشت و سلامت	۵	تهران
۲۳	توسعه فناوری داریاتوان گستر	الکترولیت باتری لیتیوم یون - پالایش NMP در صنعت باتری	انرژی	۴	تهران
۲۴	نانو پژوهان درخشان	نانومیله‌های هیدروکسی آپاتیت	بهداشت و سلامت	۴	خراسان رضوی
۲۵	پوشش سبح سیستم	پوشش شناور بتنی کاهنده تبخیر نانو ساختار	کشاورزی و دام پروری	۴	اصفهان
۲۶	زیست فرآیند پارس	مکمل نانو هیبریدی پایه دیزل	نفت و انرژی	۴	البرز
۲۷	فناوران طب آتیه جنوب	واژینوسکوپ دام پزشکی با قابلیت تلقیح مصنوعی با پوشش آنتی باکتریال آب‌گریز	کشاورزی و دام پروری	۴	خوزستان
۲۸	فناوران ویرا عرصه شیمی	زیره کفش مقاوم به سایش با نانوذرات سیلیکای رسوبی	مواد اولیه	۴	تهران
۲۹	تیم سنتلارگانیک	کرم نانولیپوزومال کلاژن ساز برای پیشگیری از ترک پوستی	بهداشت و سلامت	۴	اصفهان
۳۰	نانو آرا بهاران	کرم آبرسان و روشن کننده نانولیپوزومال حاوی ویتامین E	بهداشت و سلامت	۴	اصفهان
۳۱	GreenLi-ion	پیش ساز اولیه کاتد	انرژی	۹	سنگاپور
۳۲	پارتیان باتری نوین	باتری لیتیومی استوانه‌ای ۱۸۶۵۰ با ظرفیت ۳ آمپر ساعت	انرژی	۶	تهران
۳۳	SiNAF	نسل جدید مواد آندی باتری لیتیوم-یون مبتنی بر سیلیکون	انرژی	۵	تهران

اقدام ملی ۸

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



بازدارنده و پایدارکننده هیبریدی جهت تثبیت سازندهای حساس به آب (شیل)

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 ۱۴۰۳، در بخش شناسایی، ارزیابی و حمایت، اقداماتی صورت گرفت که در ادامه بیان می‌شوند.

● مرحله شناسایی

در سال ۱۴۰۳ در خصوص محصولات نوظهور در برخی از حوزه‌های مرتبط با صنعت عمران مطالعاتی به شرح زیر انجام شد:

○ حوزه بتن و سیمان

در سال ۱۴۰۳، مجموعه‌ای از مطالعات به انجام رسیده است که یکی از خروجی‌های آن‌ها شناسایی و معرفی ۲۴ فناوری نوین در حوزه بتن و سیمان، به عنوان یکی از زیربخش‌های صنعت ساخت‌وساز است. این فناوری در مجلدی به تفصیل معرفی شده‌اند.

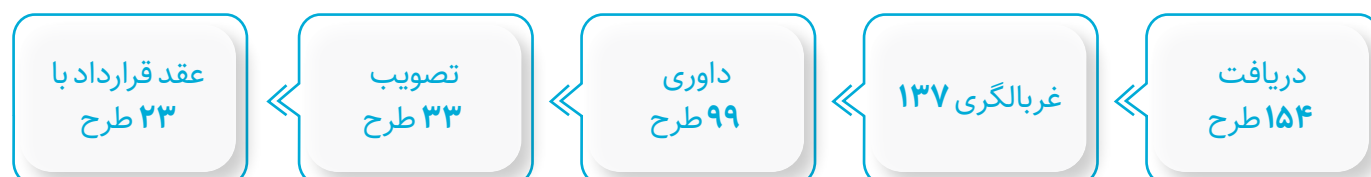


● مرحله ارزیابی

در این مرحله حوزه‌های اینترنت نسل پنجم و ششم و چاپ سه بعدی زیستی مورد ارزیابی دقیق‌تر قرار گرفتند. بدین صورت که تعداد و روند مقالات منتشر شده بررسی شد. به طور خاص در حوزه چاپ سه بعدی زیستی، اختراعات این حوزه به همراه محصولات منتج از این اختراعات در مراحل مختلف بررسی شدند. یکی از اهداف اصلی این فعالیت، شناسایی مراکز و محققان ایرانی فعال در این حوزه‌ها بوده است. کلید واژه‌سازی با استفاده از منابع موجود، نظر خبرگان و همچنین روش اکتشافی نهایی شد و مقالات مرتبط از پایگاه داده Scopus و اختراعات از پایگاه داده Lens استخراج شدند.

● مرحله حمایتی

در سال ۱۴۰۳ برای حمایت از پژوهشگران و فناوران در حوزه‌های رصد شده، فعالیت‌های ترویجی مختلفی صورت گرفت و از ظرفیت نهادهای ترویجی و مدرسان نیز برای ترویج این حوزه‌ها بهره گرفته شد. همچنین از پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوعات منتخب به صورت ویژه و با سقف دو برابری نسبت به پایان‌نامه‌های معمولی حمایت شد. در این سال، مجموعاً ۴۵ درخواست ارزیابی دریافت و ۲۰ مورد از آن‌ها جهت حمایت تأیید شدند. همچنین ۲ فراخوان به صورت مشترک با بنیاد ملی علم ایران در حوزه «مواد نوظهور» و «محصولات تقویت شده با هوش مصنوعی» اعلام شد. در این فراخوان‌ها ۱۵۴ متقاضی در قالب طرح پژوهشی با حمایت مصوب جمعاً ۱۴۲,۱۵۰ میلیون ریال، اقدام به درخواست حمایت نمودند. از بین این تعداد درخواست، ۳۳ مورد با میانگین مبلغ ۲۸۰ میلیون تومان تأیید شدند و روند بررسی بقیه موارد ادامه دارد.



عناوین طرح هایی که به مرحله عقد قرارداد رسیده اند، در جدول زیر آمده است:

جدول ۱۰- عناوین طرح های در مرحله عقد قرارداد، در فراخوان مشترک با بنیاد ملی علم ایران

ردیف	عنوان طرح	متقاضی
۱	ساخت و ارزیابی پیچ میکرونیدل کیتوسانی با خاصیت ضد باکتریایی و ضد التهابی به منظور ترمیم زخم دیابتی	علی حسین رضایان قیه باشی
۲	تهیه و ارزیابی میکروسفرهای زیست تخریب پذیر آهسته رهش برای ریسپریدون با استفاده از پلی (لاکتیک-کو-گلیکولیک اسید) ستاره ای شکل سه بعدی سنتز شده	فرید عابدین درکوش
۳	تهیه یک آپتاسنسور الکتروکمی لومینسانس برای اندازه گیری سیتوکروم C در سرم خون انسان برای تشخیص زودهنگام آپوپتوز سلولی	حسین افشاری
۴	ساخت پرکننده های زیرپوستی مبتنی بر میکروژل های هیالورونیک اسید اصلاح شده	محمد جعفر عبد خدایی
۵	مطالعه ظرفیت ابرخازن مبتنی بر گرافن و نقاط کوانتومی گرافن با تأثیر لیه و آلاییدن با عناصر گروه چهارم جدول تناوبی	مهسا ابارقی
۶	معرفی یک استراتژی ساده و ارزشمند برای تهیه نانوشبکه های سه بعدی مدرن به عنوان الکتروکاتالیست های فعال و پایدار در انرژی تجدید پذیر	اعظم السادات مختاری
۷	تحویل هدفمند و کنترل شده داروهای ضد سرطان متوترکسات و دوکسوروبیسین به تومورهای تهاجمی سه گانه منفی پستان با استفاده از نانوحامل های کربنی حساس به pH: بررسی اثرات ترکیبی و ضد توموری	امین کاظمی بیدختی
۸	ساخت، مشخصه یابی و کاربرد داربست پلیمری زیست تخریب سه بعدی حاوی چارچوب های آلی کووالانسی بازگذاری شده با دفرؤکسامین برای رگ زایی و بازسازی استخوان در مدل حیوانی	هادی صمدیان
۹	طراحی و ساخت حسگرهای انعطاف پذیر فرابنفش برای استفاده در لباس های هوشمند	فاطمه باقری
۱۰	طراحی شناساگر رنگ سنجی بر پایه چارچوب فلز-آلی متشکل از نانوذره های مس و پروتئین سویا برای تشخیص فساد ماهی	هاجر شکرچی زاده
۱۱	توسعه حسگرهای شیمیایی منسوج بر پایه پوشش های اکسیدهای فلزی نانو ساختار بر روی الیاف	مهدی رنجبر
۱۲	امکان سنجی ساخت دزیترهای منسوج نوری جهت شناسایی پرتو و کاربردهای تصویربرداری پزشکی	ساناز علمداری
۱۳	طراحی و ساخت حسگر پوشیدنی رطوبت بر اساس نانومواد دوبعدی کربنی بر روی بستر پارچه ای و بررسی قابلیت کاربرد آن بر روی پوست و لباس	مرضیه سادات حسینی
۱۴	طراحی و ساخت الکتروود خشک پارچه ای برای ثبت سیگنال های الکتریکی مغز	راضیه نظری وانانی
۱۵	طراحی، ساخت و مشخصه یابی نانوحسگر منسوج چندگانه فشار، کرنش، دما، رطوبت و صوت با استفاده از گرافن القا شده بالیزر	صادق صادق زاده
۱۶	بررسی رفتار دینامیکی سیستم های میکرو/نانو اپتوالکترومکانیکی تقویت (طراحی) شده با هوش مصنوعی	میرمسعود سید فخرآبادی
۱۷	درج هدفمند ژن گزارشگر GFP به واسطه روش Tild-CRISPR و رویکرد انتقال ذره RNP با استفاده از پلی پلکس سنتز شده نوین در سلول جانوری CHO	فاطمه دوامی
۱۸	طراحی و ساخت پانسمان های هوشمند رسانا و حساس به pH برای ترمیم زخم های عفونی و مزمن	عادلہ قلی پور کنعانی
۱۹	ساخت ابرخازن با کارایی بالا توسط نانومواد جدید بر پایه آئروژل گرافن/مکسین تقویت شده با اتصالات عرضی/هترواتم ها/نانوذرات	فاطمه فرید

ادامه جدول ۱۰- عناوین طرح‌های در مرحله عقد قرارداد، در فراخوان مشترک با بنیاد ملی علم ایران

ردیف	عنوان طرح	متقاضی
۲۰	ساخت غشای گرادینانی زیست تخریب پذیر حاوی غشای آمینوتیک انسانی و نانوالیاف الکتروریسی شده جهت بازسازی بافت پرپودنتال	سید محمود ربیعی
۲۱	طراحی و تولید منسوج هوشمند با قابلیت تشخیص حرکات فیزیکی و علائم حیاتی انسان	سید وحید عبادی
۲۲	بررسی تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر جاسازی شده با آنزیم	مهدی محمدی
۲۳	شکافت الکتروفوتوکاتالیتیکی آب بر روی الکتروکد خمر کربن اصلاح شده با نانوکامپوزیت های گرافن و مس تنگستات مبتنی بر مکسین $Ti_3C_2T_x$	مجتبی رستمی سینه سر

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 بالا (از لحاظ اقتصادی و اجتماعی) است. این برنامه شامل مراحل شناسایی و ارزیابی، انتخاب و همکاری است.

● مرحله شناسایی و ارزیابی

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۱۱۰ فناور از طریق منابع مختلف (مطابق شکل ۱) شناسایی شده و ۸۴ فناور از طریق برگزاری جلسات متعدد مورد ارزیابی قرار گرفتند.



شکل ۱- منابع شناسایی فناوران در برنامه توسعه محصولات بدیع در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)

● مرحله انتخاب

بر اساس شاخص های مختلف علمی، فناوری و شخصیتی در دو مرحله، غربالگری و پایش انجام شده و فناور منتخب جهت حمایت انتخاب شدند.

● مرحله همکاری

هسته های فناور منتخب جهت حمایت مالی باید در درجه اول نسبت به نهایی سازی ایده و مدل کسب و کار اقدام کنند. چنانچه اطلاعات مرتبط با بازار فناوران ناقص باشد، شرکت در دوره های اعتبارسنجی ضروری بوده و اطلاعات مربوطه از طریق این دوره ها تکمیل می شود. پس از این مرحله، فناوران نسبت به تکمیل طرح پیشنهادی اقدام نموده و این طرح در جلسه ارزیابی با حضور داورانی از داخل و خارج ستاد نانو، ارزیابی می شود. سپس دبیرخانه نسبت به همکاری با فناور تصمیم گرفته و میزان بودجه و جدول زمان بندی را منطبق با شیوه نامه اجرایی با کمک فناور نهایی می کند. با هدف توسعه فناوری هایی که دارای نوآوری جهانی هستند، طرح های بدیع در سال ۱۴۰۳ مورد شناسایی و حمایت قرار گرفته اند. فهرست طرح های حمایت شده از فناوران در قالب این برنامه به شرح جدول ۱۱ است. در سال ۱۴۰۳ در مجموع ۵۲,۷۵۰ میلیون ریال به صورت گرنت توسعه محصول به طرح های مذکور پرداخت شده است.

جدول ۱۱- عناوین طرح های توسعه فناوری های بدیع و دارای قابلیت نوآوری جهانی مورد حمایت ستاد نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	سطح بلوغ (در انتهای سال ۱۴۰۳)	میزان حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه نانوفیلتر با قابلیت حذف ذرات معلق آلاینده هوا بر مبنای ساختار مرکب پلیمری و چارچوب فلز-آلی	حسین فشندی	محیط زیست	۴	۷۵۰
۲	توسعه پایدارکننده سازندهای رسی و شیلی مبتنی بر نانوذرات	مهر فناوران آرامیس	نفت و گاز	۵	۸,۰۰۰
۳	توسعه غشاهای مبتنی بر نانومواد متخلخل به منظور جذب آب از هوا	مصطفی مهین روستا	محیط زیست	۴	۳,۵۰۰
۴	توسعه نانوکیت های تشخیص بیماری های مقاربتی	بهینه تشخیص آینده	سلامت	۲	۲,۵۰۰
۵	توسعه جنین دامی اصلاح شده	حمید رضا کریمی	کشاورزی	۲	۱,۹۰۰
۶	توسعه افزودنی های پلیمرهای زیست تخریب پذیر مبتنی بر نانومواد	هیرسا جویا اردکانی	پلیمر و پتروشیمی	۲	۲,۰۰۰
۷	توسعه افزودنی روغن های پرکاربرد صنعتی	زهره طاهری ریزی	نفت و گاز	۲	۱,۵۰۰
۸	توسعه هیدروژل بندآورنده سریع خونریزی با استفاده از نانومواد	فاطمه نوربخش	سلامت	۲	۱,۶۵۰
۹	توسعه نانوکیت تشخیص دقیق بیماری سرطان روده	زیست تشخیص سنجه	سلامت	۵	۴,۵۰۰
۱۰	توسعه سنتز نانوالماس با استفاده از منبع میکروویو پلاسما	توسعه الماس فاطر	الکترونیک	۳	۳,۰۰۰
۱۱	توسعه نانوماده کاتدی باتری لیتیوم - یون	کیمیا فناوران انرژی پارس	انرژی تجدیدپذیر	۵	۲,۰۰۰
۱۲	توسعه باتری های لیتیوم - سولفور نانویی	وحید جباری	انرژی تجدیدپذیر	۳	۲,۰۰۰
۱۳	توسعه نانوکامپوزیت های حاوی MOF جهت استفاده به عنوان الکترولیت حالت جامد در باتری های لیتیومی	سید حامد ابوطالبی	انرژی تجدیدپذیر	۳	۷۵۰
۱۴	توسعه رادیوداروی درمان سرطان مبتنی بر نانوذرات	مهدی خوبی شورکائی	سلامت	۳	۱,۳۰۰
۱۵	توسعه ابر باتری ها با استفاده از نانومواد دوبعدی	آرش قاضی تبار	انرژی تجدیدپذیر	۵	۲,۵۰۰

ادامه جدول ۱۱- عناوین طرح‌های توسعه فناوری‌های بديع و دارای قابلیت نوآوری جهانی مورد حمایت ستاد نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	حوزه صنعتی	سطح بلوغ (در انتهای سال ۱۴۰۳)	میزان حمایت (میلیون ریال)
۱۶	توسعه نانوحسگرهای طیف سنج بر روی تراشه	فرزانه سادات طباطبایی	غذایی و بسته بندی	۳	۳,۰۰۰
۱۷	توسعه ترمو فتولتائیک خورشیدی با استفاده از نانوساختارها	گروه مهندسی آرایه افزایش سپهر	انرژی تجدیدپذیر	۳	۳,۰۰۰
۱۸	توسعه مش‌های سنتزی جهت استفاده در جراحی بازسازی پستان	سید بهنام عبد الهی برائی	سلامت	۳	۵۰۰
۱۹	توسعه کیت تشخیص هپاتیت با استفاده از نانوخوشه‌های فلزی	فاطمه ملاعباسی	سلامت	۳	۵۰۰
۲۰	توسعه نانوبارورساز آهسته رهش آمینواسید با هدف ارتقای رشد گیاهان	فاطمه حجازی جهرمی	کشاورزی	۳	۵۰۰
۲۱	توسعه جذب کربن دی اکسید با استفاده از اکسید گرافن	حسنارستگار مقدم صفاری	محیط زیست، تجهیزات	۳	۹۰۰
۲۲	توسعه نانوالکترودها برای حسگرهای پوشیدنی	روح اله باقرزاده	نساجی، الکترونیک	۲	۵۰۰
۲۳	توسعه نانوساختارهای کربن سیاه	دایان فرایند اربیشت	نانومواد و مواد پیشرفته	۵	۲,۰۰۰
۲۴	توسعه داروی درمان بیماری آلزایمر مبتنی بر نانوحباب	فناوران نوین درمان ژن آوا	سلامت	۴	۲,۵۰۰
۲۵	توسعه باتری کیسه‌ای مبتنی بر آند نانوسیلیکونی	محمد آقابرار پور نقارچی	انرژی تجدیدپذیر	۴	۱,۵۰۰
۲۶	توسعه پدهای خنک کننده هیدروژلی بر پایه پلیمر درخت سان (دندریمر)	سمیه اکبری	سلامت	۵	۱,۲۰۰
۲۷	توسعه فناوری نانو در افزایش اثربخشی پرتودارو با هدف درمان تومورها	پرهام گرامی فر	سلامت	۴	۷۰۰
۲۸	توسعه آلوپلاستیک با استفاده از نانوفیبرهای پیتیدی به منظور ترمیم بافت‌های استخوانی	شیما توکل	سلامت	۵	۲۵۰
۲۹	توسعه چارچوب‌های فلز-آلی نانویی	وحید صفری فرد	غذایی و بسته بندی	۷	۶۰۰
۳۰	ساخت پایلوت خنثی سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل پالایشگاهی با تماس دهنده غشایی ارتقایافته با فناوری نانو	حسن فرخ زاد	محیط زیست، نفت و گاز	۷	۱,۵۰۰
۳۱	توسعه پیچ فوتودینامیک تراپی مبتنی بر میکروسوزن‌های فوتونیک برای درمان سرطان پوست	اسماعیل حیدری	سلامت	۴	۲,۰۰۰
۳۲	بهینه سازی و ساخت لامپ‌های LED مبتنی بر ساختارهای کوانتومی	شهاب نوروزیان علم	الکترونیک	۴	۲,۵۰۰
۳۳	طراحی و ساخت دستگاه تولید میکرونیادل حاوی نانوذرات جهت دارورسانی از طریق پوست	سید علی موسوی شائق	سلامت	۳	۲,۰۰۰
۳۴	توسعه ذرات فلزی مغناطیسی در درمان ناباروری مبتنی بر سامانه‌های میکروسیال	محمد عادل غیاث	سلامت	۴	۱,۰۰۰

اقدام ملی ۹

توسعه سکوهای تخصصی تولید نیمه صنعتی و حمایت و بهره گیری از شبکه های نوآوری، مراکز شتاب دهنده فناوری و شرکت های خدمات تجاری سازی از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت های مورد نیاز



سامانه لایه نشانی تیخیر در خلأ مستقر در مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی (آیکن)

توسعه زیرساخت های صنعتی به منظور ارائه خدمات صنعتی و پژوهشی به پژوهشگران و فناوران حوزه نانو

• توسعه فضای استقرار کسب و کارها در مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی

ستاد نانو در راستای رفع نیاز استقرار کسب و کارهای نوپای در حال صنعتی سازی، فضاهای کاری و تولیدی مشترک را در مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) فراهم کرده است. این فضاها شامل فضای کار مشترک با امکانات اولیه، فضای اداری-دفتری، فضای کارگاهی/تولیدی برای تولید نیمه صنعتی در مترهای ۲۰ تا ۵۰ مترمربع و سوله های صنعتی با مساحت بین ۱۵۰ تا ۵۰۰ مترمربع است که به شرکت های منتخب اجاره داده می شود. در سال ۱۴۰۳ با هدف حمایت از توسعه و رشد شرکت های توانمند و بهینه سازی بهره برداری از ظرفیت های موجود در زیرساخت های مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی، فراخوانی اعلام شد. در نهایت ۱۵۵ درخواست دریافت شده با معیارهای تناسب فعالیت ها با حوزه نانو، وجود محصول یا خدمات مشخص در حوزه فناوری نانو و میکرو و امکان استقرار در تهران مورد بررسی قرار گرفتند. پس از غربالگری اولیه، ۱۸ درخواست منتخب وارد فرآیند بررسی دقیق تر شامل جلسات حضوری، بازدید میدانی متقاضیان و ارزیابی تطبیقی شدند. در نهایت، ۱۷ تیم/شرکت برای استقرار در دفاتر و فضای کار اشتراکی، ۱۰ تیم/شرکت برای استقرار در فضاهای کارگاهی و ۱۸ شرکت برای استقرار در سوله های صنعتی انتخاب شدند.

• تعمیر و نگهداری زیرساخت آزمایشگاه عمومی

مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) با هدف کمک به توسعه سطح آمادگی فناوری طرح های حوزه فناوری نانو، زیرساخت های متعددی را فراهم آورده است که از جمله آن ها می توان به آزمایشگاه عمومی با تجهیزاتی از جمله خشک کن انجمادی، هیتر استیرر دیجیتال، هیتر استیرر آنالوگ، کوره مافل دار، حمام التراسونیک، ترازوی دیجیتال، آون PID فن دار، حمام آب سرولولژی، سانتریفیوژ، همزن مکانیکی دیجیتال ۲،۵۰۰، pH/ORP متر رومیزی، شیکر ارلن بالن ۲،۵ کیلویی و هات پلیت صفحه مستطیل اشاره کرد.

• زیرساخت های سکوهای نیمه صنعتی و صنعتی

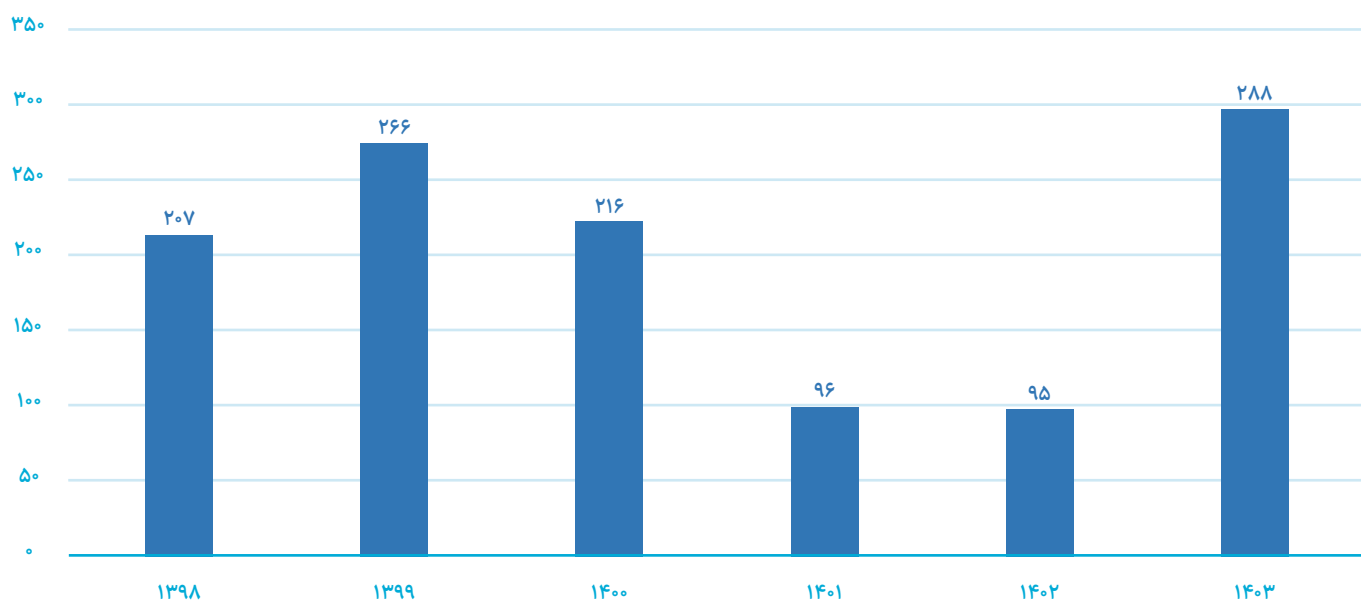
به منظور کمک به توسعه طرح ها در مقیاس نیمه صنعتی نیز سکوهای مختلفی شامل زیرساخت های نانوالیاف، پلاسمای سرد، نانومواد، کویتاسیون، نانو پوشش، آزمایشگاه جامع چاپ زیستی و مهندسی بافت و اتاق تمیز در مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) راه اندازی شده اند. این زیرساخت ها در اختیار تیم های فناور و شرکت ها قرار می گیرند تا بتوانند سطح آمادگی فناوری دستاوردهای خود را توسعه دهند.



• ارائه خدمات توسعه فناوری و توسعه محصول در مقیاس نیمه صنعتی

مرکز صنعتی سازی نانوفناوری کاربردی (ICAN) به منظور تسهیل دسترسی پژوهشگران و فناوران نانو، اقدام به ارائه خدمات مختلف در حوزه تجهیزات و سکوهای نانوفناوری مستقر نموده است. خدمات ارائه شده شامل ارائه خدمات پژوهشی به پژوهشگران و دانشجویان، ارائه خدمات صنعتی به شرکت ها و صنایع و همچنین خدمات اثبات فناوری و نمونه زنی صنعتی است. رویکرد مرکز به این صورت است که در صورت احراز ارتباط با فناوری نانو در بررسی اولیه،

فناوران می توانند به صورت رایگان (یا در مواردی با تخفیف حداقل ۵۰ درصد) از تجهیزات و سکوه های آیکن استفاده نمایند و متعهد هستند تأییدیه نانومقیاس آزمایشی/ اصلی را برای محصول مورد توافق تیم و مرکز دریافت نمایند. خدمات ارائه شده در طی سال های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۳ در نمودار ۱ و تعداد و نوع خدمات ارائه شده در سال ۱۴۰۳ در جدول ۱۲ نمایش داده شده است.



نمودار ۱- روند میزان خدمات توسعه فناوری و توسعه محصول ارائه شده در آیکن (۱۳۹۸-۱۴۰۳)

جدول ۱۲- میزان خدمات توسعه فناوری و توسعه محصول ارائه شده در سکوه های آیکن (سال ۱۴۰۳)

ردیف	سکو	تعداد خدمات ارائه شده
۱	اتاق تمیز	۲۰
۲	آزمایشگاه عمومی	۲۹
۳	پلاسمای سرد	۱۰
۴	نانوالیاف	۳۰
۵	نانوپوشش	۳۸
۶	نانومواد	۱۳۷
۷	چاپ سه بعدی	۲۴
۸	مجموع خدمات ارائه شده	۲۸۸

همچنین در سال ۱۴۰۳ علاوه بر خدمات ارائه شده فوق الذکر، حمایت های مختلفی از طریق سکوه های مختلف آیکن در راستای توسعه فناوری تیم هایی که طرح آن ها مورد تأیید ستاد نانو قرار گرفته، به عمل آمده است که در جدول ۱۳ بیان شده است.

جدول ۱۳- حمایت‌های ارائه شده به فناوران از طریق سکویای مختلف آیکن (سال ۱۴۰۳)

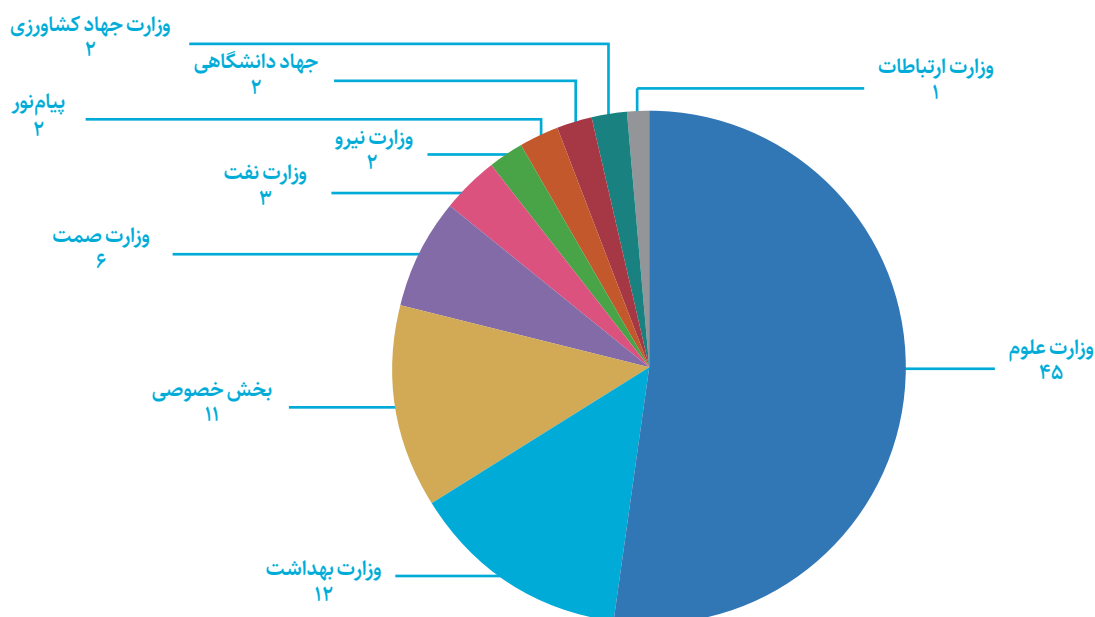
ردیف	فناور	محصول	خدمات ارائه شده
۱	مجید حاجی حسینی	جوهر پرینتر ۳ بعدی زیستی	آزمایشگاه عمومی، آزمایشگاه زیستی، اتاق تمیز، تجهیزات پلاسمای سرد
۲	فرهاد جمالی	سرم‌های پوستی مبتنی بر نانوامولسیون	آزمایشگاه عمومی، هموژنایزر اولتراسونیک صنعتی، راکتور شیمیایی ۳۰ لیتری
۳	حمید قربانخانی	نانوکلی با کاربرد در صنایع رنگ	آزمایشگاه عمومی
۴	محمد آقابرپور	آند نسل جدید باتری لیتیوم یون	آزمایشگاه عمومی
۵	مریم قره‌قانی	خدمات آسیاب پودری	آزمایشگاه عمومی
۶	عادل قلی پورکنعانی	زخم پوش مبتنی بر نانوالیاف	الکتروریسی صنعتی
۷	علیرضا مادران	روان ساز پایه آب	بالمیل ۴۰۰ لیتر، شیکر الک ۸۰ سانت - میکسر پودر ۱۰۰ لیتر
۸	مظاهر قلی پور	زخم پوش نانوسلولزی	اتاق تمیز
۹	شیما توکل	آلوپلاستیک استخوانی	آزمایشگاه عمومی، اتاق تمیز
۱۰	مریم نگهبان	آفت کش های گیاهی	بال میل ۴۰۰ لیتر و میکسر پودر ۱۰۰ لیتر
۱۱	نیلوفر اصلاحی	محصولات کراتینی	آزمایشگاه عمومی
۱۲	عادل غیاث	کیت های جداسازی اسپرم با فناوری میکروفلوئیدیک	آزمایشگاه عمومی، زیستی، اتاق تمیز
۱۳	حسین سلیمانی	زخم پوش پلیمری بر پایه پلی کاپرولاکتون	اتاق تمیز، تجهیزات الکتروریسی صنعتی
۱۴	سعید اسفندیار	نانومواد آنتی باکتریال	آزمایشگاه عمومی
۱۵	امیرمهدی بهادریان	توسعه نمونه اولیه از کاتالیست مورد استفاده در صنایع پتروشیمی	آزمایشگاه عمومی و راکتور شیمیایی ۳۰ لیتر
۱۶	مسعود مازوجی	مواد دارویی دام پزشکی	آزمایشگاه عمومی و میکسر استیل ۲ جداره

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 ۱۴۰۳، در مجموع تعداد ۸۶ آزمایشگاه متعلق به نهادهای مختلف عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو بوده‌اند (نمودار ۲) که از این میان، ۱۱ آزمایشگاه مطابق جدول ۱۴ از بخش خصوصی هستند.



نمودار ۲- تنوع سازمانی اعضای شبکه آزمایشگاهی نانو بر حسب تعداد آزمایشگاه (سال ۱۴۰۳)

جدول ۱۴- فهرست آزمایشگاه های بخش خصوصی عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

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 آسار کویر	یزد
۹	مرکز پژوهش متالورژی رازی	تهران
۱۰	شرکت لعاب مشهد مؤسسه تحقیقاتی پرتا ووس	مشهد
۱۱	شرکت تحقیقاتی شناسایی نانو مواد صبا	تهران

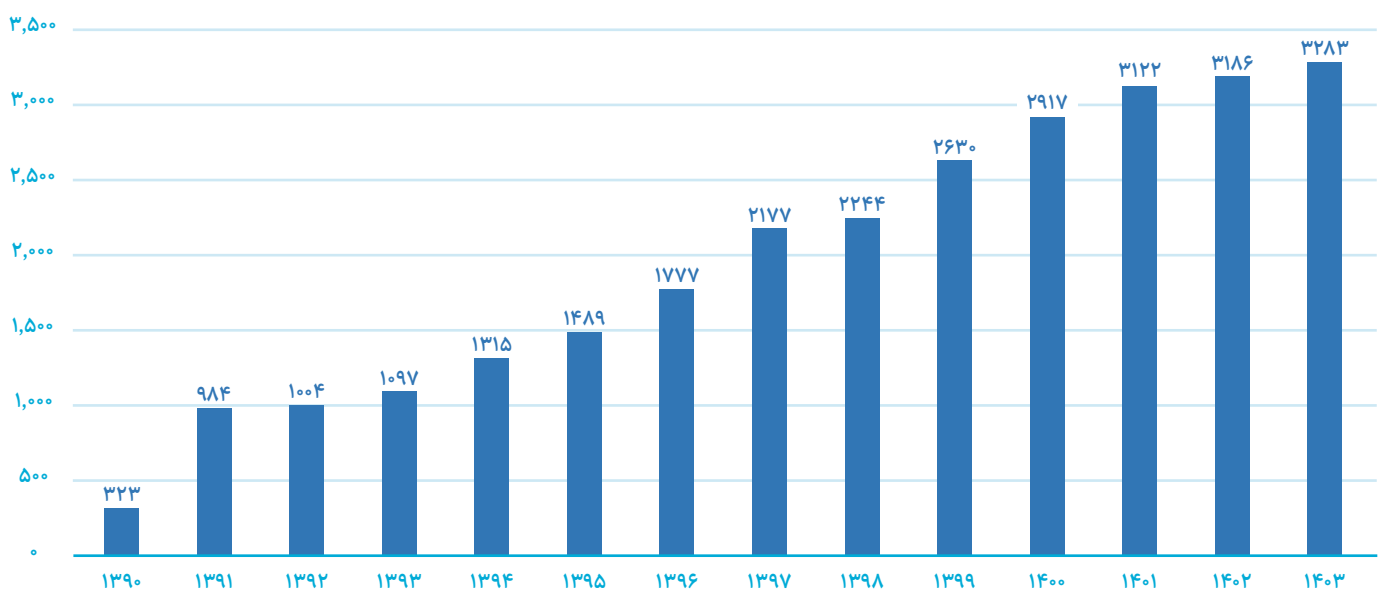
توزیع استانی آزمایشگاه‌های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در شکل زیر نمایش داده شده است.



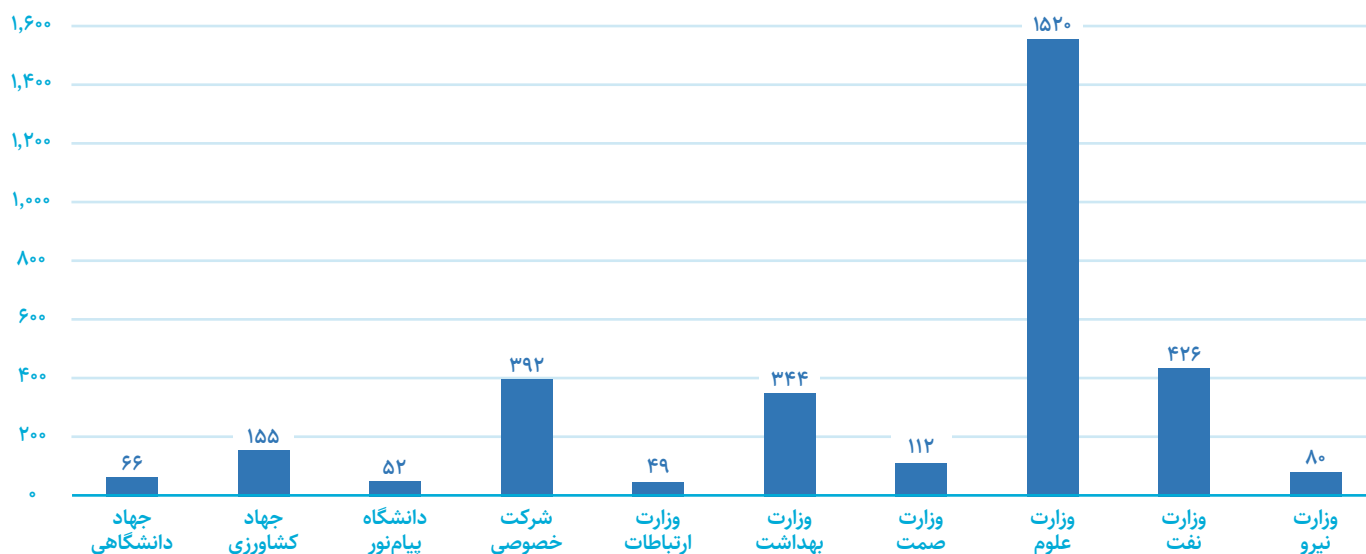
شکل ۲- تعداد مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در استان‌های مختلف (سال ۱۴۰۳)

● گسترش اشتراک تجهیزات آزمایشگاهی

یکی از ابعاد توسعه شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو، گسترش تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده در شبکه است. در پایان سال ۱۴۰۳، تعداد ۳,۲۸۳ دستگاه آزمایشگاهی توسط مراکز عضو در پایگاه اینترنتی شبکه ثبت و به اشتراک گذاشته شده است. روند گسترش پوشش تجهیزات و تعداد آن برحسب سازمان‌های مرتبط در نمودارهای ۳ و ۴ نشان داده شده است.



نمودار ۳- روند گسترش پوشش تجهیزات به اشتراک گذاشته شده از طریق شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (۱۴۰۳-۱۳۹۰)

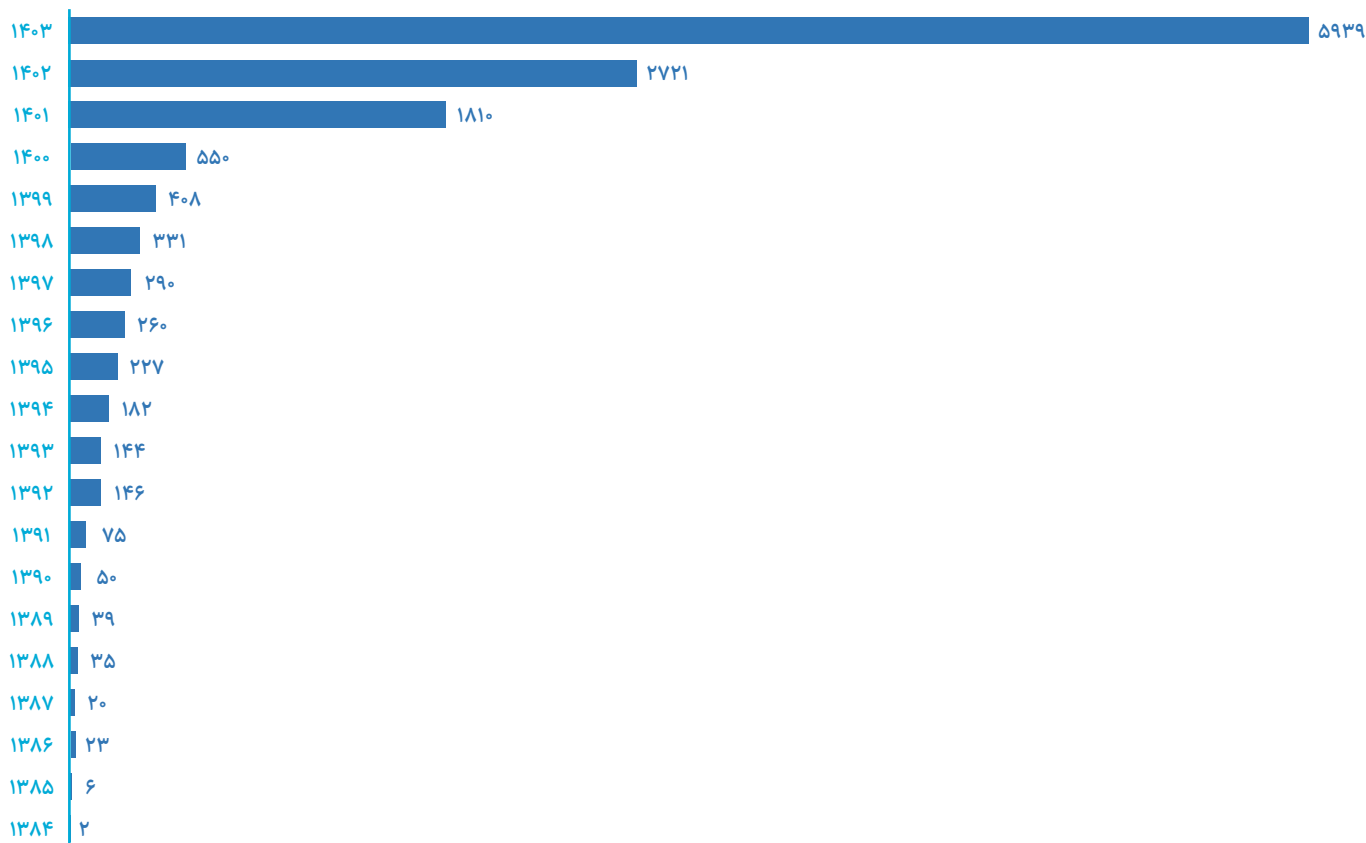


نمودار ۴- تعداد تجهیزات آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده به تفکیک نوع سازمان مادر آزمایشگاه های عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

• ارزیابی عملکرد آزمایشگاه های عضو شبکه فناوری نانو

حمایت های سالانه شبکه از آزمایشگاه ها به امتیاز کسب شده در ارزیابی عملکرد سالانه آن ها (مبتنی بر سه شاخص میزان ارائه خدمات، مشتری مداری و همکاری های شبکه ای) وابسته است. این عامل موجب رشد تعداد مشتریان و درآمد مراکز عضو شده است.

مجموع درآمد آزمایشگاه های عضو شبکه در سال ۱۴۰۳ مبلغ ۵,۹۳۹ میلیارد ریال بوده است که در مقایسه با سال ۱۴۰۲، ۲۱۸ درصد رشد داشته است. این درآمد از ارائه تعداد بیش از ۲ میلیون خدمت آزمایشگاهی توسط این مراکز در سال ۱۴۰۳ بوده است.



نمودار ۵- روند درآمد آزمایشگاه های عضو شبکه آزمایشگاهی از ۱۳۸۴ تا ۱۴۰۳ (میلیارد ریال)

● حمایت از توسعه کمتی و کیفی خدمات آزمایشگاهی فناوری نانو

○ حمایت از واسنجی^۱، 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 ۱۴۰۳ در این زمینه ۵,۷۹۹ میلیون ریال بوده که به ۸۷ مرکز عضو پرداخت شده است.

○ حمایت از استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاهی

در سال ۱۴۰۳، ۳۴ مرکز عضو شبکه آزمایشگاهی موفق به دریافت اعتبارنامه استقرار استاندارد ISO/IEC17025 شده‌اند. همچنین برای حمایت از هزینه قراردادهای مشاوره و ممیزی استقرار استاندارد در مراکز عضو شبکه، در مجموع مبلغ ۳,۹۹۲ میلیون ریال از ۱۳ مرکز عضو شبکه حمایت شده است.

○ حمایت از بهبود مدیریت اطلاعات در آزمایشگاه‌ها

در سال ۱۴۰۳، امکان انتقال اطلاعات لازم درخصوص ثبت خدمت غیراعتباری از طریق استفاده از خدمت وب^۲ برای آزمایشگاه‌هایی که از نرم‌افزار مدیریت فرایندهای آزمایشگاهی استفاده می‌نمایند، فراهم بوده است و ۹ مرکز با نام‌های پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، پژوهشگاه مواد و انرژی، مرکز تحقیقات فناوری مواد معدنی ایران، مرکز پژوهش متالورژی رازی، پردیس پژوهش و توسعه انرژی و محیط زیست، پردیس پژوهش و توسعه صنایع پایین دستی نفت، پردیس پژوهش و توسعه صنایع بالادستی نفت، دانشگاه صنعتی شریف مرکز خدمات آزمایشگاهی و بنیاد علوم کاربردی رازی موفق شدند انتقال اطلاعات خدمات غیراعتباری ارائه شده را از طریق خدمت وب به سامانه شبکه منتقل کنند.

○ توسعه همکاری‌های بین آزمایشگاهی

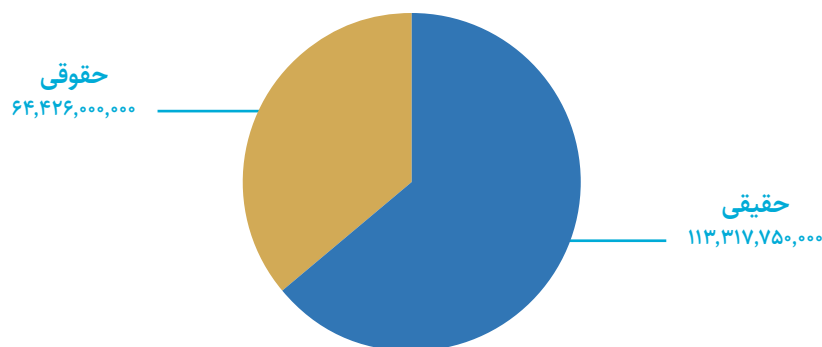
به‌منظور تسهیل دریافت خدمات آزمایشگاهی برای مشتریان، آزمایشگاه‌های عضو شبکه با یکدیگر تفاهم‌نامه همکاری امضا می‌کنند تا از این طریق، خدمات سایر آزمایشگاه‌ها را نیز به مشتریان خود ارائه کنند. امضای این تفاهم‌نامه‌ها علاوه بر رفع نیاز مشتریان به مراجعه به چند آزمایشگاه برای دریافت خدمات مختلف، سرعت دریافت 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 ۱۴۰۳، تعداد ۲۱ تفاهم‌نامه فعال میان آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو برقرار بوده است.

● توسعه بازار خدمات آزمایشگاهی نانو

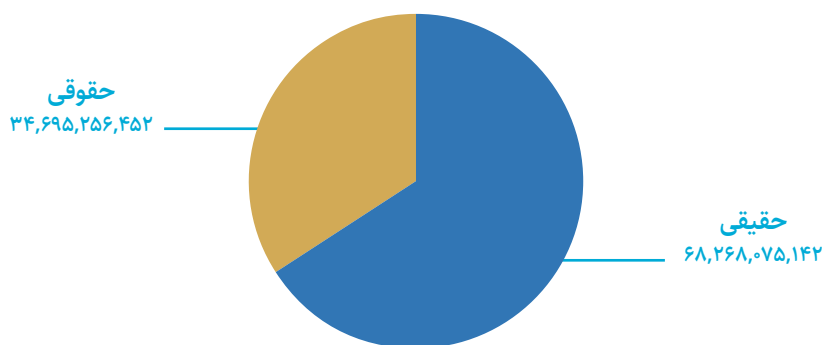
یکی از برنامه‌های شبکه آزمایشگاهی، هدایت منابع مالی مختلف تخصیص داده شده برای انجام آزمون‌ها و خدمات آزمایشگاهی کشور به سوی مراکز عضو شبکه است تا هم موجب افزایش درآمد آن‌ها شود و هم دامنه مشتریان را گسترده‌تر کند. بر همین اساس، سامانه ارائه خدمات اعتباری راه‌اندازی شده است. در این سامانه، برای اشخاص 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 فرایندهای مالی و پرداخت وجه تا سقف اعتبار خود، خدمات دریافت می‌کنند. تعداد خدمت دریافت شده در سال ۱۴۰۳ با عنوان اعتبارات ستاد نانو ۳۲,۶۹۲ بوده است. وجود این سامانه موجب شده است که سازمان‌های حمایت‌کننده از طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی، به جای پرداخت مستقیم وجه به مجریان طرح‌ها، آن‌ها را برای دریافت خدمات مورد نیاز به شبکه آزمایشگاهی معرفی کنند و هزینه‌ها از طریق شبکه طی قراردادی از سازمان حمایت‌کننده به آزمایشگاه‌ها پرداخت می‌شود. در سال ۱۴۰۳، بخش‌های مختلف فناوری نانو از این زیرساخت استفاده کرده‌اند که جزئیات آن در جداول و نمودارهای صفحه بعد آورده شده است.

۱- Calibration

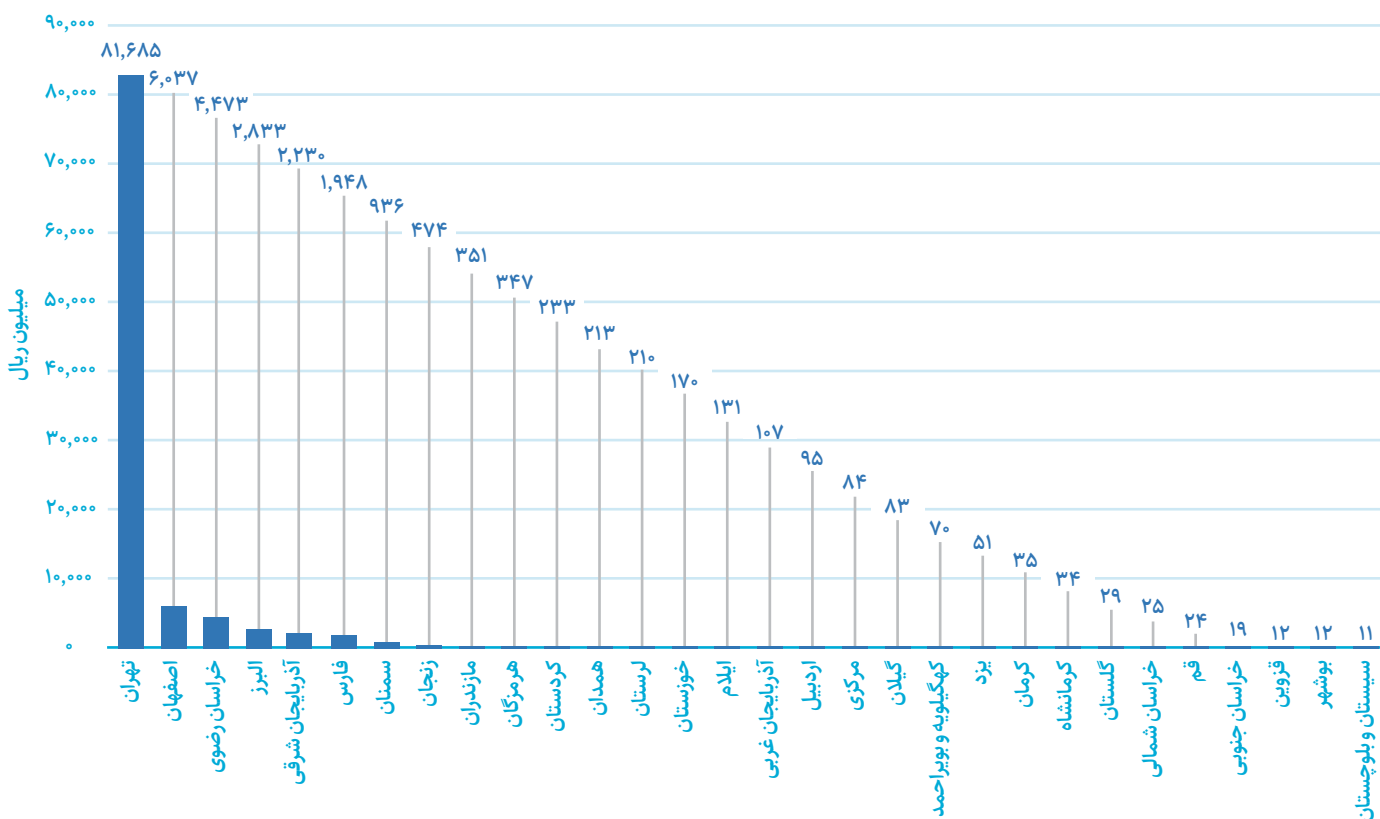
۲- web service



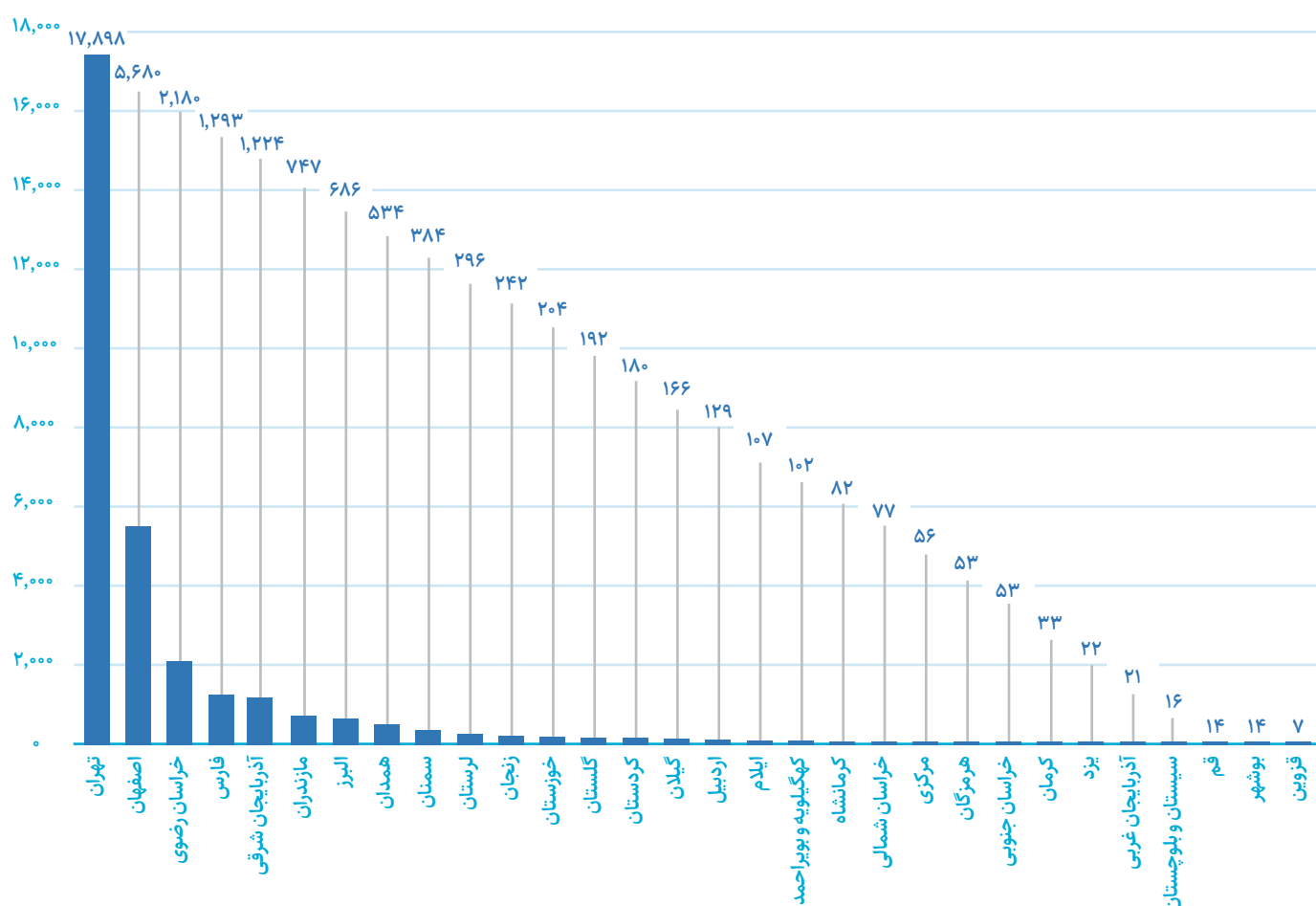
نمودار ۶- نمودار نسبت و مقدار اعتبار تخصیص داده شده در سال ۱۴۰۳ به تفکیک حقیقی و حقوقی (ریال)



نمودار ۷- نمودار نسبت و مقدار اعتبار استفاده شده در سال ۱۴۰۳ به تفکیک حقیقی و حقوقی (ریال)



نمودار ۸- میزان مصرف اعتبارات در آزمایشگاه های شبکه آزمایشگاهی کشور توسط دریافت کنندگان اعتبار از ستاد نانو به تفکیک استان (سال ۱۴۰۳)



نمودار ۹- تعداد خدمات دریافت‌شده از آزمایشگاه‌های شبکه آزمایشگاهی کشور توسط دریافت‌کنندگان اعتبار از ستاد نانو به تفکیک استان (سال ۱۴۰۳)

جدول ۱۵- میزان استفاده حوزه‌های مختلف فناوری نانو از سامانه خدمات اعتباری شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان بخش	میزان استفاده از اعتبار (میلیون ریال)
۱	نانو مقیاس	۳۱,۷۹۵
۲	سرمایه‌های انسانی	۳۲,۷۹۶
۳	توسعه فناوری و نوآوری	۳۱,۷۰۹
۴	صنعت و بازار	۱,۲۳۰
۵	ترویج	۵,۰۰۱
۶	استاندارد	۴۲۹
	مجموع	۱۰۲,۹۶۰

جدول ۱۶- میزان استفاده از اعتبارات ستاد نانو در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو به تفکیک نوع دریافت کننده (سال ۱۴۰۳)

ردیف	نوع	تعداد	میزان استفاده از اعتبار (میلیون ریال)
۱	شرکت	۱۱۷	۳۴,۶۹۵
۲	فرد	۱,۲۶۳	۶۸,۲۶۸
	جمع کل	۱,۳۸۰	۱۰۲,۹۶۰

• حمایت از آموزش های تخصصی و به اشتراک گذاری دانش و تجربه

○ توسعه فعالیت کارگروه های تخصصی

تا پایان سال ۱۴۰۳، تعداد ۴۳۸ 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 اشتراک گذاری تجربیات و دانش با سایر کارشناسان در قالب برگزاری کارگاه های آموزشی، نشست های تخصصی، تشکیل شبکه اجتماعی تخصصی و مکتوب کردن این تجربیات در قالب انتشار مقاله و کتاب از جمله فعالیت های کارگروه های تخصصی شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو است.

○ حمایت از آموزش کارشناسان آزمایشگاه های فناوری نانو

در سال ۱۴۰۳ بابت حضور ۱۵ نفر از کارشناسان آزمایشگاه ها در دوره آموزشی که توسط مجریان برگزاری کارگاه های حوزه آزمایشگاهی برگزار شده است، در مجموع مبلغ ۱۶۵,۹ میلیون ریال حمایت پرداخت شده است. مشخصات این دوره های آموزشی و تعداد کارشناسان حمایت شده جهت حضور در آن ها در جدول ۱۷ آمده است.

جدول ۱۷- مشخصات دوره های آموزشی و تعداد کارشناسان حمایت شده

ردیف	عنوان دوره	تعداد کارشناسان حاضر	نام آزمایشگاه
۱	آشنایی با الزامات آزمون مقایسات بین آزمایشگاهی	۱	دانشگاه سیستان و بلوچستان
۲	بیانیه انطباق و قواعد تصمیم گیری در آزمایشگاه بر مبنای ۱۷۰۲۵	۲	مجموعه آزمایشگاه های متالورژی، جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه صنعتی شریف پژوهشکده توسعه تکنولوژی جهاد دانشگاهی
۳	کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)	۱	
۴	قانون تصمیم گیری بر اساس ISO-GUIDE 98-4	۱	
۵	تخمین عدم قطعیت	۱	
۶	آشنایی با الزامات استاندارد ۱۷۰۲۵	۱	
۷	ممیزی داخلی براساس استاندارد ۱۷۰۲۵	۲	
۸	مدیریت ریسک در آزمایشگاه های آزمون و کالیبراسیون	۱	
۹	بیانیه انطباق و قواعد تصمیم گیری در آزمایشگاه بر مبنای ۱۷۰۲۵	۱	
۱۰	تضمین کیفیت نتایج آزمون	۱	
۱۱	آشنایی با الزامات استاندارد ۱۷۰۲۵	۳	

○ حمایت از انتشار فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران

به منظور به اشتراک گذاری دانش و تجربه کارشناسان و مدیران آزمایشگاه های عضو شبکه آزمایشگاهی، فصلنامه دانش آزمایشگاهی ایران با حمایت شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو از سال ۱۳۹۳ منتشر می شود. در هر شماره از این فصلنامه، مقالاتی در زمینه های معرفی استانداردهای آزمایشگاهی، روش های آماده سازی نمونه ها، روش های انجام آزمون، معرفی توانمندی های متنوع تجهیزات آزمایشگاهی، کاربری و نگهداری تجهیزات، منتشر می شود. این فصلنامه به صورت الکترونیکی از طریق پایگاه اینترنتی www.IJLK.ir در دسترس علاقه مندان و پژوهشگران قرار دارد. در سال ۱۴۰۳ نیز چهار شماره از این فصلنامه (شماره های ۴۵ تا ۴۸) منتشر شده و مبلغ ۶۵۵ میلیون ریال در این زمینه حمایت انجام شده است.



○ حضور شبکه آزمایشگاهی در پانزدهمین نمایشگاه بین المللی فناوری نانو

نمایشگاه فناوری نانو به عنوان بزرگ ترین رویداد نانویی کشور، محل مناسبی برای ارائه آخرین دستاوردها و تحولات عرصه فناوری نانو است. از این رو هر ساله با هدف معرفی توانمندی های فناوریانه، نمایشگاه فناوری نانو با حضور و مشارکت پژوهشگران و محققان کشور، مدیران شرکت های تولیدکننده محصولات مبتنی بر فناوری نانو، سازندگان ماشین آلات و تجهیزات ساخت و تجهیزات آزمایشگاهی این حوزه برگزار می شود. در این میان نقش آزمایشات و تحقیقات کیفی و کارآمد در به نتیجه رسیدن محصولات و فناوری های این حوزه اهمیتی حیاتی دارد. بر همین اساس شبکه آزمایشگاهی کشور که بستر به اشتراک گذاری تجهیزات، خدمات و توانمندی های آزمایشگاهی است با حضور در نمایشگاه فناوری نانو، زمینه را برای بهره مندی هرچه بهتر مخاطبان این حوزه از امکانات و زیرساخت های آزمایشگاه های سراسر کشور و به طور خاص در حوزه فناوری نانو فراهم کرده است. شبکه آزمایشگاهی کشور امسال در غرفه خود همراه با سه کارگزار خود («حامی» بانک اقلام مرجع گواهی شده مراکز آزمایشگاهی، «نوتا» پلتفرم دانش بنیان نوسازی و تعمیرات آزمایشگاهی و «مهامکس» سامانه جامع خدمات آنالیز صنعتی و آزمایشگاهی) حضور داشت و به معرفی خدمات و توانمندی های خود پرداخت و همچنین به منظور حمایت از توسعه خدمات آزمایشگاهی و تشویق پژوهشگران کشور، به ۱۰۰۰ بازدیدکننده (حقیقی و حقوقی) از غرفه شبکه آزمایشگاهی، اعتبار ۵ میلیون ریالی برای استفاده از خدمات آزمایشگاهی هدیه داده شد و تعداد ۹۳۰ شخص در مجموع بیش از ۴ میلیارد ریال از اعتبار ویژه نمایشگاه استفاده کردند.



اقدام ملی ۱۰

حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری در حوزه فناوری نانو



واحد مالکیت فکری ستاد نانو از سال ۱۳۸۴ فعالیت خود را آغاز کرده و در سال ۱۳۹۳ با موافقت «معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان»، در قالب «کانون پتنت ایران»، امور مرتبط با حوزه مالکیت فکری و به‌ویژه ثبت اختراع خارجی را در تمامی حوزه‌های علم و فناوری عهده‌دار شده است. در جدول ۱۸، آمار اختراعات حوزه فناوری نانو ایران در ادارات USPTO و EPO ذکر شده است.

جدول ۱۸- مقایسه اختراعات فناوری نانو ایران در ادارات ثبت اختراع USPTO و EPO با اختراعات ایران در کلیه حوزه‌ها (۲۰۱۵-۲۰۲۴)

سال	ایران (اروپا+آمریکا)			نانو (اروپا+آمریکا)			سهم نانو (درصد)		
	منتشر شده	گرت	مجموع	منتشر شده	گرت	مجموع	منتشر شده	گرت	مجموع
۲۰۱۵	۴۷	۳۱	۷۸	۲۳	۱۲	۳۵	۴۹	۳۹	۴۵
۲۰۱۶	۹۴	۳۰	۱۲۴	۲۷	۱۱	۳۸	۲۹	۳۷	۳۱
۲۰۱۷	۱۱۷	۴۱	۱۵۸	۲۵	۱۳	۳۸	۲۱	۳۲	۲۴
۲۰۱۸	۱۵۷	۵۸	۲۱۵	۴۲	۱۸	۶۰	۲۷	۳۱	۲۸
۲۰۱۹	۱۱۴	۸۹	۲۰۳	۲۴	۱۶	۴۰	۲۱	۱۸	۲۰
۲۰۲۰	۷۳	۱۲۱	۱۹۴	۲۰	۳۷	۵۷	۲۷	۳۱	۲۹
۲۰۲۱	۱۰۴	۷۲	۱۷۶	۳۴	۲۲	۵۶	۳۳	۳۱	۳۲
۲۰۲۲	۵۷	۷۲	۱۲۹	۱۰	۲۳	۳۳	۱۸	۳۲	۲۶
۲۰۲۳	۴۶	۴۳	۸۹	۷	۸	۱۵	۱۵	۱۹	۱۷
۲۰۲۴	۶۶	۴۰	۱۰۶	۱۰	۱۰	۲۰	۱۵	۲۵	۱۹
مجموع	۸۷۵	۵۹۷	۱۴۷۲	۲۲۲	۱۷۰	۳۹۲	۲۵	۲۸	۲۷

در جدول زیر عناوین پتنت‌های تأیید شده فناوری نانو ایران در سال ۲۰۲۴ به همراه جزئیات مربوطه بیان شده است. این پتنت‌ها بر اساس جستجوی کلیدواژه نانو و آدرس کشور ایران برای مالک اختراع استخراج شده‌اند و لزوماً شامل پتنت‌های دریافت‌کننده حمایت از ستاد نانو نمی‌شوند.

جدول ۱۹- پتنت‌های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن‌ها (سال ۲۰۲۴)

ردیف	دفتر	نوع انتشار	تاریخ انتشار	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز
۱	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۴/۲۵	Immunoassay for detecting host cell proteins of high five cells	Shabani, Mahdi Kazemali, Mohammad Reza Mirhassani, Reyhaneh Azari, Tahereh Shahhosseini, Payam	Hajian Tehrani Behrooz Younesi, Vahid

ادامه جدول ۱۹- پتنت های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن ها (سال ۲۰۲۴)

ردیف	دفتر	نوع انتشار	تاریخ انتشار	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز
۲	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۷/۲۵	Ai-driven optical system for real-time automatic detection of leukemic cells	Raji, Armin Nayebmorad, Reza	Raji, Armin Nayebmorad, Reza
۳	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۱/۱۴	Nanocomposite coatings containing core-shell nanofibers self-healing polymer with excellent corrosion resistance	Madani, Seyed Morteza Sangpour, Parvaneh Vaezi, Mohammadreza Hamrahi, Behnaz	Madani, Seyed Morteza Sangpour, Parvaneh Vaezi, Mohammadreza Hamrahi, Behnaz
۴	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۷/۱۸	Production of nano granules by combining polymer materials and refractory powder materials and powder nanoparticles	Yousefi, Amir Hossien	Hafez Vares
۵	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۸/۲۹	Nanofiber beauty mask	Fadaei Araghi, Mohsen	Fadaei Araghi, Mohsen
۶	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۲/۰۵	Bi-layer nanobubbles and method for their synthesis for targeted drug delivery	Nasrollahi Boroujeni, Fatemeh Morshedi, Dina Aliakbari, Farhang	National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology
۷	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۲/۲۹	Safe initiation of shock tubes (nonel) connected to mineral detonators based on nanotechnology	Ayoman, Esmacil	Ayoman, Esmacil
۸	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۷/۲۵	Nanofiber separator for lithium-ion batteries	Javadi, Omid Naderi, Nader Taheri, Amir Hooshang	Javadi, Omid Naderi, Nader Taheri, Amir Hooshang
۹	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۸/۰۲	Electrospined polycaprolactone nanofibers containing the hydroalcoholic extract of lacquered bracket with antioxidant featuring and its exclusive nutritious packing	Jabaruti Moqadam, Mohamadreza	Jabaruti Moqadam, Mohamadreza
۱۰	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۶/۱۳	The synthesis of silicon base nano-coating for covering the insulators and the electrical isolators in the power industry	Yousefi Ghalehroudkhani, Mehrnaz	Yousefi Ghalehroudkhani, Mehrnaz
۱۱	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۰/۱۰	Nano-composite of zirconia (ZrO_2)/silica (SiO_2)/titania (TiO_2) coating on tantalum surface for use in orthopedic and dental implants	Nourizadeh, Ashkan	Nourizadeh, Ashkan
۱۲	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۰/۱۰	PRODUCING MODIFIED IRON NANOPARTICLES WITH CHITINASE AND β -GLUCANASE ENZYMES USING ACACIA NILOTICA EXTRACT	Feirahi, Farzaneh Torabi, Sepideh Zarrin Nia, Vahid Moniri, Elham	Feirahi, Farzaneh

ادامه جدول ۱۹-پتنت‌های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن‌ها (سال ۲۰۲۴)

ردیف	دفتر	نوع انتشار	تاریخ انتشار	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز
۱۳	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۲/۲۹	Chewing gum containing natural anti-alzheimer disease and anti-cancer nano fenchol and nano quercetin	Beihaghi, Maria Beihaghi, Mohammad Reza Bahramnia Ghojehbiglou, Vahid Bahramnia Ghojehbiglou, Saeed	Beihaghi, Maria
۱۴	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۶/۰۶	Water treatment sink using antifouling membrane	Noubahar, Salman Ahmadidafchahi, Mehrdad Mirenayat, Seyedmehdi Sabouri, Soheil	Noubahar, Salman
۱۵	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۵/۰۲	Novel method for water pollutant removal by nano magnetic materials	Dabagh, Shadab Khatamsaz Isfahani, Behzad Asadi Haris, Somayeh Nimafar, Mona Zare Shahraki, Raha Abedini, Amir Mohammad Abbasi, Morteza Javanifar, Roshan Nasiri, Rozita	Dabagh, Shadab
۱۶	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۲/۱۹	The process of independent wooden flooring and wall coverings, and the construction of wooden boards and profiles layer by layer (wood vascular surface) using the lvl hardwood (hardwood laminated veneer lumber) method, and the construction of flooring and wall covering with a polymer-matrix composite (pmc) bracket (extruded and nanocomposite injection), to make modular and .innovative easy to click tiles	Zahedi, Seyedmohammadtaghi Zarshenas, Pourya	Zahedi, Seyedmohammadtaghi Zarshenas, Pourya
۱۷	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۲/۲۹	Multi-functional contraceptive and sexually transmitted disease (std) preventive underwear/short with multiple intelligent capabilities in situ local drug delivery and targeted drug delivery	Mogharabian, Nasser Asadpour, Akram Sharifnia, Mohammadhossein	Mogharabian, Nasser Asadpour, Akram
۱۸	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۴/۰۴	Clothing with soy fibers for butterfly patients	Heidarisoureshjani, Maryam	Heidarisoureshjani, Maryam
۱۹	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۰/۲۴	Electrochemical-chemoresistive gas sensor	Abdi, Yaser Hosseini, Seyedeh Motahareh Imanpour Ghazijahani, Aylar	Abdi, Yaser Hosseini, Seyedeh Motahareh Imanpour Ghazijahani, Aylar

ادامه جدول ۱۹- پتنت های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن ها (سال ۲۰۲۴)

ردیف	دفتر	نوع انتشار	تاریخ انتشار	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز
۲۰	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۹/۰۶	Fluid flow control valve sensitive to fluid condition	Lari, Rahim	Lari, Rahim
۲۱	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۹/۲۶	Systems and methods for designing and fabricating an improved multi-componential complex washing and fire-fighting device	Rastegari, Maryam Rastegari, Alireza Sharifnia, Mohammadhossein Nikoudel, Tahereh Khalili, Amin	Rastegari, Maryam Rastegari, Alireza
۲۲	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۸/۲۹	The synthesis process of a chromium-free iron-based heterogeneous catalyst, promoted by γ -Al ₂ O ₃ for high-temperature water-gas shift reaction with the ability to suppress methane formation	Nezhad Hassan Ghazimahaleh, Meysam	Nezhad Hassan Ghazimahaleh, Meysam
۲۳	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۶/۲۷	Gragel with a combination of activator chelate, polymer gel and plastic granule for serum separation	Jafari Soltani, Abbas Jafari Soltani, Mahsa Shavakh, Roya Jafari Soltani, Mahnoosh	Jafari Soltani, Abbas
۲۴	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۰۳/۲۱	Portable label for qualitative and semi-quantitative detection of fetal foodborne toxins in food products	Sharifnia, Mohammadhossein Bastami, Monireh Bastami, Mina	Sharifnia, Mohammadhossein Bastami, Monireh Bastami, Mina
۲۵	PCT	منتشر شده	۲۰۲۴/۱۱/۲۱	Novel improved multi-component laser positioning, continuous coordinate situation monitoring, and instant spatial data mining, based on multiple mechanisms	Firoozi, Vesal Firoozi, Eghbal Firoozi, Parandis Sharifnia, Mohammadhossein Firoozi, Ahmad	Firoozi, Vesal
۲۶	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۵/۳۰	Apparatus and method for producing nanoemulsions	Anvar Seyed Amirali Allahyaribeik Sara Ataee Maryam Ahari Hamed Rahimian Mehdi Golestan Leila	Anvar Seyed Amirali Allahyaribeik Sara Ataee Maryam Ahari Hamed Rahimian Mehdi Golestan Leila
۲۷	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۴/۰۴	Nanoemulsion composition of lavender oil for food packaging	Anvar Seyed AmirAli Allahyaribeik Sara Ataee Maryam Golestan Leila Ahari Hamed	Anvar Seyed AmirAli Allahyaribeik Sara Ataee Maryam Golestan Leila Ahari Hamed
۲۸	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۴/۰۴	NON-DESTRUCTIVE METHOD FOR PRODUCING Ag/TiO ₂ NANOCOMPOSITE INCLUDING CROCUS SATIVUS	Anvar Seyed AmirAli Allahyaribeik Sara Ataee Maryam Ahari Hamed Rahimian Mehdi Golestan Leila	Anvar Seyed AmirAli Allahyaribeik Sara Ataee Maryam Ahari Hamed Rahimian Mehdi Golestan Leila

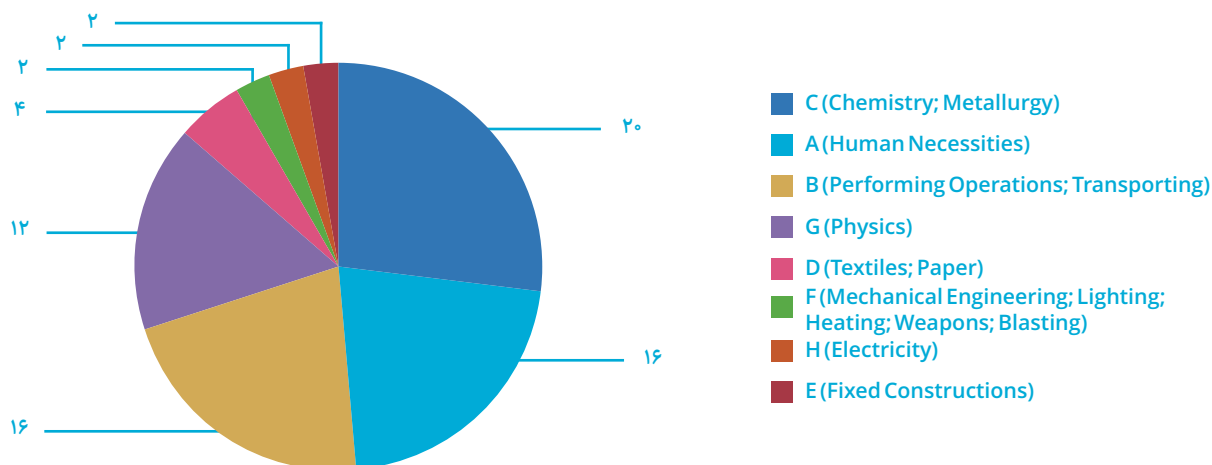
ادامه جدول ۱۹-پتنت‌های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن‌ها (سال ۲۰۲۴)

ردیف	دفتر	نوع انتشار	تاریخ انتشار	عنوان	مخترع	صاحب امتیاز
۲۹	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۹/۲۶	Multiplexed nano-biosensors system for early detection of diabetes	Amoabediny Ghassem Farrokhnia Mohammadreza Arjmand Mohammad Ebrahimi Mohammad	University of Tehran
۳۰	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۴/۱۱	Nano-coated earthenware compartment plant protector to enhance plants survival and reduce the negative effects of the environmental stresses	Bavi Adel Motiei Ahmad	Bavi Adel Motiei Ahmad
۳۱	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۱۲/۰۵	Method of production and use of a nano-regolith for preparing a construction material for extraterrestrial purposes	Niroumand Hamed Balachowski Lech	Niroumand Hamed Balachowski Lech (PL)
۳۲	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۱۰/۲۴	Method for production of a clay powder and a method for soil improvement with the clay powder	Niroumand Hamed Balachowski Lech	Niroumand Hamed Balachowski Lech (PL)
۳۳	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۹/۲۶	Method for production of a modified cement powder and a method for soil improvement with the modified cement powder	Niroumand Hamed Balachowski Lech	Niroumand Hamed Balachowski Lech (PL)
۳۴	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۱۰/۲۴	Earth anchors and method of production thereof	Niroumand Hamed Balachowski Lech	Niroumand Hamed Balachowski Lech (PL)
۳۵	USPTO	منتشر شده پابلیش	۲۰۲۴/۰۳/۲۸	Multifunctional copolymeric nanoparticle	Hooshmand Seyyed Emad Karimi Mahdi Vahabi Amir Hossein	Iran University of Medical Sciences
۳۶	USPTO	منتشر شده گرت	۲۰۲۴/۰۱/۱۶	Weathering-resistant nanocomposite coating	Alibakhshi Eiman Ramezanzade Karati Bahram Mahdavian Ahadi Mohammad Ramezanzadeh Karati	Atlas Protecting Coating Azaran Faza Nama
۳۷	USPTO	منتشر شده گرت	۲۰۲۴/۰۲/۱۳	Fabrication of tragacanthin-PVA nanofibrous webs and applications thereof in water-absorbent filters	Esmaelion Fatemeh Tavanai Hossein Miran Beigi Ali Akbar Bazarganipour Mehdi Morshed Mohammad Agha Javadi Zhinoos	Isfahan University of Technology
۳۸	USPTO	منتشر شده گرت	۲۰۲۴/۰۲/۲۷	Nanoparticles production	Hajnorouzi Abazar Afzalzadeh Reza	Hajnorouzi Abazar Afzalzadeh Reza

ادامه جدول ۱۹- پتنت های فناوری نانو تأیید شده ایران و اطلاعات مرتبط با آن ها (سال ۲۰۲۴)

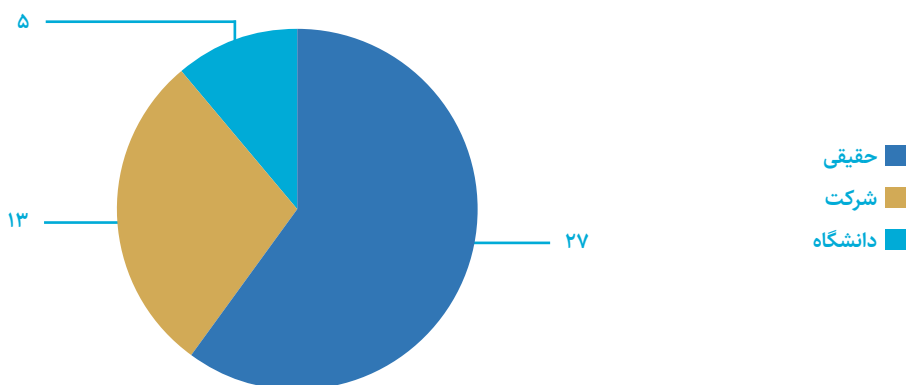
صاحب امتیاز	مخترع	عنوان	تاریخ انتشار	نوع انتشار	دفتر	ردیف
Amirkabir University of Technology	Akhlaghi Mohammad Hossein Naderi Malek	Stabilized colloidal aphron/graphene derivatives hybrid fluids	۲۰۲۴/۰۲/۰۶	منتشر شده گرت	USPTO	۳۹
Nano Hsegarsazan Salamat Arya Incubation Center for Medical Equipment and Devices	Abdolahad Mohammad Zandi Ashkan	Electrostatic drug delivery	۲۰۲۴/۰۲/۲۷	منتشر شده گرت	USPTO	۴۰
Nano Hsegarsazan Salamat Arya Incubation Center for Medical Equipment and Devices	Abdolahad Mohammad Zandi Ashkan	Electrochemical lipidomics for cancer diagnosis	۲۰۲۴/۰۱/۰۹	منتشر شده گرت	USPTO	۴۱
Nano Hsegarsazan Salamat Arya Incubation Center for Equipment and Devices	Abdolahad Mohammad Nik Shoar Mohammad Saeid Faramarzpour Darzini Mahsa	Method and system for metastasis diagnosis and prognosis	۲۰۲۴/۰۱/۱۶	منتشر شده گرت	USPTO	۴۲
Nano Hsegarsazan Salamat Arya Incubation Center for Medical Equipment and Devices	Abdolahad Mohammad Saeidi Ali	Electromechanical approach for cancer detection	۲۰۲۴/۰۹/۱۰	منتشر شده گرت	USPTO	۴۳
Nano Hsegarsazan Salamat Arya Incubation Center for Medical Equipment and Devices	Abdolahad Mohammad Miripour Zohreh Sadat Aghaee Parisa Ghafari Hadi Namdar Habashi Naser Abbasvandi Fereshteh	Real-time and label free analyzer for in-vitro and in-vivo detecting the suspicious regions to cancer	۲۰۲۴/۰۲/۱۳	منتشر شده گرت	USPTO	۴۴
Ahmadi Noorbakhsh Siavash	Ahmadi Noorbakhsh Siavash	Resuscitation management system based on magnetic sensors for manual resuscitators	۲۰۲۴/۰۱/۳۰	منتشر شده گرت	USPTO	۴۵

تعداد اختراعاتی منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو در سال ۲۰۲۴ بر اساس تقسیم بندی های اصلی IPC در جدول ۱ آمده است.



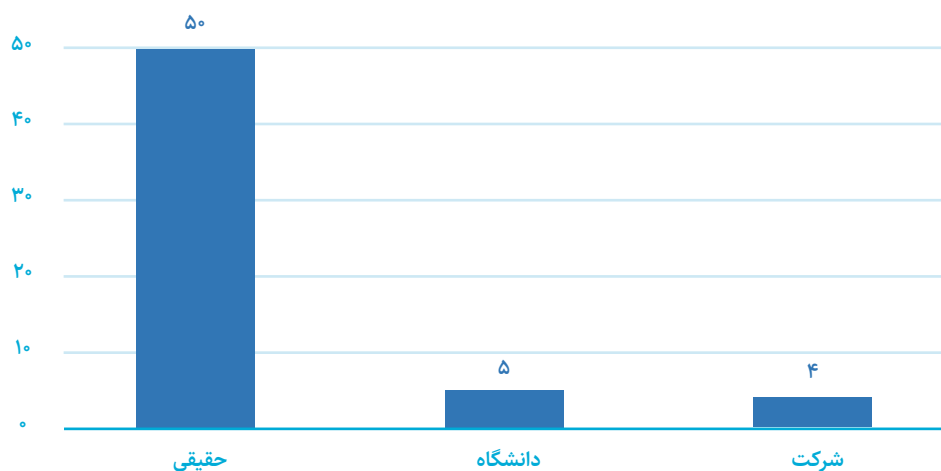
نمودار ۱۰- تعداد اختراعاتی منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو در بر اساس تقسیم‌بندی‌های اصلی IPC (سال ۲۰۲۴)

تعداد اختراعاتی منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو در سال ۲۰۲۴ به تفکیک نوع صاحب امتیاز در نمودار زیر نمایش داده شده است:



نمودار ۱۱- تعداد اختراعاتی منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو به تفکیک نوع صاحب امتیاز (سال ۲۰۲۴)

برای کل ۴۵ اختراعی که جزئیات آن‌ها در جدول ۲ ارائه شد، ۵۹ صاحب امتیاز ثبت شده است. فراوانی انواع صاحبان امتیاز اختراعات منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو در سال ۲۰۲۴ در نمودار زیر نمایش داده شده است.

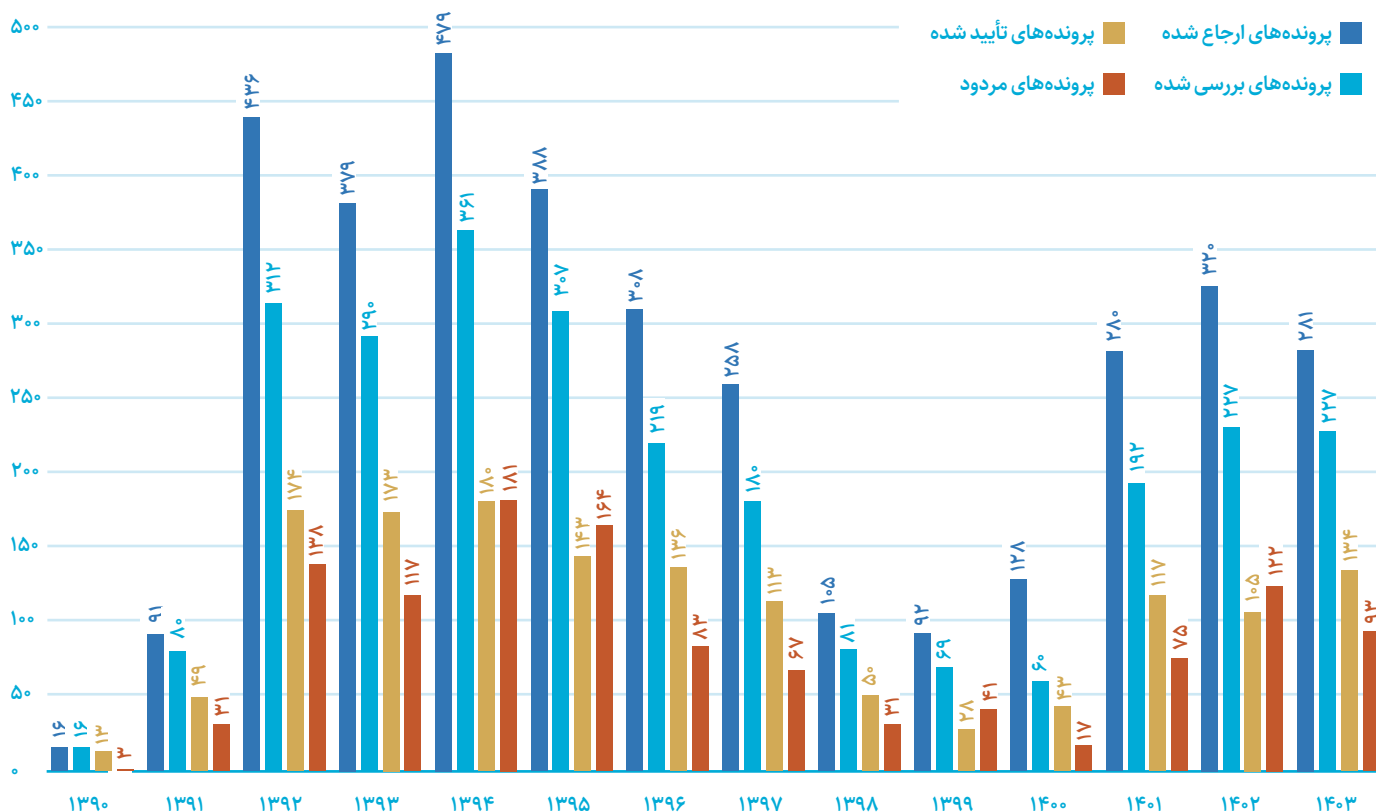


نمودار ۱۲- انواع صاحبان امتیاز اختراعات منتشر شده ایران در حوزه فناوری نانو (سال ۲۰۲۴)

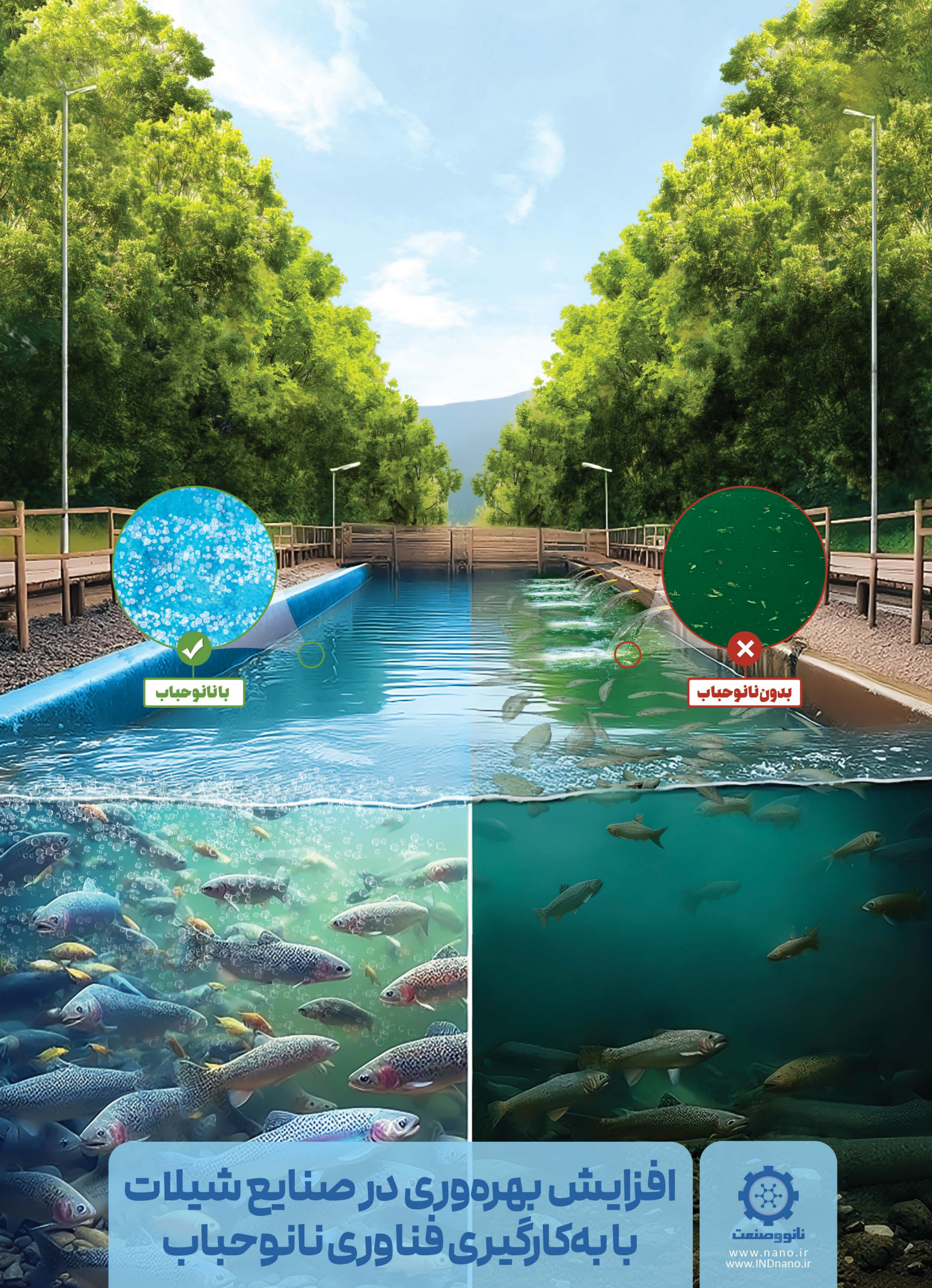
در مورد آمارهای ارائه شده در نمودارهای ۱۱ و ۱۲ باید توجه داشت که صاحبان امتیاز ۱۳ اختراع، فقط ۴ شرکت هستند.

۱-۱۰ داوری اختراعات داخلی در حوزه فناوری نانو

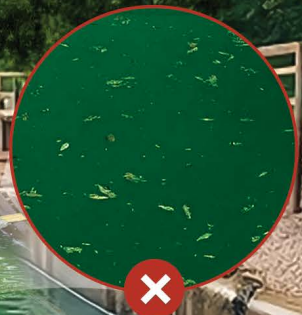
پس از اینکه متقاضیان حقیقی یا حقوقی ثبت اختراع در داخل کشور، مدارک و مستندات اختراع خود را به اداره ثبت اختراعات ایران ارائه می کنند، اداره ثبت اختراع، پرونده هایی را که مرتبط با حوزه فناوری نانو است، به ستاد نانو ارجاع می دهد. آمار درخواست های ثبت اختراع داخلی در بازه زمانی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۳ که برای ارزیابی و استعلام از مرکز مالکیت معنوی ایران به ستاد نانو ارجاع شده، در نمودار ۱۳ ارائه شده است.



نمودار ۱۳- آمار درخواست های ثبت اختراع داخلی فناوری نانو (۱۳۹۰-۱۴۰۳)



با نانو حباب



بدون نانو حباب

افزایش بهره‌وری در صنایع شیلات
با به کارگیری فناوری نانو حباب

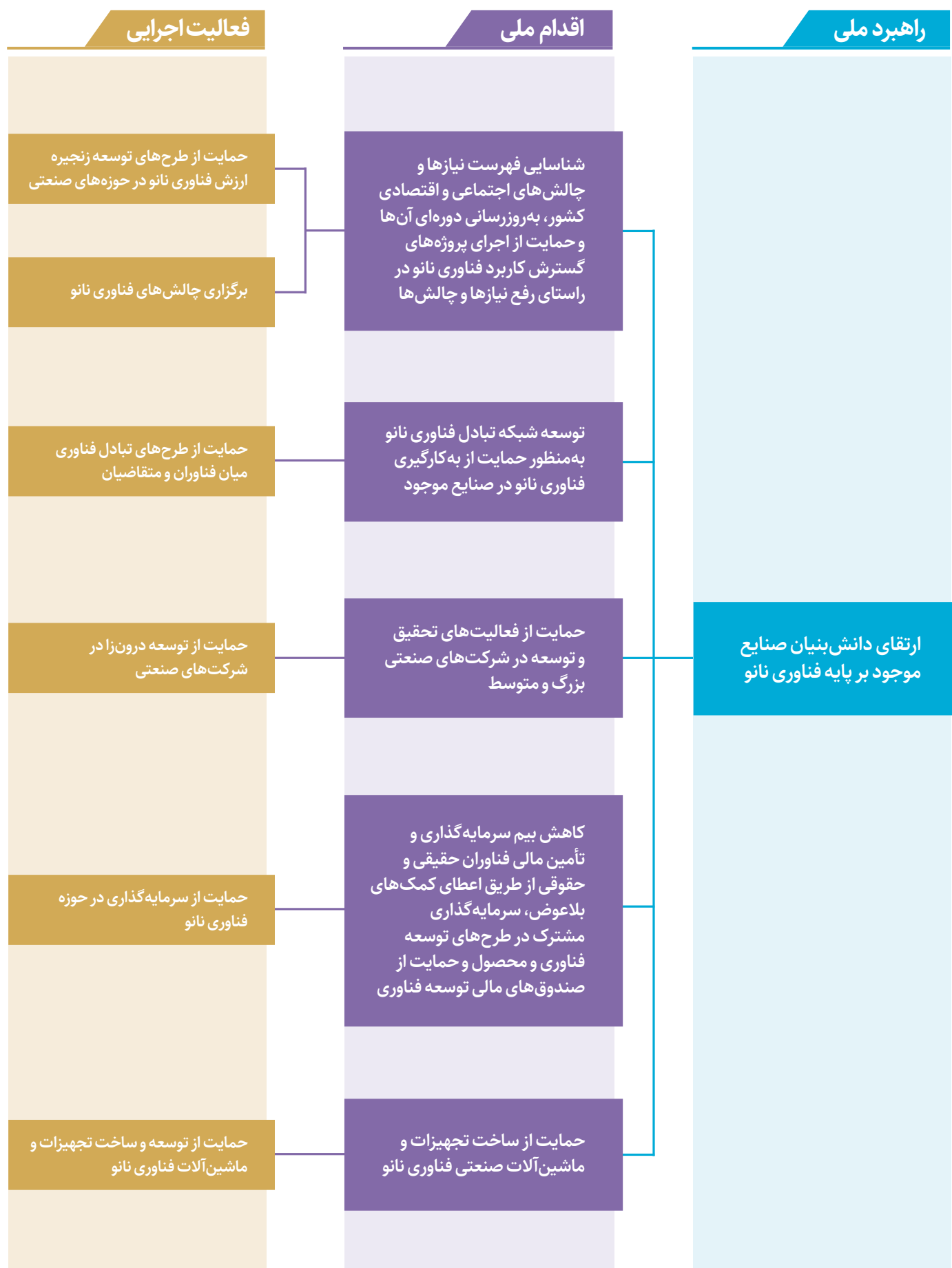


نانو صنعت
www.nano.ir
www.INDnano.ir

ارتقای دانش بنیان صنایع موجود بر پایه فناوری نانو



خط تولید کنسانتره و نانو اکسیدهای آهن از پسماندهای صنعتی (شرکت فولاد اکسیر فدک)



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 ۴۰ طرح توسعه زنجیره ارزش فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌های کشور در حوزه‌های صنعتی گوناگون
- برگزاری ۳ چالش در برنامه اینوتن (InnoTEN) در حوزه فناوری نانو با هدف شناسایی فناوری به‌منظور رفع نیازهای صنعتی

❖ توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به‌منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود

- شناسایی و مصاحبه با ۸ کارگزار جدید و آغاز همکاری با ۵ کارگزار در شبکه تبادل فناوری نانو و رسیدن تعداد کارگزاران در حال همکاری به ۲۵ نفر
- برگزاری ۳ رویداد فناورانه توسط شبکه تبادل فناوری نانو به‌صورت برخط با حضور جمعاً ۳۵ کارگزار در کل رویدادها
- حمایت از ۳۵ طرح صنعتی در شبکه تبادل فناوری نانو (۱ طرح در وضعیت قرارداد موفق، ۳ طرح عقد قرارداد شده، ۱۱ طرح در جریان برای عقد قرارداد و ۲۰ طرح در وضعیت هم‌رسانی فناوری و صنعت)
- در دستور کار قرار دادن ۳۱ تقاضای صنعتی دارای اعتبار به‌منظور یافتن فناوری توانمند

❖ حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط

- حمایت از ۶۲ 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

- ارتباط با ۴۲ شرکت فعال در حوزه فناوری نانو به‌منظور بررسی طرح‌های بالقوه سرمایه‌گذاری آن‌ها و شناسایی ۱۵ شرکت دارای طرح‌های مشخص سرمایه‌پذیر برای معرفی به سرمایه‌گذار
- برگزاری ۳ رویداد سرمایه‌گذاری با هدف ایجاد ارتباط مستقیم میان شرکت‌های فعال در حوزه فناوری نانو و سرمایه‌گذاران با حضور جمعاً ۱۱ شرکت
- برگزاری جلسات خصوصی به‌منظور ارائه مستقیم طرح‌های منتخب شرکت‌های فعال در حوزه فناوری نانو به سرمایه‌گذار

خلاصه اقدامات و دستاوردها

❖ 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 (ادامه)

- شناسایی چالش‌های شرکت‌های فعال در حوزه فناوری نانو در جذب سرمایه و ارائه راهکارهای رفع آن‌ها
- بهره‌مندی شرکت‌های فعال در حوزه فناوری نانو از مشاوره‌هایی در زمینه آشنایی با انواع ابزارهای تأمین مالی با هدف افزایش آمادگی شرکت‌ها برای ورود به فرآیندهای تأمین مالی و بهبود شانس موفقیت آن‌ها در دریافت منابع
- بازبینی مستندات مالی و فنی شرکت‌ها به منظور افزایش اثربخشی فرآیند جذب تسهیلات و به‌روزرسانی آن‌ها برای ارائه به نهادهای مالی و معرفی مستقیم شرکت‌های مناسب از نظر مستندات مالی و فنی به نهادهای تأمین مالی
- پیگیری صدور ضمانت‌نامه‌های پیمانی و غیرپیمانی برای برخی شرکت‌ها به منظور مسیر اجرای قراردادهای صنعتی آن‌ها
- برگزاری جلساتی برای امکان‌سنجی انتشار اوراق در شرکت‌های منتخب و جلسات تخصصی با چند شرکت بزرگ نانو به منظور بررسی امکان انتشار اوراق بدهی و ارزیابی ظرفیت آن‌ها برای استفاده از این ابزار مالی

❖ حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو

- حمایت از ۲ طرح توسعه فناوری و محصول تجهیزات آزمایشگاهی نانو در قالب ارائه تسهیلات کم‌بهره
- حمایت از ۵ طرح در زمینه ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو
- حمایت از ۲ طرح استفاده از هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی نانو در قالب ارائه تسهیلات کم‌بهره
- ارائه ۱۷۳ خدمت مرتبط با تجاری‌سازی به ۳۸ 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**



توسعه زیرساخت های صنعتی به منظور ارائه خدمات صنعتی و پژوهشی به پژوهشگران و فناوران حوزه نانو

در سال ۱۴۰۳ در راستای رفع نیازها و چالش های کشور، طرح های توسعه زنجیره ارزش فناوری نانو در حوزه های صنعتی گوناگون اجرا شده است که مشخصات آن ها در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- عناوین طرح های توسعه زنجیره ارزش فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش ها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت فناوری	حوزه صنعتی	حمایت	وضعیت
۱	کاربرد سازی نانو اکسید روی و نانوکلی در صنعت فوم و عایق الاستومری	گروه صنعتی سانا عایق	پلیمر و پتروشیمی	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	پایان یافته
۲	ساخت تجهیز صنعتی پوشش دهی PECVD	پلاسمافن آور امین	تجهیزات	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۳	ساخت تجهیز پوشش دهی ESD	پلاسمافن آور امین	تجهیزات	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول گرت شبکه آزمایشگاهی (۲۰۰ میلیون ریال)	در حال انجام
۴	ساخت پمپ ورتکس مورد استفاده در تجهیزات نانو حباب	دانا تجهیز پتروآب (دانتک)	تجهیزات	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	پایان یافته
۵	توسعه تجهیز کپیلاری برای تولید لوله های موین نانویی	نانو مهندسی سطح ژیکان	تجهیزات	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	پایان یافته
۶	توسعه بازار دستگاه نیدراکسترودر	بهسا پلیمر پارس	تجهیزات، پلیمر و پتروشیمی	کمک به توسعه بازار با معرفی به شرکت های تجهیزات ساز	در حال انجام
۷	توسعه فناوری نانو در ساخت دستگاه تولید آب پلاسمایی	نورفن آوری تک پرتو نوران (تک نوران)	تجهیزات، کشاورزی	گرت توسعه محصول (۳۰۰۰ میلیون ریال)	پایان یافته
۸	ساخت دستگاه نیمه صنعتی تولید نانوذرات اکسیدی/سیلیکاتی دوپت شده با یون های فلزی با قابلیت استفاده در سیمان های کامپوزیتی دندان پزشکی	نوا صنعت رایا	تجهیزات، نانومواد و مواد پیشرفته	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	پایان یافته
۹	پوشش دهی PVD سوزن های مورد استفاده برای برداشت بافت نرم	فناوران سخت آرا	رنگ و پوشش	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۱۰	ایجاد پوشش ضد خوردگی MCrAlY پره های توربین بخار به منظور بهبود کارایی با استفاده از روش های نوین لایه نشانی	کاوش یاران فن پویا	رنگ و پوشش	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۱۱	طراحی و ساخت ساختمان الگو با استفاده از محصولات نانویی و دانش بنیان	ساختمانی، تولیدی و تحقیقاتی آپتوس ایران	ساخت وساز	تفاهم با مرکز تحقیقات راه و شهرسازی برای اجرای پروژه	در حال انجام
۱۲	تولید سنگ های مصنوعی دارای پوشش نانو ساختار با خواص خود تمیز شوندگی	سنگ سالار	ساخت وساز	شناسایی فناوران و به هم رسانی فناوری و متقاضی	در حال انجام
۱۳	تولید قیر اصلاح شده نانو کامپوزیتی	پترو پاتله پارسیان	ساخت وساز	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۱۴	تولید داروی لیپوزومال وینکریستین تزریقی برای درمان سرطان خون	اکسیر نانو سینا	سلامت	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام

ادامه جدول ۱- عناوین طرح‌های توسعه زنجیره ارزش فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت فناوری	حوزه صنعتی	حمایت	وضعیت
۱۵	تولید نایلون آنتی باکتریال برای نگهداری گوشت	نانو فراز سپاهان	غذایی و بسته بندی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۱۶	تولید بسته بندی ضدلارو برنج	نانو فیدار نیکان پارس	غذایی و بسته بندی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	پایان یافته
۱۷	طرح فرآوری و بازیافت آهن فلزی از غبار شارژ ناحیه فولادسازی	تعاونی فولاد اکسیر فدک	فولادی و معدنی	کمک به توسعه بازار	پایان یافته
۱۸	استفاده از فناوری نانوحباب در مزرعه پرواری قزل آلائی ورزقان	نانوحباب انرژی منطقه آزاد ماکو	کشاورزی	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	در حال انجام
۱۹	تولید آنتی بیوتیک گیاهی	ماکیان دام پارس	کشاورزی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۲۰	تولید نانوکود گوگردی سوسپانسیون شونده	پردیس زراعت اطلس	کشاورزی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۲۱	تولید نانوکود کلات آهن	پردیس زراعت اطلس	کشاورزی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۲۲	استفاده از نانوکود اوره آهسته رهش برای کشت گیاهان زراعی (ذرت دانه ای)	پردیس زراعت اطلس	کشاورزی	اجرای پایلوت در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران	پایان یافته
۲۳	تجهیز مزرعه ۲۵ تنی ماهی قزل آلا با دستگاه نانوحباب ساز	پیشگامان نانوحباب فردانگر	کشاورزی	تسهیلگری در تأمین مالی	پایان یافته
۲۴	توسعه فناوری نانو در ساخت دستگاه تولید آب پلاسمایی	بهین پلاسمای خوشه طلایی	کشاورزی	گرت توسعه محصول (۲۲۰۰ میلیون ریال)	پایان یافته
۲۵	توسعه فناوری اصلاح سطحی بذر گندم با استفاده از فناوری پلاسمای سرد	بهین پلاسمای خوشه طلایی	کشاورزی	اجرای پایلوت در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران گرت توسعه محصول (۵۰۰ میلیون ریال)	در حال انجام
۲۶	استفاده از فناوری نانوحباب در تصفیه تکمیلی پساب در تصفیه خانه میدان قوچانی شهرداری اصفهان	دانا تجهیز پتروآب (دان تک)	محیط زیست	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	در حال انجام
۲۷	استفاده از فناوری نانوحباب در تصفیه خانه فاضلاب شهر تاکستان	نانوحباب انرژی منطقه آزاد ماکو	محیط زیست	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	پایان یافته
۲۸	استفاده از فناوری نانوحباب در تصفیه خانه آب شهر گلپایگان	دانا تجهیز پتروآب (دان تک)	محیط زیست	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	پایان یافته
۲۹	استفاده از فناوری نانوحباب ازن برای تصفیه پساب صنعتی شرکت آوا پروتئین پایتخت	بستانانو فناوری فیدار	محیط زیست	به هم رسانی فناوری و متقاضی	پایان یافته
۳۰	استفاده پایلوت از فناوری نانوحباب ازن در تصفیه خانه آب شرب سد تالوار همدان	نانوحباب انرژی منطقه آزاد ماکو	محیط زیست	گرت توسعه محصول (۱۲۵۰ میلیون ریال)	پایان یافته
۳۱	استفاده از فناوری نانوحباب هوا در تصفیه خانه فاضلاب شهرک صنعتی یزد	نانوفناوری سراج	محیط زیست	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	پایان یافته

ادامه جدول ۱- عناوین طرح های توسعه زنجیره ارزش فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش ها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت فناوری	حوزه صنعتی	حمایت	وضعیت
۳۲	استفاده از فناوری نانوحباب هوا و ازن در تصفیه خانه فاضلاب شهرک صنعتی زنجان	نانوحباب انرژی منطقه آزاد ماکو	محیط زیست	تأیید برای شرکت در مناقصه	در حال انجام
۳۳	تولید غشای هالوفایبر مورد استفاده در تصفیه آب و پساب و فاضلاب	نانوفناوران ساوالان صنعت	محیط زیست، کشاورزی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۳۴	توسعه بازار اسپری سیلیکونی با کاربرد نجسب کردن سطوح قالب های صنعتی	نانو زیست صنعت اهورا	ملزومات صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	پایان یافته
۳۵	کاربردی سازی نانو اکسید روی در صنعت چرم مصنوعی	زرین پوشش جم	نساجی	کمک به اجرای آزمون های اثبات عملکرد	پایان یافته
۳۶	تولید سرامیک های مقاوم به سایش مورد مصرف در صنایع نفت	ایلیا صنعت آيسان	نفت و گاز	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام
۳۷	توسعه بازار کاتالیست هیدروژناسیون (hd-114)	گسترش فناوری خوارزمی	نفت و گاز	معرفی به پتروشیمی امیرکبیر برای استفاده از ظرفیت تولید بار اول	در حال انجام
۳۸	گوگردزدایی از سوخت کشتی با استفاده از نانوجاذب ها	پیشگام یزد صنعت فرس	نفت و گاز، محیط زیست	تفاهم نامه با کشتیرانی برای اجرای پروژه معرفی به سازمان اقتصادی آجا جهت سرمایه گذاری	در حال انجام
۳۹	گوگردزدایی از سوخت نیروگاهی با بهره گیری از نانوجاذب ها	پژوهشگاه نیرو	نفت و گاز، محیط زیست	پیگیری از پژوهشگاه نیرو برای معرفی نیروگاه پایلوت جهت اجرا	در حال انجام
۴۰	تولید نانو پودر الماس جهت گوگردزدایی از نفت	بهین تأمین اهورا	نفت و گاز، محیط زیست	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	در حال انجام

۲-۱۱ برگزاری چالش های فناوری نانو

اینوتن (Innoten) به عنوان یکی از اجزای شبکه تبادل فناوری نانو، متولی اجرای چالش های فناورانه مختلف در حوزه نانو است. در این برنامه؛ کارگزاران مختلف، اقدام به شناسایی نیازها و مسائل شرکت های صنعتی کرده و پس از ارزیابی های مختلف، برای نیاز متقاضی صنعتی که برای آن فناوری آماده وجود ندارد و یا ظرفیت فناوری های موجود پاسخگوی نیاز آن ها نیست، مسابقه ای باهدف شناسایی فناور برگزار می شود. فناوران برگزیده با اعطای تسهیلات حمایتی و مشاوره های تخصصی، محصول خود را توسعه داده و اقدام به رفع نیاز صنعت می کنند. چالش های برگزار شده در سال ۱۴۰۳ حوزه های مختلف به شرح زیر است:

عنوان چالش: شناسایی و حمایت از طرح های فناورانه و نوآورانه در صنعت مستربچ و کامپاند

- **شرح چالش:** امروزه بسیاری از وسایل مکانیکی مانند خودروها و تجهیزات صنعتی و یا ساختمانی از مواد ترموپلاست که پایه آن ها مواد پلیمری هستند و به منظور تقویت مواد ترموپلاست از مستربچ و کامپاند استفاده می شود. کامپاند ها با ترکیب پلیمرهای پایه با افزودنی های مختلف، خواص فیزیکی و شیمیایی مواد را بهبود می بخشند و در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می گیرند. هدف از برگزاری این چالش، شناسایی، توانمندسازی و سرمایه گذاری در طرح های نوآورانه و فناورانه برای توسعه کاربردهای پیشرفته مستربچ و کامپاند در صنایع مختلف کشور است.
- **متقاضی:** ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو و انجمن تولیدکنندگان مستربچ و آمیزه های پلیمری ایران



جدول ۲- تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش توسعه طرح‌های مستریج و کامپاند (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	شرکت/ دانشگاه فناور
۱	تولید مستریج گرافنی	وحید صفری فرد	دانشگاه علم و صنعت ایران
۲	تولید مستریج پلیمری تضعیف کننده امواج الکترومغناطیس برای ساخت تجهیزات پزشکی	توحید عبدالله زاده	گروه تولیدی تحقیقاتی ویرا
۳	تولید افزودنی نانویی جهت استفاده در کامپاند های ضدمه (Anti-Fog)	علی بخشی	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی
۴	تولید نانو باریم سولفات	الهه بهلول بندی	کیمیا شیمی نیکان
۵	توسعه و بهینه سازی الاستومر گرمانرم پخت شده (TPV) بر پایه پلی بوتادی ان (PBR) و پلی پروپیلن	ایمان عباسی	دانشگاه تربیت مدرس
۶	تولید نانوکامپوزیت های پلیمری/گرافن	رسول لسان خوش	فناوری گرافن آریا
۷	طراحی و ساخت نانوپایگمنت های رسی با استفاده از پسماند صنایع نساجی ساخت نانوکامپوزیت های پلی اولفینی بر پایه تقویت کننده های هیبریدی میکروالیاف سلولز/نانورس	سعید بازگیر	فناوری درسا نانو پلیمر

آخرین وضعیت: در این چالش ۱۲ طرح دریافت شد که از این تعداد ۷ تیم به مرحله ارائه در نهمین کنفرانس و نمایشگاه بین المللی مستریج و کامپاند های پلیمری راه یافتند. طرح های منتخب به شرکت های صنعتی و سرمایه گذاران معرفی شدند.



عنوان چالش: طراحی و ساخت برچسب های پلیمری هوشمند شیشه

- **شرح چالش:** در سال های اخیر استفاده از برچسب های پلیمری هوشمند بر روی انواع شیشه ها از جمله شیشه های ساختمان و شیشه های خودرو افزایش یافته است. ایجاد حریم خصوصی، جلوگیری از ورود اشعه های فرابنفش، کاهش ورود نور آفتاب به داخل و زیبایی از جمله دلایل اقبال به این برچسب ها بوده است. اما مهم ترین دلیل برای استفاده از این برچسب ها به جای استفاده از شیشه های جایگزین، قیمت پایین، راحتی نصب و استفاده بر روی شیشه های موجود است. هدف از این چالش، حمایت از طرح های فناورانه و نوآورانه در این حوزه به منظور داخلی سازی، ذخیره انرژی و کاهش ارزیابی است.
- **مقاضی:** ستاد نانو

جدول ۳- تیم‌ها و طرح‌های منتخب در چالش طراحی و ساخت برچسب های پلیمری هوشمند شیشه (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	شرکت/ دانشگاه فناور
۱	ساخت لایه های پلیمری چند منظوره جهت طراحی پنجره هوشمند	اعظم رجبی	-
۲	تولید برچسب های پلیمری هوشمند چند لایه با فناوری نانو، مقاوم در برابر حرارت و اشعه UV با کاربردهای ایمنی و بهینه سازی انرژی در صنایع ساختمانی و خودرویی	فاطمه شامرادی	شرکت فنی مهندسی بازرگانی شایان صنعت فلات قاره
۳	ساخت برچسب غیرفعال شیشه مبتنی بر پلیمرهای بلور مایع به منظور بازتاب بخش مادون قرمز نور خورشید	محمد محمدی مسعودی	دانشگاه تهران
۴	ساخت نمونه اولیه برچسب پلیمری هوشمند انعطاف پذیر بر پایه فناوری بلور مایع	مرجان رجبی میلاذ سلیمانی	سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران

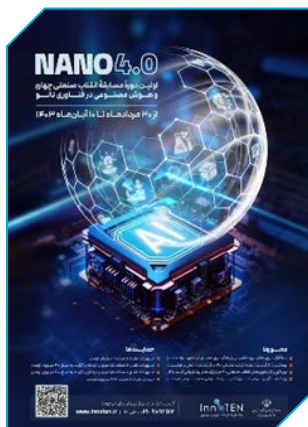
آخرین وضعیت: در این چالش ۹ طرح دریافت شد که از این تعداد ۵ تیم به مرحله داوری راه یافتند که پس از ارزیابی و داوری طرح‌ها توسط داوران، ۲ تیم محمد محمدی مسعودی و شرکت فنی مهندسی بازرگانی شایان صنعت فلات قاره از میان سایر تیم‌ها انتخاب شده و به برنامه میکرو ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو معرفی شد.

عنوان چالش: نانو و انقلاب صنعتی ۴/۰

● **شرح چالش:** از دهه ۱۸۰۰ تا امروز، سه انقلاب صنعتی روی داده و هرکدام از آن‌ها توسط فناوری تحول‌آفرینی ایجاد شده‌اند که شامل موتور بخار، برق و کامپیوترهاست. دلیل اینکه این دوران را «انقلاب صنعتی» نامیدند این است که نوآوری ارائه شده در آن‌ها، نه تنها بهره‌وری و کارایی صنایع را بهبود بخشید، بلکه انقلابی در نحوه تولید کالاها و نحوه انجام کار ایجاد کرد. به منظور تشویق، ترغیب و حمایت از شرکت‌ها و فناوران نانو برای آشنایی و پیاده‌سازی فناوری‌های تحول دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم بالاخص فناوری هوش مصنوعی در شرکت‌ها، این چالش طراحی شده است.

● **مقاضی:** ستاد نانو

● **آخرین وضعیت:** در حال ثبت نام



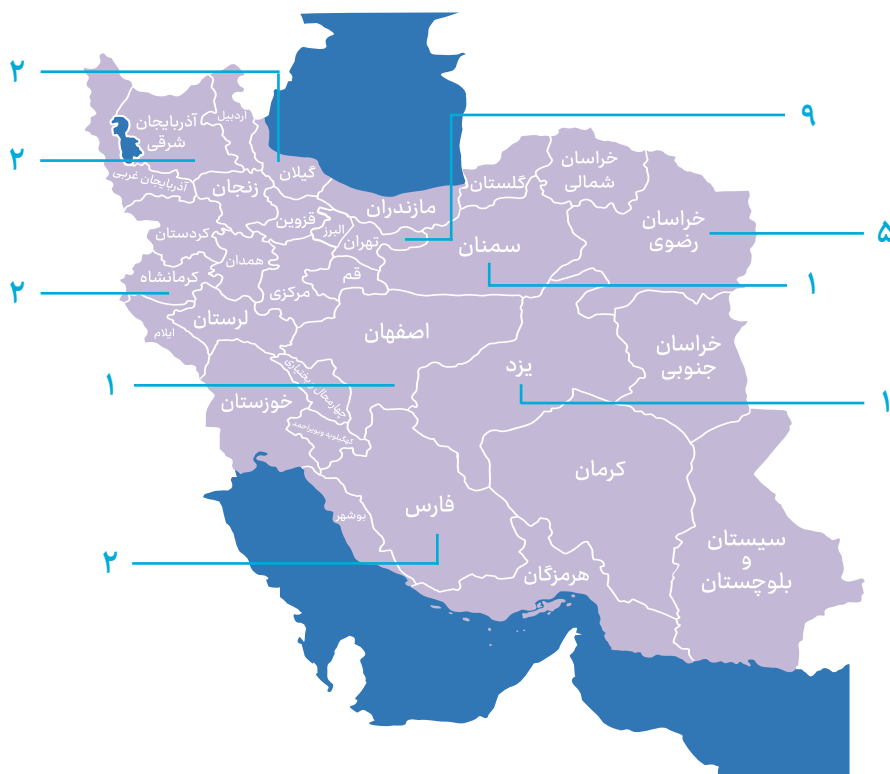
توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به منظور حمایت از به کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود



1-12

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. 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 ۱۴۰۳ در ادامه ذکر شده است.

● کارگزاران شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو



شکل ۱- گستره جغرافیایی کارگزاران تبادل فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

- کارگزاران جدید (سال ۱۴۰۳)
مصاحبه و مذاکره شده: ۸
آغاز همکاری: ۵
- کارگزاران در حال همکاری (سال ۱۴۰۳)
مجموع: ۲۵ از ۹ استان

- رویدادهای مرتبط با فناوری نانو در شبکه تبادل

جدول ۴- رویدادهای فناورانه ودوره آموزشی برگزار شده توسط شبکه تبادل فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	تاریخ	تعداد شرکت کننده	محل و شیوه برگزاری
۱	معرفی فناوری های حوزه آب و پساب در صنعت نساجی	۲۳ تیر	۱۹ نفر	اتحادیه تولید و صادرات نساجی و پوشاک ایران - حضوری
۲	آشنایی با فناوری های شرکت پارس تیوان فناور - حوزه هوش مصنوعی (کاشی و سرامیک)	۱۶ بهمن	۹ نفر	شبکه تبادل فناوری - برخط
۳	اولین دوره آموزشی انقلاب صنعتی چهارم (مخصوص شرکت های نانو)	۱۳ و ۲۰ دی و ۴ بهمن	۷ شرکت	ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو- حضوری و برخط



- طرح های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو
- عناوین طرح های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو در سال ۱۴۰۳ به شرح زیر است:

جدول ۵- عناوین طرح های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	وضعیت	حوزه صنعتی
۱	توسعه نانو عایق پتویی خطوط لوله و مخازن	پاکان آتیه نانو دانش	قرارداد موفق	نفت و گاز
۲	نانوکاتالیست نقره برای واحد اتیلن اکسید	اکسیر نوین فرآیند آسیا	عقد قرارداد شده	پلیمر و پتروشیمی
۳	کاتالیست هیدروژناسیون استیلن	اکسیر نوین فرآیند آسیا		پلیمر و پتروشیمی
۴	توسعه تابلوهای ترافیکی نانوکامپوزیتی شهری (غیر قابل بازیافت)	نیکان گستر یکتا		ساخت و ساز
۵	تصفیه پساب و بازچرخانی آب پساب نساجی با استفاده از نانوغشا	بهسازان آب و خاک محیط کادوس	در جریان برای عقد قرارداد	محیط زیست، نساجی
۶	تصفیه آب همراه با نفت با استفاده از فناوری نانوحباب	بهسازان آب و خاک محیط کادوس		محیط زیست
۷	توسعه نانوسیال انتقال حرارت برای بویلر و هیترهای حمامی	آزماسنجش پیشرو		نفت و گاز
۸	توسعه نانوسیال حفاری پایه آبی پیشرفته پایدارکننده دیواره چاه	سیالات حفاری پارس		نفت و گاز
۹	توسعه تابلوهای ترافیکی نانوکامپوزیتی شهری (غیر قابل بازیافت) - شهرداری رشت (رضوان شهر)	نیکان گستر یکتا		ساخت و ساز
۱۰	توسعه تابلوهای ترافیکی نانوکامپوزیتی شهری (غیر قابل بازیافت) - شهرداری بندرعباس	نیکان گستر یکتا		ساخت و ساز
۱۱	کاتالیست FCC	شهر کاتالیست رزاروند		پلیمر و پتروشیمی
۱۲	توسعه تابلوهای ترافیکی نانوکامپوزیتی شهری (غیر قابل بازیافت) - شهرداری رفسنجان	نیکان گستر یکتا		ساخت و ساز
۱۳	تصفیه هوای سالن تولید پودر	پنتا پلاسما		محیط زیست

ادامه جدول ۵- عناوین طرح های صنعتی شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	وضعیت	حوزه صنعتی
۱۴	عایق نانویی قابل کاربرد در موتورخانه پروژه های ساختمانی (شهر دماوند)	نانو هورسان	در جریان برای عقد قرارداد	ساخت و ساز
۱۵	کاتالیست FCC	شیمیایی بهداشت		پلیمر و پتروشیمی
۱۶	پوشش دهی قطعات آلومینیومی دستگاه های بسته بندی برای محافظت در برابر خوردگی و سایش	نوپین پوشش سوفی	هم رسانی فناوری و صنعت	رنگ و پوشش
۱۷	سخت کاری ناخن شاول	نانو نماد		رنگ و پوشش
۱۸	توسعه نانوفیلترهای جذب رنگ پودری	آزاد فیلتر		ملزومات صنعتی
۱۹	نمک زدایی پساب با استفاده از نانوکویتاسیون	پیام آوران نانوفردانگر		محیط زیست
۲۰	آرسنیک زدایی از آب شهرک مس سرچشمه	پیام آوران نانوفردانگر/ شیمی گستر محیط زیست		محیط زیست
۲۱	توسعه دستگاه ضد عفونی کننده و تصفیه هوای داخل اتاق پخت و گرم خانه نگهداری ماست با استفاده از TiO_2 نانو	آتیک فناوری آنیل		محیط زیست
۲۲	توسعه پوشش با مقاومت سایشی بالا و قابلیت روانکاری ماهک گیربکس	بهبود صنعت مهان		رنگ و پوشش، خودروسازی
۲۳	پوشش دهی مقاوم به خوردگی بوش فارسونگه سرسیلندر خودروی کامیونت	شیلر فرایند پارس		رنگ و پوشش، خودروسازی
۲۴	توسعه دستگاه ضد عفونی تتراپک مبتنی بر غشاهای نانویی	آشکار پرتو پویا		غذایی و بسته بندی
۲۵	افزودنی جلوگیری کننده از جمع شدگی سنگ های مصنوعی (از جنس کامپوزیت رزین های شبه کرین)	هومان شیمی پارس		پلیمر و پتروشیمی
۲۶	پوشش براق کننده با ماندگاری بالای سطوح سنگ های مصنوعی	نانو هورسان/ اطلس پوشش محافظ		رنگ و پوشش
۲۷	افزودنی کندسوزکننده سنگ مصنوعی	هومان شیمی پارس		پلیمر و پتروشیمی
۲۸	مکمل خوراک دام بر پایه اوره آهسته رهش پوشش داده شده با نانوکامپوزیت	چشمه سازان پردیس		کشاورزی
۲۹	ساخت انواع فیلتر هوا و روغن لوکوموتیو	آزاد فیلتر		ملزومات صنعتی محیط زیست
۳۰	فیلتر جذب رنگ پودری	آزاد فیلتر		ملزومات صنعتی
۳۱	رنگ نانویی مخصوص محیط استخر	اطلس پوشش محافظ		رنگ و پوشش
۳۲	بلنکت عایق	پاکان آتیه		پلیمر و پتروشیمی
۳۳	استفاده از نانوجاذب ها جهت حذف جیوه	صنایع ارغوان شیمی فرداد		پلیمر و پتروشیمی
۳۴	تولید اوره آهسته رهش	چشمه سازان پردیس		پلیمر و پتروشیمی

همچنین ۳۱ تقاضای صنعتی دارای اعتبار به شرح جدول ۶ برای یافتن فناور دارای توانمندی با برقراری ارتباط میان شرکت فناور و شرکت متقاضی در دستور کار شبکه قرار دارد.

جدول ۶- تقاضاهای صنعتی دارای اعتبار در دستور کار شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان تقاضای صنعتی	حوزه صنعتی
۱	افزایش خاصیت آنتی باکتریایی در ظروف بسته بندی به جهت افزایش زمان ماندگاری محصول	بسته بندی
۲	توسعه نانوپوشش ضد خوردگی سطوح فلزی قطعات ماشین کاری شده	رنگ و پوشش
۳	تولید روغن و گریس مصرفی ماشین آلات و تجهیزات با استفاده از نانوافزودنی	فولادی و معدنی
۴	تصفیه روغن های با گرانیوی بالا با استفاده از نانومواد بر پایه نانوکلی	نفت و گاز
۵	حذف یواز تصفیه خانه با استفاده از نانومواد	محیط زیست
۶	توسعه روش EDR از داخل با استفاده از نانوغشا	محیط زیست
۷	محافظت سنگ در برابر اسیدها و شوینده ها با استفاده از نانوپوشش ها	ساخت و ساز
۸	طراحی و ساخت پکر متورم شونده دوگانه چاه نفت با استفاده از نانوکامپوزیت ها	نفت و گاز
۹	توسعه بازدارنده رسوب آسفالتین	نفت و گاز
۱۰	توسعه رنگ آلکیدی برای براق کنندگی و افزایش مقاومت به خوردگی قطعات تراکتور	رنگ و پوشش، خودرو سازی
۱۱	تصفیه هوای گرم خانه نگهداری ماست	محیط زیست
۱۲	طراحی و ساخت سیستم گردش هوادر داخل سالن پنیر	محیط زیست
۱۳	تصفیه و ضد عفونی کننده هوای آزمایشگاه	محیط زیست
۱۴	توسعه نانوجاذب مولکولارسیو x13 حذف کننده آلاینده های گازی	نفت و گاز
۱۵	پوشش ضداثرانگشت سطوح دستگاه های بسته بندی	رنگ و پوشش
۱۶	افزودنی جلوگیری کننده از تاب برداشتن سنگ های مصنوعی (از جنس کامپوزیت رزین های شبه کرین)	پلیمر و پتروشیمی
۱۷	مکمل خوراک دام، طیور و آبزیان در فرم کلات شده	کشاورزی
۱۸	محلول برای مقاوم سازی و جلوگیری از ریزش خاک در زمان گودبرداری	ساخت و ساز
۱۹	رنگ های نانویی عایق رطوبت برای مخازن پالایشگاهی	ساخت و ساز
۲۰	پوشش های عایق جایگزین ایزوگام	ساخت و ساز
۲۱	آفت کش شیمیایی آهسته رهش	کشاورزی
۲۲	پوشش دهی بذر با استفاده از نانومواد کربنی	کشاورزی
۲۳	سیستم های هوادهی شیلالت	کشاورزی

ادامه جدول ۶- تقاضاهای صنعتی دارای اعتبار در دستور کار شبکه تبادل فناوری در حوزه نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	حوزه صنعتی
۲۴	پوشش تبدیلی نانوزیرکونیم دار (GANO) در تانک ED	رنگ و پوشش، خودروسازی
۲۵	پوشش های نانوزیرکونیم دار (GANO)	رنگ و پوشش، کالای خانگی
۲۶	پوشش تبدیلی نانوزیرکونیم دار (GANO) در تانک ED	رنگ و پوشش، خودروسازی
۲۷	رنگ نانویی قابل استفاده برای نمای ساختمان	رنگ و پوشش، ساخت و ساز
۲۸	پوشش محافظ (عایق) رطوبت سقف	رنگ و پوشش، ساخت و ساز
۲۹	پوشش محافظ (عایق) حرارت لوله	رنگ و پوشش، ساخت و ساز
۳۰	دستگاه پرداخت سطح پلاσμα	رنگ و پوشش
۳۱	مستریج آنتی فاگ و آنتی باکتریال	پلیمر و پتروشیمی

اقدام ملی ۱۳

حمایت از فعالیتهای تحقیق و توسعه در شرکتهای صنعتی بزرگ و متوسط



نانوکاتالیست اتیلن اکساید (شرکت شهر کاتالیست رز الوند)

حمایت از توسعه درون‌زا در شرکت‌های صنعتی

۱-۱۳

برنامه توسعه درون‌زا برای کاهش ریسک تحقیق و توسعه شرکت‌های بزرگ صنعتی در حوزه فناوری نانو و تشویق آن‌ها به توسعه محصولات نوآورانه طراحی شده است. حمایت ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو از فرایند تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی، شامل ارائه تسهیلات ارزان قیمت و پژوهانه (گرنٲ) 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 مورد حمایت در این برنامه که در سال ۱۴۰۳ مصوب شده‌اند، به شرح جدول ۷ است. قابل ذکر است که در سال ۱۴۰۳ تعداد ۶۲ شرکت صنعتی بزرگ و متوسط در برنامه توسعه درون‌زا حضور داشتند که در مجموع ۱,۰۴۶,۳۱۰ میلیون ریال تسهیلات برای تحقیق و توسعه در این شرکت‌ها مصوب شده است.

جدول ۷ - مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت	حوزه صنعتی	تسهیلات (میلیون ریال)
۱	تولید جامپ استارتر بالگرد	پوشاک نانو پیشرو (نانو بنیتا)	الکترونیک	۳۲,۰۰۰
۲	تولید پلی اتیلن ترفتالات با ساختار زنجیره توسعه یافته مبتنی بر نانوذرات برای استفاده در صنایع الکترونیک	تحقیقاتی تولیدی و صنعتی کرانگین	الکترونیک، خودروسازی	۶,۰۰۰
۳	تحقیق و توسعه و تولید کرم حاوی نانوحامل‌های لیپوزومی ضد چین و چروک	نواژن فارمد	آرایشی و بهداشتی	۱۰,۰۰۰
۴	تحقیق و توسعه و تولید فوم پلی یورتان مقاوم به حرارت با خواص مکانیکی بالا حاوی نانوذرات کلی	رنگ و رزین آمیتیس	پلیمر و پتروشیمی	۱۵,۰۰۰
۵	نانوکامپوزیت پلی یورتانی مقاوم به حرارت	فرا پژوهان بسپار شیمی ادريس	پلیمر و پتروشیمی	۲۰,۰۰۰
۶	تحقیق و توسعه نانوکامپوزیت EVOH	نوا پلاست پیشرفته	پلیمر و پتروشیمی	۱۵,۰۰۰
۷	تولید فوم اسپری پلی یورتان	پترو فناوری نیک	پلیمر و پتروشیمی	۳۰,۰۰۰
۸	تولید قطعات لاستیکی با آمیزه‌های اصلاح شده با نانوذرات	آرون رایا بسپار	پلیمر و پتروشیمی، خودروسازی	۱۰,۷۴۰
۹	طراحی و تولید دستگاه میکروسکوپ تداخلی نور سفید (اسکنر نانومتری سه بعدی)	فناوری خلأ کهربا	تجهیزات	۵,۰۰۰
۱۰	طراحی و ساخت آسیاب گلوله‌ای سیاره‌ای ۲۴ لیتری برای تولید نانومواد پودری	امین آسیا فناور	تجهیزات	۱۱,۰۰۰
۱۱	تحقیق و توسعه و تولید آشکارساز شعله در طیف UV و IR مدل H3100R	آسا اترس لیان	تجهیزات	۳۰,۰۰۰
۱۲	ساخت دستگاه صنعتی رسوب دهی فیزیکی از فاز بخار به وسیله پرتو الکترونی (EBPVD)	صنایع پویا الکترو سامان نیرو (پالس نیرو)	تجهیزات	۳۰,۰۰۰
۱۳	ساخت دستگاه الکترورسی پیشرفته (دارای ماژول کنترل رطوبت، منبع ولتاژ منفی متصل به کالکتور دور بالا و دوربین) و تولید فیلتر هوای هپا مبتنی بر نانوالیاف	فناوران نانومقیاس	تجهیزات، محیط زیست	۱۱,۳۶۰
۱۴	توسعه سنسورهای پیزوالکتریک به عنوان تجهیزات ابزار دقیق مورد استفاده	مهندسی و ابزار دقیق رایا انرژی در صنعت نفت	تجهیزات، نفت و گاز	۳۰,۰۰۰
۱۵	تحقیق و توسعه و تولید جوهرهای سابلیمیشن در ابعاد نانومتری	رنگ‌های صنعتی ایران	چاپ	۲۰,۰۰۰

ادامه جدول ۷ - مشخصات طرح های تحقیق و توسعه در شرکت های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درونزا) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت	حوزه صنعتی	تسهیلات (میلیون ریال)
۱۶	تحقیق و توسعه و تولید صنعتی رزین ریخته گری فنولیک تقویت شده با نانوکلی و نانوسیلیکا	برهان نوین پوشش صفا (ریخته گری ایران خودرو)	ذوب و ریخته گری	۱۳,۹۷۰
۱۷	تولید چسب ریخته گری کلدباکس حاوی نانوذرات برای استفاده در ریخته گری جعبه سرد (Cold box)	کرین فناوری امریکبیر	ذوب و ریخته گری	۱۱,۳۷۰
۱۸	تولید سخت کننده آمینی آب پایه با استفاده از فناوری نانو	بسپارسازان ایرانیان (بسپالیمر)	رنگ و پوشش	۱۳,۵۰۰
۱۹	تولید پوشش نانوسرامیک کامپوزیتی با قابلیت چاپ نفوذی	آلومینیوم البرز پاسارگاد	رنگ و پوشش	۵,۶۴۰
۲۰	تولید رنگ ضد خوردگی دوجزئی پایه آب بر پایه فناوری نانو	دانش آرا رنگ	رنگ و پوشش	۹,۰۰۰
۲۱	پوشش اپوکسی نانویی با قابلیت چسبندگی بالا بر روی فلز و مقاومت شیمیایی و سایش بالا	صنایع شیمی ساختمان آبادگران	رنگ و پوشش	۲۰,۰۰۰
۲۲	تحقیق و توسعه و تولید صنعتی فوق روان کننده پودری برای بتن و تولید نیمه صنعتی نانوسیلیس متخلخل با کاربرد در افزودنی های بتنی	ژیکاوا	ساخت و ساز	۲۰,۰۰۰
۲۳	توسعه چسب بلوک خمیری آماده مصرف تقویت شده با نانوذرات	صنعت بام گلستان	ساخت و ساز	۱۵,۰۰۰
۲۴	افزودنی فوق روان کننده بتن بر پایه پلیمرهای گیاهی	صنایع شیمی ساختمان آبادگران	ساخت و ساز	۱۵,۰۰۰
۲۵	توسعه کیت تشخیص سریع غربالگری سرطان روده با استفاده از بیومارکر پیرووات کیناز M2	زیست تشخیص سنج	سلامت	۱۱,۰۰۰
۲۶	تحقیق و توسعه و تولید داروی لیپوزومال ایرینوتیکان تزریقی برای درمان سرطان متاستاتیک پانکراس (لوزالمعده)	اکسیر نانوسینا	سلامت	۲۰,۰۰۰
۲۷	تحقیق و توسعه، طراحی و تولید صنعتی کیت تشخیص سریع آنتی بادی هپاتیت C مبتنی بر نانوذرات	زیست تشخیص سنج	سلامت	۱۲,۰۰۰
۲۸	تحقیق و توسعه و تولید پماد ضد درد موضعی حاوی نانوحامل های لیپوزومی	زیست محصول پارسیان	سلامت	۱۰,۰۰۰
۲۹	تحقیق و توسعه و تولید بلوک زیرکونیا دندانی چندلایه نانوساختار حاوی نانو اکسیدهای فلزی	سلامت سازان بدیع هدایت	سلامت	۲۵,۰۰۰
۳۰	تحقیق و توسعه و تولید چسب دندانی (باندینگ ایجنت) حاوی نانوذرات سیلیکا	طرح و توسعه محیا ترمیم	سلامت	۶,۰۰۰
۳۱	تحقیق و توسعه و تولید نانومکمل ضد التهاب حاوی نانوکامپوزیت هالوزیت-کورکومین	داروسازی جابر بن حیان	سلامت	۱۸,۲۹۰
۳۲	تحقیق و توسعه و تولید نانو ادجوانت آلوم هیدراته-کیتوزان	سورن تک سورس	سلامت	۱۸,۳۹۰
۳۳	تحقیق و توسعه و تولید پماد حاوی نانوحامل های لیپوزومی برای درمان آگزما	تک ژن زیست	سلامت	۱۰,۰۰۰

ادامه جدول ۷- مشخصات طرح‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درون‌زا) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت	حوزه صنعتی	تسهیلات (میلیون ریال)
۳۴	تحقیق و توسعه و تولید سیستم کاشتنی/ ذره‌ای (ایمپلنت) آهسته رهش داخل چشمی دارای نانوچنل برای ره‌ایش داروی دگزامتازون	فناوران دارویی روشا	سلامت	۱۵,۰۰۰
۳۵	تولید سیلر رزینی دندانپزشکی حاوی نانوذرات بیوگلس (شیشه زیستی)	پیشگامان سلامت اکسیر	سلامت	۳,۰۰۰
۳۶	توسعه بازار کیت‌های تشخیص سریع جریان جانبی مبتنی بر نانوذرات طلا	زیست ابزار طب	سلامت	۷,۵۰۰
۳۷	تحقیق و توسعه کیت تشخیص بیماری SMA	زیست فناوری ژن لیان نوین دانش	سلامت	۳۵,۰۰۰
۳۸	طراحی و ساخت دستگاه شمارش گلبول‌های سفید خون	طراحان احساس نیک فناوری (نیک تد)	سلامت	۲۴,۹۰۰
۳۹	تولید پانسمان نوری دندانپزشکی حاوی نانوذرات بیوگلس	پیشگامان سلامت اکسیر	سلامت	۳,۰۰۰
۴۰	تولید گلوامای دندانپزشکی حاوی نانوذرات رمینرالیزه کننده هیدروکسی آپاتیت و بیوگلس	پیشگامان سلامت اکسیر	سلامت	۴,۰۰۰
۴۱	تحقیق و توسعه و تولید سیستم کاشتنی/ ذره‌ای (ایمپلنت) آهسته رهش داخل چشمی دارای نانوچنل برای ره‌ایش داروی بیماتوپروست	فناوران دارویی روشا	سلامت	۲۰,۰۰۰
۴۲	تحقیق و توسعه، طراحی و تولید صنعتی کیت تشخیص سریع آنتی ژن ویروس هپاتیت B مبتنی بر نانوذرات	زیست تشخیص سنج	سلامت	۱۲,۰۰۰
۴۳	تحقیق و توسعه و تولید سیمان دندان (گلس آیونومر) حاوی نانوذرات سیلیکا	طرح و توسعه محیا ترمیم	سلامت	۶,۰۰۰
۴۴	تحقیق و توسعه و تولید روکش دندان (فیشر سیلانت) حاوی نانوذرات سیلیکا	طرح و توسعه محیا ترمیم	سلامت	۷,۰۳۰
۴۵	تحقیق و توسعه و تولید داروی لیپوزومال آمفوتریسین بی تزریقی برای درمان عفونت‌های قارچی	اکسیر نانوسینا	سلامت	۱۰,۰۰۰
۴۶	طراحی و ساخت دستگاه آنالایزر آنلاین COD آب و پساب در محیط‌های صنعتی دارای قابلیت تفکیک موج در ابعاد نانومتری	بلور آزما سنجش نور	محیط زیست	۱۳,۰۰۰
۴۷	ساخت روتور سرامیکی نانوکامپوزیتی آلومینایی دستگاه بازیابی انرژی در سامانه‌های آب شیرین‌کن اسمز معکوس	آتیه پردازان شریف	محیط زیست	۲۰,۰۰۰
۴۸	ساخت آند و کاتدهای با پوشش نانوساختار در تولید هیدروژن به روش الکترولیز آب	آتیه پردازان شریف	محیط زیست	۱۵,۰۰۰
۴۹	تحقیق و توسعه ماژول غشایی ترافیلتراسیون تحت فشار	آوین پویان پالآب	محیط زیست	۳۰,۰۰۰
۵۰	ساخت پایلوت خنثی سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل پالایشگاهی با تماس دهنده غشایی ارتقا یافته با فناوری نانو	ستارگان نوآور سپهر پارس	محیط زیست، نفت و گاز	۱۹,۰۰۰
۵۱	تحقیق و توسعه و تولید فوم الاستومری از جنس NBR/PVC حاوی نانوذرات سیلیکا به عنوان عایق حرارتی	گروه صنعتی سانا عایق	ملزومات صنعتی	۱۷,۰۰۰

ادامه جدول ۷ - مشخصات طرح های تحقیق و توسعه در شرکت های صنعتی بزرگ و متوسط (توسعه درونزا) (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	شرکت	حوزه صنعتی	تسهیلات (میلیون ریال)
۵۲	تولید نانوذرات سیلیکا به عنوان ساینده و غلظت دهنده برای استفاده در خمیردندان	فراز پویان فدک	نانومواد و مواد پیشرفته، سلامت	۱۳,۰۰۰
۵۳	تحقیق و توسعه و تولید منسوج با قابلیت هم زمان مدیریت رطوبت و عایق حرارتی تنفس پذیر به کمک نانوذرات و فناوری پلاسما	آواکتان قشم	نساجی	۳۰,۰۰۰
۵۴	توسعه نخ های نسوز و کندسوز با بهره گیری از فناوری نانو	نساجی سیرنگ	نساجی	۳۵,۰۰۰
۵۵	تحقیق و توسعه و تولید نانوکاتالیزور آنتیموان تری اکسید برای استفاده در صنایع شیمیایی و دفاعی	آریا شیمی رسا	نفت و گاز	۲۰,۰۰۰
۵۶	تحقیق و توسعه و تولید روغن موتور سنتتیک ارتقا یافته حاوی نانوذرات	پیشگام یزد صنعت فرس تفت	نفت و گاز	۳۰,۰۰۰
۵۷	تحقیق و توسعه و تولید پکینگ المنت های پکرها با استحکام کششی و مانایی فشاری بهبود یافته به کمک افزایه نانوذرات	کیا اکسین پترو پژوهان شریف	نفت و گاز	۲۰,۰۰۰
۵۸	تولید سیال ازدیاد برداشت از مخازن نفت حاوی نقاط کوانتومی	گسترش نانوسیالات حامی صنعت	نفت و گاز	۲۰,۰۰۰
۵۹	تحقیق و توسعه و تولید پلیمر روان کننده سیمان چاه های نفت و گاز حاوی نانوذرات قابل استفاده در دکل های خشکی و دریایی	تک ستاره پارس فراور	نفت و گاز	۳۰,۰۰۰
۶۰	افزایه محلول اسید مبتنی بر سورفکتانت ویسکوالاستیک مبتنی بر نانوذرات	پترو پژوهش اهورا	نفت و گاز	۱۰,۰۰۰
۶۱	توسعه تجهیزات RCD (rotating control device) و PWD (pressure while drilling)	بهپو فناوری نوین	نفت و گاز، تجهیزات	۳۰,۰۰۰
۶۲	تحقیق و توسعه و تولید پوشش نانوکامپوزیتی نسوز حاوی نانوذرات برای استفاده در لوازم خانگی، تأسیسات نفتی، تجهیزات نگهداری و انتقال میعانات، کمپرسورهای دما بالا و پوشش موتورهای احتراقی	اطلس پوشش محافظ	نفت و گاز، رنگ و پوشش	۱۶,۶۲۰

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



حمایت از سرمایه گذاری در حوزه فناوری نانو

۱-۱۴

در سال ۱۴۰۳، اقدامات گسترده‌ای در حوزه تأمین مالی شرکت‌های نانو انجام شد که شامل جذب سرمایه‌گذار، ارائه تسهیلات، صدور ضمانت نامه و فعالیت‌هایی در زمینه انتشار اوراق بود. این فعالیت‌ها منجر به افزایش دسترسی شرکت‌های نانو به منابع مالی، تقویت تعاملات آن‌ها با سرمایه‌گذاران و تسهیل فرآیند تأمین مالی شد.

● جذب سرمایه‌گذار برای طرح‌های فناوری نانو

تأمین سرمایه برای شرکت‌های نانو یکی از اصلی‌ترین چالش‌ها در مسیر رشد و توسعه این حوزه محسوب می‌شود. برگزاری رویدادها و جلسات معرفی طرح‌های نانو به سرمایه‌گذاران و صندوق‌های خطرپذیر از راهکارهای کلیدی برای تأمین مالی این شرکت‌هاست.

○ بررسی طرح‌های سرمایه‌پذیر

در سال ۱۴۰۳ در مجموع با ۴۲ شرکت نانویی ارتباط برقرار شد تا طرح‌های بالقوه سرمایه‌گذاری آن‌ها بررسی شود. از این تعداد، ۱۵ شرکت دارای طرح‌های مشخص سرمایه‌پذیر بودند که اقدامات کارشناسی برای معرفی آن‌ها به سرمایه‌گذاران انجام شد. جزئیات این طرح‌ها در جدول ۸ آمده است.

جدول ۸- طرح‌های سرمایه‌پذیر نانو مرتبط با شرکت‌های مختلف (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	حوزه صنعتی
۱	تولید نانوسیلیس گرید بهداشتی	نانومواد و مواد پیشرفته
۲	توسعه تولید نانوکربنات کلسیم	نانومواد و مواد پیشرفته
۳	تولید تجهیزات تحلیل گر پیشرفته بر پایه NIR و LIBS	تجهیزات
۴	توسعه پرینت سه بعدی استخوانی	سلامت
۵	افزایش مقیاس محصولات دندانپزشکی	سلامت
۶	افزایش مقیاس کود اوره آهسته رهش	کشاورزی
۷	تولید دستگاه لایه نشانی PVD	تجهیزات
۸	تولید نانوذرات منیزیم از منیزیت	نانومواد و مواد پیشرفته
۹	تولید قطعات از جنس کاربید تنگستن-کبالت	ملزومات صنعتی
۱۰	توسعه جوهر چاپ دیجیتال منسوجات	نساجی
۱۱	تولید نانوکلی گرید رنگ	نانومواد و مواد پیشرفته
۱۲	تولید سیلیکون RTV و HTV	نانومواد و مواد پیشرفته
۱۳	توسعه آمیزه سیلیکونی تقویت شده	پلیمر و پتروشیمی
۱۴	توسعه رزین ریخته‌گری کلدباکس فنولیک	پلیمر و پتروشیمی
۱۵	تولید فولادهای نانو ساختار	فولادی و معدنی
۱۶	تولید فوم پلی پروپیلن انبساطی (EPP)	پلیمر و پتروشیمی

• برگزاری رویدادهای سرمایه‌گذاری برای بررسی طرح‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌های نانو

در سال ۱۴۰۳، با هدف ایجاد ارتباط مستقیم میان شرکت‌های نانو و سرمایه‌گذاران، چندین رویداد سرمایه‌گذاری برگزار شد. در این رویدادها، شرکت‌های منتخب فرصت یافتند تا طرح‌های خود را به صورت رسمی به سرمایه‌گذاران معرفی کنند و بازخوردهای تخصصی دریافت نمایند. این رویدادها نقش مؤثری در ارتقای سطح تعاملات و تسهیل فرآیند جذب سرمایه ایفا کردند. اطلاعات مربوط به این رویدادها به شرح جدول ۹ است.

جدول ۹- رویدادهای سرمایه‌گذاری برگزار شده برای بررسی طرح‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌های نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	تاریخ	محل برگزاری	تعداد شرکت‌های سرمایه‌پذیر	نوع تعامل و هدف رویداد
۱	۱۴۰۳/۸/۱۴	نمایشگاه نانو	۴ شرکت	معرفی طرح‌های منتخب برای ارزیابی اولیه توسط سرمایه‌گذاران تخصصی در حوزه شیمی و مواد
۲	۱۴۰۳/۸/۱۵	نمایشگاه نانو	۵ شرکت	ارزیابی امکان سرمایه‌گذاری در طرح‌های صنعتی و زیرساختی با مقیاس‌پذیری بالا
۳	۱۴۰۳/۸/۲۷	ستاد نانو	۲ شرکت	بررسی امکان سرمایه‌گذاری در حوزه سلامت با تمرکز بر محصولات حوزه سلامت

در سال ۱۴۰۳ جلسات خصوصی ارائه به سرمایه‌گذار برگزار شد که طرح‌های منتخب شرکت‌های نانو، به صورت مستقیم و در فضایی متمرکز به سرمایه‌گذاران علاقه‌مند ارائه شد. در این جلسات، علاوه بر ارائه فنی و مالی طرح‌ها، شرایط همکاری، نحوه ورود سرمایه و الزامات حقوقی نیز مورد بحث قرار گرفت. همچنین تعاملات لازم با مجموعه‌ای از صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر شامل صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی گروه صنعتی گلرنگ، صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی فولاد مبارکه، صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی آریوزن، صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی اسنوا، صندوق فناوری‌های نوین سروش سپهر، هلدینگ دانش بنیان صنایع نانو تک آینده (صنتا) و صندوق سرمایه‌گذاری شرکتی مکرر صورت گرفت.

• شناسایی چالش‌های شرکت‌های نانو در جذب سرمایه و ارائه راهکارهای رفع آن‌ها

در سال ۱۴۰۳ در جریان ارزیابی و تعامل با شرکت‌های نانو دارای ظرفیت جذب سرمایه، مجموعه‌ای از چالش‌های مهم در مسیر تأمین مالی شناسایی شد. این چالش‌ها اغلب مانع از شکل‌گیری ارتباط مؤثر میان شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران می‌شدند. مهم‌ترین چالش‌های شناسایی شده شامل عدم دقت در تدوین طرح‌های سرمایه‌گذاری، نقص در مستندات ارائه شده، عدم آشنایی با فرآیند سرمایه‌گذاری و ضعف در ارائه و مذاکره بودند. ستاد نانو با هدف رفع این موانع، اقدام به ارائه مشاوره‌های تخصصی، اصلاح مستندات و توانمندسازی شرکت‌ها در فرآیند جذب سرمایه کرد. در پی برگزاری مجموعه‌ای از رویدادها و جلسات مرتبط با سرمایه‌گذاری در سال ۱۴۰۳، تعاملات مؤثری میان شرکت‌های نانو و سرمایه‌گذاران شکل گرفت. بخشی از این ارتباطات در چارچوب برنامه‌های ستاد و برخی نیز به صورت مستقیم و مستقل میان طرفین برقرار شد. نتیجه این تعاملات، پیشرفت مذاکرات چند طرح منتخب و ورود آن‌ها به مراحل تخصصی‌تر ارزیابی سرمایه‌گذاری بود. از جمله دستاوردهای شاخص این روند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- در یک نمونه موفق از سرمایه‌گذاری صنعتی، سرمایه‌گذاری به ارزش حدودی ۴۰ میلیارد تومان برای توسعه خط تولید تجهیزات تحلیل‌گر پیشرفته بر پایه فناوری‌های NIR و LIBS در یکی از شرکت‌های نانویی انجام شد. این سرمایه‌گذاری به منظور تجاری‌سازی تجهیزات آنالیزی بومی در صنایع معدنی و فولادی صورت گرفت.
- چند طرح سرمایه‌پذیر در حوزه‌های مختلف از جمله مواد شیمیایی پیشرفته، سلامت و تجهیزات صنعتی، پس از ارائه موفق، توجه سرمایه‌گذاران را جلب کرده و وارد مرحله بررسی دقیق‌تر شدند. این بررسی‌ها با همراهی و نظارت ستاد نانو در حال انجام است.
- یکی از طرح‌ها در حوزه مواد کشاورزی وارد فرآیند مذاکره با یک سرمایه‌گذار خصوصی شده و در حال طی مراحل پیش‌قراردادی است.
- یک طرح دیگر مرتبط با حوزه تجهیزات سخت‌افزاری نیز با یکی از صندوق‌های سرمایه‌گذاری وارد فرآیند ارزیابی شده و مذاکرات اولیه شکل گرفته است.

• ارائه تسهیلات و ضمانت‌نامه‌های مالی به شرکت‌های نانو

• ارائه مشاوره‌های تخصصی برای انتخاب مسیر مناسب تأمین مالی

در سال ۱۴۰۳ شرکت‌های نانو از مشاوره‌هایی در زمینه آشنایی با انواع ابزارهای تأمین مالی از جمله وام، لیزینگ، سرمایه در گردش و الزامات نهادهای مالی بهره‌مند شدند. این مشاوره‌ها با هدف افزایش آمادگی شرکت‌ها برای ورود به فرآیندهای تأمین مالی و بهبود شانس موفقیت آن‌ها در دریافت منابع صورت گرفت.

• آماده سازی مستندات و معرفی شرکت ها به نهادهای مالی

در سال ۱۴۰۳ به منظور افزایش اثربخشی فرآیند جذب تسهیلات، مستندات مالی و فنی شرکت ها، بازبینی و برای ارائه به نهادهای مالی به روز شد. همچنین شرکت هایی که از نظر فنی و مالی در وضعیت مناسبی قرار داشتند، به طور مستقیم به نهادهای تأمین مالی دولتی و خصوصی معرفی شدند. در کنار این اقدامات، صدور ضمانت نامه های پیمانی و غیرپیمانی برای برخی شرکت ها نیز پیگیری شد تا مسیر اجرای قراردادهای صنعتی آن ها تسهیل شود. از جمله نهادهای مالی که این شرکت ها به آن ها معرفی شدند، صندوق نوآوری و شکوفایی، هلدینگ دانش بنیان صنایع نانو تک آینده (صنتا)، صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته (صحا)، صندوق توسعه فناوری های نوین، شرکت لیزینگ ماشین بازار و صندوق های پژوهش و فناوری شامل صندوق دانشگاه تربیت مدرس، صندوق دانشگاه تهران، صندوق دانشگاه شهید بهشتی، صندوق پژوهش و فناوری استان اصفهان، صندوق نانو و سایر صندوق های پژوهش و فناوری بودند. در نتیجه این اقدامات، شرکت های فعال در حوزه هایی همچون کشاورزی، مواد پیشرفته، تجهیزات صنعتی، صنایع برق و انرژی و محصولات پلیمری مورد حمایت قرار گرفتند. بخشی از این شرکت ها موفق شدند وارد مراحل اجرایی دریافت تسهیلات مالی یا ضمانت نامه های مورد نیاز شوند. مهم ترین دستاوردها به شرح زیر است:

- دریافت موفق انواع تسهیلات توسط برخی شرکت های نانو از جمله:
- دریافت تسهیلات مشارکتی برای راه اندازی خط تولید صنعتی در حوزه مواد پیشرفته؛
- دریافت وام سرمایه در گردش در حوزه نهادهای کشاورزی نانو؛
- دریافت تسهیلات توسعه ای برای تولید صنعتی یک محصول نانو در حوزه سلامت؛
- بهره مندی چند شرکت از لیزینگ تجهیزات تخصصی در حوزه ماشین آلات مرتبط با فناوری نانو.

همچنین چند شرکت فعال در حوزه فناوری نانو با پیگیری و حمایت مستمر ستاد نانو موفق به دریافت ضمانت نامه های مالی شدند. این ضمانت نامه ها نقش مهمی در اجرای قراردادهای صنعتی و تأمین تجهیزات آزمایشگاهی این شرکت ها ایفا کرده اند.

• انتشار اوراق بهادار برای شرکت های نانو

یکی از روش های تأمین مالی برای شرکت های متوسط و بزرگ در حوزه فناوری نانو، انتشار اوراق بهادار است. این ابزار مالی می تواند منابع مالی لازم برای توسعه زیرساخت های تولیدی و تحقیقاتی شرکت ها را تأمین کند. در سال ۱۴۰۳، جلساتی برای امکان سنجی انتشار اوراق در شرکت های منتخب و جلسات تخصصی با چند شرکت بزرگ نانو به منظور بررسی امکان انتشار اوراق بدهی و ارزیابی ظرفیت آن ها برای استفاده از این ابزار مالی برگزار شد. همچنین جهت آشنایی شرکت ها با فرآیند اجرایی انتشار اوراق، مذاکراتی با چند کارگزار رسمی بازار سرمایه صورت گرفت. تحلیل شرایط مالی و ساختاری شرکت ها جهت تعیین میزان آمادگی آن ها برای ورود به بازار اوراق نیز از دیگر اقدامات صورت گرفته در این سال بود.

حمایت از ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو



دستگاه برداشت آب آشامیدنی (شرکت پیام آوران نانو فناوری فردانگر)

۱-۱۵ حمایت از توسعه و ساخت تجهیزات و ماشین آلات فناوری نانو

• تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو

طرح های توسعه فناوری و محصول تجهیزات آزمایشگاهی نانو در سال ۱۴۰۳ به شرح جدول ۱۰ است.

جدول ۱۰- طرح های توسعه فناوری و محصول تجهیزات آزمایشگاهی نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان شرکت	طرح	حمایت	وضعیت
۱	نانو مهندسی سطح ژیکان	طراحی و ساخت دستگاه آزمایشگاهی کشنده لوله موئین نانوساختار	اعطای تسهیلات از طریق برنامه توسعه درونزا	اتمام ساخت - در حال دریافت گواهینامه ارتباط با نانو
۲	فناوری خلأ کهربا	ساخت دستگاه میکروسکوپ تداخلی نور سفید	اعطای تسهیلات از طریق برنامه توسعه درونزا	در مراحل پایانی ساخت

• تجهیزات و ماشین آلات صنعتی فناوری نانو

حمایت های به عمل آمده از تجهیزات و ماشین آلات صنعتی فناوری نانو و گواهینامه های صادر شده در سال ۱۴۰۳ در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱- حمایت از ساخت و توسعه کاربرد تجهیزات و ماشین آلات صنعتی فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	شرکت	طرح	حمایت	وضعیت
۱	نور فن آوری تک پرتو نوران	ساخت دستگاه آب پلاسمایی	اعطای گزنت برای ساخت دستگاه	اتمام ساخت - در حال دریافت گواهینامه ارتباط با نانو
۲	فن آوران نانوپوشش جم	ساخت دستگاه لایه نشانی پوشش های فوق سخت به منظور لایه نشانی پوشش Me/Si Doped /DLC	اعطای تسهیلات از طریق برنامه توسعه درونزا	اتمام ساخت - در حال دریافت گواهینامه ارتباط با نانو
۳	طراح صنعت پویا پژوه	ساخت اکسترودر دو پیچ جهت تولید نانوکامپوزیت های پلیمری	اعطای گزنت برای ساخت دستگاه	اتمام ساخت - در حال دریافت گواهینامه ارتباط با نانو
۴	دانا تجهیز پترو آب	ساخت دستگاه نانو اکسیداسیون سریع	ارزیابی و راهبری برای توسعه محصول	اتمام ساخت - دریافت تأییدیه نانومقیاس
۵	بستا نانوفناوران فیدار	ساخت دستگاه نانوحباب هیدرودینامیکی (مدل CBN110)	ارزیابی و راهبری برای توسعه محصول	گواهینامه ارتباط با نانو

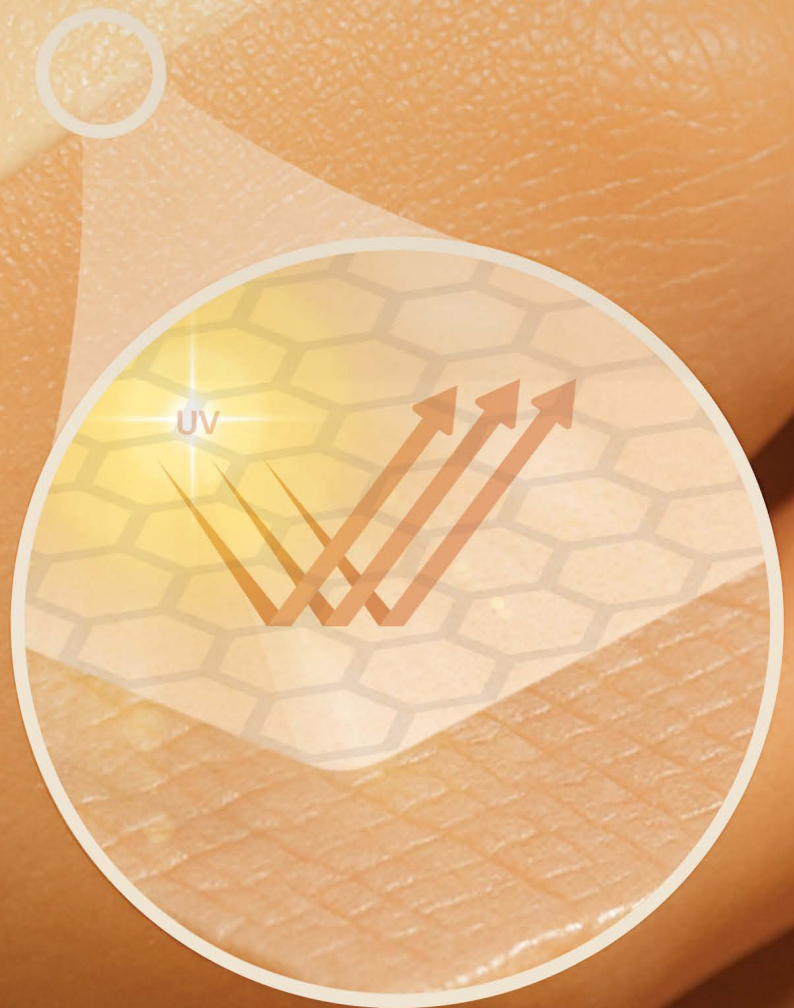
در سال ۱۴۰۳ توسعه یک طرح به کارگیری هوش مصنوعی (یادگیری ماشین) در تجهیزات نانو ادامه یافت و یک طرح جدید نیز به تصویب رسید.

جدول ۱۲- حمایت از طرح های استفاده از هوش مصنوعی در تجهیزات آنالیزی نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	شرکت	طرح	حمایت	وضعیت
۱	نانو مهندسی سطح ژیکان	استفاده از یادگیری عمیق در دستگاه اندازه گیری زاویه تماس، کشش و انرژی سطح با بهره گیری از ۶ هزار دیتا	اعطای تسهیلات از طریق برنامه توسعه درونزا	در حال انجام
۲	فناوران نانومقیاس	بهینه سازی فرآیند الکترورسی و پایش برخط کیفیت فیلتر نهایی توسط الگوریتم های هوش مصنوعی	اعطای تسهیلات از طریق برنامه توسعه درونزا	در حال انجام

• خدمات تجاری سازی به شرکت های سازنده تجهیزات نانو

در سال ۱۴۰۳، در راستای رشد و توسعه شرکت های سازنده تجهیزات و ماشین آلات دارای گواهی ارتباط با نانو، ۱۷۳ خدمت مرتبط با تجاری سازی به ۳۸ شرکت تجهیزات ساز ارائه شده است.



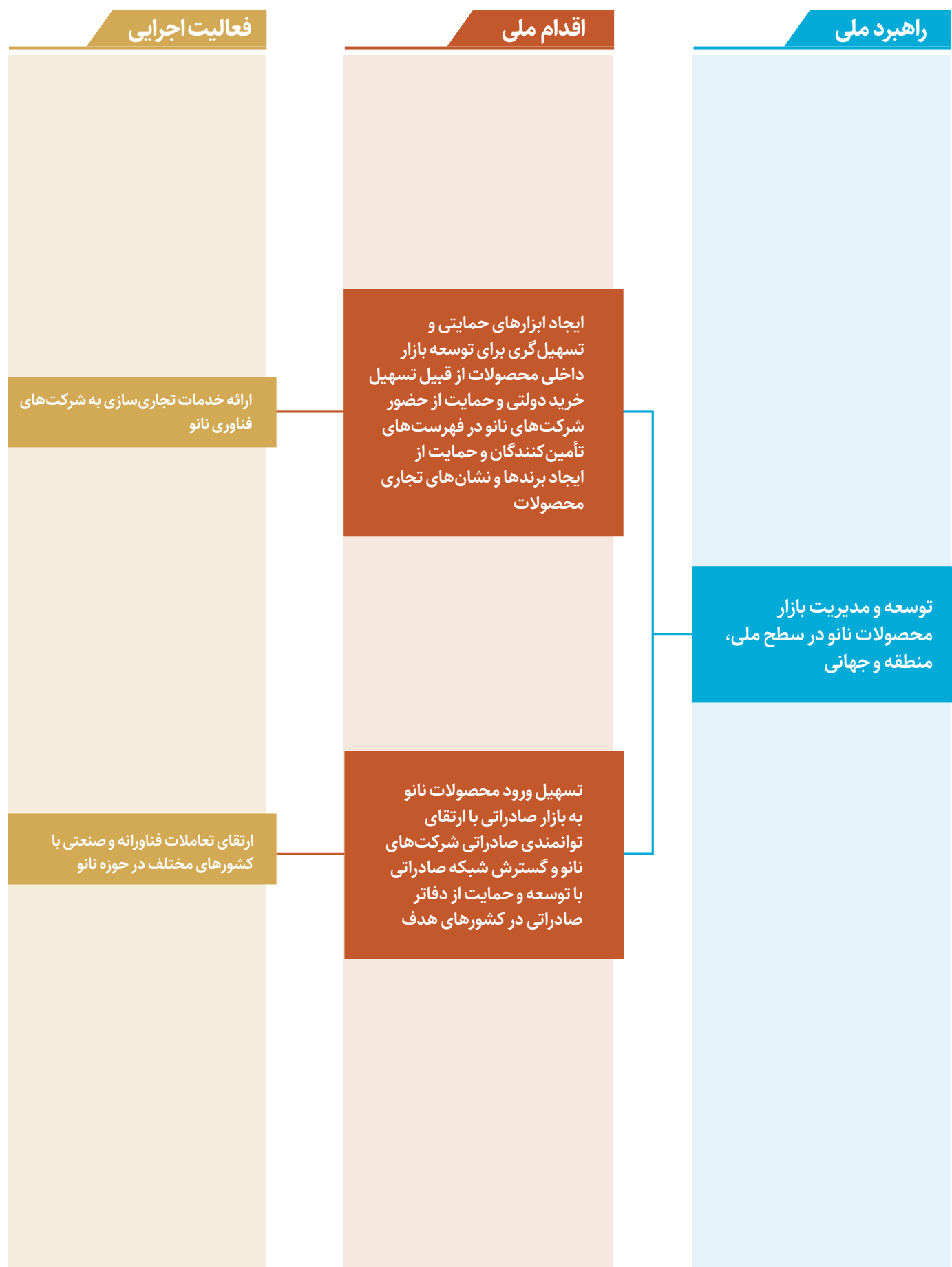
نانوکرم‌های ضدآفتاب



نانو صنعت
www.nano.ir
www.INDnano.ir

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





خلاصه اقدامات و دستاوردها

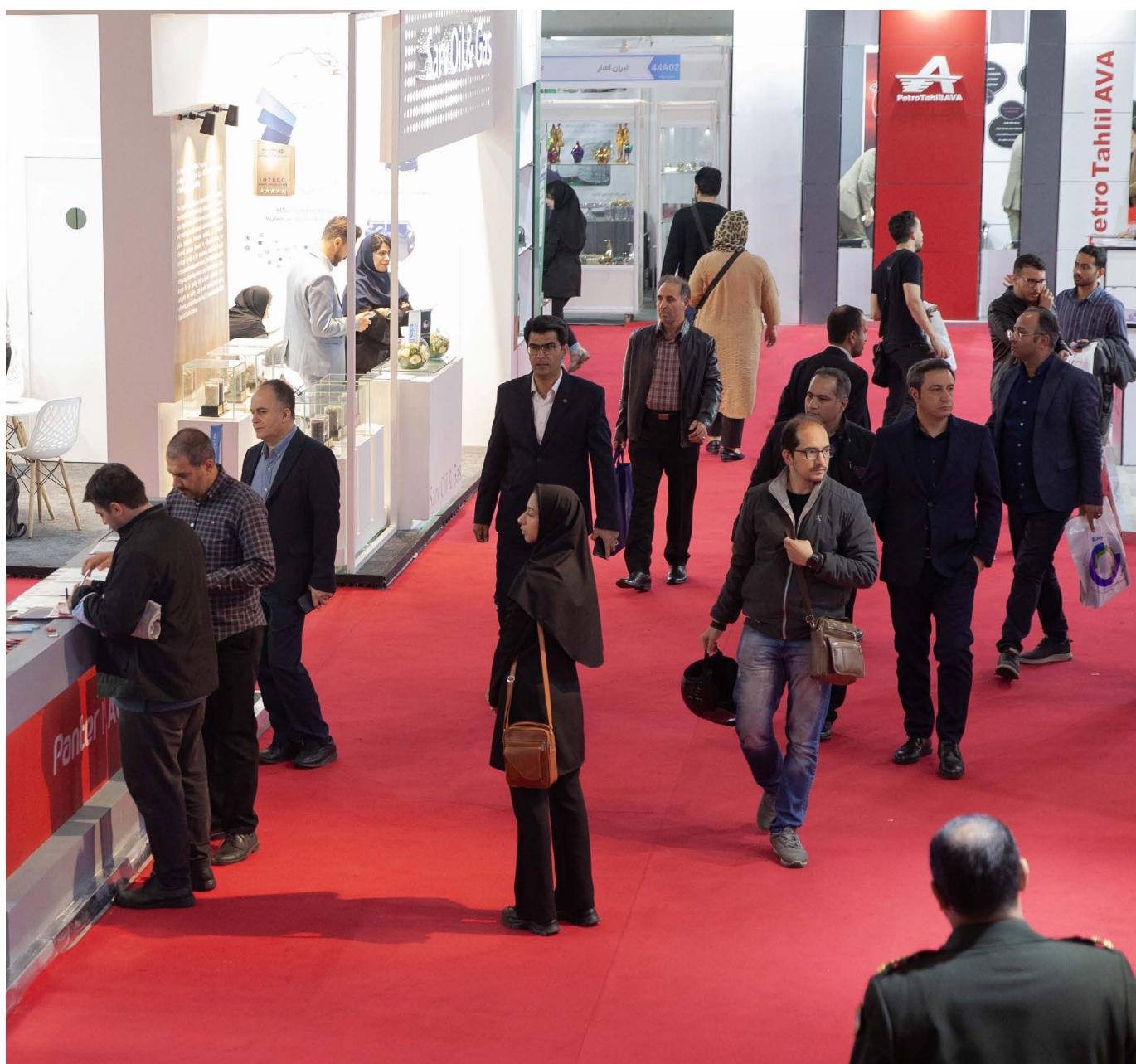
❖ ایجاد ابزارهای حمایتی و تسهیلگری برای توسعه بازار داخلی محصولات از قبیل تسهیل خرید دولتی و حمایت از حضور شرکت‌های نانو در فهرست‌های تأمین‌کنندگان و حمایت از ایجاد برندها و نشان‌های تجاری محصولات

- ارائه ۱,۰۷۸ خدمت / حمایت به ارزش حدود ۱۲ میلیارد ریال به ۱۹۴ شرکت فناوری نانو توسط مؤسسه خدمات فناوری تا بازار
- رشد ۲۱ درصدی حجم مالی حمایت‌های انجام شده از شرکت‌های فناوری نانو در سال ۱۴۰۲ نسبت به سال ۱۴۰۱
- اختصاص بیشترین حمایت‌ها به حوزه «مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی» و پس از آن، حوزه‌های «ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته» و «دارو و فراورده‌های پیشرفته حوزه تشخیص و درمان» از میان حوزه‌های مختلف فناوری
- توزیع تقریباً برابر تعداد کل حمایت‌ها در سه حوزه خدمات، آموزش و مشاوره
- حمایت ۷۳,۸ میلیارد ریالی از ۲۲۸ 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 از ۱۱ درخواست اخذ گواهینامه‌های مورد نیاز شرکت‌های نانو جمعاً به مبلغ حدود ۵ میلیارد ریال
- ارائه ۲۶۰ مشاوره تخصصی به شرکت‌های نانو با مجموع مبلغ حمایتی حدود ۲ میلیارد ریال در پیشخوان‌های مشاوره کسب و کار
- تعامل با ۵۵۰ شرکت نانو که تا پایان سال ۱۴۰۳ مخاطب برنامه «مدار» (توسعه تعاملات و پشتیبانی از شرکت‌های حوزه فناوری نانو) بوده‌اند و اضافه شدن رخ‌نمای شرکت‌های جدید به رخ‌نمای شرکت‌های قبلی
- انجام نزدیک به ۵,۰۰۰ مورد اطلاع‌رسانی، پشتیبانی و پاسخ‌گویی و بیش از ۱۰۰۰ مورد تسهیلگری استفاده از خدمات در برنامه مدار تا پایان سال ۱۴۰۳
- هم‌رسانی ۴۰۰ شرکت به خدمات مؤسسه خدمات فناوری تا بازار، ۳۰۰ شرکت به خدمات صندوق نوآوری و شکوفایی و ۶۵ شرکت به برنامه رینکست (تسهیلات تحقیق و توسعه)

❖ 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

- اعزام هیئت تجاری متشکل از ۱۶ شرکت دانش‌بنیان فعال در حوزه نانو با حمایت ستاد نانو به نمایشگاه نانوکهر ۲۰۲۴ (تیر ۱۴۰۳)
- اعزام هیئتی از شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی با حمایت ستاد نانو به نمایشگاه CHINANO ۲۰۲۴ در سوژو، چین (آبان ۱۴۰۳)
- اعزام ۱۵ شرکت دانش‌بنیان ایرانی در سی و سومین نمایشگاه بین‌المللی پلاستیک ترکیه با حمایت ستاد نانو (آذر ۱۴۰۳)
- حضور نماینده ستاد نانو در فروم میکروالکترونیک ۲۰۲۴ روسیه در شهر سوچی (مهر ۱۴۰۳)
- اعزام هیئت تجاری متشکل از ۱۵ شرکت دانش‌بنیان فعال در حوزه نانو با حمایت ستاد نانو به نمایشگاه نانوتک ۲۰۲۵ ژاپن (بهمن ۱۴۰۳)
- برگزاری ۳۰ مورد جلسات به هم‌رسانی بین شرکت‌های ایرانی و هیئت‌های تجاری و فناوری با حضور ۲۲ تاجر از ۸ کشور جهان در نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو ایران

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

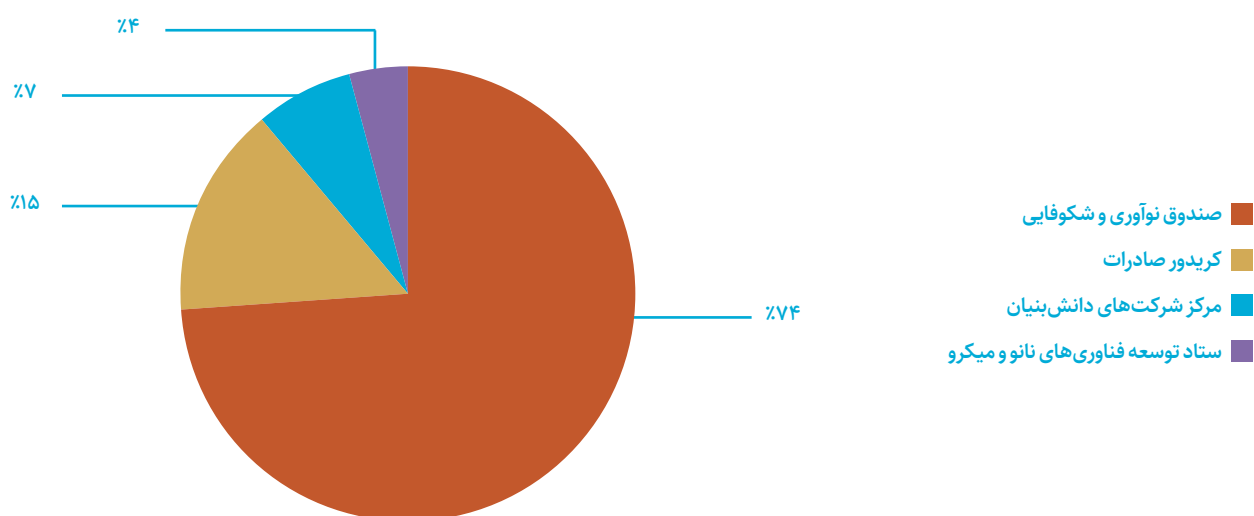


مؤسسه خدمات فناوری تا بازار، توانمندسازی کسب و کارهای حوزه فناوری نانو و ارائه خدمات متنوع به شرکت های نانو را با استفاده از شبکه وسیع کارگزاران و مشاوران خدمات تجاری سازی و با حمایت ستاد نانو دنبال می کند. در سال ۱۴۰۳ تعداد ۱۹۴ شرکت نانویی از خدمات و حمایت های مؤسسه خدمات فناوری تا بازار استفاده کرده اند.

در ادامه اقدامات انجام گرفته در راستای ارائه خدمات تجاری سازی به شرکت های دارای گواهی نامه نانومقیاس در سال ۱۴۰۳ به تفصیل شرح داده شده است.

● ارائه خدمات تجاری سازی، مشاوره و آموزش های مورد نیاز به شرکت های فناوری نانو

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۱۰،۰۷۸ خدمت/حمایت به ارزش حدوداً ۱۲ میلیارد ریال به ۱۹۴ شرکت فناوری نانو که دارای گواهی نامه نانومقیاس هستند، ارائه شده است. جزئیات مربوطه در نمودار ۱ و جدول ۱ به تفکیک نهاد حامی ذکر شده است.

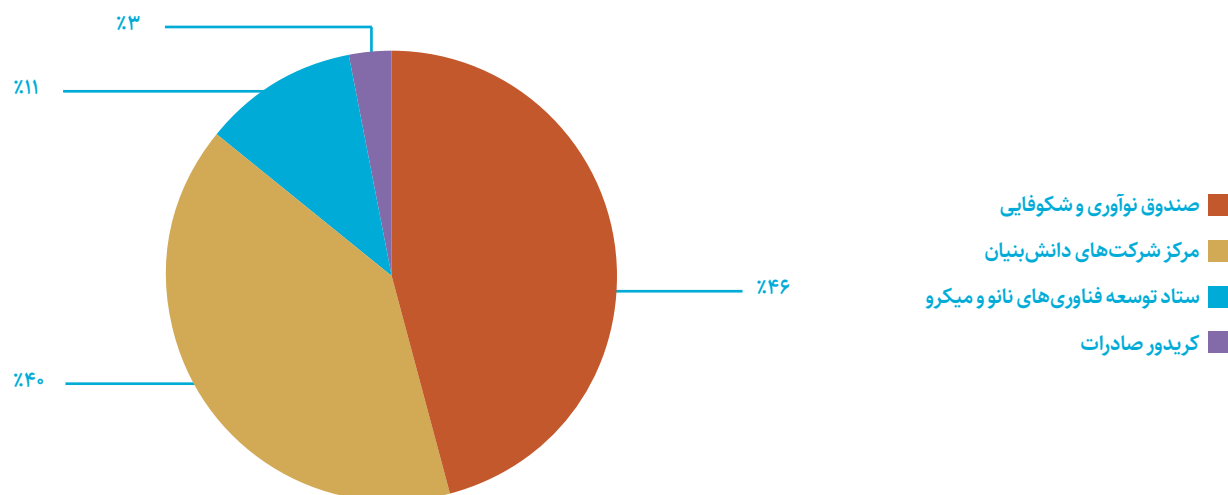


نمودار ۱- سهم مبالغ حمایتی خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۳)

جدول ۱- مبالغ و تعداد حمایت خدمات تجاری سازی به شرکت های نانو بر اساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۳)

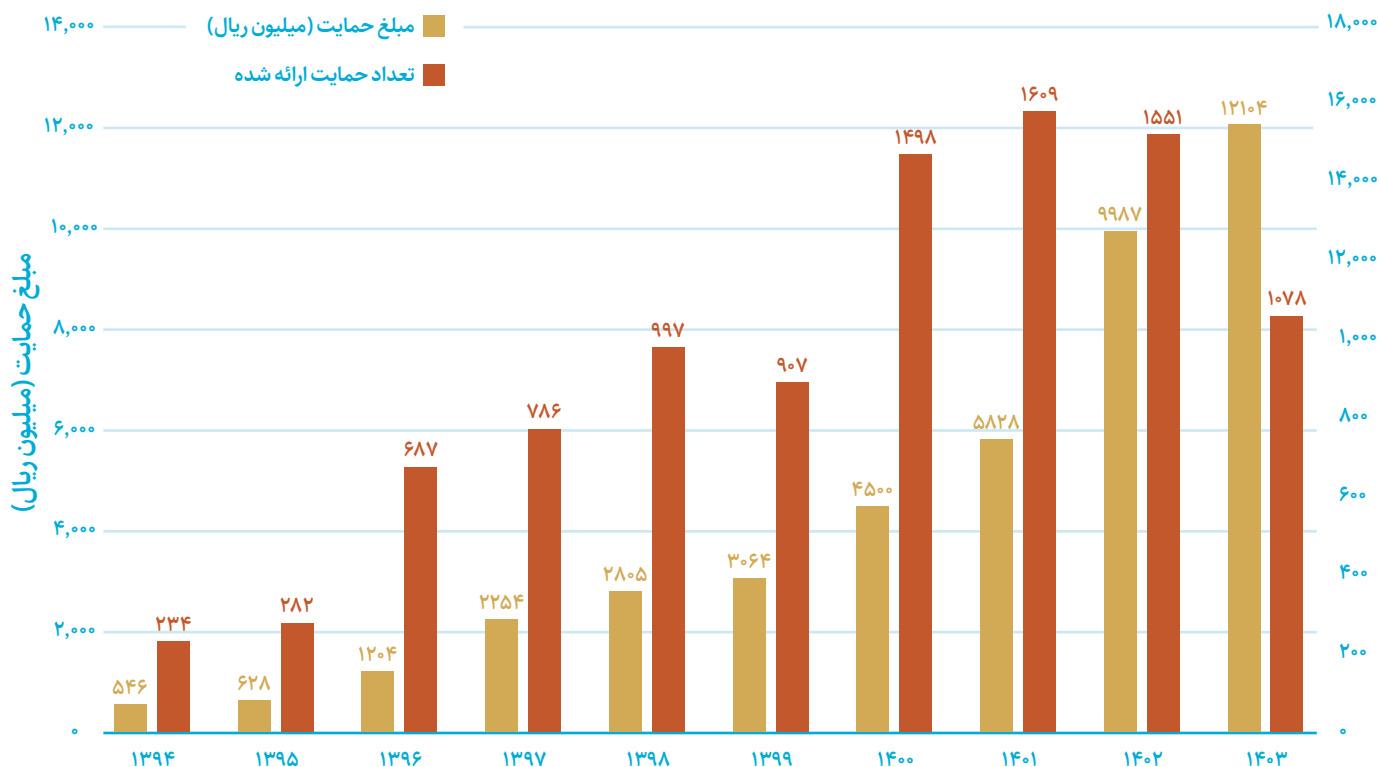
مبلغ حمایت (ریال)	تعداد حمایت ها	نهاد حامی
۹۰,۲۵۱,۵۸۶,۳۰۹	۴۹۳	صندوق نوآوری و شکوفایی
۴,۷۱۵,۹۶۸,۶۰۶	۱۱۹	ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو
۱۷,۹۶۴,۵۸۰,۰۰۰	۳۳	کریدور صادرات
۸,۱۱۰,۶۴۸,۶۲۴	۴۳۳	مرکز شرکت های دانش بنیان معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری
۱۲۱,۰۴۲,۷۸۳,۵۳۹	۱۰۷۸	مجموع

تعداد حمایت های صورت گرفته از طرف هرکدام از نهادهای حمایت کننده در نمودار ۲ نشان داده شده است.



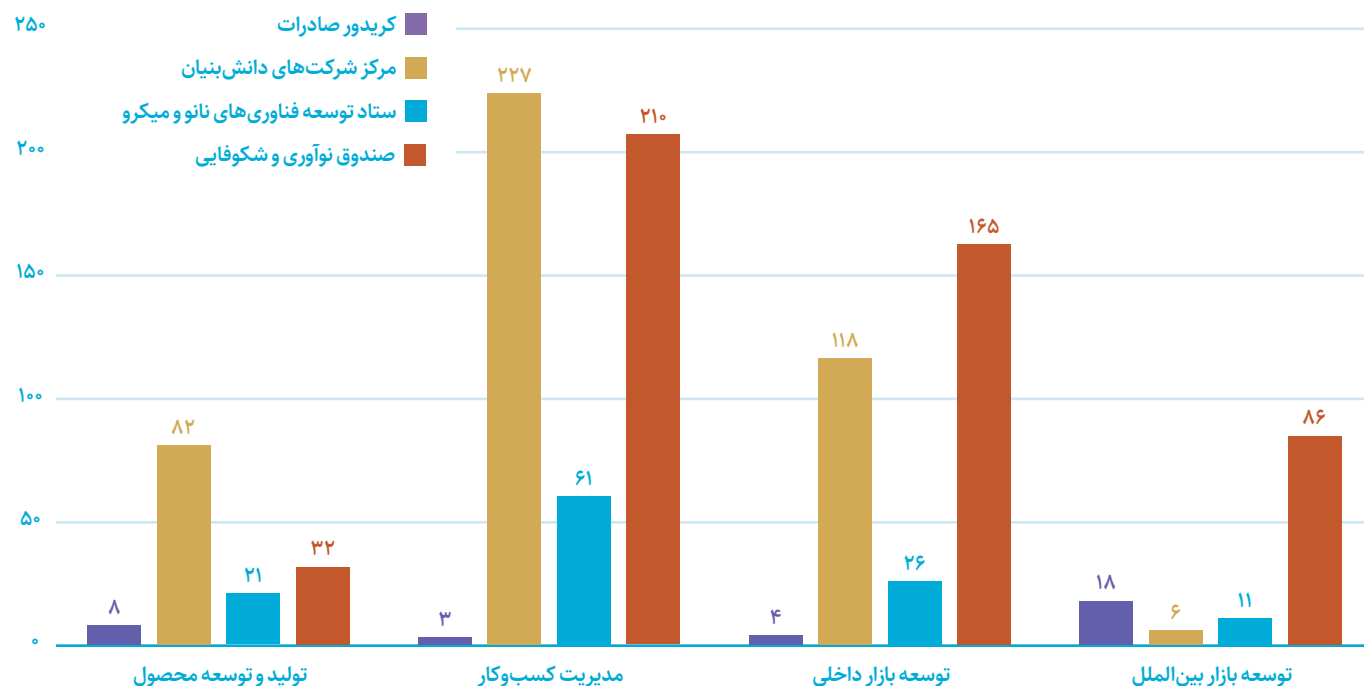
نمودار ۲- سهم تعداد خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو براساس نهاد حامی (سال ۱۴۰۳)

روند حمایت از شرکت‌های نانو در حوزه خدمات تجاری‌سازی فناوری نانو (۱۴۰۳-۱۳۹۴) در نمودار ۳ آمده است. در سال ۱۴۰۳ حجم مالی حمایت‌های انجام گرفته از شرکت‌های نانو، ۲۱ درصد نسبت به سال ۱۴۰۲ افزایش داشته است.

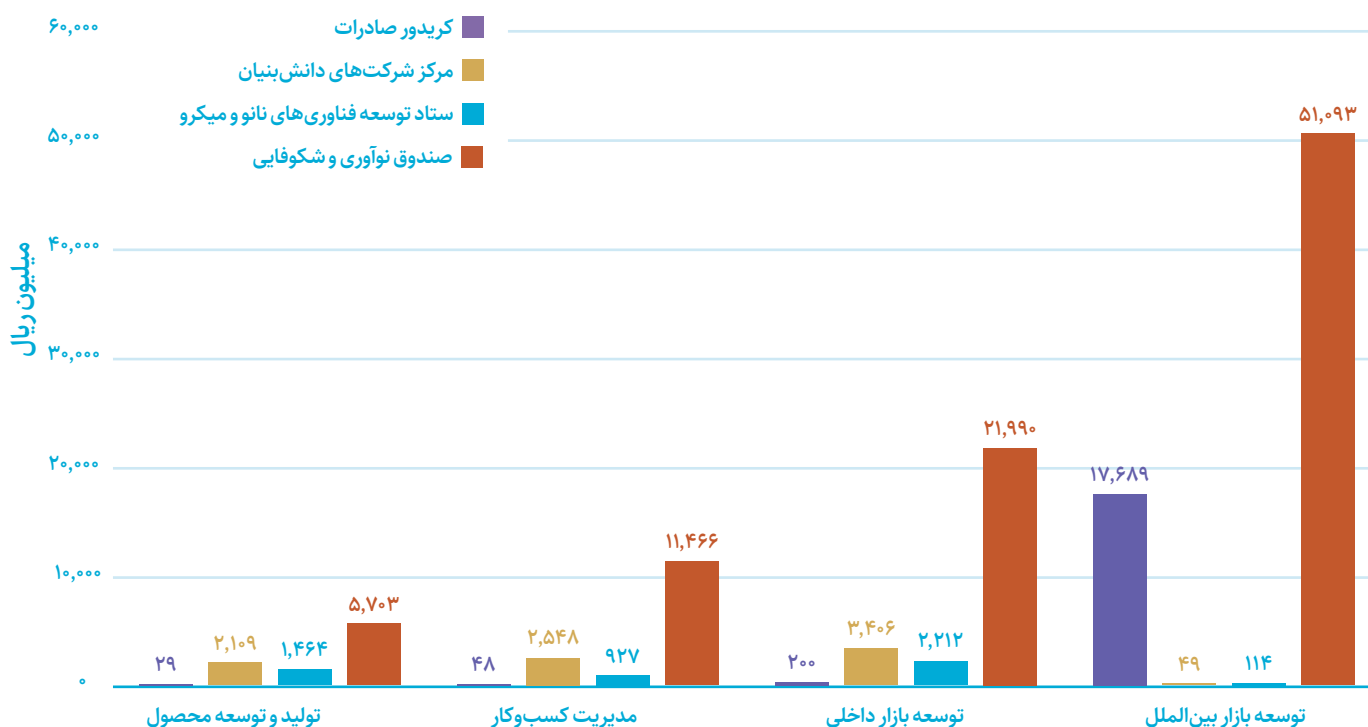


نمودار ۳- روند حمایت خدمات تجاری‌سازی از شرکت‌های نانو (۱۴۰۳-۱۳۹۴)

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 کسب و کار با ۲۲۷ حمایت، بیشترین تعداد حمایت و صندوق نوآوری و شکوفایی در بخش توسعه بازار بین‌الملل با رقمی بالغ بر ۵۱ میلیارد ریال، بیشترین مبلغ حمایت را از شرکت‌های نانو به عمل آورده است.



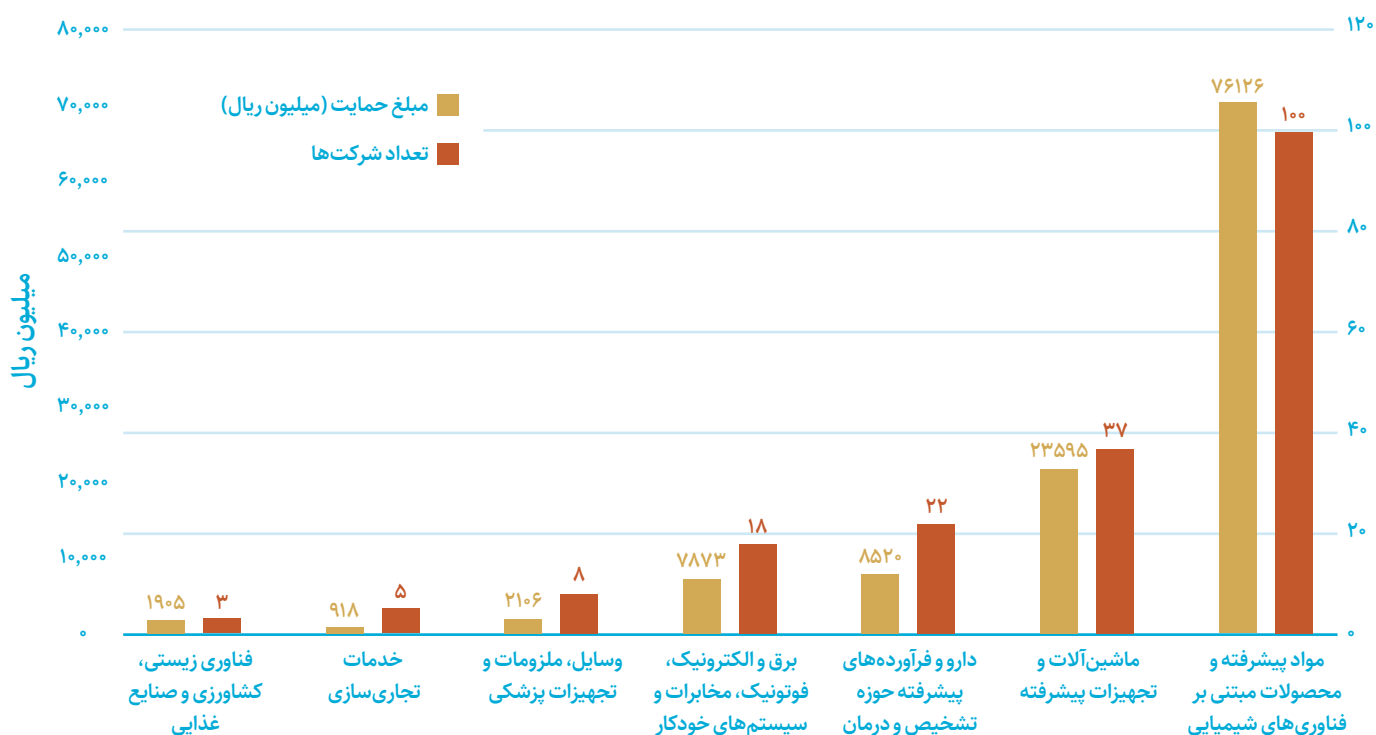
نمودار ۴- تعداد خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته بندی های موضوعی (سال ۱۴۰۳)



نمودار ۵- مبالغ حمایت های خدمات تجاری سازی از شرکت های نانو به تفکیک نهاد حامی در دسته بندی های موضوعی (سال ۱۴۰۳)

بررسی سهم شرکت های نانو در استان های مختلف از تعداد درخواست و میزان مبلغ حمایت های خدمات تجاری سازی نشان می دهد که در سهم از تعداد درخواست ها، استان های تهران، اصفهان و خراسان رضوی با ۴۸٪، ۲۱٪ و ۵٪ در رتبه های اول تا سوم و همچنین در میزان مبلغ حمایت انجام گرفته، استان های تهران، اصفهان و البرز با ۴۹٪، ۱۴٪ و ۱۱٪ در رتبه های اول تا سوم قرار دارند.

دسته‌بندی حوزه‌های فناوری شرکت‌های نانو و مبلغ حمایت اختصاص داده شده در هر حوزه در نمودار ۶ 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 ۱۰۰ شرکت و حدود ۷۶ میلیارد ریال داراست.



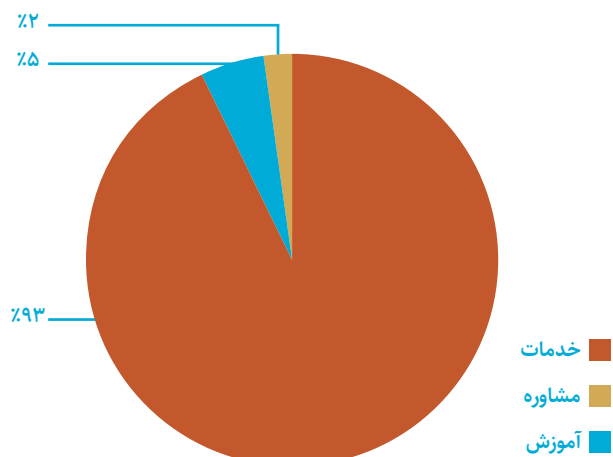
نمودار ۶- حوزه‌های فناوری شرکت‌ها و مبلغ خدمات در هر حوزه (سال ۱۴۰۳)

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

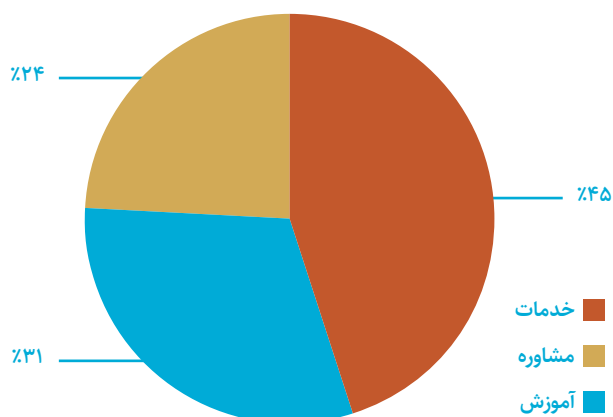
جدول ۲- خدمات تجاری‌سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو به تفکیک حوزه (سال ۱۴۰۳)

دسته‌بندی موضوعی خدمت	تعداد حمایت‌های خدمات	تعداد حمایت‌های مشاوره	تعداد حمایت‌های آموزش
توسعه بازار بین‌الملل	۹۸	۲۳	۰
توسعه بازار داخلی	۲۴۱	۷۲	۰
مدیریت کسب و کار	۶۱	۱۱۰	۳۳۰
تولید و توسعه محصول	۸۸	۵۵	۰
مجموع	۴۸۸	۲۶۰	۳۳۰
مبلغ کل (ریال)	۱۱۳,۰۵۸,۲۵۶,۰۳۹	۲,۰۷۵,۲۰۰,۰۰۰	۵,۹۰۹,۳۲۷,۵۰۰

نمودارهای ۷ و ۸ نشان می‌دهد که تعداد کل حمایت‌ها در سه حوزه خدمات، آموزش و مشاوره به ترتیب با مقادیر ۳۱,۴۵ و ۲۴ درصد تقریباً به صورت نزدیکی توزیع شده است اما مبلغ حمایت‌ها با اختلاف زیادی و با ۹۳ درصد در حوزه خدمات تجمیع شده است.



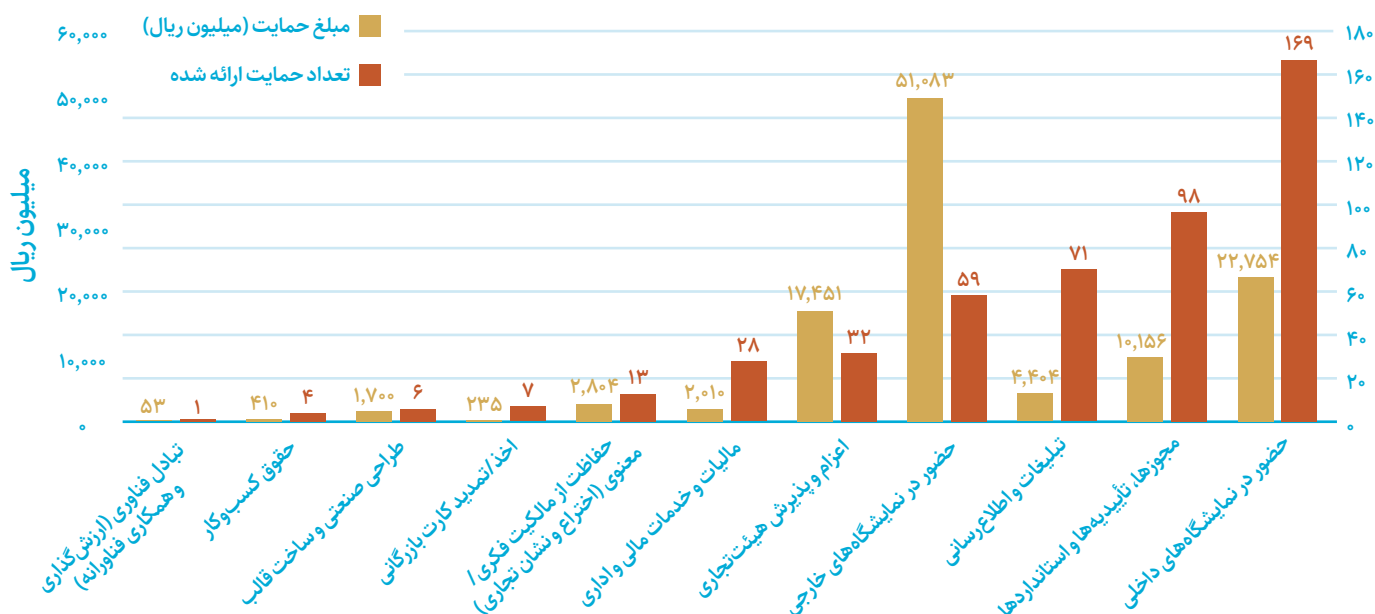
نمودار ۷- توزیع مبالغ حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۳)



نمودار ۸- توزیع تعداد حمایت‌ها در سه حوزه کلی (سال ۱۴۰۳)

این سه حوزه در ادامه تشریح می‌شوند:

عناوین، تعداد و مبالغ در حوزه خدمات تجاری سازی ارائه شده به شرکت‌های نانو در نمودار ۹ بیان شده است. حضور در نمایشگاه‌های داخلی با ۱۶۹ خدمت، بیشترین تعداد و حضور در نمایشگاه‌های خارجی با مبلغ حمایتی ۵۱ میلیارد ریال، بیشترین مبلغ حمایت را به خود اختصاص داده‌اند.



نمودار ۹- حمایت‌های خدمات تجاری سازی از شرکت‌های نانو برحسب عنوان خدمت، تعداد و مبلغ حمایت (سال ۱۴۰۳)

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 ۱۴۰۳، از ۲۲۸ درخواست مرتبط با حضور در غرفه^۱ 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 بالغ بر ۷۴ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۳ بوده است. در جدول تفصیلی ۳ نیز میزان حمایت‌ها و تعداد درخواست‌ها به تفکیک نمایشگاه داخلی و خارجی عنوان شده است.

جدول ۳- تعداد و مبلغ حمایت شده برای غرفه‌ها و نمایشگاه‌های داخلی و خارجی (سال ۱۴۰۳)

سطح	عنوان غرفه / نمایشگاه	تعداد حمایت	مبلغ حمایت (ریال)
خارجی	حضور در غرفه ملی ایران در نمایشگاه‌های خارجی	۴۸	۳۸,۷۶۰,۱۴۵,۲۶۵
	حضور مستقل در نمایشگاه‌های خارجی	۱۱	۱۲,۳۲۳,۱۰۹,۵۹۵
داخلی	حضور در غرفه نمایشگاه‌های داخلی	۵۳	۷,۹۶۹,۹۹۲,۱۳۵
	حضور مستقل در نمایشگاه‌های داخلی	۱۱۶	۱۴,۷۸۴,۰۱۹,۵۴۸
مجموع		۲۲۸	۷۳,۸۳۷,۲۶۶,۵۴۳

○ 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 ۱۴۰۳، تعداد ۱۱ درخواست (مطابق جدول ۴) در مجموع به مبلغ حدود ۵ میلیارد ریال مورد حمایت قرار گرفته است.

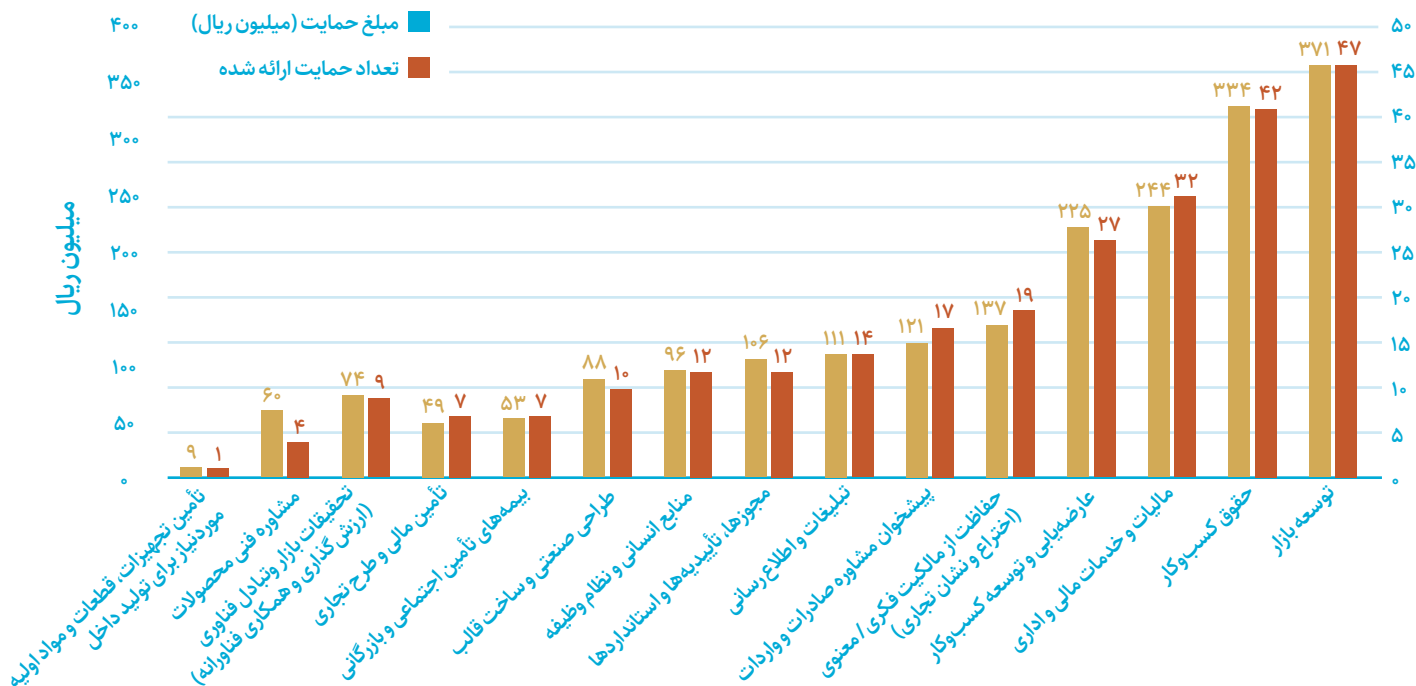
جدول ۴- حمایت از اخذ گواهینامه‌های مورد نیاز شرکت‌های نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	نام شرکت	مبلغ حمایت (ریال)	نوع گواهینامه	عنوان گواهینامه
۱	نانوتارپاک	۱,۶۴۸,۸۹۷,۵۹۱	محصولی بین‌المللی	MDEL
۲	زیست کنترل نانومقیاس	۳۶۶,۲۶۹,۵۰۰	محصولی داخلی	مجوز از سازمان گیاه پزشکی برای سم قارچ کش نانویی
۳	تجهیز آفرینان نوری پارسه	۲۴۴,۶۱۱,۰۰۰	سیستمی	ISO 13485
۴	مجمع آزمایشگاهی پرهام گستر فارس	۲۷۶,۶۹۸,۸۰۰	سیستمی	ISIRI-ISO-IEC-17025 مراقبتی
۵	تکوین آزمایش پارسه	۶۴۵,۰۰۰,۰۰۰	سیستمی	ISO 9001
۶	ایده گستر فرمان	۴۲۰,۰۰۰,۰۰۰	سیستمی	ISO 9001
۷	ایده گستر فرمان	۳۸۸,۵۰۰,۰۰۰	سیستمی	ISO 13485
۸	فناوری‌های زیست تقلید توکل	۲۱۲,۶۱۸,۴۱۰	سیستمی	ISO 13485
۹	آسادر و پویش	۳۲۱,۶۹۷,۰۰۰	سیستمی	ISO 13485
۱۰	نوآوران سلامت ژینو	۳۳۸,۴۱۱,۶۵۰	سیستمی	ISO 13485
۱۱	سلامت سازان بدیع هدایت	۱۶۱,۷۰۰,۰۰۰	سیستمی	ISO 13485 مراقبتی
مجموع		۵,۰۲۴,۴۰۳,۹۵۱		

سایر حمایت‌های مجوزها، استانداردها و گواهینامه‌ها

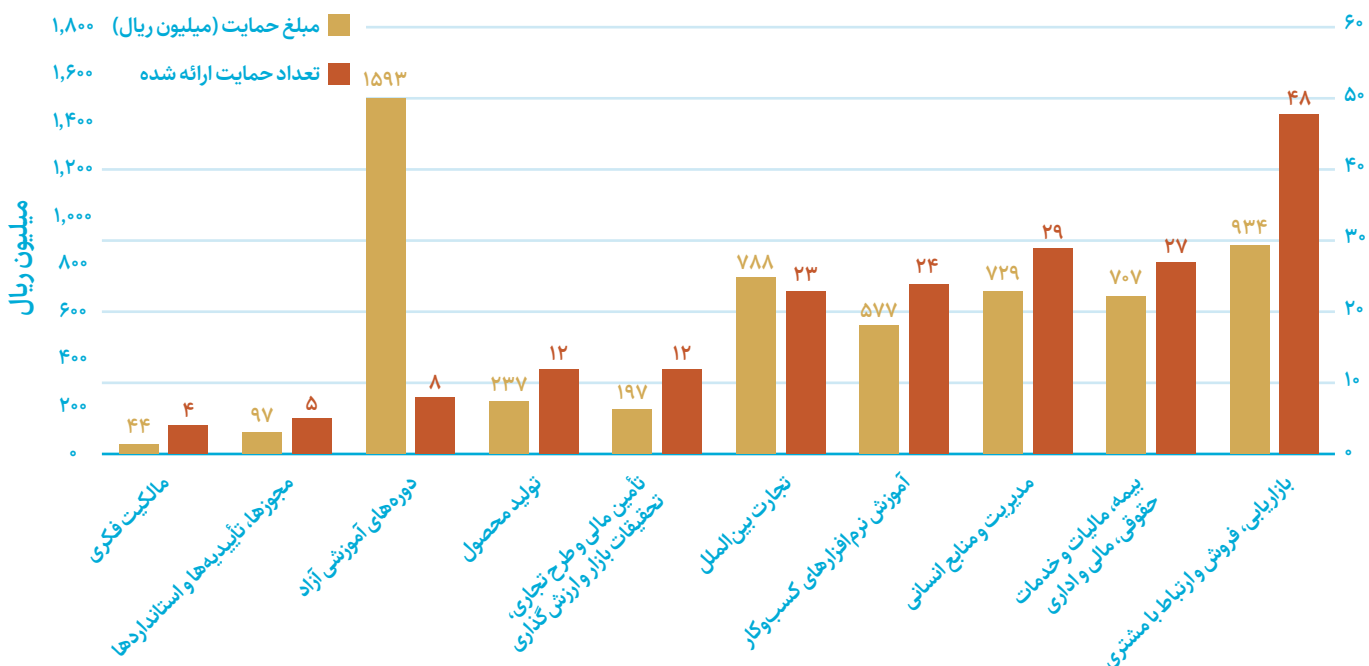
ردیف	شرح	مبلغ حمایت (ریال)
۱۲	حمایت از اخذ تأییدیه نانومقیاس	۱,۰۷۶,۹۸۲,۰۰۰
۱۳	مشاوره فرایند اخذ گواهینامه‌های سیستمی و محصولی	۱۰۵,۵۰۰,۰۰۰

در سال ۱۴۰۳، ۲۶۰ مشاوره تخصصی به شرکت‌های نانو با مجموع مبلغ حمایتی بالغ بر ۲ میلیارد ریال در پیشخوان‌های مشاوره کسب و کار ارائه شد. بیشترین درخواست‌ها در بخش توسعه بازار، حقوق کسب و کار، مالیات و خدمات مالی و اداری به ترتیب ۴۷، ۴۲ و ۳۲ مورد بوده است.



نمودار ۱۰- حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه مشاوره تخصصی (سال ۱۴۰۳)

در حوزه آموزش تخصصی نیز بیشترین تعداد و مبلغ حمایت مطابق نمودار زیر مربوط به «بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری» با تعداد ۴۸ حمایت و مبلغ ۹۳۴ میلیون ریال بوده است.



نمودار ۱۱- حمایت‌های از شرکت‌های نانو در حوزه آموزش تخصصی (سال ۱۴۰۳)

همچنین در سال ۱۴۰۳، در مجموع ۵۵ خدمت «نشست‌های پرسش و پاسخ» ارائه شده است که از این آمار ۷ درصد مربوط به نشست پرسش و پاسخ حضوری و ۹۳ درصد مربوط به وبینار تخصصی بوده است.

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



پتوی عایق حرارت (شرکت پاکان آتیه نانو دانش)

ارتقای تعاملات فناورانه و صنعتی با کشورهای مختلف در حوزه نانو

۱-۱۷



● نمایشگاه نانو کره

در تیرماه ۱۴۰۳، هیئت تجاری متشکل از ۱۶ شرکت دانش بنیان فعال در حوزه نانو با حمایت ستاد نانو به نمایشگاه نانوکره ۲۰۲۴ اعزام شد. در این رویداد که یکی از مهم ترین نمایشگاه های فناوری نانو در آسیا محسوب می شود، شرکت های ایرانی به ارائه محصولات و دستاوردهای خود پرداختند و مذاکرات متعددی با طرف های تجاری و سرمایه گذاران خارجی داشتند. همچنین نشست های تخصصی و جلسات B2B با هدف توسعه همکاری های بین المللی برگزار شد.



● نمایشگاه چینانو

در آبان ماه ۱۴۰۳، هیئتی از شرکت های دانش بنیان ایرانی با حمایت ستاد نانو در نمایشگاه CHINANO ۲۰۲۴ در سوژو، چین حضور یافتند. در این رویداد که یکی از معتبرترین نمایشگاه های فناوری نانو در آسیا محسوب می شود، شرکت های ایرانی با سرمایه گذاران و فعالان صنعت نانو مذاکرات تجاری داشتند و در جلسات تخصصی و B2B شرکت کردند. همچنین بازدیدهایی از مراکز پیشرفته فناوری نانو در چین انجام شد. در نهایت، چند تفاهم نامه همکاری در حوزه فناوری نانو امضا شد که زمینه ساز گسترش صادرات و تعاملات علمی و صنعتی خواهد بود.



● نمایشگاه پلاستیک ترکیه

سی و سومین نمایشگاه بین المللی پلاستیک ترکیه (Plast Eurasia ۲۰۲۴) در تاریخ ۱۴ آذرماه ۱۴۰۳ برگزار شد و فرصتی ارزشمند برای معرفی فناوری ها و محصولات مرتبط با صنعت پلاستیک و پلیمر فراهم آورد. در این رویداد، ۱۵ شرکت دانش بنیان ایرانی در نمایشگاه مذکور حضور یافتند تا بتوانند روابط بین المللی خود را تقویت کرده و بازارهای هدف جدیدی را توسعه دهند. در این نمایشگاه جلسات تخصصی به هم رسانی (B2B) و مذاکرات تجاری برای شرکت ها انجام شد که باعث توسعه همکاری های مشترک شرکت های ایرانی و خارجی و ورود مؤثر به بازارهای منطقه ای خواهد شد.

● فروم میکروالکترونیک ۲۰۲۴ روسیه

در مهرماه ۱۴۰۳ نماینده ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو در فروم میکروالکترونیک ۲۰۲۴ روسیه در شهر سوچی، واقع در استان سیبریوس حضور یافت. این فرم به عنوان یکی از مهم ترین گردهمایی های تخصصی این صنعت، توانست بستری فعال برای تبادل دانش و نمایش توانمندی های فناورانه فراهم آورد. این رویداد با حضور بیش از ۳۵۰۰ شرکت کننده و مشارکت بیش از ۹۶۰ شرکت پیشرو در قالب ۱۳ بخش تخصصی شامل شرکت های تولیدی، شرکت های دولتی، مراکز تحقیقاتی و آموزشی، مراکز طراحی، مؤسسات علمی، دانشگاه ها، رسانه ها و جوامع کسب و کار برگزار شد. گستره جغرافیایی شرکت کنندگان نیز چشمگیر بود و شامل ۱۵۸ شهر از کشورهای روسیه، بلاروس، الجزایر، چین و قزاقستان می شد.

● نمایشگاه نانو تک ژاپن

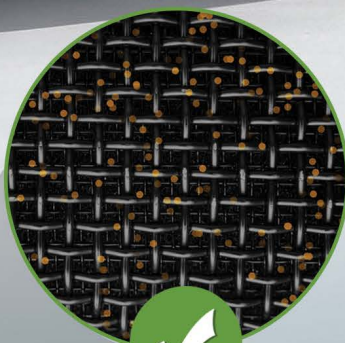
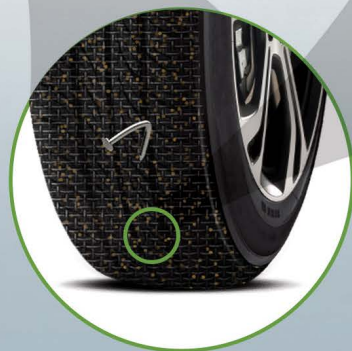
در بهمن‌ماه ۱۴۰۳، هیئت تجاری متشکل از ۱۵ شرکت دانش‌بنیان فعال در حوزه نانو با حمایت ستاد نانو به نمایشگاه نانوتک ۲۰۲۵ ژاپن اعزام شد. این نمایشگاه که بزرگ‌ترین رویداد فناوری نانو در جهان محسوب می‌شود، بستری مناسب برای معرفی توانمندی‌های شرکت‌های ایرانی و ایجاد تعاملات بین‌المللی فراهم کرد. شرکت‌های ایرانی در این رویداد به ارائه محصولات، فناوری‌ها و دستاوردهای خود پرداختند و با شرکت‌های بزرگ، سرمایه‌گذاران و متخصصان این حوزه مذاکرات تجاری و علمی داشتند. همچنین جلسات B2B و نشست‌های تخصصی با هدف توسعه همکاری‌های فناورانه و ورود به بازارهای جهانی برگزار شد.



● جلسات بهم‌رسانی

در طی پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو و میکرو، ۳۰ مورد جلسات به هم‌رسانی بین شرکت‌های ایرانی و هیئت‌های تجاری و فناوری با حضور ۲۲ تاجر از ۸ کشور افغانستان، عراق، آفریقای جنوبی، زیمبابوه، چین، روسیه، کویت و عمان برگزار شد و جهت خرید محصولات نهایی، مواد اولیه مؤثره، ماشین‌آلات و یا اخذ نمایندگی، تفاهم صورت گرفت.





نانو



معمولی

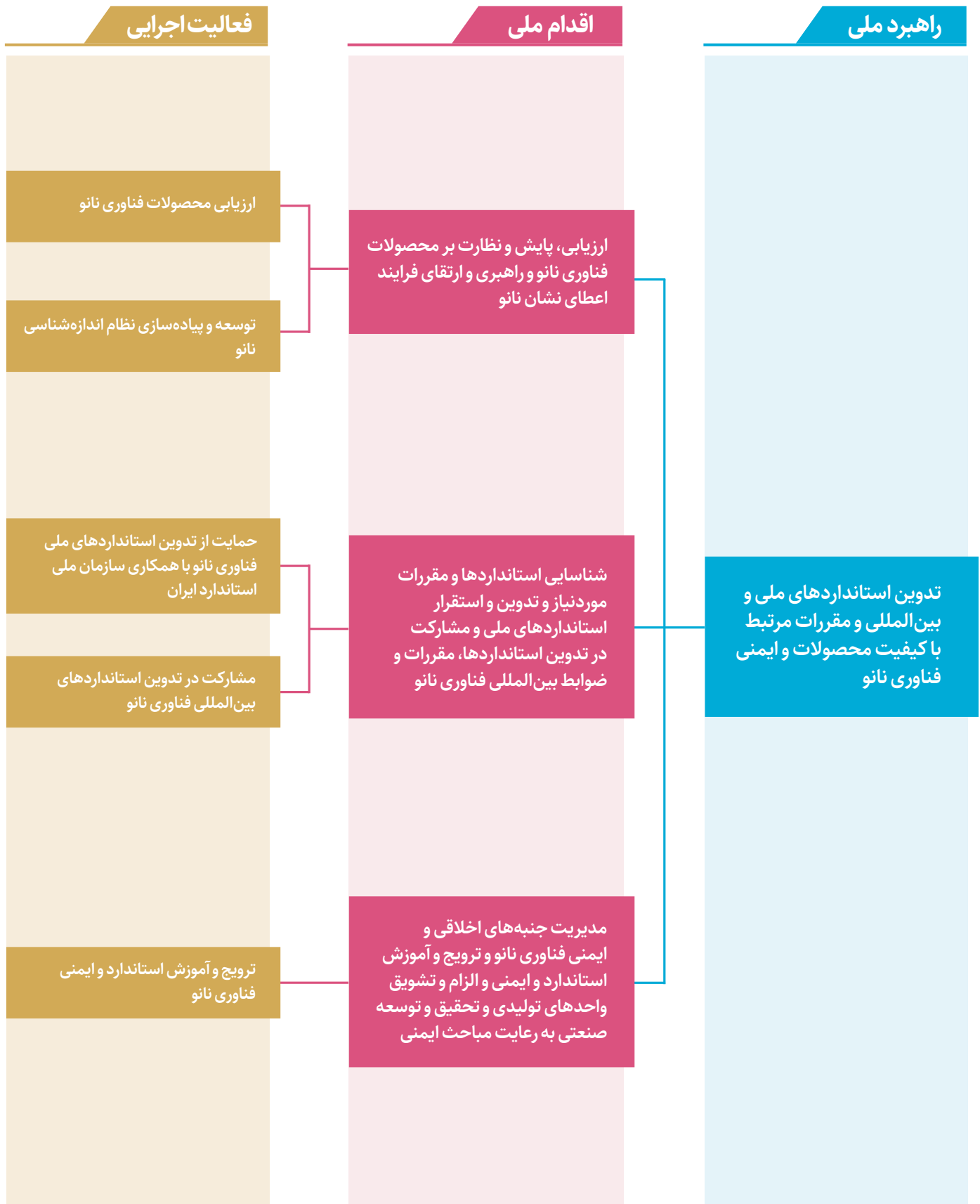
تایرهای مقاوم و بادوام
تولید شده با فناوری نانو



نانو صنعت
www.nano.ir
www.INDnano.ir

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 ۷۶۹ درخواست بررسی محصول به گروه ارزیابی محصولات فناوری نانو و پذیرش اولیه ۲۹۲ محصول به دلیل ارائه مستندات فنی اولیه قابل قبول از میان تعداد کل درخواست‌ها
- اعطای گواهینامه نانومقیاس به ۱۳۳ محصول و تأییدیه آزمایشی به ۲۹ محصول از میان محصولات پذیرش شده و اعطای ۲۲ گواهینامه نانومقیاس و ۹ تأییدیه آزمایشی به محصولاتی که در سال قبل پذیرش شده بودند (در مجموع ۱۵۵ گواهینامه نانومقیاس و ۳۸ تأییدیه آزمایشی)
- دریافت ۳۰۴ مورد درخواست تمدید گواهینامه‌های نانومقیاس و تأییدیه‌های آزمایشی و تأیید ۷۲ مورد از درخواست‌ها
- رسیدن آمار محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس به ۱,۷۳۵ محصول و تعداد شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس به ۳۲۹ (تا پایان ۱۴۰۳)
- رسیدن تعداد تجهیزات دارای گواهینامه ارتباط با نانو به ۳۳۱ تجهیز (۲۱۲ مدل تولیدی و ۱۱۹ مدل آنالیزی) و تعداد شرکت‌های سازنده تجهیزات به ۷۲ شرکت (تا پایان ۱۴۰۳)
- اعطای نانونماد به ۳ محصول و قرارگیری ۷ محصول در فرایند دریافت نانونماد
- ثبت قطعی علامت تأییدی محصول فناوری نانو با مالکیت ستاد نانو در مرکز مالکیت معنوی و صدور گواهینامه ثبت آن
- خریداری و ارزیابی ۱۰ نمونه از محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس موجود در بازار با هدف نظارت بر بازار محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و مشاهده ۳ مورد تخلف
- اعطای پژوهانه خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی به شرکت‌های متقاضی گواهینامه نانومقیاس جهت تکمیل مستندات فنی به میزان ۲۰,۱۱۰ میلیون ریال (۱۵۳ مورد)
- ارجاع درخواست اخذ مجوز تعداد ۲۶ فرآورده جدید شامل ۲۳ فرآورده تولید داخل (۸۸٪) و ۳ فرآورده وارداتی (۱۲٪) به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو و موافقت با صدور (یا تمدید) مجوز ۸ فرآورده و ۱ ماده اولیه
- اعطای مجوز به یک محصول از سوی کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی
- برگزاری دو برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی تجهیز TEM و دستگاه DLS (در راستای رفع خطاها و اصلاح مشکلات احتمالی) با مشارکت ۱۱ آزمایشگاه در هر کدام از برنامه‌ها و ارائه گزارش عملکرد به همراه کد اختصاصی به مشارکت‌کنندگان
- برگزاری ۱۴ دوره آموزشی در حوزه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات با شرکت ۲۷۵ نفر

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

- مشارکت ۳۴ درصدی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، ۳۴ درصدی شرکت‌های تولیدی و خدماتی، ۲۴ درصدی نهادهای دولتی و ۹ درصدی آزمایشگاه‌ها در تدوین استانداردهای ملی فناوری نانو
- تدوین ۱۸ استاندارد ملی فناوری نانو و تصویب توسط سازمان ملی استاندارد و رسیدن مجموع استانداردهای ملی کشور در حوزه فناوری نانو به ۱۸۲ استاندارد
- انجام اقدامات لازم در راستای ارتقای ۳ استاندارد محصول محور در حوزه فناوری نانو

خلاصه اقدامات و دستاوردها

❖ ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو (ادامه)

- بررسی ۳۶ سند استاندارد نانو ارسال شده توسط سازمان ایزو در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو و ارسال ۱۶۵ نظر تخصصی به عنوان نظر ایران برای این سازمان
- راهبری تدوین سه استاندارد بین‌المللی نانو توسط گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو
- ارسال رسمی پیشنهاد تدوین ۳ استاندارد به کمیته بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو (ISO/TC229)

❖ 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 دوره‌های آموزشی غیرحضوری «ایمنی نانومواد»، «ایمنی فناوری نانو در حوزه کشاورزی و محیط زیست»، «مدیریت ایمنی کار در آزمایشگاه» در بستر سایت آموزش فناوری نانو
- برگزاری مسابقه مشخصه‌یابی نانومواد با ثبت نام بیش از ۴۸۰ نفر با هدف ترویج و آشنایی بیشتر فعالان حوزه نانو با استانداردهای پرکاربرد حوزه مشخصه‌یابی نانومواد
- انتشار دستورالعمل‌های کاربردی ایمنی و استاندارد کنترل مخاطرات کار با نانومواد در آزمایشگاه‌ها و مراکز تولید
- انتشار سلسله گزارش‌های تجمیعی استانداردهای ملی به منظور اطلاع مخاطبان به خصوص صنعتگران از وضعیت کلی مرتبط با محتوای استاندارد، هدف و کاربرد آن
- برگزاری نشست تخصصی مشخصه‌یابی نانومواد و نانومحصولات با محوریت استانداردها، چالش‌ها و فرصت‌ها با حضور ۵۳ نفر از اساتید و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های برتر، کارشناسان و مدیران آزمایشگاه‌ها، فعالان حوزه استاندارد و ایمنی و مدیران شرکت‌های دانش بنیان
- برگزاری دوره آموزشی شیوه تدوین استانداردهای ملی بر اساس استاندارد ملی شماره ۵ با توجه به تجدیدنظر در این استاندارد توسط سازمان ملی استاندارد ایران
- شروع به فعالیت مجدد شبکه ایمنی نانو در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو و بازنگری در اساسنامه با حضور رئیس شبکه و اعضای شورای راهبردی و تدوین برنامه اجرایی شبکه ایمنی نانو
- تعیین حوزه‌های اولویت‌دار پایان‌نامه‌های با موضوع ایمنی نانو طی جلسات شبکه ایمنی و اعلام آن‌ها در بخش حمایت از پژوهش و بگه ستاد نانو
- تدوین و انتشار گزارش «رصد قوانین و مقررات حوزه ایمنی و زیست‌محیطی نانو در جهان» توسط شبکه ایمنی نانو
- تهیه شاخص‌های ارزیابی ایمنی شغلی واحدهای صنعتی و تحقیق و توسعه حوزه نانو با بهره‌گیری از استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط و بررسی و نهایی شدن آن در جلسات تخصصی شبکه ایمنی نانو
- تعریف و آغاز برنامه مطالعاتی با هدف تدوین ابعاد مختلف مدیریت مخاطرات شغلی در راستای حفظ سلامت و ایمنی کارگران در محیط‌های کار با نانومواد

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



۱-۱۸ ارزیابی محصولات فناوری نانو

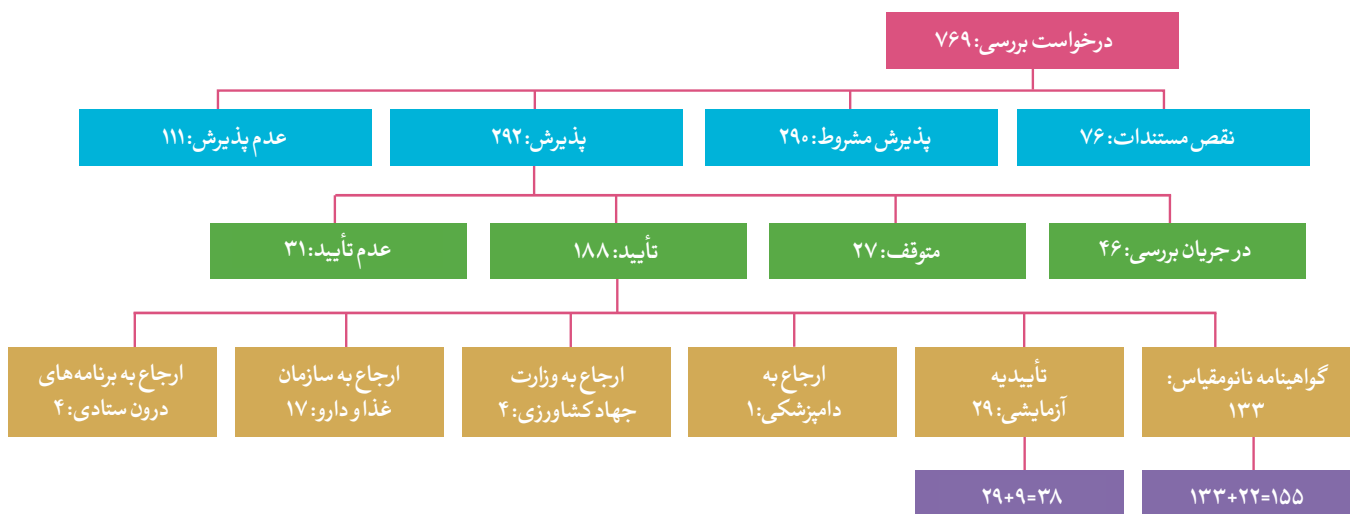
واحد ارزیابی محصولات ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو^۱ به منظور شناسایی محصولات فناوری نانو و ارائه اطلاعات به مصرف‌کنندگان محصولات فناوری نانو در سال ۱۳۸۶ ایجاد شد. مأموریت اصلی این واحد، ارزیابی مقیاس اجزای نانومتری و خواص ناشی از حضور این اجزا و اعطای گواهینامه نانومقیاس است. بر اساس تعریف استاندارد بین‌المللی ISO/TS 80004 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 بهبود یافته 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 ۱۴۰۳ بیان می‌شود.

• اعطای گواهینامه نانومقیاس به محصولات داخلی

همان‌طور که شکل ۱ نشان می‌دهد، در سال ۱۴۰۳ تعداد ۷۶۹ درخواست بررسی محصول به گروه ارزیابی محصولات فناوری نانو ارجاع شد که از این درخواست‌ها، ۲۹۰ مورد جهت تکمیل مستندات فنی با استفاده از گزنت شبکه آزمایشگاهی، پذیرش مشروط شده و تعداد ۲۹۲ محصول به دلیل ارائه مستندات فنی اولیه قابل قبول جهت اثبات ادعا پذیرش شده و به مرحله بعد راه یافتند. ۱۱۱ محصول هم به دلیل عدم ارائه حداقل مستندات فنی مبنی بر اثبات ارتباط با فناوری نانو یا انصراف شرکت مورد پذیرش قرار نگرفتند. از میان محصولات پذیرش شده در سال ۱۴۰۳، پس از بازدید و نمونه‌برداری از خط تولید، انجام آزمون‌های مقیاس و کارایی و بررسی نتایج، ۱۳۳ محصول موفق به دریافت گواهینامه نانومقیاس و ۲۹ محصول موفق به دریافت گواهینامه آزمایشی شدند. لازم به ذکر است ارزیابی تعدادی از محصولات از اواخر سال ۱۴۰۲ شروع شده بود که در سال ۱۴۰۳ به اتمام رسید. از این رو، تعداد ۲۲ گواهینامه نانومقیاس و ۹ گواهینامه آزمایشی نیز به آمار سال ۱۴۰۳ اضافه شد. در مجموع، ۱۵۵ گواهینامه نانومقیاس و ۳۸ گواهینامه آزمایشی در سال ۱۴۰۳ صادر شد. همچنین بررسی ۲۷ محصول نیز 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 این رو، در سال ۱۴۰۳ تعداد ۱۷ محصول به سازمان غذا و دارو، تعداد ۱ محصول به سازمان دامپزشکی، تعداد ۴ محصول به وزارت جهاد کشاورزی و ۴ محصول به واحدهای درون ستادی ارجاع شد. 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 ۱۴۰۳)

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

فهرست ۱۵۵ محصول دریافت‌کننده گواهینامه نانومقیاس در سال ۱۴۰۳ به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت‌های فناوری نانو دریافت‌کننده گواهینامه نانومقیاس (سال ۱۴۰۳)

ردیف	نام محصول	نام شرکت	حوزه صنعتی
۱	پارچه پلی‌استرآنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات جهت بهبود جذب ترکیبات آلی فرار	اتم کهکشان شریف	نساجی و پوشاک
۲-۴	انواع شیرآلات با پوشش نانوساختار تزئینی	البرز شیر مهتاب	عمران و ساختمان
۵	نازل جوشکاری CO _۲ بر پایه نانوکامپوزیت مس-آلومینا	آرتاش کامپوزیت	ملزومات صنعتی
۶	قرص آنتی‌بیوگرام حاوی نانوذرات	آرکاطب سامان	دارو، بهداشت و سلامت
۷	محلول پاک‌سازی و ضد عفونی‌کننده زخم حاوی نانوذرات نقره	آسارو پوشش	دارو، بهداشت و سلامت
۸	پوشش آندایز نانوساختار با قابلیت چاپ نفوذی	آلومینیوم البرز پاسارگاد	عمران و ساختمان
۹	کامپاند پلی‌اتیلن جهت تولید فیلم با خواص مکانیکی (استحکام کششی، سختی و مقاومت به ضربه) بهبود یافته	بنیان پلیمر آرمن	مواد شیمیایی
۱۰	قطره نانولیپوزومال ۳۰ میلی لیتر حاوی آهن و انواع ویتامین (B _۱ , B _۲ , B _۶ , B _{۱۲} , E, A, D _۳) فولیک اسید و B _{۱۲})	بنیان سلامت کسری	دارو، بهداشت و سلامت
۱۱	پودر و پرک پایدارکننده حرارتی با پایه کلسیم قلع روی حاوی نانوذرات جهت کاربرد در لوله‌های UPVC	پاک شیمی صدف سپاهان	مواد شیمیایی
۱۲-۱۷	انواع رنگ پودری الکترواستاتیک حاوی نانوذرات جهت بهبود انبارداری و مقاومت به خوردگی	پوشش فام بسپار	مواد شیمیایی
۱۸	نخ پلی‌استرآنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	تعاونی تولیدی سیرنگ	نساجی و پوشاک
۱۹	نانوامولسیون پایه آب حاوی عصاره زرد چوبه (کورکومین)	تعاونی دانش بنیان عصر نانو	کشاورزی، دام‌پروری و صنایع غذایی
۲۰	گرانول عصاره هل نانوانکپسوله	تعاونی دانش بنیان عصر نانو	کشاورزی، دام‌پروری و صنایع غذایی
۲۱-۲۷	انواع تایر مربوط به انواع خودرو حاوی نانوذرات	تولیدی ایران تایر	حمل و نقل
۲۸	پارچه پلی‌استرآنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	تولیدی بازرگانی الاس پود	نساجی و پوشاک
۲۹	پارچه اسپان باند آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	حریر بافت امیر	نساجی و پوشاک
۳۰	پانسمان حاوی نانوذرات نقره با خاصیت آنتی‌باکتریال	داروسازی عماد	دارو، بهداشت و سلامت
۳۱-۳۲	پودر نانوذرات کربن بلک با انواع گرید	دوده صنعتی پارس	مواد شیمیایی
۳۳	خودکار با بدنه آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	رز تحریر یزد	نوشت افزار و وسایل ورزش و سرگرمی
۳۴	ورق گرم‌کن صندلی خودرو با پوشش حاوی اجزای نانومتری	رویال توسعه پایدار	حمل و نقل
۳۵	ورق گرم‌کن آینه حمام با پوشش حاوی اجزای نانومتری	رویال توسعه پایدار	کالای خانگی

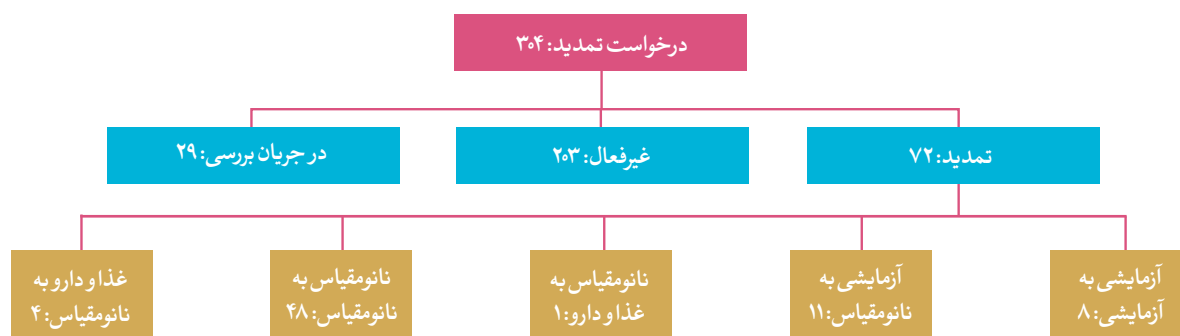
ادامه جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت‌های فناوری نانو دریافت‌کننده گواهینامه نانومقیاس (سال ۱۴۰۳)

ردیف	نام محصول	نام شرکت	حوزه صنعتی
۳۶	کمربند گرم‌کن منعطف تولیدشده با پوشش حاوی اجزای نانومتری	رویال توسعه پایدار	نساجی و پوشاک
۳۷	کیت تشخیص سریع تخمک‌گذاری بر پایه ایمونوکروماتوگرافی حاوی نانوذرات	زیست ابزار طب	دارو، بهداشت و سلامت
۳۸	کیت تشخیص سریع آنتی‌ژن هلیکوباکتر پیلوری بر پایه ایمونوکروماتوگرافی حاوی نانوذرات	زیست تشخیص سنج	دارو، بهداشت و سلامت
۳۹	هم‌ترازکننده رنگ پودری حاوی نانوذرات	ژاوافزونه آور	مواد شیمیایی
۴۰	پودر افزودنی فوق‌روان‌کننده بتن بر پایه نانوذرات جهت بهبود خواص مکانیکی	ژیک‌اوا	عمران و ساختمان
۴۱	نوار پوشش سرد زیرین خطوط لوله فولادی مدفون	سایمان شیمی نیکان	ملزومات صنعتی
۴۵-۴۲	انواع پروفیل آلومینیومی آندایز شده	سپید رنگ پارسه	عمران و ساختمان
۴۶	خدمات پوشش آندایز نانو ساختار روی زیرلایه آلومینیم	سپید رنگ پارسه	خدمات صنعتی
۴۷	کاشی دیواری آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	سرام‌آرای فجر زرین	عمران و ساختمان
۴۸	سرویس بهداشتی فرنگی آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات	سرام‌آرای فجر زرین	عمران و ساختمان
۵۰-۴۹	انواع کاتالیست نانو ساختار واحد شکست کاتالیستی بسترسیال پالایشگاه	شهر کاتالیست رزاروند	انرژی، نفت و صنایع وابسته
۵۱	شیرآلات برنجی آنتی‌باکتریال با پوشش حاوی نانوذرات	شیرآلات پارس صدف خراسان	عمران و ساختمان
۵۴-۵۲	انواع شیرآلات با پوشش نانو ساختار تزئینی	شیرآلات درخشان صنعت آناهیتا	عمران و ساختمان
۵۵	هود آشپزخانه با پوشش نانو ساختار تزئینی	شیرآلات درخشان صنعت آناهیتا	عمران و ساختمان
۵۶	اجاق گاز با پوشش نانو ساختار تزئینی	شیرآلات درخشان صنعت آناهیتا	عمران و ساختمان
۵۹-۵۷	انواع شیرآلات با پوشش نانو ساختار تزئینی	صنایع توسعه ساختمان آروشا	عمران و ساختمان
۶۰	رادیاتور حوله خشک‌کن با پوشش نانو ساختار تزئینی	صنایع توسعه ساختمان آروشا	عمران و ساختمان
۶۱	کف شور با پوشش نانو ساختار تزئینی	صنایع توسعه ساختمان آروشا	عمران و ساختمان
۶۲	چسب پودری کاشی پایه سیمانی حاوی جزء نانومتری جهت بهبود استحکام کششی چسبندگی	صنایع شیمیایی بیدک نانو ساختار	عمران و ساختمان
۶۳	نمای پوش پلی‌وینیل کلرید سخت با مقاومت به خش‌پذیری بهبود یافته	صنایع فناوری پلاستیک سپاهان	عمران و ساختمان
۶۴	کلوئید نانوذرات سیلیکا با غلظت ۱۵ درصد وزنی	صنایع نانو سیلیس ایساتیس	مواد شیمیایی
۷۲-۶۵	پودر نانوذرات کربن بلک با انواع گرید	صنعتی دوده فام	مواد شیمیایی
۷۳	کلوئید نانوذرات نقره بر پایه مونو اتیلن گلیکول با غلظت ۴۰۰ppm	عالی نشان پارسیان	مواد شیمیایی
۷۴	دوغاب بتن جهت بهبود مقاومت فشاری و میزان جذب آب	عایق رطوبتی صنعت بام گلستان	عمران و ساختمان
۷۵	کپسول ژلاتینی نرم ۳۵ میلی گرم حاوی نانومیسل‌های عصاره ریشه گیاه زردچوبه	فناوری نانو دارو البرز	دارو، بهداشت و سلامت

ادامه جدول ۱- عناوین محصولات و شرکت های فناوری نانو دریافت کننده گواهینامه نانومقیاس (سال ۱۴۰۳)

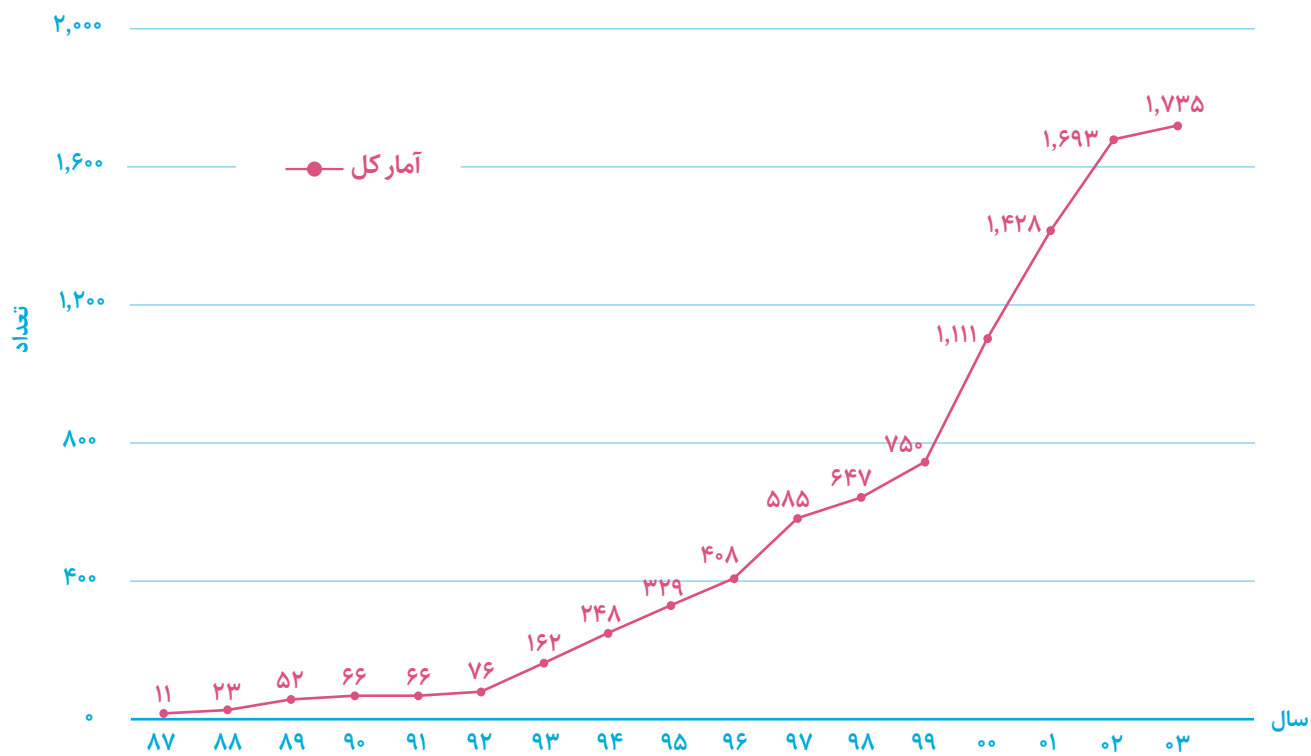
ردیف	نام محصول	نام شرکت	حوزه صنعتی
۷۶-۷۹	انواع شیرآلات با پوشش نانو ساختار تزئینی (برند لیماک)	کارگاه تولیدی نوبهار	عمران و ساختمان
۸۰	کاشی دیواری آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	کاشی زرین خراسان	عمران و ساختمان
۸۱-۸۸	پودر نانوذرات کربن بلک با انواع گرید	کربن ایران	مواد شیمیایی
۸۹-۹۵	پودر نانوذرات کربن بلک با انواع گرید	کربن سیمرغ	مواد شیمیایی
۹۶-۱۰۱	انواع کپسول مکمل خوراکی حاوی آهن نانولیپوزومال	کیمیا سلامت ایرانیان	دارو، بهداشت و سلامت
۱۰۲-۱۰۷	تایر بایاس انواع خودرو حاوی نانوذرات	گروه صنعتی بارز	حمل و نقل
۱۰۸	الیاف نبافته توخالی آنتی باکتریال حاوی نانوذرات	گروه صنعتی تندگویان لیف	نساجی و پوشاک
۱۰۹	دستمال پشت سری صندلی هواپیما با جنس اسپان باند آنتی باکتریال و ضد قارچ پوشش داده شده با نانوذرات	مجمع آزمایشگاهی پرهام گستر فارس	حمل و نقل
۱۱۰-۱۴۸	انواع قطعات خودرو با پایه پلیمری حاوی نانوذرات	مجمع تولیدی نیکوبر شرق سپاهان	حمل و نقل
۱۴۹-۱۵۰	پودر نانوذرات سیلیکای رسوبی با انواع گرید	مهندسی بازرگانی پدیده شمس ایرانیان	مواد شیمیایی
۱۵۱-۱۵۲	پودر نانوکلی با انواع گرید	نانو پارمین خاوران	مواد شیمیایی
۱۵۳	رنگ فوق آب گریز کننده سطوح حاوی نانوذرات مخصوص آجر، سفال و سیمان	نانو شارک سپهر	عمران و ساختمان
۱۵۴	سره الکترو د نقطه جوش بر پایه نانوکامپوزیت مس-آلومینا	نوبین پردازان قطعه	ملزومات صنعتی
۱۵۵	لعاب مشکی بر پایه مس کرومیت جهت اعلام روی شیشه خودرو	یاسین شیمی ققنوس	حمل و نقل

در سال ۱۴۰۳، تعداد ۳۰۴ مورد درخواست تمدید گواهینامه های آزمایشی و نانومقیاس محصولات مورد بررسی قرار گرفت. همان طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، از میان این درخواست ها ۷۲ مورد تمدید شدند که از این میان ۱ مورد مربوط به تمدید پرونده های ارجاع شده به سازمان غذا و دارو، ۸ گواهینامه آزمایشی و ۴۸ گواهینامه نانومقیاس بودند. لازم به ذکر است پس از تمدید، مدت اعتبار گواهینامه های آزمایشی دو سال و گواهینامه های نانومقیاس چهار سال است. ۱۵ مورد ارجاع به سازمان غذا و دارو یا گواهینامه آزمایشی به دلیل افزایش مقیاس تولید یا دریافت پروانه تولید به گواهینامه نانومقیاس تبدیل شدند. ۲۰۳ مورد از محصولات دارای تأییدیه به دلایلی از قبیل انحلال شرکت، عدم دریافت مجوزهای الزامی از سازمان های متولی، عدم توانایی در تجاری سازی پس از چند سال و از همه مهم تر عدم تولید محصول از لیست محصولات دارای تأییدیه حذف شده و غیرفعال شدند.



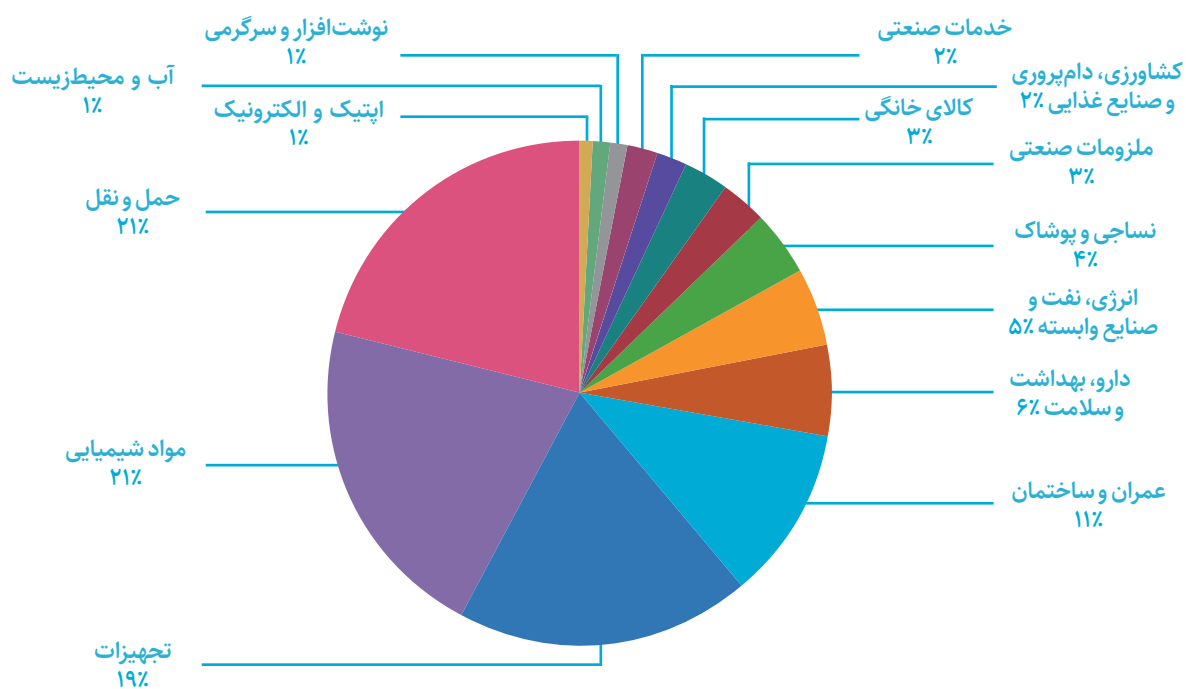
شکل ۲- وضعیت تمدید گواهینامه های محصولات فناوری نانو ارزیابی شده (سال ۱۴۰۳)

آمار محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۴۰۳ در مجموع ۱,۷۳۵ مورد است. نمودار ۱ آمار تجمعی تعداد محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس را از سال ۱۳۸۷ تا پایان سال ۱۴۰۳ نشان می‌دهد.



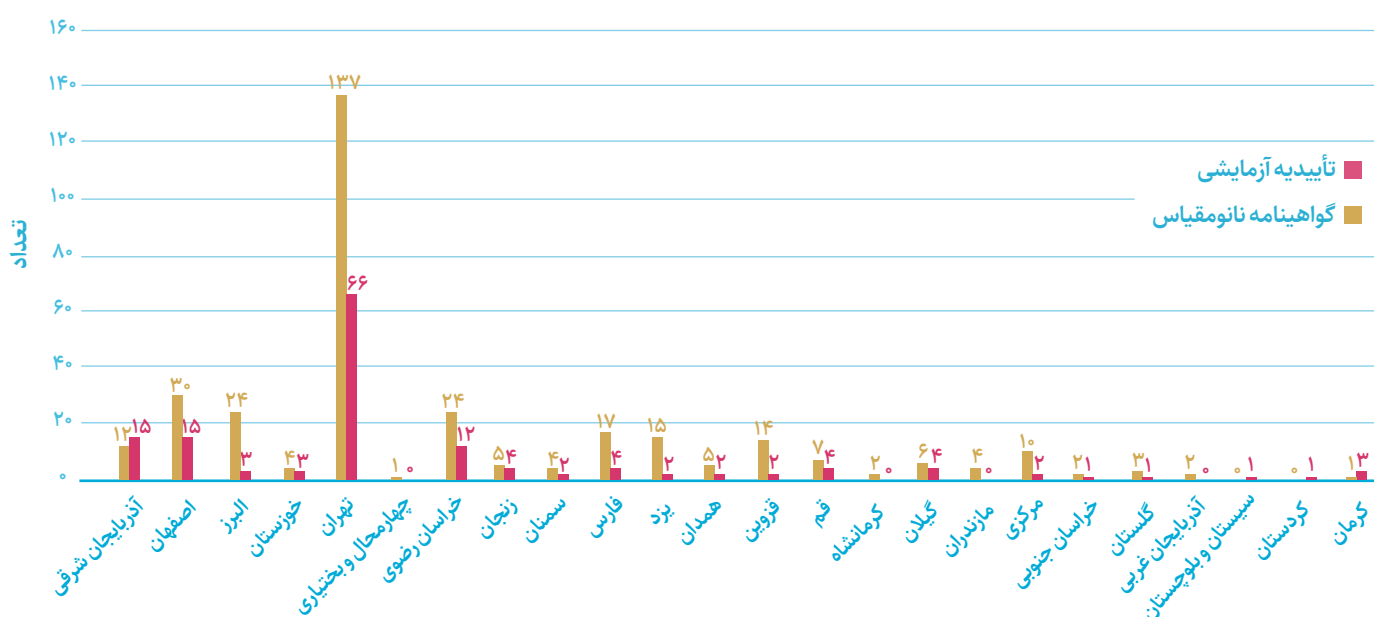
نمودار ۱- تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس (۱۳۸۷-۱۴۰۳)

همچنین، حوزه صنعتی محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۴۰۳ به شرح زیر است:



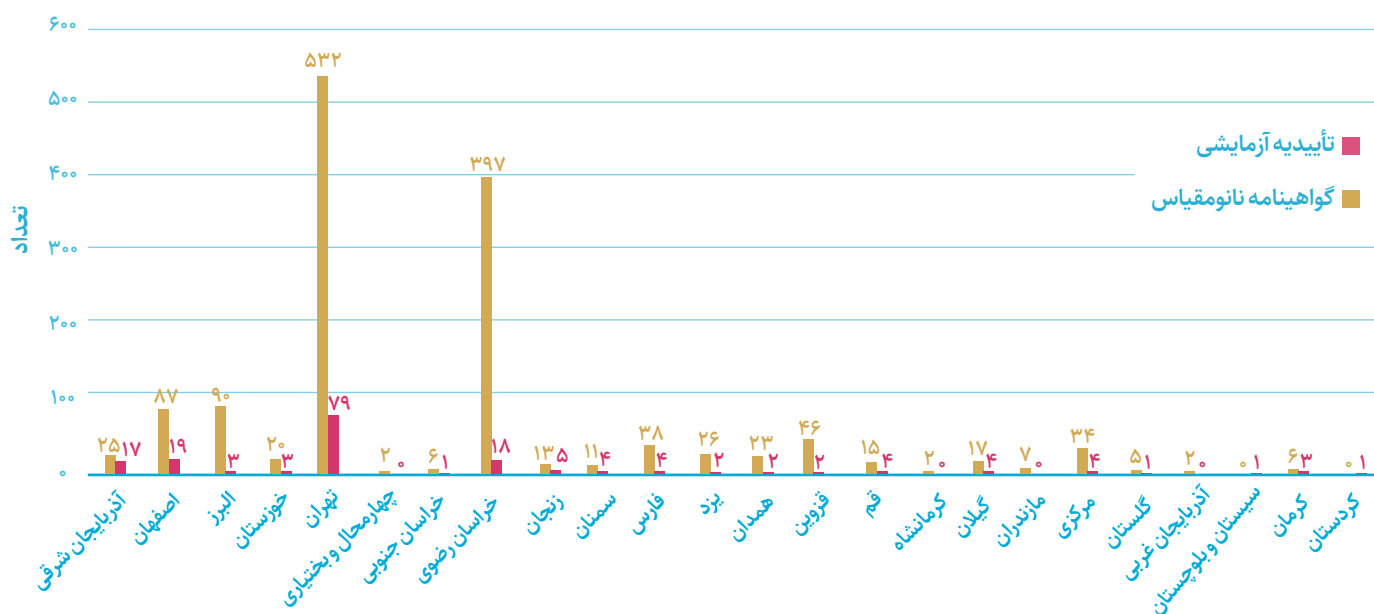
نمودار ۲- سهم حوزه‌های صنعتی محصولات و تجهیزات دارای گواهینامه نانومقیاس (تا پایان سال ۱۴۰۳)

تعداد شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس تا پایان سال ۱۴۰۳، ۳۲۹ شرکت است. همچنین به ۱۴۷ شرکت گواهینامه آزمایشی اعطا شده است. در نمودار ۳ شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی به تفکیک هر استان نمایش داده شده است.



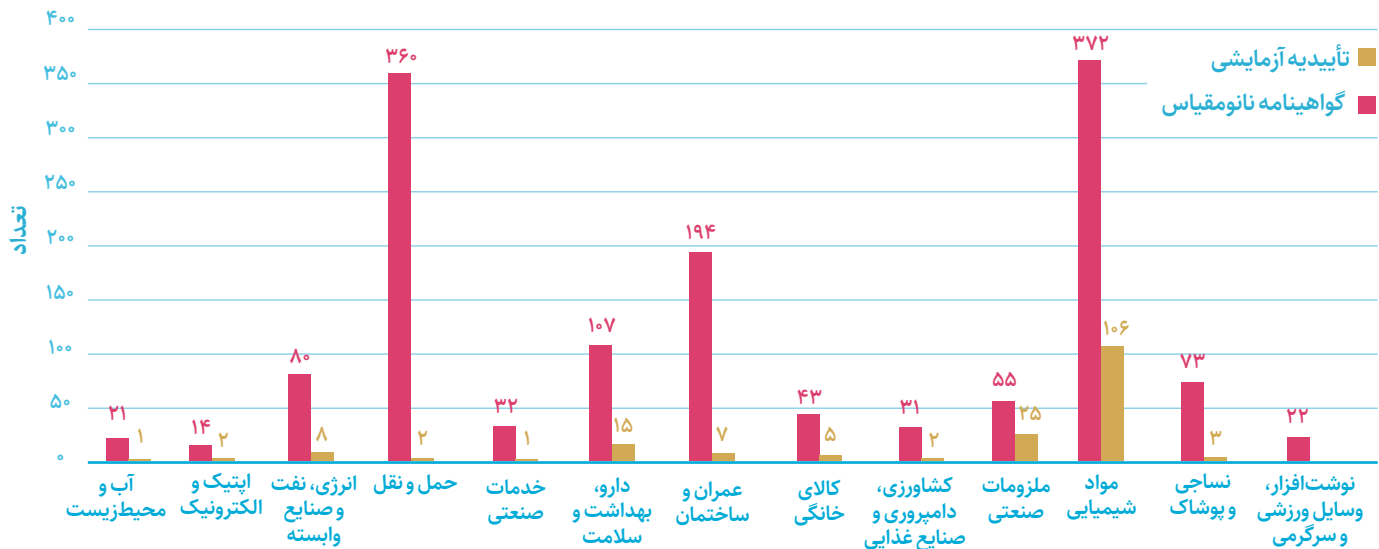
نمودار ۳- تقسیم‌بندی استانی شرکت‌های دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۳)

نمودار ۴ تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی را به تفکیک هر استان نشان می‌دهد.



نمودار ۴- تقسیم‌بندی استانی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی (تا پایان سال ۱۴۰۳)

تعداد محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی بر اساس حوزه‌های صنعتی در نمودار ۵ نمایش داده شده است.



نمودار ۵- تقسیم‌بندی محصولات دارای گواهینامه نانومقیاس و آزمایشی بر اساس حوزه‌های صنعتی (تا پایان سال ۱۴۰۳)

● اعطای گواهینامه ارتباط با نانو به تجهیزات داخلی

مطابق با استاندارد ISO/TS 18110 تجهیزات و ماشین‌آلاتی مرتبط با حوزه فناوری نانو محسوب می‌شوند که در یکی از دسته‌های زیر قرار گیرند:

۱- تجهیزات تولید

● ۱-۱- تجهیزات ساخت: آن دسته از تجهیزات و ماشین‌آلاتی که تولیدکننده نانومواد (نانوذرات، نانوپودر، نانوساختار و...) هستند و یا توانایی تولید نانومواد را دارند.

● ۱-۲- تجهیزات دست‌کاری در حوزه نانو (manipulation): تجهیزاتی هستند که نوعی دست‌کاری (تغییر، آماده‌سازی سطحی و...) در ابعاد نانو را به منظور ایجاد یک فرآیند مبتنی بر فناوری نانو قابل تکرار، کنترل و قابل اعتماد ایجاد می‌کنند. برای مثال تجهیزات پلاسمای سرد برای بهبود خواص رنگ‌پذیری در این حوزه قرار می‌گیرند.

۲- تجهیزات آنالیزی

آن دسته از تجهیزاتی که برای تعیین اندازه، مرفولوژی، جنس و فاز (آنالیز عنصری) جزء نانومتری مورد استفاده قرار می‌گیرند، تحت عنوان تجهیزات آنالیز و شناسایی مرتبط با حوزه فناوری نانو تعریف می‌شوند.

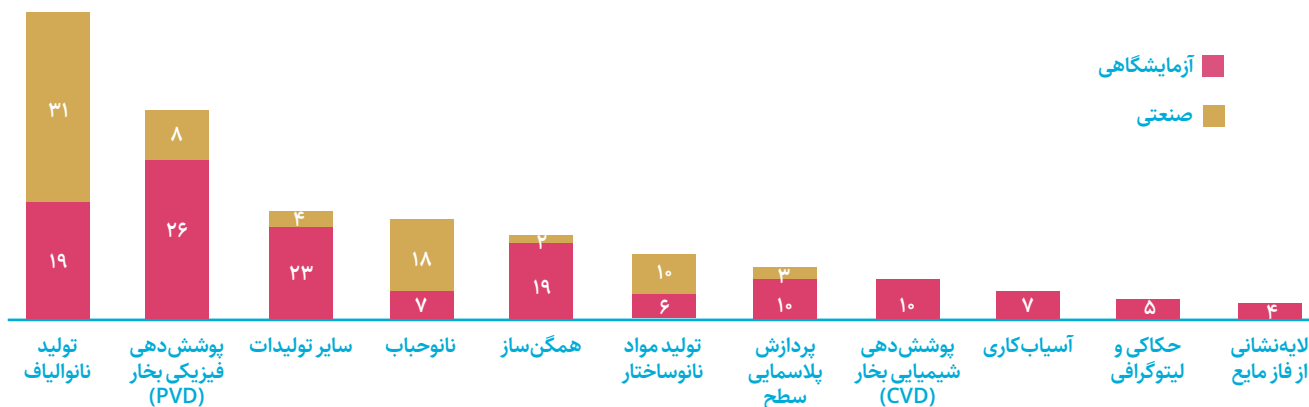
ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو به آن دسته از تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی که شرایط لازم برای قرار گرفتن در یکی از دسته‌های مذکور را داشته باشند «گواهینامه ارتباط با نانو» اعطا می‌نماید. تا پایان سال ۱۴۰۳، تعداد شرکت‌ها و تجهیزات دارای گواهینامه ارتباط با نانو مطابق جدول ۲ است.

جدول ۲- تعداد شرکت‌ها و تجهیزات فناوری نانو داخلی به تفکیک تجهیزات ساخت و تولید (تا پایان سال ۱۴۰۳)

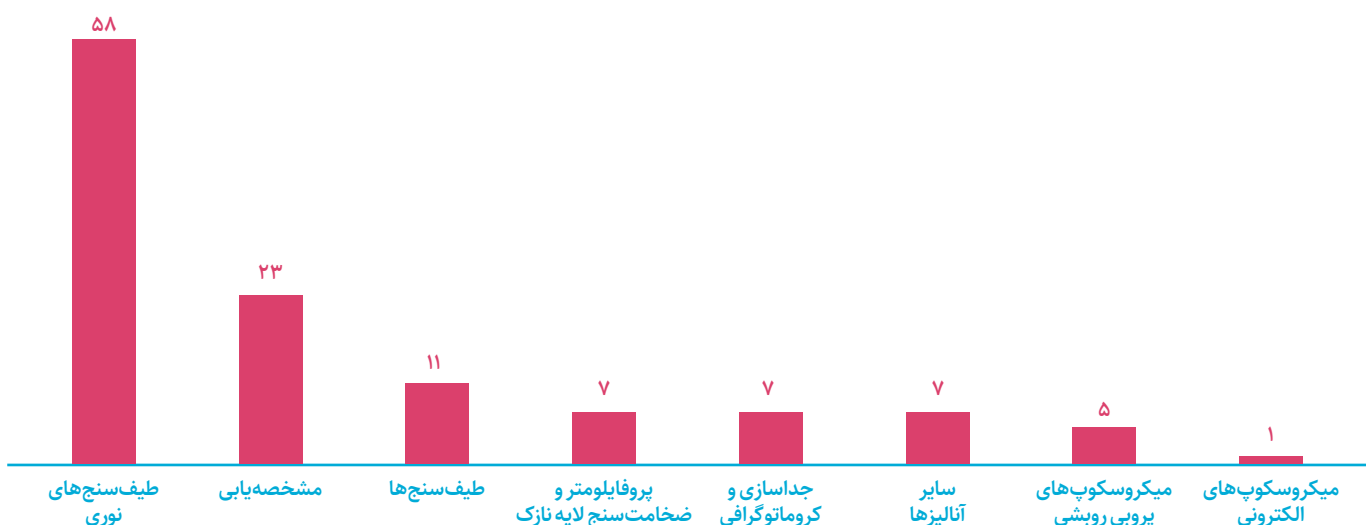
شرکت‌های سازنده تجهیزات		تجهیزات	
مجموع: ۷۲		مجموع: ۳۳۱	
شرکت‌های سازنده تجهیزات تولید	شرکت‌های سازنده تجهیزات آنالیز	تجهیزات آنالیز	تجهیزات تولید
۲۷*	۴۸*	۱۱۹ مدل	۲۱۲ مدل

* برخی از شرکت‌ها هم سازنده تجهیزات تولیدی هستند و هم تجهیزات آنالیزی

نمودارهای ۶ و ۷ تعداد تجهیزات تولیدی و آنالیزی نانو را که در سال ۱۴۰۳ موفق به کسب گواهینامه ارتباط با نانو شده‌اند، به تفکیک حوزه‌ها نشان می‌دهد.



نمودار ۶- تعداد تجهیزات نانو تولیدی موفق به کسب گواهی نامه ارتباط با نانو به تفکیک حوزه‌ها (سال ۱۴۰۳)



نمودار ۷- تعداد تجهیزات نانو آنالیزی موفق به کسب گواهی نامه ارتباط با نانو به تفکیک حوزه‌ها (سال ۱۴۰۳)



● ارزیابی محصولات برای اعطای مجوز استفاده از نشان نانو

نشان نانو (نانونماد) 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 ۵/۲۴۷/۱۵۰، برای استفاده در یک محصول فناوری نانو، به متقاضی داده می‌شود. وضعیت درخواست متقاضیان دریافت نشان نانو در سال ۱۴۰۳ به شرح جدول ۳ است.

جدول ۳- وضعیت درخواست‌های مرتبط با دریافت نشان نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	واحد تولیدی	عنوان محصول	وضعیت مجوز	تاریخ اعتبار	استان
۱	تولیدی و صنعتی بهران فیلتر	فیلتر هوای خودروهای سبک بر پایه فناوری نانو	اعطای مجوز	۱۴۰۴/۰۱/۲۴	خراسان رضوی
۲	تولیدی و صنعتی بهران فیلتر	فیلتر هوای خودروهای سنگین بر پایه فناوری نانو	اعطای مجوز	۱۴۰۴/۰۲/۱۷	خراسان رضوی
۳	ساختمانی فهاب	بتن آماده خودتراکم پرمقاومت بر پایه فناوری نانو	اعطای مجوز	۱۴۰۵/۱۰/۲۴	تهران
۴	اکسیر سلامت یاوران بهراد	مایع خنک‌کننده موتور بر پایه گلیکول حاوی نانوذرات برای خودروها و موتورها با فعالیت سبک	مرحله تشکیل کمیته علائم	-	خراسان رضوی

ادامه جدول ۳- وضعیت درخواست‌های مرتبط با دریافت نشان نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	واحد تولیدی	عنوان محصول	وضعیت مجوز	تاریخ اعتبار	استان
۵	شیشه کاوه فلوت	شیشه‌های رفلکس رنگی دارای پوشش با ضخامت نانومتری	مرحله تشکیل کمیته تخصصی	-	مرکزی
۶	شیشه کاوه فلوت	شیشه‌های آینه با پوشش نانومتری آلومینیوم و کروم	مرحله تشکیل کمیته تخصصی	-	مرکزی
۷	شیشه کاوه فلوت	شیشه‌های کنترل‌کننده انرژی حرارتی دارای پوشش با ضخامت نانومتری اکواستار، اکواستارپلاس و دبل سیلور	مرحله تشکیل کمیته تخصصی	-	مرکزی
۸	ایران دلکو	مبدل کاتالیستی خودرو حاوی نانوذرات فلزات گران بها	مرحله تدوین گزارش بازرسی	-	تهران
۹	طرح و ساخت رایبین	بتن فوق توانمند مسلح به الیاف حاوی نانوذرات	مرحله تهیه طرح آزمون	-	تهران
۱۰	طرح و ساخت رایبین	دریچه آدم رو پیش ساخته سیمانی حاوی نانوذرات	مرحله تهیه طرح آزمون	-	تهران

● ثبت و بهره‌برداری حقوقی از علامت تأییدی نانو

در شهریور ۱۴۰۳ علامت تأییدی محصول فناوری نانو با مالکیت ستاد نانو در مرکز مالکیت معنوی ثبت قطعی شد و گواهی‌نامه ثبت آن صادر شد. از آنجا که ارزش افزوده ناشی از کاربرد عنوان نانو در محصولات موجب ایجاد انگیزه برای برخی سودجویان و متقلبان برای ارائه محصولات نامعتبر و بی کیفیت به بازار می‌شود، ارزیابی و نظارت بر بازار محصولات دارای اهمیت ویژه است. این علامت، امکان نظارت قانونی و مؤثر ستاد بر بازار محصولات فناوری نانو در کشور در راستای حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و همچنین زمینه‌های بهبود کیفیت محصولات تولیدی، افزایش ضریب سلامت و ایمنی و افزایش میزان اعتماد عمومی به محصولات فناوری نانو را فراهم می‌کند.



● 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، مورد بررسی قرار می‌گیرند. 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 ۱۴۰۳، تعداد ۱۰ محصول مورد ارزیابی قرار گرفت و ۳ مورد تخلف مشاهده شد. در سال ۱۴۰۳، اعطای پژوهانه به منظور حمایت از هزینه‌های تکمیل مستندات فنی با همکاری شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی در اختیار تولیدکنندگان قرار گرفت که در مجموع ۱۵۳ مورد اعطای پژوهانه، مبلغ ۲۰,۱۱۰ میلیون ریال اعتبار به شرکت‌ها تخصیص داده شده است. به منظور حمایت از توسعه محصولات و تجاری‌سازی، در صورت تأیید هر محصول، مبلغ ۷۰ درصد از کل هزینه‌های بازرسی به شرکت‌های فناوری نانو عودت داده می‌شود که در مجموع ۱,۰۷۷ میلیون ریال به شرکت‌ها پرداخت شد.

جدول ۴- خدمات نانومقیاس ارائه شده به شرکت‌های فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

تعداد	عنوان خدمت
۱۹	برگزاری جلسات مشاوره فنی
۵	مشخصه‌یابی و تکمیل مستندات فنی
۱۵۳	اعطای پژوهانه خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی
۱۷	بازپرداخت ۷۰ درصد از هزینه‌های بازرسی

● 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) برای 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 مذکور است. در سال ۱۴۰۳، در مجموع، درخواست اخذ مجوز ۲۶ فرآورده جدید شامل ۲۳ فرآورده تولید داخل (۸۸ درصد) و ۳ فرآورده وارداتی (۱۲ درصد) به کمیته ارجاع یافته است که آمار تفکیکی آن‌ها بر اساس حوزه به شرح جدول ۵ است. همچنین پرونده تکمیلی تعداد ۲۰ فرآورده و ۴ درخواست تمدید مجوز به کمیته ارجاع یافت.

جدول ۵- تعداد درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه (۱۴۰۳-۱۳۹۹)

نوع درخواست		درخواست مجوز فرآورده (سال ۱۴۰۳)		درخواست مجوز فرآورده (۱۴۰۳-۱۳۹۹)	
حوزه	تولید داخل	وارداتی	تولید داخل	وارداتی	
ملزومات دارویی	-	-	۷۵	-	-
آرایشی و بهداشتی	۴	۳	۳۹	۱۸	
حیطه وظایف کمیته (تأییدیه بهداشتی)	۳	-	۲۰	۰	
غذا و آشامیدنی	۳	-	۳۲	۲	
دارو	۱	-	۱۵	۱	
تجهیزات پزشکی	۸	-	۳۸	۰	
فرآورده‌های طبیعی، سنتی و مکمل	۴	-	۲۲	۰	
مجموع درخواست‌های جدید	۲۳	۳	۲۴۱	۲۱	

ادامه جدول ۵- تعداد درخواست مجوز ارجاع شده به کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو به تفکیک حوزه (۱۴۰۳-۱۳۹۹)

۲۰	مجموع پرونده‌های تکمیلی ارجاع شده
۴	مجموع درخواست‌های تمدید مجوز
۵۰	مجموع پرونده‌های بررسی شده

در سال ۱۴۰۳، موافقت با صدور (یا تمدید) مجوز تعداد ۸ فرآورده و یک ماده اولیه به شرح جدول ۶ به ادارات مربوطه اعلام شده است.

جدول ۶- محصولات نانو مورد تأیید کمیته نانو سازمان غذا و دارو (سال ۱۴۰۳)

حوزه	نام ماده / محصول	نام تجاری	شرکت
تجهیزات و ملزومات پزشکی	زخم پوش نانوالیاف کیتوسان بهبوددهنده آسیب‌های پوستی	تداپان (TedaPan)	نانوساختارکنعان
	ژل لوبریکانت پزشکی (سوندگذاری) آنتی باکتریال	-	پالیز طب شفق
	پودر گرفت استخوانی سنتزی نانوهیدروکسی آپاتیت و تری کلسیم فسفات	نیمیتیک نانوبن (NMIImETIC)	فناوری‌های زیست تقلید توکل
آرایشی و بهداشتی	کرم رفع لک و تیرگی پوست مناسب پوست‌های خشک و معمولی	وچه	تولید شرکت توسعه کسر آسیا به سفارش شرکت توسعه وچه خاورمیانه
	ماده اولیه وارداتی حاوی نانولیپوزوم آربوتین	Nano-White	تولید شرکت Mibelle کشور سوئیس مورد درخواست واردات توسط شرکت توسعه کسر آسیا
ملزومات دارویی	نانو پوشش رنگ فتوکاتالیز آنتی باکتریال و ضد ویروس	-	توسعه نانوفناوری ویستا
غذا و آشامیدنی	بسته‌بندی فعال کیسه پلی اتیلنی برای افزایش ماندگاری میوه و سبزیجات تازه	اکتیویت (ACTIVIT)	نانو فیدار نیکان پارس
دارو	ویال وارداتی پودر لیوفیلیزه جهت تزریق آمفوتریسین B لیپوزومال ۵۰ میلی گرم	آمفونکس (Amphonex)	تدبیر کالای جم
تأییدیه بهداشتی	فرش ماشینی آنتی باکتریال	فرش فرهی	نساجی فخر سپهر کاشان

○ کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی

کمیته فناوری نانو سازمان دامپزشکی کشور با هدف مشاوره و مساعدت در ارزیابی تخصصی کارایی و ایمنی محصولات نانو در حوزه دامپزشکی و رصد نیازمندی‌های این حوزه به منظور افزایش تولیدات دامی در سال ۱۳۹۵ تشکیل شد. در سال ۱۴۰۳ یک محصول (کیت تشخیص آنتی بیوتیک ۲ خطی، شرکت دانش پژوهان فرتاک طب، با کاربری آنتی بیوتیک بتالاکتام و تتراسایکین در شیر) مجوز سازمان دامپزشکی را دریافت کرده و بقیه موارد در حال طی مراحل مربوطه هستند.

اندازه‌شناسی نانو (نانومترولوژی) اساس تدوین استانداردهای محصولات فناوری نانو بوده و کشورها بدون فعالیت در این حوزه نمی‌توانند در زمینه تولید محصولات فناوری نانو و حضور در بازارهای بین‌المللی قدم جدی بردارند. استفاده موفقیت‌آمیز از فناوری نانو بستگی به بهره‌مندی از زیرساخت‌ها، خدمات و ابزارآلات نانومترولوژی خواهد داشت. در سال ۱۴۰۳ در راستای سند برنامه توسعه اندازه‌شناسی کشور در فناوری نانو، اقدامات زیر صورت گرفت.

• تسهیل دسترسی به نانومواد مرجع

در سال ۱۴۰۳، پس از بررسی و تعیین اولویت‌های تجهیزات نانو پرکاربرد و تأثیرگذار در فرایند ارزیابی و نظارت محصولات نانو، نانومواد مرجع تجهیزات میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) و تفرق نور پویا (DLS) در اولویت نخست تأمین در سال ۱۴۰۳ قرار گرفتند. پیرو برگزاری جلسه هم‌اندیشی با حضور متخصصان آزمایشگاهی و استعلام از کارشناسان مجرب این حوزه، نوع و مقدار مورد نیاز از هر ماده مرجع تعیین شد و اقدامات لازم برای تأمین اقلام مرجع مورد نیاز صورت پذیرفت و ۵ قلم نانوماده مرجع با اندازه‌های ۲۰، ۶۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰ نانومتر از یکی از شرکت‌های معتبر تولیدکننده تهیه شد.

• مقایسات بین آزمایشگاهی نانو

با توجه به نقش کلیدی نتایج آزمون ارائه شده توسط تجهیزات اندازه‌شناسی نانو در فرایند ارزیابی و توسعه محصولات نانو و نیز نقش مؤثر نتایج آزمایشگاهی اندازه‌شناسی در فرایند پذیرش مقالات در نشریات معتبر علمی، خطاهای کوچک در اندازه‌گیری‌ها می‌تواند منجر به نتایج کاملاً متفاوت در فرایندهای مربوطه شود. براین اساس، لازم است عملکرد آزمایشگاه‌های ارائه‌دهنده خدمات اندازه‌شناسی نانو مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت لزوم با انجام اقداماتی مثل کالیبراسیون تجهیزات، رفع خطاهای سیستماتیک و... نسبت به اصلاح مشکلات احتمالی اقدام نمود. از نتایج برنامه‌های مقایسات بین آزمایشگاهی برگزار شده، در راستای کمک به ارتقای کیفیت نتایج آزمایشگاهی در حوزه اندازه‌شناسی نانو استفاده خواهد شد. با توجه به تأمین نانومواد مرجع مورد نیاز تجهیزات TEM و DLS در ابتدای سال ۱۴۰۳، پس از برگزاری جلسات تخصصی با حضور کارشناسان فنی و نیز مجری برگزاری آزمون مهارت (شرکت شایا شیمی شریف) که دارای اعتبارنامه استاندارد ISO/IEC ۱۷۰۴۳ است، نسبت به برگزاری برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی تجهیزات TEM به عنوان برنامه نخست و سپس برگزاری برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی دستگاه DLS اقدام شد. در برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی TEM، در مجموع تعداد ۱۱ آزمایشگاه به شرح جدول ۷ در این برنامه شرکت کردند که پس از برگزاری آزمون و تحلیل نتایج آزمایشگاهی، گزارش عملکرد به همراه کد اختصاصی هر آزمایشگاه در اختیار هرکدام از آزمایشگاه‌ها قرار گرفت. اقدامات لازم برای کمک به رفع برخی از مشکلات شناسایی شده آزمایشگاه‌ها در زمینه ارائه خدمات آزمون TEM در سال ۱۴۰۴ پیگیری خواهد شد.

جدول ۷- آزمایشگاه‌های شرکت‌کننده در دوره اول برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی (سال ۱۴۰۳)

نام آزمایشگاه	شهر محل استقرار آزمایشگاه
شرکت نانوپژوهش آزما	تهران
آزمایشگاه نانوالکترونیک و لایه نازک دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران	تهران
آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی عبوری دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران	تهران
شرکت پرتورایان رستاک	تهران
مرکز تحقیقات علوم و مهندسی مواد	قم
آزمایشگاه مرکزی دانشگاه فردوسی مشهد	مشهد
مؤسسه تحقیقاتی پرتاووس	مشهد
آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهید باهنر کرمان	کرمان
مرکز تحقیقات کاربردی دارویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز	تبریز
دانشگاه شهید چمران اهواز	اهواز
آزمایشگاه جامع تحقیقات شرق کشور - دانشگاه علوم پزشکی مشهد	مشهد

در برنامه مقایسات بین آزمایشگاهی DLS نیز که در اسفندماه برگزار شد، در مجموع تعداد ۱۱ آزمایشگاه به شرح جدول ۸ در برنامه شرکت کردند که پس از برگزاری آزمون و تحلیل نتایج آزمایشگاهی، گزارش عملکرد به همراه کد اختصاصی هر آزمایشگاه در اختیار هرکدام از آزمایشگاه‌ها قرار می‌گیرد.

جدول ۸- آزمایشگاه‌های شرکت‌کننده در دوره دوم برنامه مقایسات بین‌آزمایشگاهی (سال ۱۴۰۳)

نام آزمایشگاه	شهر محل استقرار آزمایشگاه
آزمایشگاه مرکزی دانشگاه اراک	اراک
آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان	مراغه
شرکت سنجش اندازه ذرات پارس	اصفهان
آزمایشگاه جامع تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان	زاهدان
آزمایشگاه پژوهشی و تحقیقات کاربردی دانشگاه شهید باهنر کرمان	کرمان
آزمایشگاه مرکزی موسسه پژوهشی علوم و صنایع غذایی	مشهد
پژوهشگاه فناوری‌های نوین علوم زیستی جهاد دانشگاهی ابن سینا	تهران
پژوهشگاه رنگ	تهران
آزمایشگاه مرکزی دانشگاه صنعتی امیرکبیر	تهران
آزمایشگاه فارماسیوتیکال نانوتکنولوژی مرکز تحقیقات نانوفناوری پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران	تهران
آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهید بهشتی	تهران

● دوره‌های آموزشی اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات

در سال ۱۴۰۳ در حوزه اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات، تعداد ۱۴ دوره آموزشی برگزار شد که ۲۷۵ نفر در مجموع در این دوره‌ها شرکت کرده‌اند. فهرست این دوره‌ها در جدول ۹ آمده است.

جدول ۹- فهرست دوره‌های آموزشی اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان دوره آموزشی (مخاطب دوره)	تعداد شرکت‌کننده (نفر)	تاریخ برگزاری (مدت زمان دوره)
۱	آشنایی با الزامات و مستندسازی بر اساس استاندارد ISO/IEC 17025:2017 (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۲	۲۸ فروردین (۸ ساعت)
۲	آشنایی با الزامات آزمون‌های مقایسات بین‌آزمایشگاهی (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۲۳	۱۱ اردیبهشت (۸ ساعت)
۳	بیانیه انطباق و قواعد تصمیم‌گیری در آزمایشگاه بر مبنای استاندارد ISO/IEC 17025 (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۰	۲۵ اردیبهشت (۸ ساعت)
۴	ارزشیابی عدم قطعیت اندازه‌گیری (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۷	۸ و ۹ خرداد (۱۶ ساعت)

ادامه جدول ۹- فهرست دوره‌های آموزشی اندازه‌شناسی نانو و بهبود کیفیت محصولات (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان دوره آموزشی (مخاطب دوره)	تعداد شرکت‌کننده (نفر)	تاریخ برگزاری (مدت زمان دوره)
۵	طراحی و توسعه محصول از طریق مهندسی معکوس (ویژه شرکت‌های تولیدکننده مواد و محصولات فناوری نانو)	۱۰	۲۹ و ۳۰ خرداد (۱۶ ساعت)
۶	اندازه‌شناسی و کالیبراسیون عمومی (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۲۴	۳۱ تیر (۸ ساعت)
۷	ممیزی داخلی آزمایشگاه‌های تست و کالیبراسیون براساس ISO/IEC 17025:2017 (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۱۹	۲۳ و ۲۴ مرداد (۱۶ ساعت)
۸	مدیریت ریسک در آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۱۵	۶ شهریور (۸ ساعت)
۹	تصدیق گواهینامه‌های کالیبراسیون و تفسیر نتایج کالیبراسیون (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۳۳	۲۷ شهریور (۸ ساعت)
۱۰	تصدیق و صحت‌گذاری روش‌های آزمون و کالیبراسیون (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۲۰	۱۰ مهر (۸ ساعت)
۱۱	کاربرد نمودارهای کنترل در تضمین کیفیت نتایج (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۲۱	۲۴ مهر (۸ ساعت)
۱۲	دوره آموزشی تعیین فواصل زمانی کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری براساس OIML D 10 (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۸	۸ آبان (۸ ساعت)
۱۳	تشریح الزامات استاندارد ISO/IEC 17025:2017 (ویژه آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری و تعیین مشخصات مواد و محصولات فناوری نانو)	۱۷	۲۲ و ۲۸ آبان (۱۶ ساعت)
۱۴	آشنایی با الزامات استاندارد ISO/IEC 17065:2012 (ویژه مدیران و کارشناسان کیفیت در سازمان‌های صدور گواهی)	۱۶	۱ و ۲ اسفند (۱۶ ساعت)

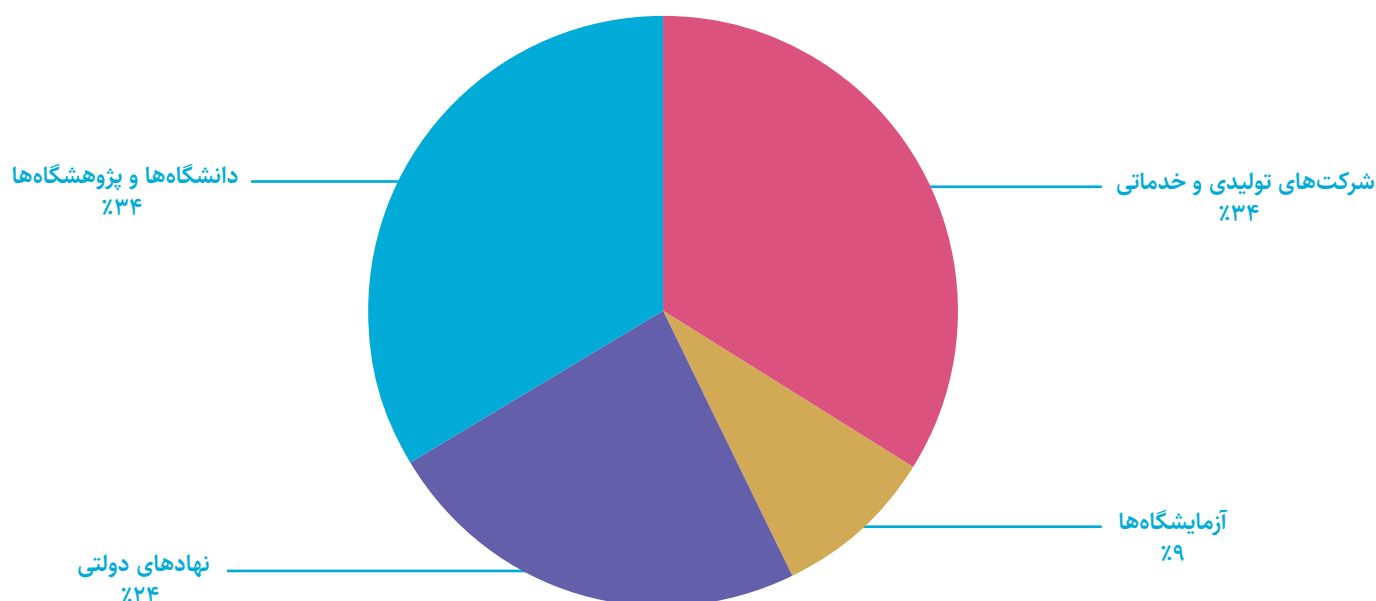
اقدام ملی ۱۹

شناسایی استانداردها و مقررات مورد نیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و مشارکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو



1-19

استانداردهای ملی فناوری نانو با حمایت ستاد نانو و همکاری سازمان ملی استاندارد ایران و متخصصانی از دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های صنعتی و نهادهای قانونی ذی‌ربط و از طریق برگزاری جلسات متعدد تخصصی کمیسیون‌های فنی، تهیه و تدوین می‌شوند. برای تدوین هریک از عناوین استاندارد، لازم است ابتدا موضوعات در سامانه سازمان ملی استاندارد ایران همراه با طرح توجیهی و اطلاعات استاندارد ثبت شود و بعد از بررسی‌های سازمان استاندارد، جلسه کمیته برنامه‌ریزی تشکیل می‌شود تا عنوان اولیه استاندارد با حضور نمایندگان ستاد نانو، سازمان استاندارد و پژوهشگاه استاندارد بررسی و فرآیند تدوین استاندارد از سوی ستاد نانو آغاز شود. در ادامه از متخصصان مرتبط برای حضور در جلسات کمیسیون فنی و اعلام نظر در خصوص پیش‌نویس تهیه‌شده دعوت می‌شود. پس از برگزاری جلسات متعدد کمیسیون‌های فنی؛ استاندارد، ویرایش شده و برای طرح در جلسه کمیته ملی ارسال می‌شود. در نهایت با حضور ذی‌نفعان مرتبط از جمله نمایندگان سازمان‌ها، متخصصان و شرکت‌های تولیدی، استاندارد مورد بررسی و تصویب قرار می‌گیرد. میزان مشارکت نهادهای مختلف در تدوین استانداردهای ملی، در سال ۱۴۰۳، در نمودار ۸ نمایش داده شده است.



نمودار ۸- میزان مشارکت نهاده‌ها در تدوین استانداردهای ملی (سال ۱۴۰۳)



در سال ۱۴۰۳، در مجموع ۱۸ 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 ۱۸۲ استاندارد رسید. عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو تدوین شده در سال ۱۴۰۳ به شرح جدول ۱۰ است.

جدول ۱۰- عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو و نهاد مشارکت‌کننده در تدوین (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو	نوع تدوین	نوع استاندارد	صنعت	نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین
۱	فناوری نانو- گرم‌کن گازسوز تابشی نانوکاتالیستی برای استفاده در محیط‌های غیرخانگی ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	تدوین جدید	ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	انرژی	شرکت به‌فراوران نوین آریا سرامد، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی، سازمان ملی استاندارد ایران، شرکت تهران پوشش، آزمایشگاه شرکت بهینه‌سازان صنعت تأسیسات، آزمایشگاه شرکت بوتان، شرکت مواد آرای آویسا، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، شرکت گاز استان تهران، مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران
۲	فناوری نانو- راهنمای اندازه‌گیری غلظت عددی نانوذرات	تدوین جدید	روش آزمون	نانومواد	پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت صنعت آفرین ماهان، آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی علوم زمین البرز، پژوهشگاه استاندارد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشگاه کوثر بجنورد، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، شرکت دارویی شفابخش هیرکان گلستان
۳	فناوری نانو- نانو ساخت- ویژگی‌های مواد قسمت ۴-۱: نانومواد درخشا و ویژگی‌نامه تفصیلی بدون تخصیص مقادیر	تدوین جدید	تعیین ویژگی‌ها	نانومواد	دانشگاه فردوسی مشهد، آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی علوم زمین البرز، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت صنعت آفرین ماهان، پژوهشگاه استاندارد
۴	فناوری نانو- نانومواد سیلیس- تعیین مشخصه‌ها و روش‌های اندازه‌گیری سیلیس با آرایه نانو تخلخل منظم (SONA)	تدوین جدید	روش آزمون	نانومواد	دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی، آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی، شرکت آرال تجهیز آزما، شرکت راصد، سازمان ملی استاندارد ایران
۵	فناوری نانو- واژه‌نامه نانومواد سلولزی	تجدید نظر	واژه‌نامه		فرهنگستان زبان و ادب فارسی، سازمان ملی استاندارد ایران، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی
۶	فناوری نانو- شیشه با پوشش کم‌گسیل- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	تدوین جدید	ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	انرژی	پژوهشگاه استاندارد، سازمان ملی استاندارد ایران، شرکت آسافلوت، شرکت کاوه فلوت، تحقیق و توسعه شرکت ونوس شیشه، شرکت توزال مهر البرز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، پژوهشگاه استاندارد، شرکت نوین فن سنجش آویسا
۷	فناوری نانو- حباب ریز- کاربرد‌های افزاره صنعتی و مصرفی- قسمت ۱: ارزیابی افشانک‌های تحت فشار آب با ارزشیابی شاخص‌های اندازه و غلظت حباب‌های ریز تولید شده	تدوین جدید	روش آزمون	آب و محیط زیست	دفتر انرژی و محیط زیست سازمان ملی استاندارد ایران، شرکت صنعت آفرین ماهان، دانشگاه شهید بهشتی، شرکت راصد، شرکت نوین فن سنجش آویسا
۸	فناوری نانو- حباب ریز- روش ارزشیابی برای تعیین کشش سطحی پراکنه‌های حباب فراریز	تدوین جدید	روش آزمون	آب و محیط زیست	دانشگاه شهید بهشتی، سازمان ملی استاندارد ایران، کمیته فنی حباب ریز، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، دانشگاه فناوری‌های نوین آمل، پژوهشگاه صنعت نفت، توسعه شرکت آرال تجهیز آزما

ادامه جدول ۱۰- عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو و نهاد مشارکت‌کننده در تدوین (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عناوین استانداردهای ملی فناوری نانو	نوع تدوین	نوع استاندارد	صنعت	نهادهای مشارکت‌کننده در تدوین
۹	فناوری نانو- حباب ریز- روش ارزشیابی برای تعیین محتوای گاز در پراکنه‌های حباب ریز موجود در آب- قسمت ۱: محتوای اکسیژن	تدوین جدید	روش آزمون	آب و محیط زیست	سازمان ملی استاندارد ایران، کمیته فنی حباب ریز، دانشگاه شهید بهشتی، شرکت صنعت آفرین ماهان شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته
۱۰	فناوری نانو- نانو مواد- تهیه برگه‌های داده ایمنی	تجدید نظر	راهنما	نانومواد	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، شرکت آرال تجهیز آزما، دانشگاه تهران، شرکت راهبران توسعه سبز، مرکز پژوهش‌های کاربردی، سازمان ملی استاندارد ایران
۱۱	فناوری نانو- نانوساخت- ویژگی‌نامه‌های محصول- قسمت ۱-۵: کربن فعال نانومتخلخل- ویژگی‌نامه تفصیلی بدون تخصیص مقادیر: خازن‌های الکتروشیمیایی	تدوین جدید	ویژگی‌ها	برق و الکترونیک	دانشگاه ملایر، دانشگاه صنعتی همدان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، شرکت راصد، شرکت سامان صدرای دانا شریف، شرکت آرال تجهیز آزما، مرکز پژوهش‌های کاربردی علوم زمین البرز، شرکت نوین فن سنجش آویسا
۱۲	فناوری نانو- چارچوب نانوساخت پایدار	تدوین جدید	راهنما	نانومواد	پژوهشگاه استاندارد، شرکت آریا فیدار خاورمیانه، سازمان حفاظت محیط زیست، پژوهشگاه استاندارد، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۱۳	فناوری نانو- روش استخراج نانومواد از بافت ریه از طریق هضم با پروتئیناز K	تدوین جدید	روش آزمون	ایمنی	دانشگاه علوم پزشکی تهران، سازمان غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی ایران، شرکت آرال تجهیز آزما، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشگاه تهران
۱۴	فناوری نانو- پوشش‌های تبدیلی نانومقیاس- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	تدوین جدید	ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	پوشش	دانشگاه بوعلی سینا، پژوهشگاه استاندارد، شرکت شیلر فرایند پارس، مجتمع آلومینیوم البرز، سازمان ملی استاندارد ایران، شرکت راصد توسعه پژوهشگاه استاندارد
۱۵	فناوری نانو- واژه‌نامه- قسمت ۱۳: گرافن و سایر مواد دوبعدی (2D)	تجدید نظر	واژه‌نامه	-	سازمان ملی استاندارد ایران، آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی، پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت آرال تجهیز آزما، دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد جنوب، شرکت نوین فن سنجش آویسا، فرهنگستان زبان و ادب فارسی
۱۶	فناوری نانو- نانوساخت- ویژگی‌نامه‌های محصول- قسمت ۱: مفاهیم پایه	تدوین جدید	تعیین ویژگی‌ها	نانومواد	آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی، پژوهشگاه استاندارد ایران، شرکت راصد توسعه فناوری‌های پیشرفته، پژوهشگاه مواد و انرژی، پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت آرال تجهیز آزما، سازمان ملی استاندارد ایران
۱۷	فناوری نانو- اندازه‌گیری جرم بارریوی نانومواد برای آزمون‌های سمیت استنشاقی	تدوین جدید	روش آزمون	-	دانشگاه تهران، شرکت راهبران توسعه سبز، دانشگاه علوم پزشکی ایران، پژوهشگاه استاندارد، شرکت آرال تجهیز آزما، سازمان غذا و دارو
۱۸	فناوری نانو- نانوساخت- مشخصه‌های کلیدی کنترلی- قسمت ۶-۲۰: مواد پایه گرافنی- محتوای ناخالصی فلزی: طیف سنجی جرمی پلاسمای جفت شده القایی	تدوین جدید	روش آزمون	-	آزمایشگاه‌های مرکز پژوهش‌های کاربردی علوم زمین البرز، دانشگاه فردوسی مشهد، شرکت آرال تجهیز آزما، مرکز تحقیقات فراوری مواد معدنی

● ارتقای استانداردهای محصولات فناوری نانو

استانداردهای محصول محور بر اساس نیازسنجی بازار محصولات نانو و نیز صادرات و واردات محصول، سالیانه بررسی می‌شود و بعد از طرح موضوع در جلسه کمیته برنامه‌ریزی سازمان استاندارد در دستورکار قرار می‌گیرد. اقدامات صورت گرفته در ارتباط با تدوین استانداردهای محصولات فناوری نانو مرتبط در سال ۱۴۰۳ در ادامه ذکر شده‌اند.

○ فناوری نانو- گرم‌کن گازسوز تابشی نانوکاتالیستی برای استفاده در محیط‌های غیرخانگی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها و روش‌های آزمون برای ساخت، عملکرد، ایمنی، طبقه‌بندی و نشانه‌گذاری گرم‌کن‌های گازسوز تابشی کاتالیستی مبتنی بر فناوری نانو است که در این استاندارد به آن گرم‌کن اطلاق می‌شود. این گرم‌کن‌ها از نوع شدت‌پایین بوده و از قطعات و مواد جدید و استفاده‌نشده تا حداکثر توان حرارتی ۳۰ kW به ازای هر مشعل تولید می‌شوند. استاندارد مذکور بعد از برگزاری جلسات متعدد جمع‌بندی شد و بعد از دفاع از پیش‌نویس در کمیته ملی تصویب شد. این استاندارد با شماره ۲۳۶۶۸ در درگاه سازمان ملی استاندارد ایران قابل دسترسی است.

○ فناوری نانو - شیشه با پوشش کم‌گسیل - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

نتایج مطالعات در کشورهای مختلف نشان داده است که بیشترین سهم مصرف انرژی مرتبط با بخش ساختمان است. از آنجا که بخش قابل توجهی از انتقال حرارت در شیشه‌ها از طریق جذب و گسیل اتفاق می‌افتد، برای کاهش میزان اتلاف حرارتی، استفاده از شیشه‌های با پوشش کم‌گسیل در جهان توسعه یافته است. هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها و روش‌های آزمون عملکرد نوری و حرارتی شیشه‌های با پوشش کم‌گسیل است. این استاندارد برای شیشه‌های تولید شده به روش فلوت، کششی، مقاوم حرارتی و شیمیایی و سایر انواع شیشه‌های جام که در جدارهای نورگذر به صورت تک‌جداره، دوجداره و یا چندجداره استفاده می‌شود و دارای پوشش در مقیاس نانو برای ایجاد ویژگی گسیلندگی کم هستند، کاربرد دارد. استاندارد ذکر شده با درخواست و همکاری گروه صنعتی کاوه در دستور کار قرار گرفت و با شماره ۲۳۷۳۷ در درگاه سازمان ملی استاندارد ایران قابل دسترسی است.

○ فناوری نانو- پوشش‌های تبدیلی نانومقیاس- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

پوشش تبدیلی نانومقیاس، پوششی است که طی یک فرایند شیمیایی یا الکتروشیمیایی لایه‌هایی از اکسیدهای پایدار فلزی را بر سطح فلز بستره ایجاد می‌کند و باعث بهبود خواص خوردگی، سایشی، فرسایشی، چسبندگی، پایداری حرارتی و حتی زیبایی فلز بستره می‌شود. پوشش‌های تبدیلی نانومقیاس برخلاف پوشش‌های تبدیلی متداول مانند پوشش‌های فسفات و کرومات، معضلات محیط‌زیستی کمتری داشته و فرایند اجرای آن‌ها در دمای محیط و در زمان کمتری اجرا می‌شود. یکی دیگر از ویژگی‌های مهم پوشش‌های تبدیلی نانومقیاس، وزن کمتر آن‌ها در مقایسه با پوشش کرومات یا فسفات است. هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش‌های آزمون برای مشخصه‌یابی و تعیین ویژگی‌های عملکردی پوشش‌های تبدیلی بر پایه فناوری نانو است. این استاندارد برای انواع پوشش‌های تبدیلی شامل پوشش‌های با ضخامت در مقیاس نانو، پوشش‌های نانو ساختاری و یا پوشش‌های با حداقل یک جزء نانومتری که روی سطح فلزات مختلف برای جلوگیری از خوردگی، سایش، فرسایش و افزایش چسبندگی به صورت پوشش نهایی یا میان لایه برای لایه بعدی اعمال می‌شوند، کاربرد دارد. این استاندارد در سال ۱۴۰۳ نهایی و تصویب شد.

○ استانداردهای محصول محور در دست تدوین

در سال ۱۴۰۳، فرایند تدوین ۳ استاندارد ملی «فناوری نانو- عایق نانوکامپوزیتی الاستومری بر پایه فناوری نانو - ویژگی و روش آزمون»، «فناوری نانو- تعیین روش اجرایی برای اندازه‌گیری ظرفیت ذخیره‌سازی اکسیژن کاتالیست‌ها و نانوکاتالیست‌ها - روش آزمون» و «فناوری نانو- استفاده از حباب‌های فراریز برای تصفیهٔ پساب‌های صنعتی و شهری- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» آغاز شد.

۲-۱۹ مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی فناوری نانو

ایران با استفاده از توان متخصصان کشور توانسته است به عنوان یکی از ۱۰ کشور جهان مطرح باشد که در کمیته بین‌المللی به عنوان کشور مسئول پروژه تدوین استاندارد بین‌المللی نانو اقدام کرده است.

● بررسی پیش‌نویس استانداردهای ارسالی از سازمان ایزو

روال تدوین استانداردهای بین‌المللی در ایزو بر اساس اجماع و نظرخواهی از کشورهای عضو کمیته ISO/TC229 و رسیدن به اجماع کشورهای عضو اصلی است. در سال ۱۴۰۳، در مجموع ۳۶ سند استاندارد نانو ارسالی از طرف ایزو در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو و با نظرخواهی از متخصصان داخلی و تشکیل جلسات تخصصی بررسی شد و ۱۶۵ نظر تخصصی عنوان نظر ایران برای سازمان ایزو ارسال شد.



● راهبری تدوین استانداردهای بین‌المللی نانو

○ **استاندارد بین‌المللی تعیین میزان رهائش نانوآشیا در ماسک‌های تنفسی ساخته شده با فناوری نانو**
موضوع این استاندارد، ارائه روش آزمون جدید برای تعیین میزان رهائش احتمالی نانوالیاف از ماسک‌ها تحت شرایط مختلف است. این استاندارد با همکاری یک تیم دانشگاهی و یک شرکت تولیدی نانو و با حمایت ستاد نانو در سازمان ایزو پیشنهاد شد. در سال ۱۴۰۳ در مرحله آخر تدوین استاندارد بین‌المللی برای رأی‌گیری اعضا ارسال و مورد پذیرش کشورهای عضو کمیته فناوری نانو ایزو قرار گرفت. در نهایت، ویرایش نهایی پیش‌نویس انجام و توسط کمیته فناوری نانو ایزو برای انتشار به دبیرخانه مرکزی ایزو ارسال شد.

○ استاندارد بین‌المللی نانومولسیون‌ها- ویژگی‌ها اصلی و روش‌های آزمون

نانومولسیون‌ها کاربردهای گسترده‌ای در صنایع آرایشی، بهداشتی و دارویی دارند و محصولات متعددی در این حوزه در ایران و جهان تولید می‌شود. این استاندارد با مسئولیت یک شرکت تولیدی داخل کشور و با حمایت ستاد نانو به ایزو پیشنهاد شد و در رأی‌گیری توسط کشورهای عضو کمیته نانو ایزو مورد پذیرش قرار گرفت و پیش‌نویس تکمیل شده آن در اجلاس کمیته نانو ایزو به صورت مجازی ارائه و از آن دفاع شد. این پیش‌نویس در حال حاضر در مرحله WD قرار دارد.

○ استاندارد بین‌المللی نانوذرات اکسیدروی برای کاربرد آرایشی و بهداشتی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

نانوذرات اکسیدروی در داخل کشور توسط چند شرکت تولید می‌شوند و کاربردهای زیادی از جمله در حوزه آرایشی و بهداشتی دارند. پیش‌نویس این استاندارد توسط یک تیم دانشگاهی و با حمایت گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو تهیه و به ایزو پیشنهاد شد که در رأی‌گیری اولیه در کمیته نانو ایزو پذیرفته شد. در اجلاس کمیته نانو ایزو در آبان ماه ۱۴۰۳ به صورت مجازی ارائه و به کلمات پاسخ داده شد. در جلسه دفاعیه نمایندگان و کارشناسانی از کمیته ISO/TC217 (Cosmetic) و کمیته فنی ISO/TC256 (Pigments, dyestuffs and extenders) و نمایندگانی از شرکت‌های بزرگ صنعتی این حوزه مانند L'Oréal و Lirac حضور داشتند. در نهایت به دلیل بازار بزرگ حوزه آرایشی و بهداشتی و بازیگران مطرح در این حوزه، مقرر شد تغییرات لازم در پیش‌نویس اعمال شود و هماهنگی‌های بیشتری با کمیته‌های مذکور ایزو انجام شود.

● پیشنهاد ۳ استاندارد بین‌المللی جدید از طرف ایران

○ فناوری نانو- طبقه بندی و ویژگی‌های نانوپوشش‌های سخت

با توجه به تولید پوشش‌های سخت توسط چندین شرکت داخلی، این استاندارد با همکاری ستاد نانو و یک شرکت تولید پوشش‌های سخت به ایزو پیشنهاد شد. پیش‌نویس اولیه این استاندارد توسط شرکت مربوطه تهیه و با تشکیل جلسات متعدد تخصصی، این پیش‌نویس تکمیل شد و در اجلاس کمیته نانو ایزو در مهرماه ۱۴۰۳ ارائه شد. نظرات مختلفی از طرف کارشناسان کشورهای حاضر در جلسه ارائه و مقرر شد که مطابق نظرات، پیش‌نویس اصلاح و دوباره در ایزو مطرح شود.

○ فناوری نانو- نانولیپوزوم‌ها- ویژگی‌ها اصلی و روش‌های اندازه‌گیری

نانولیپوزوم‌ها کاربردهای مختلفی در حوزه پزشکی، بهداشت و سلامت دارند. این استاندارد با همکاری ستاد نانو و یک تیم متخصص دانشگاهی در ایزو طرح موضوع شد و در اجلاس کمیته نانو ایزو ارائه و مقرر شد که پیش‌نویس استاندارد از طرف ایران تهیه و برای ایزو ارسال شود.

○ فناوری نانو- سرامیک‌های آنتی‌میکروبی حاوی نانومواد- ویژگی‌ها و روش‌های ارزیابی کارایی

کاشی و سرامیک آنتی‌باکتریال در داخل کشور توسط چند شرکت تولید می‌شوند و شرکت‌های تولید داخل برنامه صادراتی نیز دارند. با توجه به اینکه برای صادرات این محصولات استاندارد بین‌المللی وجود نداشت با حمایت ستاد نانو و با مشارکت متخصصانی از پژوهشگاه استاندارد و صنایع، طرح اولیه این استاندارد آماده و به ایزو پیشنهاد شد. در اجلاس کمیته بین‌المللی نانو با دریافت نقطه نظرات کشورهای حاضر در جلسه، مقرر شد بازنگری لازم در پیش‌نویس این استاندارد صورت گیرد.

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



ترویج و آموزش استاندارد و ایمنی فناوری نانو

۱-۲۰

● دوره‌های ایمنی نانومواد

دوره آموزشی غیرحضوری ایمنی نانومواد در مهرماه ۱۴۰۳ در بستر سایت آموزش فناوری نانو قرار گرفت. این دوره شامل ۱٫۵ ساعت محتوای آموزشی (ویدیو، فایل ارائه و آزمون) بوده و ثبت‌نام‌کنندگان به محتوای آموزشی دوره دسترسی نامحدود خواهند داشت. همچنین دوره آموزشی غیرحضوری ایمنی فناوری نانو در حوزه کشاورزی و محیط‌زیست در آبان‌ماه ۱۴۰۳ در بستر سایت آموزش فناوری نانو قرار گرفت. این دوره شامل ۳ ساعت محتوای آموزشی (ویدیو، فایل ارائه و آزمون) است. دوره آموزشی غیرحضوری مدیریت ایمنی کار در آزمایشگاه نیز در تاریخ ۱۸ دی‌ماه ۱۴۰۳ با تدریس دکتر مصطفی مهین‌روستا در بستر سایت آموزش فناوری نانو قرار گرفت. این دوره شامل ۴ ساعت محتوای آموزشی (ویدیو، فایل ارائه و آزمون) است.



● مسابقه ملی مشخصه‌یابی نانومواد

با هدف ترویج و آشنایی بیشتر فعالان حوزه نانو با استانداردهای پرکاربرد حوزه مشخصه‌یابی نانومواد، گروه استاندارد و ایمنی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، به مناسبت هفته استاندارد، مسابقه مشخصه‌یابی نانومواد را در تاریخ ۲۵ مهرماه برگزار نمود. در این مسابقه بیش از ۴۸۰ نفر ثبت‌نام نمودند و در نهایت از ۱۰ نفر برگزیده تقدیر شد.



● انتشار دستورالعمل‌های کاربردی ایمنی و استاندارد کنترل مخاطرات کار با نانومواد در آزمایشگاه‌ها و مراکز تولید

این دستورالعمل در قالب اینفوگراف به صورت نسخه‌های چاپی در اختیار آزمایشگاه‌ها و درگاه استاندارد و ایمنی نانو قرار گرفت.



● انتشار اخبار، گزارش‌ها و مقالات

در سال ۱۴۰۳ تعداد ۲۸ خبر داخلی، ۱۱ خبر خارجی و ۹ مقاله و گزارش در وبگاه استاندارد نانو منتشر شد. خبرهای با اهمیت خارجی به‌طور منظم در حوزه استاندارد و ایمنی نانو رصد شده و اخبار کاربردی بعد از ترجمه در بخش اخبار جهان وبگاه قرار می‌گیرند.

● انتشار سلسله گزارش‌های تجمیعی استانداردهای ملی

به منظور اطلاع مخاطبان به‌خصوص صنعتگران از وضعیت کلی مرتبط با محتوای استاندارد، هدف و کاربرد آن، گزارش‌های «الزامات و دستورالعمل ارزیابی چرخه حیات تولید و استفاده از نانومواد بر اساس استاندارد ملی شماره ۲۳۱۷۷»، «استانداردهای ملی نانوفیلترهای تصفیه آب و هوا» و «استانداردهای ملی مشخصه‌یابی و اندازه‌گیری نانومواد» در سال ۱۴۰۳ منتشر شد.



انتشار "گزارش تجمیعی استانداردهای ملی نانوفیلترهای تصفیه آب و هوا"



● نشست تخصصی مشخصه‌یابی نانومواد و نانومحصولات

نشست تخصصی مشخصه‌یابی نانومواد و نانومحصولات با محوریت استانداردها، چالش‌ها و فرصت‌ها با حمایت گروه استاندارد و ایمنی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو در ۱۶ آبان‌ماه ۱۴۰۳ (هم‌زمان با پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو) در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران با حضور ۵۳ نفر از اساتید و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های برتر، کارشناسان و مدیران آزمایشگاه‌ها، فعالان حوزه استاندارد و ایمنی و مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان و با ارائه ۵ نفر از متخصصان برجسته کشور در حوزه استاندارد و ایمنی در قالب پنل و سخنرانی‌های تخصصی برگزار شد.

● دوره آموزشی شیوه تدوین استانداردهای ملی بر اساس استاندارد ملی شماره ۵

با توجه به اینکه استاندارد ملی ۵ با عنوان «آشنایی با ساختار و شیوه نگارش استانداردهای ملی ایران» توسط سازمان ملی استاندارد ایران تجدید نظر شد، ستاد نانو با همکاری دفتر آموزش و ترویج سازمان استاندارد، اولین دوره آموزشی نسخه جدید این استاندارد کاربردی را در سال ۱۴۰۳ برگزار کرد. این دوره آموزشی با هدف تعیین مقررات و روش‌های مربوط به ساختار و شیوه نگارش و نحوه تدوین استانداردهای ملی ایران، در تاریخ ۲۶ شهریورماه ۱۴۰۳ با حضور جمعی از دبیران تدوین استاندارد متشکل از اساتید دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و فناوران برگزار شد.



● فعال‌سازی شبکه ایمنی نانو

با توجه به ضرورت رعایت مسائل بهداشتی، ایمنی و محیط‌زیستی در حوزه فناوری نانو در سال ۱۴۰۳، شبکه ایمنی نانو در گروه استاندارد و ایمنی ستاد نانو، شروع به فعالیت مجدد نمود. این شبکه با شناسایی و همکاری با متخصصان، محققان و مراکز علمی و صنعتی فعال در حوزه ایمنی نانو در جهت آموزش، ترویج و مدیریت جنبه‌های ایمنی و اخلاقی فناوری نانو فعالیت می‌کند. در این سال، اساسنامه شبکه ایمنی با حضور رئیس شبکه و اعضای شورای راهبردی مورد بازنگری قرار گرفت و برنامه اجرایی شبکه ایمنی نانو، تدوین شد.



● رصد قوانین و مقررات حوزه ایمنی و محیط‌زیستی نانو

در سال ۱۴۰۳، گزارش «رصد قوانین و مقررات حوزه ایمنی و زیست‌محیطی نانو در جهان» توسط شبکه ایمنی نانو، تدوین و منتشر شد.



● تدوین شناسنامه بهداشت و ایمنی واحدهای تولیدی نانو

به منظور تدوین و اجرای برنامه شناسنامه بهداشت و ایمنی واحدهای صنعتی تولیدی نانو، در سال ۱۴۰۳ با همکاری یک تیم دانشگاهی، شاخص‌های ارزیابی ایمنی شغلی واحدهای صنعتی و تحقیق و توسعه حوزه نانو با بهره‌گیری از استانداردهای ملی و بین‌المللی مرتبط، تهیه و در جلسات تخصصی شبکه ایمنی نانو بررسی و نهایی شد.

● برنامه مدیریت مخاطرات شغلی شرکت‌های نانو

برای حفظ سلامت و ایمنی کارگران در محیط‌های کار با نانومواد، ضروری است که ارزیابی دقیقی از خطرات انجام شده و اقدامات لازم برای کاهش آن‌ها صورت گیرد. توسعه مسئولانه نانومواد در طول چرخه عمر آن‌ها از تولید تا دفع، نیازمند اجرای اصول و اقدامات توصیه شده برای کنترل مواجهه در محیط‌های شغلی است. در نتیجه، ایجاد یک برنامه مدیریت مخاطرات شغلی برای شرکت‌های تولیدکننده محصولات فناوری نانو ضروری است. در این راستا در سال ۱۴۰۳ شبکه ایمنی نانو، برنامه مطالعاتی را با هدف تدوین ابعاد مختلف مدیریت مخاطرات شغلی (شامل شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر ریسک بهداشتی و ایمنی جهت تعیین دسته‌جات مخاطره و مواجهه نانومواد، تدوین شاخص‌های ارزیابی ریسک بهداشتی و ایمنی واحدهای صنعتی مرتبط با فناوری نانو، ارزیابی ریسک بهداشتی و ایمنی واحدهای صنعتی منتخب، تدوین راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه برای مدیریت ریسک) تعریف کرد که در حال انجام است. همچنین مقرر شده است تعدادی از شرکت‌های تولیدی نانومواد با حجم تولید بالا با استفاده از شاخص‌ها و استانداردهای ایمنی شغلی ارزیابی شوند و برای آن‌ها شناسنامه ایمنی تهیه شود.



✓ حاوی نانو حباب



✗ مصرف آب معمولی

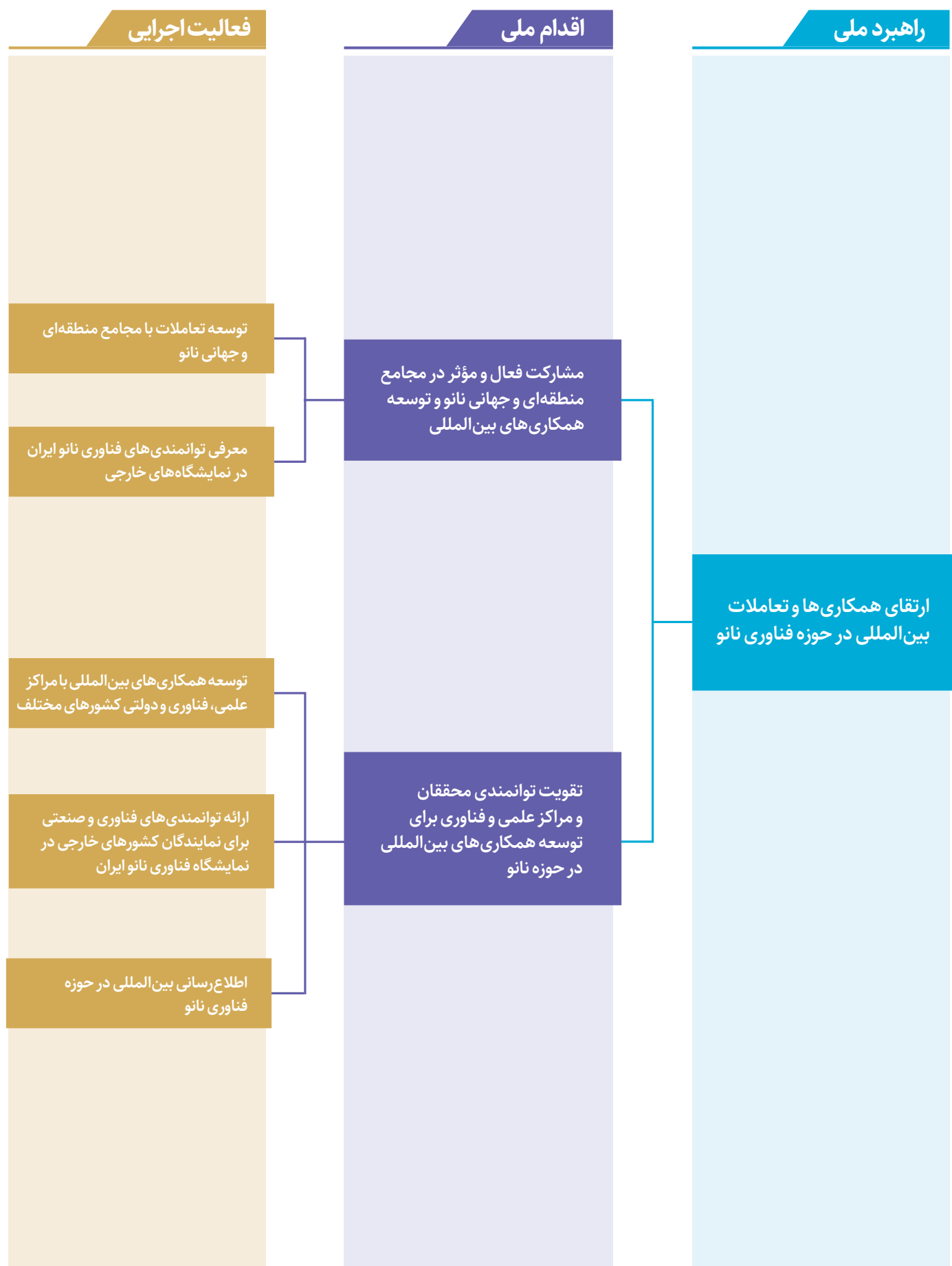
استفاده از نانو حباب در کشت گوجه فرنگی



نانو صنعت
www.nano.ir
www.INDnano.ir

ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی در حوزه فناوری نانو





خلاصه اقدامات و دستاوردها

❖ مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی

- حضور در دومین المپیاد بین‌المللی فناوری نانو به میزبانی کشور مالزی و کسب عنوان نخست توسط تیم جمهوری اسلامی ایران (آبان ۱۴۰۳)
- حضور نماینده ستاد نانو در سی و پنجمین جلسه دوره‌ای بخش صنعت و کشاورزی شورای برنامه‌ریزی منطقه‌ای اکو (RPC) در دبیرخانه دائمی این نهاد در تهران و ارائه پیشنهاد برگزاری سومین نشست کمیته راهبری شبکه اکونانو به میزبانی ایران (اسفند ۱۴۰۳)
- شرکت در ششمین نشست کارگروه بریکس در حوزه علم مواد و فناوری نانو در کشور روسیه (شهریور ۱۴۰۳)
- برگزاری سمپوزیوم بین‌المللی Nano-Micro ICR ۲۰۲۵ با همکاری ستاد نانو (اسفند ۱۴۰۳)
- حضور نماینده ستاد نانو در کمیسیون‌های مشترک اقتصادی با کشورهای عراق، ویتنام و مجارستان

❖ تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی

- برگزاری نشست دبیر ستاد نانو و سفیر عربستان در ایران با هدف توسعه تعاملات علمی و فناورانه بین دو کشور در حوزه فناوری نانو (آبان ۱۴۰۳)
- برگزاری نشست دبیر ستاد نانو و معاون وزیر علوم ازبکستان با هدف آشنایی بیشتر طرف ازبکستانی با ظرفیت‌های ایران در حوزه فناوری نانو ایران و بررسی فرصت‌های همکاری مشترک در حوزه‌های مختلف (آبان ۱۴۰۳)
- برگزاری جلسه نمایندگان ستاد نانو و مدیر نانو مالزی و مدیر وقت مجمع آسیایی فناوری نانو با هدف توسعه تعاملات علمی فناورانه با کشور مالزی و بررسی نحوه عضویت مجدد ایران در مجمع آسیایی فناوری نانو در کشور مالزی (آبان ۱۴۰۳)
- امضای تفاهم‌نامه همکاری ستاد نانو با مرکز فناوری نانو زلینوگراد روسیه با هدف توسعه تعاملات بین‌المللی و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری و مشارکت در تولید برای مراکز صنعتی ایران در حوزه فناوری نانو (اسفند ۱۴۰۳)
- امضای تفاهم‌نامه همکاری ستاد نانو با دانشگاه SKK کره جنوبی با هدف توسعه همکاری‌های علمی (مهر ۱۴۰۳)
- ارائه برخی از محصولات نانو ساخت ایران در اولین نمایشگاه «روزهای علمی و فناوری جمهوری اسلامی ایران» در دانشگاه خصوصی صحار عمان به میزبانی سازمان فرهنگ و ارتباطات اسلامی (بهمن ۱۴۰۳)
- فراهم کردن مقدمات بازدید نمایندگان کشورهای خارجی از نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو (آبان ۱۴۰۳)
- برگزاری نشست با نمایندگان دیپلماتیک کشورهای مختلف در حاشیه نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو ایران (آبان ۱۴۰۳)
- برگزاری جلسه با رایزان اقتصادی سفارت‌های کشورهای خارجی مستقر در تهران با هدف ارائه توانمندی‌ها و برنامه‌های فناوری نانو ایران و بررسی فرصت‌های همکاری متقابل و همچنین اطلاع‌رسانی پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو در محل ستاد نانو (شهریور ۱۴۰۳)
- برگزاری اولین دوره جایزه صادرات نانو در نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو ایران و تقدیر از ۷ شرکت فعال در صادرات محصولات مبتنی بر فناوری نانو

خلاصه اقدامات و دستاوردها

تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی (ادامه)

- تدوین ۲۳۸ خبر در ۷ حوزه در وبگاه انگلیسی ستاد نانو
- به‌روزرسانی بنرهای مختلف با هدف ارائه آمار و اطلاعات وضعیت فناوری نانو در وبگاه انگلیسی ستاد نانو
- به‌روزرسانی و انتشار کتاب محصولات فناوری نانو به زبان انگلیسی
- انتشار گزارش وضعیت نانو ایران به زبان انگلیسی

اقدام ملی ۲۱

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



توسعه تعاملات با مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو

۱-۲۱

● دومین المپیاد بین‌المللی نانو^۱

در آبان‌ماه ۱۴۰۳ دومین المپیاد بین‌المللی نانو به میزبانی کشور مالزی برگزار شد که تیم ایران موفق به کسب عنوان نخست شد. ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو به عنوان دبیرخانه دائمی المپیاد بین‌المللی نانو نقش مؤثری در ایجاد و راه‌اندازی این المپیاد ایفا کرده است. اولین المپیاد بین‌المللی فناوری نانو در بهار ۱۳۹۷ به میزبانی ایران برگزار شده بود.



● شبکه اکونانو^۲

در اسفندماه ۱۴۰۳ سی‌وپنجمین جلسه دوره‌ای بخش صنعت و کشاورزی شورای برنامه‌ریزی منطقه‌ای اکو^۳ در دبیرخانه دائمی این نهاد با حضور نماینده ستاد نانو در تهران برگزار شد. در این نشست نماینده ستاد با هدف توسعه تعاملات و همکاری‌های علمی و فناورانه در حوزه فناوری نانو، پیشنهاد برگزاری سومین نشست کمیته راهبری شبکه اکونانو به میزبانی ایران را ارائه کرد. همچنین تأسیس واحدهای پایلوت تصفیه آب مبتنی بر نانو در دستور کار قرار گرفت.

● کارگروه مواد و فناوری نانو بریکس^۴

ششمین نشست کارگروه بریکس در علم مواد و فناوری نانو در ابتدای شهریور ۱۴۰۳ در شهر یکتاترینبورگ روسیه به میزبانی دانشگاه فدرال اورال برگزار شد. این برنامه توسط وزارت علوم و آموزش عالی فدراسیون روسیه سازمان‌دهی شد و با حضور نمایندگان کشورهای چین، روسیه، برزیل، ایران، امارات متحده عربی، آفریقای جنوبی، مصر و هند آغاز به کار کرد. در این نشست موضوعاتی همچون همکاری‌های آزمایشگاهی و تشکیل شبکه آزمایشگاهی بین‌المللی، همکاری در تدوین استانداردهای بین‌المللی از طریق ایجاد کمیته استاندارد و همکاری در رقابت‌های علمی در سطوح دانشجویی و دانش‌آموزی توسط ایران برای افزایش همکاری‌های بین‌المللی مطرح شد.



۱- International Nanotechnology Olympiad (INO)

۲- ECO Nanotechnology Network (ECO-NANO)

۳- Regional Planning Council (RPC)

۴- BRICS Network Centre for Materials Science and Nanotechnology

● سمپوزیوم بین‌المللی Nano-Micro ICR ۲۰۲۵

در اسفندماه ۱۴۰۳، سمپوزیوم بین‌المللی Nano-Micro ICR ۲۰۲۵ با همکاری ایران، چین و روسیه با هدف بررسی جدیدترین پیشرفت‌ها در حوزه فناوری نانو و میکروالکترونیک، با همکاری مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی و ۵ دانشگاه صنعتی برتر کشور (۵UT) برگزار شد. در این سمپوزیوم، طیف گسترده‌ای از موضوعات مرتبط با نانو مورد بحث و بررسی قرار گرفت که شامل نانومواد و کاربردهای آن‌ها، نانوزیست‌فناوری و نانوداروها، نانوالکترونیک و میکروالکترونیک و روش‌های پیشرفته ساخت و بررسی نانوساختارها بود. چهره‌های برجسته علمی از دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی پیشروی جهان در این رویداد حضور داشتند.

● کمیسیون‌های اقتصادی مشترک ایران، عراق، ویتنام و مجارستان

در سال ۱۴۰۳ نماینده ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو در کمیسیون‌های مختلف مشترک اقتصادی با کشورهای عراق، ویتنام و مجارستان حضور یافته و پیشنهادات علمی، فناوری و تجاری جهت توسعه همکاری مشترک با کشورهای هدف در جلسات مذکور ارائه شد.

● شبکه بین‌المللی ایمنی نانو

شبکه بین‌المللی ایمنی نانو (INISS-Nano)^۱ یک شبکه غیردولتی است که با مشارکت افراد داوطلب از سازمان‌های کشورهای مختلف ایجاد شده است. هدف این شبکه، ایجاد بستر لازم برای همکاری سازمان‌ها در حوزه آموزش، به اشتراک‌گذاری داده‌ها، تدوین روش‌های آزمون، توسعه اندازه‌شناسی، تجاری‌سازی، جنبه‌های اخلاقی، اجتماعی نانو و کمک به تحقیقات مشترک است. در سال ۱۴۰۳ پیشنهاد برگزاری آزمون مقایسات بین آزمایشگاهی (آزمون BET با نانوسیلیکا تولید داخل) با مدیریت ایران و مشارکت کشورهای عضو این شبکه ارائه شد. همچنین هماهنگی‌های لازم برای برگزاری کارگاه استانداردسازی و ایمنی نانو با محوریات ایران در آبان‌ماه ۱۴۰۴ صورت گرفت.

^۱- International Network Initiative on Safe & Sustainable Nanotechnology (INISS-Nano)

تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی در حوزه نانو



* فعالیتی در راستای اقدام ملی ۲۲ گزارش نشده است.

توسعه همکاری‌های بین‌المللی با مراکز علمی، فناوری و دولتی کشورهای مختلف

۱-۲۳

● عربستان

در آبان‌ماه ۱۴۰۳ پس از بازدید سفیر کشور عربستان از پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو، نشست مشترک دبیر ستاد نانو و سفیر عربستان در ایران با هدف توسعه تعاملات علمی و فناورانه بین دو کشور برگزار شد. در این نشست، همکاری‌های مرتبط با توسعه تحقیقات و فناوری و سرمایه‌گذاری مشترک در حوزه نانو مورد بحث قرار گرفت.



● ازبکستان

در آبان‌ماه ۱۴۰۳ معاون وزیر علوم ازبکستان به دعوت ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو از پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو و میکرو بازدید به عمل آورد. همچنین نشست مشترک دبیر ستاد نانو و معاون وزیر علوم کشور ازبکستان با هدف آشنایی بیشتر طرف ازبکستانی با ظرفیت‌های ایران در حوزه فناوری نانو ایران و همچنین بررسی فرصت‌های همکاری مشترک برگزار و تبادل نظر شد. این همکاری منجر به تشکیل جلسات هم‌تایابی با اساتید دانشکده نساجی دانشگاه امیرکبیر و صنعتی اصفهان و در نهایت امضای توافق‌نامه میان دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشگاه ملی ازبکستان شد. همچنین راه‌اندازی مرکز تحقیقاتی در ازبکستان با استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی فناوری نانو ساخت ایران در دستور کار قرار گرفت.

● مالزی

در آبان‌ماه ۱۴۰۳، نشست نمایندگان ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و مدیر نانو مالزی و مدیر مجمع آسیایی فناوری نانو با هدف توسعه تعاملات علمی فناورانه با مالزی و همچنین بررسی نحوه عضویت مجدد ایران در مجمع آسیایی فناوری نانو در مالزی برگزار شد.



● روسیه

در اسفندماه ۱۴۰۳ با هدف توسعه تعاملات بین‌المللی و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری و مشارکت در تولید برای مراکز صنعتی ایران در حوزه فناوری نانو با کشور روسیه، تفاهم‌نامه همکاری ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با مرکز فناوری نانو زلینوگراد روسیه به امضا رسید.



● کره جنوبی

در مهرماه سال ۱۴۰۳ با هدف توسعه همکاری‌های علمی، تفاهم‌نامه همکاری ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و دانشگاه SKK کره جنوبی منعقد شد. همکاری در برگزاری دوره‌های آموزشی، برگزاری کنفرانس و انجام تحقیقات مشترک از مفاد این تفاهم‌نامه است.

● عمان

در بهمن‌ماه ۱۴۰۳، اولین نمایشگاه «روزهای علمی و فناوری جمهوری اسلامی ایران» در دانشگاه خصوصی صحار عمان به میزبانی سازمان فرهنگ و ارتباطات اسلامی برگزار شد. نمایشگاه شامل غرفه‌هایی با موضوعات مختلف علمی مانند فناوری نانو، ریاضیات، پزشکی و دارویی بود که می‌تواند به تقویت روابط علمی دو کشور کمک کند. در این نمایشگاه برخی از محصولات نانو با توجه به بررسی انجام شده در خصوص بازار عمان به نمایش گذاشته شد.



ارائه توانمندی‌های فناوری و صنعتی برای نمایندگان کشورهای خارجی در نمایشگاه فناوری نانو ایران

پانزدهمین دوره نمایشگاه فناوری نانو ایران در آبان‌ماه سال ۱۴۰۳ در تهران برگزار شد. با هماهنگی‌های به‌عمل‌آمده از سوی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، نمایندگان بخش خصوصی از کشورهای روسیه، چین، آفریقای جنوبی، زیمبابوه، کویت، عمان، افغانستان و عراق از این نمایشگاه بازدید کردند. در ادامه اقدامات صورت گرفته، بیان می‌شوند.

● نشست با نمایندگان دیپلماتیک کشورهای مختلف

در روز دوشنبه ۱۴ آبان‌ماه ۱۴۰۳، نشستی با حضور نمایندگان دیپلماتیک سفارتخانه‌های برزیل، سودان، روسیه، آفریقای جنوبی، عربستان، مالی، اوگاندا، زیمبابوه، اردن، غنا، برونئی و مالزی برگزار شد. مدعوین که در میان آن‌ها سفرا و معاونان اقتصادی سفارتخانه‌ها هم حضور داشتند، با ظرفیت‌ها و جدیدترین محصولات نانو ساخت ایران در پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی نانو و میکرو آشنا شدند. همچنین از شرکت‌ها و افراد متخصص این کشورها در حوزه‌های مرتبط با فناوری نانو برای همکاری دعوت شد.

● نشست با راینزان اقتصادی سفارت‌های کشورهای خارجی مستقر در تهران

در شهریورماه ۱۴۰۳، نشست دبیر ستاد نانو با راینزان اقتصادی سفارت‌های کشورهای مختلف خارجی مستقر در ایران با هدف ارائه توانمندی‌ها و برنامه‌های فناوری نانو ایران و بررسی فرصت‌های همکاری متقابل و همچنین اطلاع‌رسانی پانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی فناوری نانو در محل ستاد نانو برگزار شد. در این نشست، شرایط و نحوه حمایت از حضور شرکت‌ها و مهمانان خارجی برای حضور در نمایشگاه نانو به اطلاع مهمانان رسید.



● اولین دوره جایزه صادرات نانو

در نمایشگاه فناوری نانو و میکرو ۱۴۰۳ از هفت شرکت فعال در صادرات محصولات مبتنی بر فناوری نانو بر اساس سه شاخص بیشترین حجم صادرات محصولات نانو، بیشترین ارزش صادراتی با عنوان پیچیدگی فناوری (نسبت ارزش برحسب دلار بر وزن محصولات به ازای کیلوگرم) و بیشترین مقاصد صادراتی (همگی مبتنی بر آمار سال ۱۴۰۲) با حضور مسئولان معاونت علمی و ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو تقدیر به عمل آمد. در این رویداد، ۳۹۱ شرکت دارای محصولات مبتنی بر فناوری نانو ارزیابی شدند که در نهایت، ۷ شرکت برای ۹ جایگاه برتر جایزه صادراتی نانو انتخاب شدند.

جزئیات مربوط به شرکت‌های برتر در جدول زیر آمده است:

جدول ۱- شرکت‌های برتر در اولین رویداد جایزه صادراتی نانو (سال ۱۴۰۳)

شرکت‌های برتر	شاخص
صنایع الکترواپتیک صایران	بیشترین حجم صادرات
توسعه صنایع نفت و گاز سرو	
دوده صنعتی پارس	
نانودارو پژوهان پردیس	بیشترین پیچیدگی ارزش صادرات (وزن/ارزش)
صنایع الکترواپتیک صایران	
پوشش‌های نانو ساختار	
پوشش‌های نانو ساختار	تنوع مقاصد صادراتی
نساجی فرخ سپهرکاشان	
شیشه فلوت کاویان	

در حاشیه این رویداد از محصولات جدید در حوزه کاتالیست، انرژی، مواد پلیمری، انواع کامپاند و مستریچ با قابلیت جدید رونمایی شد. همچنین در ابتدای این همایش، پنج یادداشت تفاهم بین شرکت‌های نانو و شرکت‌های صنعتی بزرگ امضا شد.

● بازدید دانشجویان خارجی

در طول چهار روز برگزاری نمایشگاه ایران نانو ۱۴۰۳، ۲۵۱ نفر (۹۷ نفر خانم و ۱۵۴ نفر آقا) از دانشجویان بین‌الملل در حال تحصیل در دانشگاه‌های ایران از نمایشگاه نانو بازدید کردند. این دانشجویان دارای تابعیت کشور افغانستان، بحرین، بنگلادش، دانمارک، لبنان، پاکستان، روسیه، سنگال، اتیوپی، هند، نیجریه و عراق بودند و در یکی از دانشگاه‌های علامه طباطبائی، صنعتی امیرکبیر، شهید بهشتی، تربیت مدرس، تهران، علوم پزشکی تهران، علم و صنعت، خوارزمی، بیرجند، خواجه نصیرالدین طوسی و قم مشغول به تحصیل هستند.



● حضور فعالان رسانه‌ای خارجی

خبرنگارانی از چهار کشور چین، تاجیکستان، برزیل و پاکستان برای بازدید و تهیه گزارش از نمایشگاه به ایران سفر کردند. هدف از این سفر، علاوه بر پوشش یک رویداد علمی و فناوری، ترویج دیپلماسی عمومی و نمایش واقعیات ایران به مخاطبان بین‌المللی بود. دستاوردهای شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی در نمایشگاه ایرانانو، به‌ویژه در حوزه سلامت و انرژی تجزیدپذیر، برای خبرنگاران خارجی بسیار جذاب بود. همچنین حضور گسترده دانش‌آموزان نوجوان و زنان به‌عنوان پژوهشگر و مهندس در غرفه‌های نمایشگاه نانو، توجه ویژه خبرنگاران خارجی را به خود جلب کرد.

۳-۲۳ اطلاع‌رسانی بین‌المللی در حوزه فناوری نانو

● توسعه فعالیت‌های وبگاه انگلیسی ستاد نانو

وبگاه بین‌المللی ستاد نانو^۱ به اطلاع‌رسانی و معرفی محصولات فناوری نانو ایران، اخبار و رویدادهای مرتبط با فناوری نانو در کشور و دستاوردها و عملکرد ستاد نانو می‌پردازد.

○ اخبار

در مجموع در سال ۱۴۰۳، تعداد ۲۳۸ خبر در حوزه‌های مختلف تدوین شده و در وبگاه قرار گرفته است. این خبرها در هفت حوزه علمی، مدیریت، صنعتی، تجاری‌سازی، استانداردها و گواهی‌ها، توافقات و نانو در جهان به‌صورت تقریباً متوازن در هر حوزه توزیع شده و به اطلاع مخاطبان رسیده است. در این سال، «حوزه صنعتی» بیشترین بازدید را در مقایسه با سایر حوزه‌ها به خود اختصاص داده است.

○ بنرها

در سال ۱۴۰۳ با هدف ارائه آمار و اطلاعات به‌روز از وضعیت فناوری نانو ایران، اطلاعات آزمایشگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی، محصولات و تجهیزات، تعداد فارغ‌التحصیلان مقاطع تحصیلات تکمیلی، مقالات، اختراعات و استانداردهای نانو ایران به‌صورت برون‌نویسته ماهانه به‌روز شده و در وبگاه بین‌الملل قرار گرفته است.



● به‌روزرسانی و انتشار کتاب محصولات مبتنی بر فناوری نانو به زبان انگلیسی

در سال ۱۴۰۳ با رصد آخرین محصولات مبتنی بر فناوری نانو ایران، کتاب محصولات فناوری نانو شامل مشخصات و کاربردهای محصول با ذکر اطلاعات شرکت تولیدکننده جهت ارائه به مخاطبان خارجی به‌روزرسانی و به زبان انگلیسی منتشر شد.



● انتشار گزارش وضعیت توسعه فناوری نانو ایران به زبان انگلیسی

در سال ۱۴۰۳ با هدف آشنایی مخاطبان با آخرین فعالیت‌ها و دستاوردهای ایران در حوزه فناوری نانو، گزارشی به زبان انگلیسی منتشر شد.



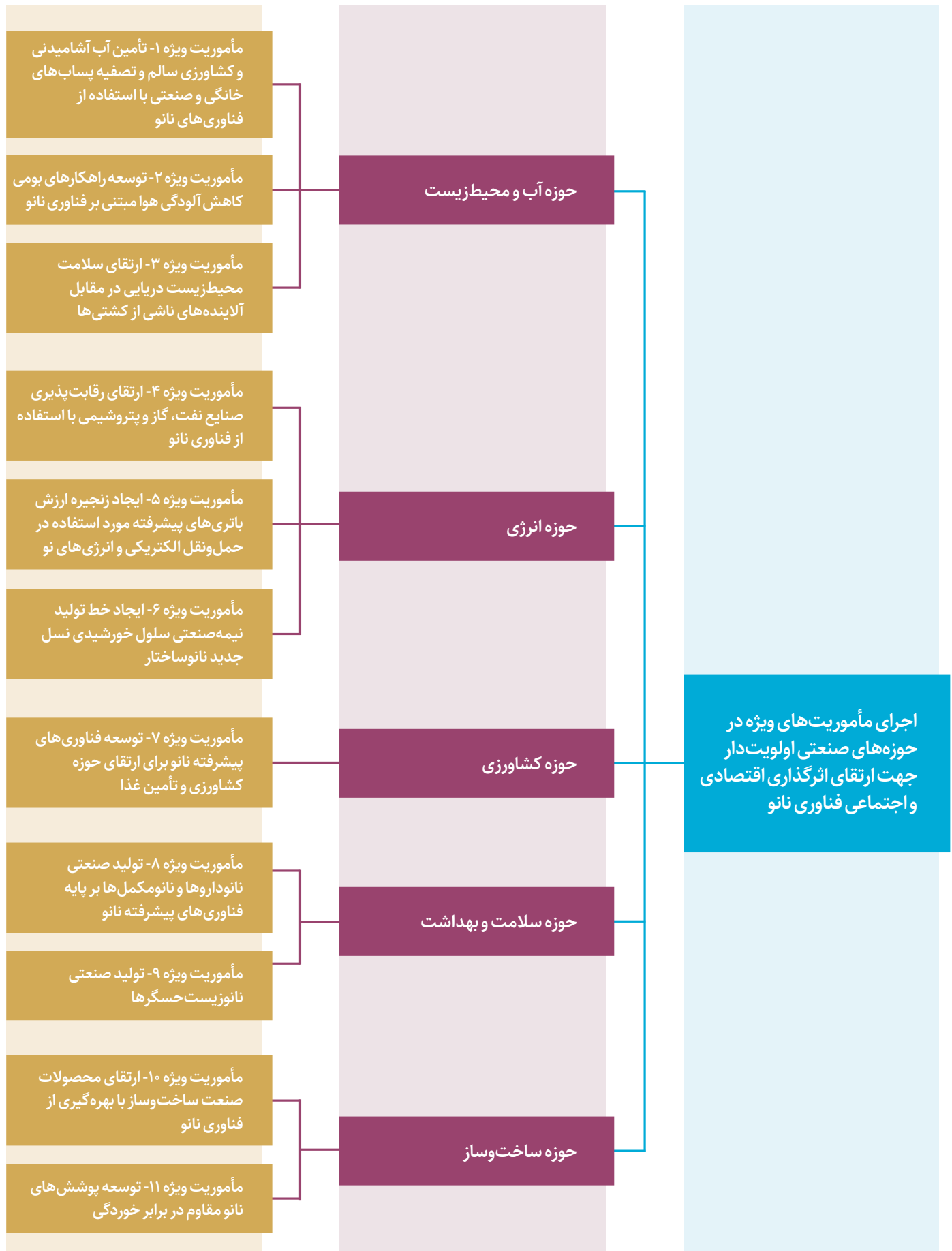


ایران، تهران، کاخ گلستان

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



سامانه نانوکالر در تصفیه‌خانه آب و فاضلاب تاکستان (شرکت نانوجاب انرژی)



خلاصه اقدامات و دستاوردها

- حمایت از ۱۱۹ پروژه (۴۹٫۸ درصد از کل پروژه‌های توسعه فناوری و محصول نانو) مرتبط با ۱۱ مأموریت ویژه تعریف شده ذیل ۵ حوزه صنعتی اولویت‌دار (آب و محیط‌زیست، انرژی، کشاورزی، سلامت و بهداشت و ساخت‌وساز)
- اختصاص بیشترین سهم پروژه‌های مأموریت‌گرا به مأموریت مرتبط با «کشاورزی و تأمین غذا» و پس از آن، مأموریت‌های مرتبط با «آب و پساب» و «نفت، گاز و پتروشیمی»
- حصول بیشترین رشد در تعداد پروژه‌های مأموریت‌گرای مرتبط با «آلودگی هوا» و پس از آن، مأموریت‌های مرتبط با «آب و پساب» و «باتری‌های پیشرفته» نسبت به سال گذشته
- اختصاص ۵۳۵٫۰۴۰ میلیون ریال به حمایت از پروژه‌های مأموریت‌گرا (۲۸ درصد بیش از سال گذشته با احتساب ۱۱ درصد رشد پروژه‌های مأموریت‌گرا) در قالب ارائه تسهیلات، کمک بلاعوض و پژوهانه شبکه آزمایشگاهی
- اختصاص بیشترین میزان حمایت به پروژه‌های مأموریت‌گرای مرتبط با «نفت، گاز و پتروشیمی» و پس از آن، مأموریت‌های مرتبط با «نانوداروها و نانومکمل‌ها» و «آب و پساب»

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 به منظور ارتقای اثرگذاری اقتصادی - اجتماعی فناوری نانو، برنامه‌ها و اقدامات مختلفی در سال ۱۴۰۳ صورت گرفته است که در ادامه بیان می‌شوند.

سیاست‌های مأموریت‌گرا در مسیر توسعه فناوری

در جهان امروز، فناوری نه تنها موتور محرک رشد اقتصادی به شمار می‌رود، بلکه عاملی بنیادین در ارتقای بهره‌وری و خلق ارزش افزوده است. از همین رو، توسعه توانمندی‌های فناوریانه، همواره یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری کشورها بوده است. دولت‌ها برای دستیابی به اهداف کلان خود در حوزه علم، فناوری و نوآوری، از مجموعه‌ای متنوع از سیاست‌ها بهره می‌برند که به طور کلی در دو دسته اصلی جای می‌گیرند:

- ۱- سیاست‌های کارکردی یا اشاعه‌گرا که هدف آن‌ها افزایش ظرفیت‌های نوآوری، تقویت زیرساخت‌های علمی و بهبود کلی نظام علم و فناوری است.
- ۲- سیاست‌های هدفمند یا مأموریت‌گرا که با تمرکز بر مسائل راهبردی و چالش‌های اولویت‌دار از پژوهش و فناوری‌هایی خاص حمایت می‌کنند.

سیاست‌های مأموریت‌گرا نمایانگر نسلی نو از سیاست‌های نوآوری هستند؛ نسلی که در پاسخ به نیازهای پیچیده و چندلایه دنیای امروز شکل گرفته است. تاکنون شش نسل از رویکردهای سیاست‌گذاری نوآوری در عرصه جهانی پدید آمده‌اند؛ از مدل خطی دهه ۱۹۴۰ گرفته تا سیاست‌های مأموریت‌گرای نوین در دهه‌های اخیر. این تحولات نظری نشان‌دهنده رشد تدریجی درک ما از نوآوری و علل شکست آن هستند؛ تحولاتی که به مرور، نقش دولت را در هدایت و پشتیبانی از نوآوری برجسته‌تر کرده‌اند.^۱

در عصر حاضر، سیاست‌های مأموریت‌گرا بیش از هر زمان دیگری در کانون توجه قرار گرفته‌اند. آن‌ها بر پایه تعریف مأموریت‌هایی روشن، الهام‌بخش، هوشمندانه و قابل اجرا بنا شده‌اند؛ مأموریت‌هایی که نه فقط بر حل مسائل بزرگ و پیچیده متمرکز هستند، بلکه می‌توانند حرکت نظام نوآوری را در مسیر توسعه‌ای پایدار و هدفمند سامان‌دهی کنند. این سیاست‌ها، پیوندی معنا‌دار میان علم، فناوری و نیازهای واقعی جامعه برقرار می‌سازند و نوآوری را به نیرویی تحول‌آفرین بدل می‌کنند.

مأموریت‌گرایی به عنوان رویکردی نوین در دهه سوم پیشرفت فناوری نانو در کشور

طی دو دهه گذشته، سیاست ستاد توسعه فناوری‌های نانو، توسعه همه جانبه فناوری نانو و تبدیل ایران به یکی از کشورهای پیشرو در این حوزه بوده است. سیاستی اشاعه‌گرا که به شکل‌گیری بوم‌سازگان فناوری نانو در کشور منجر شد. مهم‌ترین پایه‌ها و محورهای این سیاست را می‌توان توسعه منابع انسانی متخصص، توسعه زیرساخت‌های پژوهشی و آزمایشگاهی، بازارسازی برای محصولات نانو، توسعه همکاری‌های بین‌المللی و فرهنگ‌سازی و ترویج عمومی در حوزه فناوری نانو عنوان کرد. این ستاد اکنون در دهه سوم عمر خود قرار دارد و مطابق با «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو» درصدد است تا نوعی سیاست نوآوری مأموریت‌گرا را برای توسعه فناوری نانو در کشور در پیش بگیرد. سیاستی که می‌توان آن را ریل‌گذاری جدید در عرصه سیاست‌گذاری فناوری نانو نامید. تعیین ۵ حوزه اولویت‌دار و ۱۱ مأموریت ویژه برای ارتقای اثرگذاری اجتماعی - اقتصادی فناوری نانو در سند مذکور (جدول ۱)، به معنای سوق دادن نوآوری‌های فناوریانه به سمت حل کلان‌چالش‌های ملی از جمله ناترازی انرژی، ناترازی آب و... است؛ سیاستی جهت‌دهنده که همکاری و هماهنگی با دستگاه‌ها و وزارتخانه‌های دولتی را برای تحقق مأموریت‌ها می‌طلبد. مأموریت‌ها در واقع، مسائل یا نیازهای هدف‌گذاری شده‌ای هستند که جهت‌گیری مشخصی را برای تلاش‌های نوآورانه ترسیم می‌کنند. جهت‌گیری و هدف‌مندی، دو ویژگی اساسی مأموریت‌هاست که آن‌ها را از سایر ابتکارات سیاستی در حوزه پژوهش و نوآوری متمایز می‌کند. اگر در دو دهه گذشته، هموارسازی زمین بازی نانو برای حضور بازیگران خصوصی و دولتی، یکی از محورهای کلیدی سیاست‌گذاری بوده است، در دهه پیش رو، مداخله هدفمند ستاد در جهت‌دهی به مسیر توسعه فناوری و نوآوری، رکن اساسی سیاست‌گذاری حوزه نانو خواهد بود و این یعنی شیب‌دار کردن زمین بازی برای هدایت نوآوری به سمت اولویت‌ها و حل مشکلات و مسائل ملی.

۱- Diffusion-oriented policies

۲- Mission-oriented policies

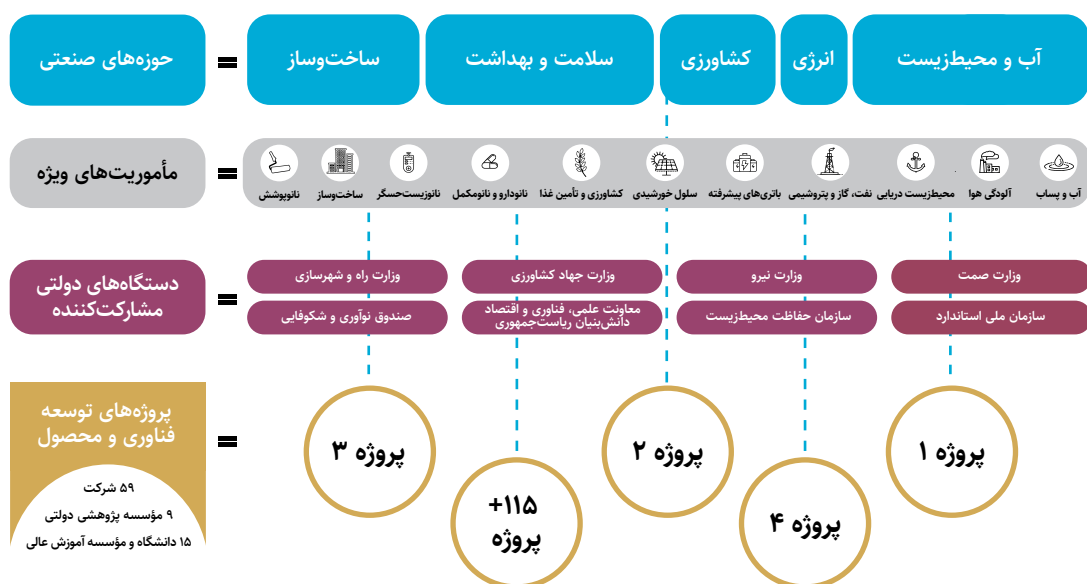
۳- علی‌رضا رنجبر و همکاران (۱۴۰۱). درآمدی تحلیلی بر نسل‌های مطالعات سیاست نوآوری؛ ریشه‌های فکری و راهبردهای سیاستی. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی. دوره ۱۲، شماره ۴۳

جدول ۱- حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار و مأموریت‌های ویژه ذیل آن‌ها برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی-اجتماعی فناوری نانو در ایران

حوزه	مأموریت
آب و محیط‌زیست	تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی با استفاده از فناوری‌های نانو
	توسعه راه کارهای بومی کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو
	ارتقای سلامت محیط‌زیست 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 مورد استفاده در حمل‌ونقل الکتریکی و انرژی‌های نو
	ایجاد خط تولید نیمه صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانو ساختار
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 و محصول در حوزه نانو

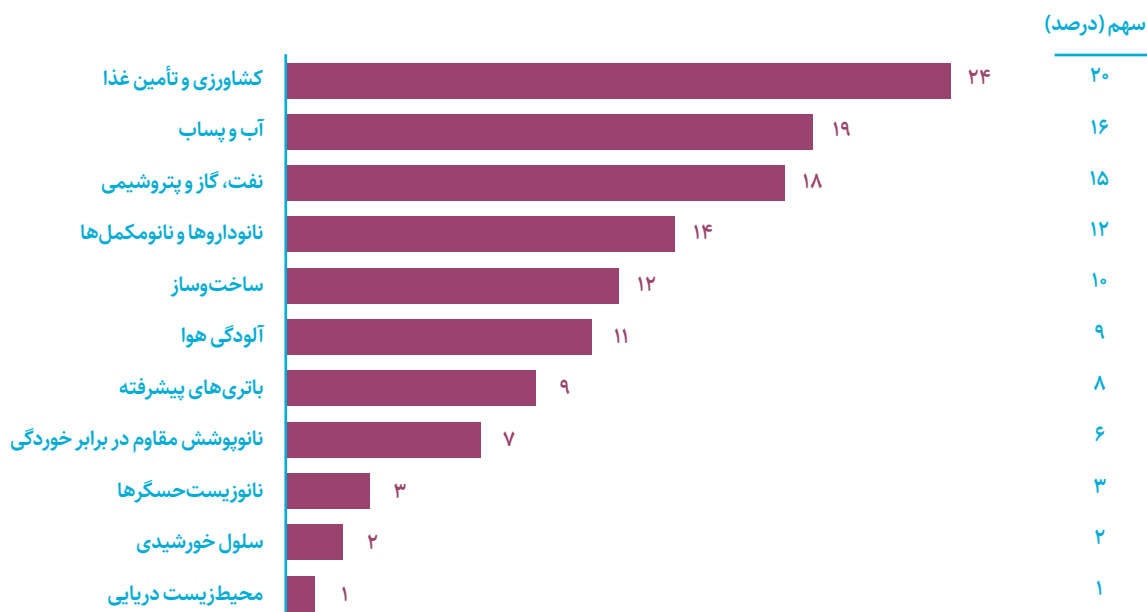
مدل مفهومی سیاست مأموریت‌گرای ستاد نانو را می‌توان در قالب شکل ۱ به تصویر کشید. مطابق با این شکل، ۵ حوزه صنعتی اولویت‌دار به ۱۱ مأموریت ویژه و هر مأموریت نیز به تعدادی پروژه توسعه فناوری و محصول، تقسیم می‌شود که مجموعاً ۱۱۹ پروژه را در سال ۱۴۰۳ تشکیل می‌دهند. مجریان این پروژه‌ها، شرکت‌های خصوصی، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، مؤسسات پژوهشی دولتی و فناوران حقیقی هستند که با کمک و مشارکت دستگاه‌های دولتی، اهداف مرتبط با مأموریت‌ها را برآورده می‌سازند. برنامه‌های حمایتی ستاد نانو که تحت عناوینی چون اساتید محصول محور، فناوری‌های بدیع، کسب و کارهای نوپا (بنیان‌گذاری)، شبکه تبادل فناوری، توسعه درون‌زا و توسعه صنعتی تعریف می‌شوند، از ابزارهای متنوع مالی و غیرمالی، برای حمایت‌ها از پروژه‌ها، متناسب با سطح بلوغ فناوری بهره می‌برند.



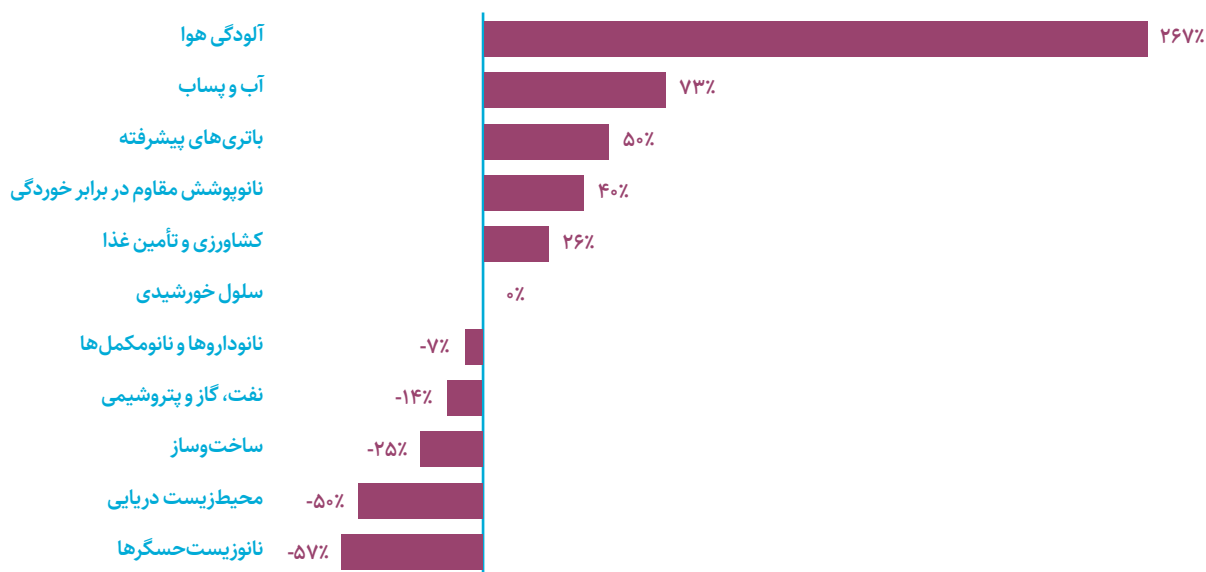
شکل ۱- مدل مفهومی سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های توسعه فناوری و محصول

وضعیت پروژه‌های مأموریت‌گرای حوزه فناوری نانو

همان‌گونه که اشاره شد، ستاد توسعه فناوری نانو در سال ۱۴۰۳، ۱۱۹ پروژه^۱ را که مرتبط با مأموریت‌های ویژه بود، تحت حمایت قرار داده است که ۴۹٫۸ درصد از کل پروژه‌های توسعه فناوری و محصول را شامل می‌شود. تعداد و سهم پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک هر مأموریت در نمودار ۱ نشان داده شده است. همان‌گونه که در این نمودار، ملاحظه می‌کنید مأموریت مرتبط با کشاورزی و تأمین غذا، بیشترین سهم (۲۰ درصد) و مأموریت مرتبط با محیط‌زیست دریایی، کمترین سهم (۱ درصد) از پروژه‌های مأموریت‌گرا را از آن خود کرده‌اند. همچنین میزان رشد این پروژه‌ها در مقایسه با سال ۱۴۰۲ به تفکیک هر مأموریت در نمودار ۲ بیان شده است که براساس آن، مأموریت مرتبط با آلودگی هوا، بیشترین رشد مثبت (۲۶۷ درصد) و مأموریت مرتبط با نانوزیست حسگرها، بیشترین رشد منفی (۵۷ درصد) را تجربه کرده‌اند.



نمودار ۱- تعداد و سهم پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک هر مأموریت (سال ۱۴۰۳)



نمودار ۲- رشد تعداد پروژه‌های مرتبط با هر مأموریت نسبت به سال گذشته (سال ۱۴۰۳)

۱- بدون احتساب پروژه‌های مربوط به برنامه کانکت

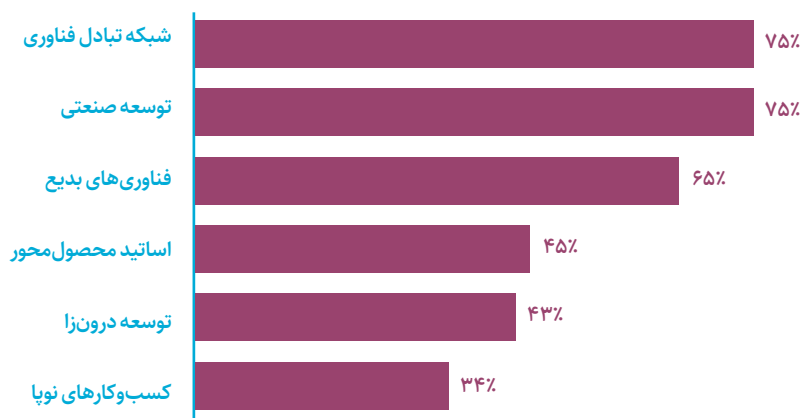
نمودار ۳، توزیع پروژه‌های مأموریت‌گرا را به تفکیک برنامه‌های حمایتی به تصویر کشیده است. براساس این نمودار، برنامه توسعه صنعتی، بیشترین سهم (۲۶ درصد) و برنامه شبکه تبادل فناوری، کمترین سهم (۳ درصد) از پروژه‌های مأموریت‌گرا را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین با دقت در این نمودار، می‌توان مأموریت‌های اولویت‌دار هر یک از برنامه‌ها را به شرح زیر استخراج کرد:

- ۱- برنامه توسعه صنعتی: مأموریت‌های کشاورزی و تأمین غذا، آب و پساب؛
- ۲- برنامه توسعه درون‌زا: مأموریت‌های نانوداروها و نانومکمل‌ها، نفت، گاز و پتروشیمی؛
- ۳- برنامه اساتید محصول محور: بیشتر مأموریت‌ها از اولویت یکسانی برخوردارند؛
- ۴- برنامه کسب‌وکارهای نوپا: مأموریت‌های کشاورزی و تأمین غذا و ساخت‌وساز؛
- ۵- برنامه فناوری‌های بدیع: مأموریت باتری‌های پیشرفته.

	سهم از پروژه‌های مأموریت‌گرا	آب و پساب	آلودگی هوا	محیط زیست دریایی	نفت، گاز و پتروشیمی	باتری‌های پیشرفته	سلول خورشیدی	کشاورزی و تأمین غذا	نانوداروها و نانومکمل‌ها	نانوزیست حشرها	ساخت‌وساز	نانوپوشش مقاوم در برابر خوردگی
توسعه صنعتی	۲۶٪	۹	۲	۱	۳	۰	۰	۱۱	۱	۰	۳	۱
توسعه درون‌زا	۲۲٪	۴	۲	۰	۷	۰	۰	۰	۸	۰	۳	۲
اساتید محصول محور	۲۱٪	۴	۱	۰	۱	۴	۱	۴	۳	۳	۱	۳
کسب‌وکارهای نوپا	۱۶٪	۱	۴	۰	۲	۰	۰	۶	۰	۰	۵	۱
فناوری‌های بدیع	۱۴٪	۲	۲	۰	۲	۵	۱	۳	۲	۰	۰	۰
شبکه تبادل فناوری	۳٪	۰	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

نمودار ۳- توزیع پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۳)

گرایش برنامه‌های حمایتی ستاد به پروژه‌های مأموریت‌گرا نیز در نمودار ۴ بیان شده که از نسبت تعداد پروژه‌های مأموریت‌گرا به کل پروژه‌های تعریف شده در برنامه، به دست آمده است. با توجه به این شکل، برنامه‌های شبکه تبادل فناوری و توسعه صنعتی، بیشترین اقبال و کسب‌وکارهای نوپا، کمترین گرایش را به پروژه‌های مأموریت‌گرا از خود نشان داده‌اند (۷۵ درصد). البته متوسط گرایش برنامه‌های حمایتی ستاد به این نوع پروژه‌ها، ۵۶ درصد تخمین زده می‌شود که در مجموع قابل قبول است.



نمودار ۴- گرایش به پروژه‌های مأموریت‌گرا به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۳)

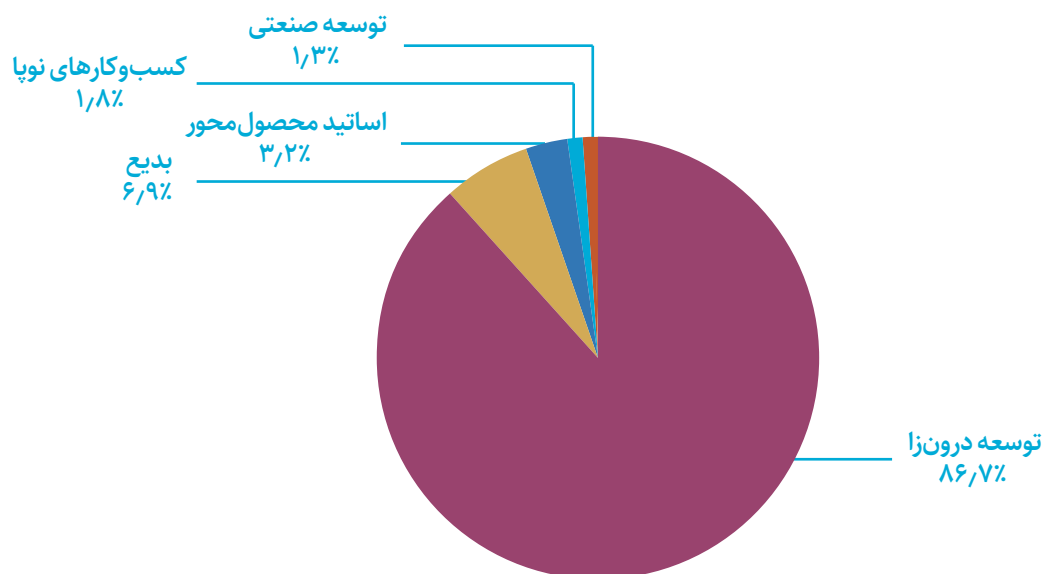
براساس آخرین داده‌های مالی استخراج شده، ۵۳۵,۰۴۰ میلیون ریال صرف حمایت از پروژه‌های مأموریت‌گرا شده که رشد ۲۸ درصدی^۱ را در مقایسه با سال ۱۴۰۲ نشان می‌دهد. توزیع این حمایت‌ها که در قالب تسهیلات (۸۶,۷۳ درصد)، کمک بلاعوض (۱۳,۲۳ درصد) و پژوهانه شبکه آزمایشگاهی (۰,۰۴ درصد) پرداخت شده، به تفکیک هر مأموریت در نمودار ۵ قابل مشاهده است. مطابق با این نمودار، مأموریت مرتبط با نفت، گاز و پتروشیمی به لحاظ دریافت مبالغ حمایتی، در صدر (۳۱ درصد) و مأموریت مرتبط با نانوزیست حسگر (۰,۳ درصد) در جایگاه انتهایی قرار گرفته‌اند. در مورد برنامه‌های حمایتی ستاد نیز، برنامه توسعه درون‌زا، بخش قابل توجهی از حمایت‌های مالی (۸۶,۷ درصد) را دریافت کرده است (نمودار ۴). شایان توجه است که نوع مداخله ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو در بخش مهمی از پروژه‌ها از نوع مداخله مالی نبوده و از جنس پیگیری برای تأمین مالی خصوصی، به هم‌رسانی فناوری و متقاضی صنعتی، کمک به اجرای آزمون اثبات عملکرد، راهبری توسعه محصول و مانند آن است.

مجموع مبلغ حمایتی: ۵۳۵,۰۴۰ میلیون ریال



نمودار ۵- توزیع حمایت‌های مالی به تفکیک مأموریت‌ها (سال ۱۴۰۳)

۱- با احتساب رشد ۱۱ درصدی پروژه‌های مأموریت‌گرا



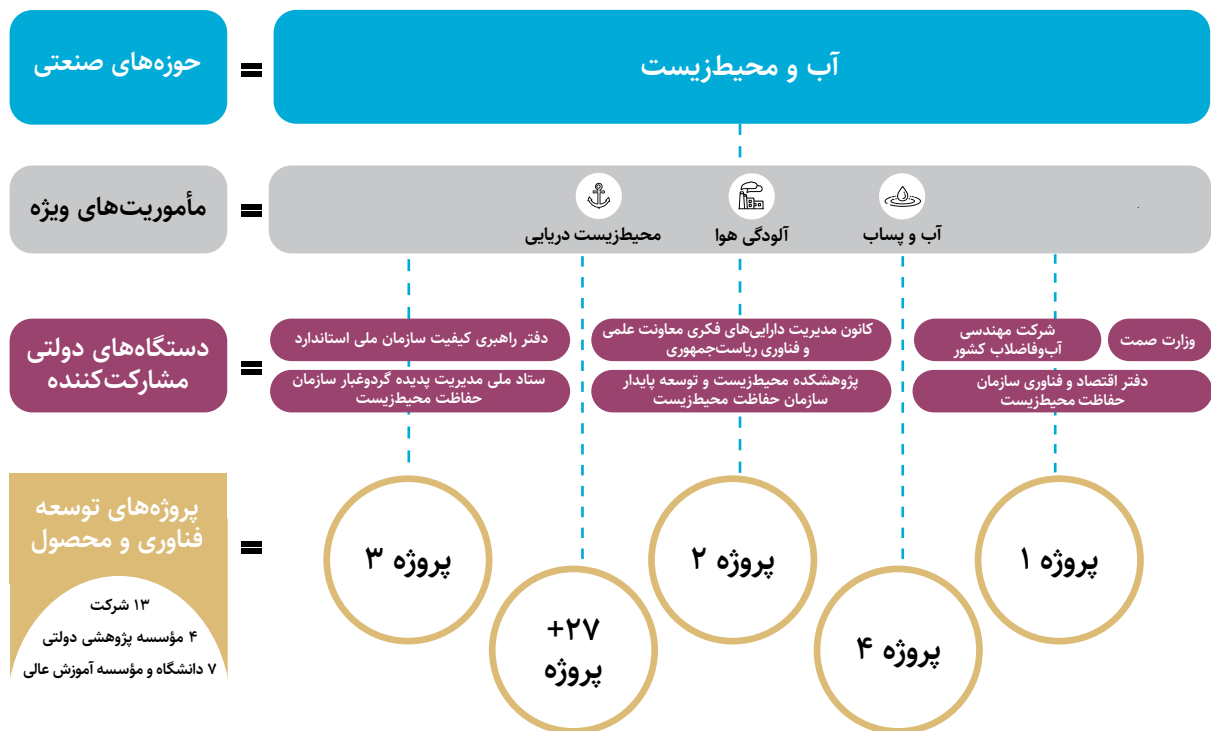
نمودار ۶- توزیع حمایت‌های مالی به تفکیک برنامه‌های حمایتی (سال ۱۴۰۳)

در ادامه، جزئیات مربوط به هر یک از پروژه‌ها به تفکیک حوزه و مأموریت ویژه ذکر شده است.

حوزه آب و محیط‌زیست



استفاده از سامانه نانوحباب ازن برای بهبود کیفیت تصفیه‌خانه آب شرب (شرکت دانتک)



شکل ۲- ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه آب و محیط‌زیست (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، اقداماتی در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی صورت گرفت که نتایج آن بر پیشبرد مأموریت‌های ویژه، اثرگذار خواهد بود.

جدول ۲- تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه آب و محیط‌زیست (سال ۱۴۰۳)

ردیف	دستگاه دولتی	موضوعات/اقدامات/نتایج
۱	وزارت صمت	معرفی شرکت تولیدکننده دستگاه نانوحباب ساز به دو شرکت صنعتی در زنجان به منظور استفاده از فناوری نانوحباب برای تصفیه پساب
۲	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	تشکیل کارگروه مشترک ستاد نانو با شرکت آبفای کشور با هدف رفع نیازهای فناورانه این شرکت و حمایت و همکاری در زمینه پروژه‌های فناورانه
۳	دفتر راهبری کیفیت سازمان ملی استاندارد	تمدید مجوز نانوماد محصول «فیلتر هوای خودروهای سنگین بر پایه فناوری نانو» تولیدی شرکت تولیدی و صنعتی بهران فیلتر
۴	دفتر اقتصاد و فناوری سازمان حفاظت محیط‌زیست	۱- برگزاری نشست‌های تخصصی نانو مرتبط با محیط‌زیست ۲- کمک به ترویج و استفاده از فناوری‌های نانو در واحدها و صنایع آلاینده ۳- برگزاری رویدادهای استانی با حضور نمایندگان اجرایی هر استان جهت معرفی فناوری و ظرفیت‌های فناوری نانو ۴- مشارکت نمایندگان سازمان در تدوین استانداردهای ملی مرتبط با محیط‌زیست
۵	پژوهشکده محیط‌زیست و توسعه پایدار سازمان حفاظت محیط‌زیست	۱- ایجاد ارتباط و گسترش تعاملات با سایر دفاتر سازمان جهت استفاده از ظرفیت‌های سازمان محیط‌زیست در توسعه فناوری‌های نانو ۲- کمک به استفاده از محصولات شرکت‌های نانوایی تولید داخل در حوزه آب و محیط‌زیست
۶	ستاد ملی مدیریت پدیده گردوغبار سازمان حفاظت محیط‌زیست	بررسی امکان انجام همکاری‌های مشترک در راستای کمک به رفع مشکلات پدیده گردوغبار در کشور
۷	کانون مدیریت دارایی‌های فکری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	اخذ تأییدیه نوآوری برای ۲ تقاضا نامه ثبت اختراع در حوزه آب و محیط‌زیست

مأموریت ویژه ۱

تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های

خانگی و صنعتی با استفاده از فناوری‌های نانو

به استناد آمار رسمی صنعت آب در سال ۱۴۰۲، کل حجم آب تجدیدپذیر کشور ۱۰۳/۱ میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود که در مقایسه با سه دهه گذشته (سال ۱۳۷۳) کاهش ۲۷ میلیارد مترمکعبی را نشان می‌دهد. این روند کاهشی، به همراه برداشت بی‌رویه آب از منابع متعارف، شاخص نسبت مصرف به پتانسیل منابع آب کشور را در محدوده بحرانی قرار داده است. بحران آب یک معضل جهانی است و در همین راستا، سازمان ملل متحد، ششمین هدف از اهداف توسعه پایدار (SDG) را تضمین دسترسی به آب، مدیریت پایدار منابع آبی و خدمات بهداشتی تا سال ۲۰۳۰، اعلام کرده است. فناوری‌های مرتبط با تصفیه آب (۶/۳) SDG)، برداشت آب آشامیدنی^۲ (SDG ۶/۱) و استفاده بهینه از آب (SDG ۶/۴) از ارکان اصلی برای دستیابی به این هدف محسوب می‌شوند. فناوری نانو به عنوان یک فناوری نوظهور می‌تواند در هر سه رکن یاد شده، نقشی حیاتی ایفا کند. برای مثال فناوری‌های نانوغشا و نانوحباب در زمینه تصفیه آب، نانوجاذب‌ها در حوزه برداشت آب آشامیدنی و نانوپوشش‌ها در کاهش هدررفت آب و استفاده بهینه از این منبع خدادی، نقش مؤثری دارند و کارآمدی فرایندها و سامانه‌ها را بهبود می‌دهند. بر همین اساس حمایت از توسعه این فناوری‌ها مطابق با جدول ۳، در دستور کار قرار گرفت.

جدول ۳- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری غشاهای مبتنی بر نانومواد متخلخل به منظور جذب آب از هوا	جاذب	نانوغشا	پژوهشگاه مواد و انرژی	رزیتام معطری امصطفی مهین روستا	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۳,۵۰۰
۲	توسعه فناوری توری ابرآب‌گریز اصلاح شده بانانوذرات برای تولید آب از رطوبت هوا	تولید آب	نانوذرات آب‌گریز	دانشگاه شیراز	محمد مهدی ظرافت	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۳	توسعه فناوری سامانه آب شیرین‌کن سیار خورشیدی دارای جاذب نانوساختار	دستگاه آب شیرین‌کن	نانوجاذب	دانشگاه تربیت مدرس	فرزانه زینب حشمتی	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۴۰۰
۴	توسعه فناوری نانوحسگر الکتروشیمیایی جهت اندازه‌گیری فلزات سنگین در نمونه‌های آب و پساب‌های صنعتی	اندازه‌گیری فلزات سنگین در آب و پساب	نانوحسگر	دانشگاه شهید بهشتی	الهام اسدیان	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۵	طراحی و ساخت دستگاه آنالایزر آنالین COD آب و پساب در محیط‌های صنعتی دارای قابلیت تفکیک موج در ابعاد نانومتری	پایش میزان آلاینده‌های آب و پساب	نانوحسگر	بلور آزما سنجش نور	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۳,۰۰۰
۶	استفاده از فناوری نانوحباب در تصفیه خانه آب شهر گلباگان	تصفیه آب	نانوحباب	دانا تجهیز پتروآب (دانتک)	-	توسعه صنعتی	کمک به اجرای آزمون‌های اثبات عملکرد	-
۷	ساخت پمپ ورتکس مورد استفاده در تجهیزات نانوحباب	اجزای اصلی دستگاه نانوحباب ساز	نانوحباب	دانا تجهیز پتروآب (دانتک)	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-

۱- Sustainable Development Goals

۲- Potable water harvesting

ادامه جدول ۳- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی سالم و تصفیه پساب‌های خانگی و صنعتی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۸	استفاده از فناوری نانوحباب در تصفیه تکمیلی پساب در تصفیه خانه میدان قوچانی شهرداری اصفهان	تصفیه پساب شهری	نانوحباب	دانا تجهیز پتروآب (دانتک)	-	توسعه صنعتی	کمک به اجرای آزمون‌های اثبات عملکرد	-
۹	استفاده از فناوری نانوحباب در تصفیه خانه فاضلاب شهر تاکستان	تصفیه فاضلاب	نانوحباب	نانو حباب انرژی منطقه آزاد ماکو	-	توسعه صنعتی	کمک به اجرای آزمون‌های اثبات عملکرد	-
۱۰	ساخت پایلوت خنثی سازی و تصفیه پساب کاستیک مستعمل پالایشگاهی با تماس دهنده غشایی ارتقایافته با فناوری نانو	تصفیه پساب پالایشگاه	نانوغشا	ستارگان نوآور سپهر پارس	-	فناوری‌های بدیع توسعه درون‌زا	کمک بلاعوض تسهیلات	۱,۵۰۰: بلاعوض: تسهیلات: ۱۹,۰۰۰
۱۱	تولید غشای هالوفایبر مورد استفاده در تصفیه آب و پساب و فاضلاب	تصفیه پساب کشاورزی	نانوغشا	نانوفناوران ساوالان صنعت	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۱۲	استفاده از فناوری نانوحباب ازن برای تصفیه پساب صنعتی شرکت آوا پروتئین پایتخت	تصفیه پساب صنعتی	نانوحباب	بستا نانو فناوران فیدار	-	توسعه صنعتی	به هم‌رسانی فناوری و متقاضی	-
۱۳	استفاده از فناوری نانوحباب ازن در تصفیه خانه آب شرب سد تالوار همدان	تصفیه آب شهری	نانوحباب	نانو حباب انرژی منطقه آزاد ماکو	-	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض	۱,۲۵۰
۱۴	استفاده از فناوری نانوحباب هوا در تصفیه خانه فاضلاب شهرک صنعتی یزد	تصفیه فاضلاب	نانوحباب	نانو فناوری سراج	-	توسعه صنعتی	کمک به اجرای آزمون‌های اثبات عملکرد	-
۱۵	استفاده از فناوری نانوحباب هوا در تصفیه خانه فاضلاب شهرک صنعتی زنجان	تصفیه فاضلاب	نانوحباب	نانو حباب انرژی منطقه آزاد ماکو	-	توسعه صنعتی	تأیید برای شرکت در مناقصه	-
۱۶	توسعه فناوری غشای اولترافیلتراسیون تخت بر پایه نانوکامپوزیت پلی سولفون سولفونه - سیپولایت	تصفیه پساب	نانوغشا	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	شهرام مهدی‌پور عطایی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۶۰۰
۱۷	توسعه فناوری نانو پوشش در تصفیه پساب‌های صنعتی اسپنت کاستیک به روش الکترواکسیداسیون	تصفیه پساب پالایشگاه	نانوپوشش	دانشگاه کاشان	حمید نجارزادگان	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۱۸	ساخت روتور سرامیکی نانوکامپوزیتی آلومینایی دستگاه بازیابی انرژی در سامانه‌های آب شیرین کن اسمز معکوس	دستگاه آب شیرین کن سرامیکی	نانوکامپوزیت سرامیکی	آتیه پردازان شریف	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۱۹	تحقیق و توسعه مازول غشایی الترافیلتراسیون تحت فشار	تصفیه پساب	نانوغشا	آوین پویان پالآب	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۳۰,۰۰۰

مأموریت ویژه ۲

توسعه راهکارهای بومی کاهش آلودگی هوا مبتنی بر

فناوری نانو

یکی از ابرچالش‌های ایران را باید بحران محیط‌زیست دانست. برای مثال کلان‌شهر تهران در سال گذشته، تنها ۱۰ روز از هوای پاک برخوردار بود و شهروندان تهرانی مابقی روزها را در یکی از سه حالت «قابل قبول»، «ناسالم برای گروه‌های حساس» و «ناسالم» سپری کردند؛ آلودگی هوا به‌ویژه در قالب ذرات معلق ریز (PM_{۲.۵}) یکی از مهم‌ترین تهدیدات محیط‌زیستی برای سلامت عمومی به‌شمار می‌رود. به استناد گزارش سازمان جهانی بهداشت، میانگین سالانه غلظت ذرات معلق (PM_{۲.۵}) در ده شهر پرجمعیت ایران^۱ بالاتر از مقدار راهنمای سازمان جهانی بهداشت یعنی ۵ میکروگرم بر متر مکعب بوده است. این ذرات به دلیل توانایی نفوذ به عمق دستگاه تنفسی، موجب افزایش نرخ مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های عفونی تنفسی، سرطان ریه و بیماری‌های قلبی عروقی می‌شوند. حل چنین معضلی در کلان‌شهرها به همراه مسئله انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر گازهای آلاینده به یک بسته سیاستی متشکل از راه‌حل‌های فناورانه و غیرفناورانه نیاز دارد. از منظر فناوری، حمایت از پروژه‌های متمرکز بر تولید سوخت پاک و همچنین جذب و حذف آلاینده‌های هوا می‌تواند یک سیاست هدفمند برای کاهش معضل آلودگی هوا به‌شمار آید. فناوری نانو با تکیه بر ظرفیت‌های خود همچون نانوالیاف، نانو مواد و... می‌تواند به جذب موثرتر آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای همچون دی‌اکسید کربن کمک کند. با توجه به همین ظرفیت‌ها، پروژه‌هایی در سال ۱۴۰۳ تحت حمایت قرار گرفت که فهرست آن در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری نانوفیلتر با قابلیت حذف ذرات معلق آلاینده هوا بر مبنای ساختار مرکب پلیمری و چارچوب فلز-آلی	رفع آلودگی ذرات معلق هوا	نانو مواد (چارچوب آلی-فلزی)	دانشگاه صنعتی اصفهان	حسین فشنندی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۷۵۰
۲	توسعه فناوری نانوفیلتر جاذب مواد مضر در هوا	تصفیه هوا	نانوجاذب	-	رضا رضایی	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض پژوهانه شبکه آزمایشگاهی: ۲۰۰	کمک
۳	توسعه فناوری نانوپوشش تصفیه‌کننده هوا	تصفیه هوا	نانوپوشش	-	عباسعلی مختاری اندانی	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
۴	گوگردزدایی از سوخت نیروگاهی با بهره‌گیری از نانوجاذب‌ها	گوگردزدایی از سوخت نیروگاهی	نانوجاذب	پژوهشگاه نفت	علیمراد رشیدی	توسعه صنعتی	پیگیری از پژوهشگاه نیرو برای معرفی نیروگاه پایلوت جهت اجرا	-
۵	ساخت دستگاه الکتروریسی پیشرفته (دارای ماژول کنترل رطوبت، منبع ولتاژ منفی متصل به کالکتور دور بالا و دوربین) و تولید فیلتر هوای هپا مبتنی بر نانوالیاف	فیلتر هوای هپا	نانوالیاف	فناوران نانو مقیاس	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۱,۳۶۰

۱- ذرات معلق با اندازه ۲.۵ میکرومتر

۲- تهران، مشهد، اصفهان، کرج، تبریز، شیراز، اهواز، کرمانشاه، رشت و کرمان

ادامه جدول ۴- فهرست پروژه های مرتبط با مأموریت کاهش آلودگی هوا مبتنی بر فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۶	توسعه فناوری نانو حسگرهای گازی بر پایه چارچوب های آلی - فلزی	شناسایی آلاینده های گاز	نانوحسگر	-	صدیقه زینلی	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۷۰۰
۷	توسعه فناوری فیلتر هوای حاوی نانو ذرات برای حذف ترکیبات آلی فرار (VOCs)	حذف ترکیبات آلی فرار	نانوذرات	اتم کهکشان شریف	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۹۰۰
۸	توسعه فناوری جذب کربن دی اکسید با استفاده از اکسید گرافن	دستگاه جذب دی اکسید کربن	نانومواد از نوع گرافن	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	حسنارستگار مقدم صفاری	فناوری های بدیع	کمک بلاعوض	۹۰۰
۹	توسعه فناوری نانوفیلتر برای حذف ذرات معلق و ریزگردها به منظور پاکسازی هوا	حذف ذرات معلق	نانوذرات	دانشگاه علم و صنعت ایران	میثم جلالی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۳۰۰
۱۰	ساخت آند و کاتدهای با پوشش نانوساختار در تولید هیدروژن به روش الکترولیز آب	تولید هیدروژن	نانوپوشش	آتیه پردازان شریف	-	توسعه درون زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
۱۱	تولید نانوپودر الماس جهت گوگردزایی از نفت ^۱	گوگردزایی از سوخت	نانوساختار	بهین تأمین اهورا	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-

۱- مشترک با مأموریت ارتقای رقابت پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

مأموریت ویژه ۳

ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های

ناشی از کشتی‌ها

سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO)^۱ در راستای ترویج کشتیرانی پاک‌تر و سبز، قوانین و مقررات سخت‌گیرانه‌ای را در قالب کنوانسیون مارپل تصویب کرده است. بر اساس الزام ضمیمه ششم این کنوانسیون، از تاریخ ۱ ژانویه ۲۰۲۰ میلادی، حد مجاز گوگرد در سوخت تمام کشتی‌هایی که در آب‌های بین‌المللی تردد می‌کنند، باید از ۳٫۵ درصد به ۰٫۵ درصد (وزنی) کاهش یابد. این الزام با توجه به عضویت ایران در کنوانسیون مارپل، مجموعه کشتیرانی و شرکت ملی نفت کش کشور را به دلیل استفاده از سوخت مازوت پرگوگرد (۳٫۵ درصد) با چالش جدی مواجه کرد. حل این چالش انگیزه‌ای شد تا از پروژه گوگردزدایی از سوخت کشتی با اتکا به فناوری نانوجاذب حمایت شود (جدول ۵)

جدول ۵- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای سلامت محیط‌زیست دریایی در مقابل آلاینده‌های ناشی از کشتی‌ها (سال ۱۴۰۳)

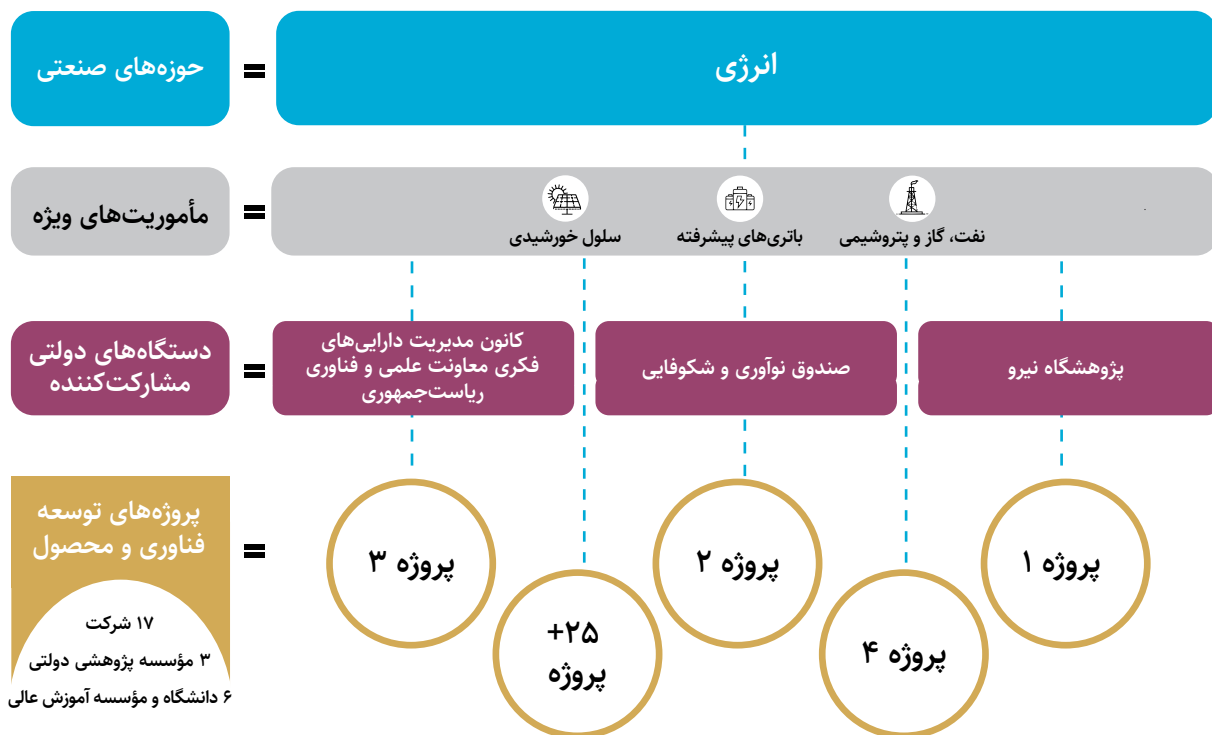
ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	گوگردزدایی از سوخت کشتی با استفاده از نانوجاذب‌ها	گوگردزدایی از سوخت کشتی	نانوجاذب	پیشگام یزد صنعت فرس	-	توسعه صنعتی	تفاهم نامه با کشتیرانی برای اجرای پروژه معرفی به سازمان اقتصادی آجا جهت سرمایه‌گذاری	-

۱- International Maritime Organization

حوزه انرژی



نانوکاتالیست گوگردزدایی اکسایشی از سوخت سنگین (شرکت گسترش فناور خوارزمی)



شکل ۳- ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه انرژی (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، اقداماتی در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی صورت گرفت که نتایج آن بر پیشبرد مأموریت‌های ویژه، اثرگذار خواهد بود.

جدول ۶- تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه انرژی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	دستگاه دولتی	موضوعات/اقدامات/نتایج
۱	پژوهشگاه نیرو	برنامه ریزی برای برگزاری یک نشست مشترک با هدف معرفی کاربردهای فناوری نانو در کاهش ناترازی تولید برق
۲	صندوق نوآوری و شکوفایی	حمایت از شرکت‌های فعال در حوزه نانو برای اعزام به نمایشگاه باتری چین
۳	کانون مدیریت دارایی‌های فکری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	اخذ تأییدیه نوآوری برای ۴ تقاضانامه ثبت اختراع در حوزه انرژی

مأموریت ویژه ۴

ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی با استفاده

از فناوری نانو

با توجه به جایگاه راهبردی صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در اقتصاد کشور و نقش محوری آن‌ها در تأمین انرژی، اشتغال‌زایی و خلق درآمدهای ارزی، ارتقای بهره‌وری و افزایش رقابت‌پذیری این بخش حیاتی، ضرورتی انکارناپذیر تلقی می‌شود. در این میان، ناترازی انرژی به‌عنوان یکی از کلان‌چالش‌های ملی، با توجه به روند شتابان مصرف انرژی در کشور، روزه‌روز ابعاد گسترده‌تر و پیچیده‌تری به خود می‌گیرد. بر اساس اهداف کلان توسعه‌ای، دستیابی به تولید روزانه ۸٫۵ میلیون بشکه نفت تا سال ۱۴۰۸ به‌عنوان راهکاری برای جبران ناترازی انرژی مطرح شده است. با این حال، تحقق این هدف نیازمند حفاری حدود ۲ هزار حلقه چاه جدید است که با در نظر گرفتن سرمایه‌گذاری هنگفت مورد نیاز (در حدود ۱۶۰ میلیارد دلار) و زمان طولانی حفاری هر چاه (حداقل ۲۰۰ روز)، امری دشوار و پرهزینه به نظر می‌رسد. از این رو، تکیه بر روش‌های سنتی، دیگر، پاسخگوی نیازهای فزاینده کشور در زمینه تولید پایدار انرژی نخواهد بود. در چنین شرایطی، افزایش ضریب برداشت از میادین موجود به‌عنوان یک راهکار واقع‌بینانه و عملیاتی مورد توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر، تحریم‌های اعمال شده طی سال‌های اخیر، صنعت نفت کشور را با محدودیت‌های جدی در تأمین کاتالیست‌های وارداتی مواجه ساخته و لزوم تکیه بر توانمندی‌های داخلی را دوچندان کرده است. در این میان، فناوری نانو با فراهم ساختن ابزارها و مواد پیشرفته، افق‌های تازه‌ای را در بهبود عملکرد فرآیندهای بالادستی و پایین‌دستی صنعت نفت گشوده است. بر همین اساس ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، با توجه به زیرساخت‌های علمی شکل گرفته در حوزه فناوری نانو، حمایت از پروژه‌های منتخب در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی را در اولویت قرار داده است. جدول ۷، فهرست این پروژه‌ها را ارائه می‌دهد.

جدول ۷- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	تحقیق و توسعه و تولید فوم پلی‌یورتان مقاوم به حرارت با خواص مکانیکی بالا حاوی نانوذرات کلی	تأخیرانداز شعله	نانوذرات	رنگ و رزین آمیتیس	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
۲	نانوکامپوزیت پلی‌یورتانی مقاوم به حرارت	تأخیرانداز شعله	نانوکامپوزیت	فراپژوهان بسپار شیمی ادریس	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۳	توسعه فناوری پایدارکننده سازندهای رسی و شیلی مبتنی بر نانوذرات	پایدارکننده	نانوذرات	مهر فناوریان آرامیس	-	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۸,۰۰۰
۴	توسعه فناوری نانو در افزودنی روغن‌های پرکاربرد صنعتی	افزودنی در انواع روغن‌های صنعتی	نانوافزودنی (نانوذرات)	پژوهشگاه صنعت نفت	زهرا طاهری‌ریزی فاطمه عزتی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۱,۵۰۰
۵	طراحی و توسعه پلتفرم‌های نانوافزایه‌ها جهت بهبود فرآیند ازدیاد برداشت نفت	ازدیاد برداشت نفت	نانوافزودنی (نانوذرات)	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	مهسا باغبان صالحی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۱,۸۰۰
۶	توسعه فناوری سنسور حاوی نانوذرات سیلیکا جهت تشخیص آب در هیدروکربن‌ها	تشخیص آب در هیدروکربن	نانوحسگر	سیراف پارس پلیمر پویا خلیج فارس	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۶۰۰

۱- ظرفیت تولید روزانه نفت در سال ۱۴۰۱، ۴٫۲ میلیون بشکه بوده است.

ادامه جدول ۷- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۷	تحقیق و توسعه و تولید نانوکاتالیزور آنتیموان تری اکسید برای استفاده در صنایع شیمیایی	کاتالیزت مؤثر در تولید پلی اتیلن ترفتالات	نانوکاتالیزت	آریاشیمی رسا	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۸	تحقیق و توسعه و تولید پکینگ المنت‌های پکرها با استحکام کششی و مانایی فشاری بهبود یافته به کمک افزایش نانوذرات	تجهیزات درون چاهی برای تعمیر، نگهداری و تحریک چاه‌های نفت و گاز	نانوکامپوزیت پلیمری	کیا اکسین پترو پژوهان شریف	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۹	سرامیک‌های مقاوم به سایش مورد مصرف در صنایع نفت	افزایش مقاومت به سایش	نانوپوشش	ایلیا صنعت آيسان	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۱۰	توسعه بازار کاتالیزت هیدروژناسیون (hd-۱۱۴)	فرایند هیدروژناسیون	نانوکاتالیزت	گسترش فناوری خوارزمی	-	توسعه صنعتی	معرفی به پتروشیمی امیرکبیر برای استفاده از ظرفیت تولید بار اول	-
۱۱	تولید سیال ازدیاد برداشت از مخازن نفت حاوی نقاط کوانتومی	ازدیاد برداشت نفت	نانوسیال	گسترش نانوسیالات حامی صنعت	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۱۲	ساخت سیستم غشای کامپوزیتی برای جداسازی گاز CO ₂ از مخلوط گازی مبتنی بر تماس دهنده غشایی Liqui-Mem در مقیاس آزمایشگاهی	جداسازی گاز CO ₂	نانوغشا	پژوهشگاه صنعت نفت	علی پورخلیل	کانکت ^۱	کمک بلاعوض	۲,۰۰۰
۱۳	تحقیق و توسعه و تولید پلیمر روان‌کننده سیمان چاه‌های نفت و گاز حاوی نانوذرات قابل استفاده در دکل‌های خشکی و دریایی	روان‌کننده	نانوذرات	تک ستاره پارس فراور	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۱۴	توسعه فناوری نانو سیال به منظور ازدیاد برداشت نفت	ازدیاد برداشت نفت	نانوسیال	دانشگاه شیراز	علی خلیل‌نژاد	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۶۰۰
۱۵	کاتالیزت هیدروژناسیون استیلن	فرایند هیدروژناسیون	نانوکاتالیزت	اکسیر نوین فرآیند آسیا	-	شبکه تبادل فناوری	به هم‌رسانی فناوری متقاضی	-

۱- کانکت، برنامه حمایت از متخصصان و کارآفرینان بین‌المللی است که تحت نظر مرکز تعاملات بین‌المللی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری فعالیت می‌کند.

ادامه جدول ۷- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای رقابت‌پذیری صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱۶	کاتالیست FCC	فرایند کراکینگ برای تولید بنزین	نانوکاتالیست	شهر کاتالیست رز اروند	-	شبکه تبادل فناوری	به هم‌رسانی فناوری و متقاضی	-
۱۷	توسعه تجهیزات RCD (rotating control device) و PWD (pressure while drilling)	بهبود خواص و افزایش عمر المان آب بندی در تجهیز RCD	نانوافزودنی (نانوذرات)	بهبو فناوری نوین	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۱۸	توسعه نانوعایق پتویی خطوط لوله و مخازن	بهینه‌سازی مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی مخزن و خطوط لوله	نانومواد	پاکان آتیه نانو دانش	-	شبکه تبادل فناوری	به هم‌رسانی فناوری و متقاضی	-
۱۹	تولید نانوپودر الماس جهت گوگردزایی از نفت	گوگردزایی از سوخت	نانوساختار	بهین تأمین اهورا	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-

مأموریت ویژه ۵

ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته مورد استفاده در

حمل و نقل الکتریکی و انرژی‌های نو

در سال‌های اخیر، ایران با چالش‌های متعددی در حوزه انرژی مواجه بوده است؛ از جمله نوسانات تأمین انرژی برق، رشد فزاینده مصرف انرژی، محدودیت‌های محیط زیستی ناشی از سوخت‌های فسیلی و نیازمندی به توسعه پایدار. با توجه به توسعه روزافزون فناوری‌های نوین به ویژه در حوزه حمل و نقل الکتریکی و انرژی‌های نو، مسئله ذخیره‌سازی مؤثر و پایدار انرژی اهمیت دوچندان یافته است. در این راستا، یکی از راهکارهای کلیدی، توسعه و به کارگیری باتری‌های پیشرفته با ظرفیت بالا، عمر طولانی و بازده انرژی بهینه است. فناوری نانو، به عنوان یکی از دستاوردهای علمی مهم قرن حاضر، توانسته نقش مؤثری در بهبود عملکرد و کارایی باتری‌ها ایفا کند. استفاده از نانومواد در ساختار باتری‌ها، امکان افزایش چگالی انرژی، تسریع در فرآیند شارژ و تخلیه، کاهش وزن و ابعاد و ارتقای ایمنی را فراهم کرده است. به همین منظور ستاد نانو، با جهت دهی فناوران به حوزه باتری‌ها، پروژه‌هایی را در سال ۱۴۰۳ مورد حمایت قرار داده است. مشخصات این پروژه‌ها در جدول ۸ نشان داده شده است.

جدول ۸- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ایجاد زنجیره ارزش باتری‌های پیشرفته (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری کک سوزنی از آسفالتین و پسماند‌های نفتی برای ساخت الکتروود نانوساختار گرافیتی	استفاده به عنوان الکتروود در باتری لیتیوم-یون	نانوساختار	دانشگاه شهید چمران اهواز	بابک مختاری	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۲	افزایش مقیاس تولید نانوماده کاتدی باتری لیتیوم-یون	کاتد باتری لیتیوم-یون	نانوماده	کیمیا فناوران انرژی پارس	-	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۰۰۰
۳	توسعه فناوری باتری‌های لیتیوم-سولفور نانویی	کاتد باتری لیتیوم-سولفور	نانوکامپوزیت	-	وحید جباری	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۰۰۰
۴	توسعه فناوری نانوکامپوزیت‌های حاوی MOF جهت استفاده به عنوان الکترولیت حالت جامد در باتری‌های لیتیومی	الکترولیت باتری لیتیوم-یون	نانوکامپوزیت (چارچوب آلی-فلزی)	پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	سید حامد ابوطالبی نرگس نوبخت حمیده کاشانی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۷۵۰
۵	اکتشاف، مشخصه‌یابی و توسعه مواد نانویی برای استفاده در دستگاه‌های تولید، ذخیره و مصرف انرژی	توسعه نانومواد برای ذخیره‌سازی انرژی	نانوساختار	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	مجتبی عبدی جالبی	کانتکت	کمک بلاعوض	۲,۴۸۰
۶	توسعه فناوری باتری روی-یون آبی بر پایه نانومواد منگنز دی اکسید اصلاح شده	باتری روی-یون آبی	نانومواد	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	مهران جوانبخت	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۷	توسعه فناوری ابر باتری‌ها با استفاده از نانومواد دو بعدی	افزایش ظرفیت باتری	گرافن	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	آرش قاضی تبار	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۵۰۰
۸	توسعه فناوری تولید ماده کاتدی باتری‌های لیتیوم-یون با رویکرد اقتصاد چرخه‌ای	ماده کاتدی باتری لیتیوم-یون	نانوساختار	دانشگاه صنعتی شریف	آدرینه ملک خاچاطوریان	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۶۰۰
۹	توسعه فناوری کاتد آمونیم و انادات با ضخامت نانومتری در باتری روی-یون آبی	کاتد باتری روی-یون	نانوپوشش	دانشگاه تهران	علیرضا بابایی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۱۰	توسعه فناوری باتری کیسه‌ای مبتنی بر آند نانوسیلیکونی	آند باتری کیسه‌ای	نانومواد	-	محمد آقابرپور نقارچی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۱,۵۰۰

ایجاد خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید

مأموریت ویژه ۶

نانوساختار

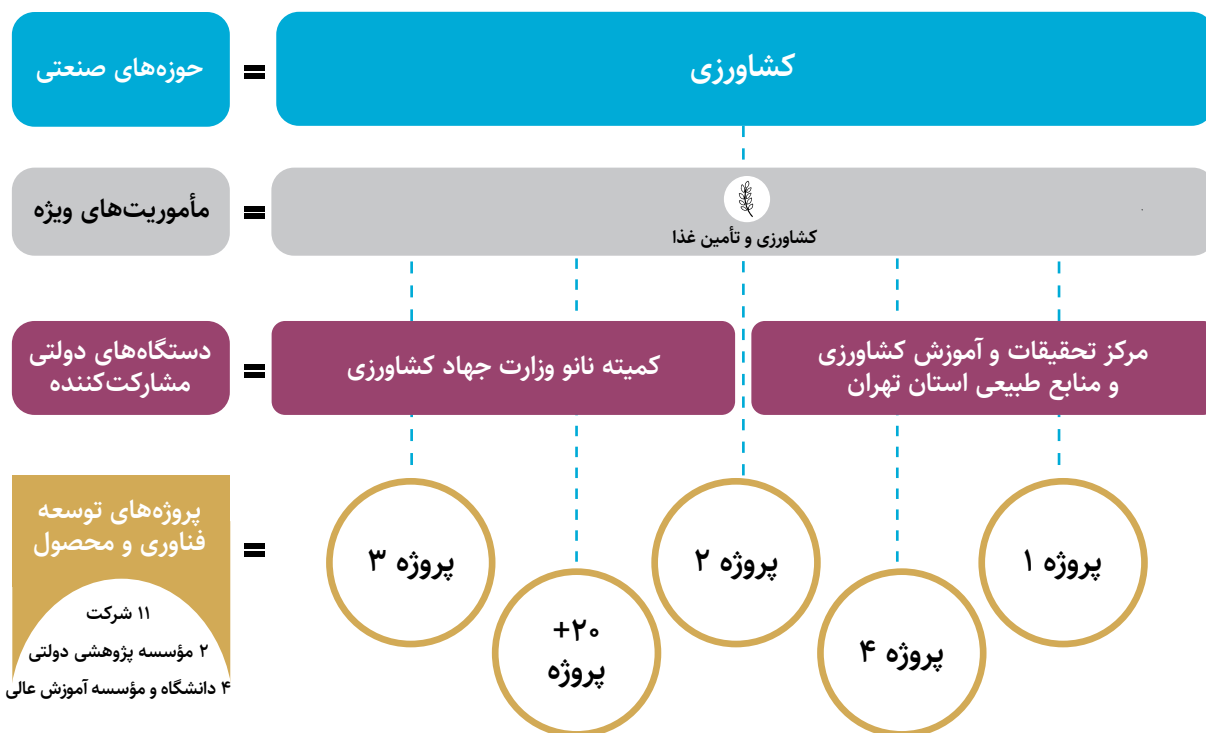
کشور ایران با مساحت حدود ۱,۶۰۰,۰۰۰ کیلومتر مربع، از نظر اقلیمی، سالانه حدود ۳۰۰ روز آفتابی را تجربه می‌کند. میانگین تابش خورشیدی دریافتی در سطح کشور حدود ۲۲۰۰ کیلووات ساعت به ازای هر متر مربع در سال برآورد می‌شود که با فرض بهره‌برداری از تنها ۱ درصد از مساحت کل کشور و استفاده از سامانه‌های خورشیدی با راندمان متوسط ۱۰ درصد، تولید روزانه انرژی خورشیدی به میزان حدود ۹ میلیون مگاوات ساعت قابل دستیابی است. این مقدار، نشان‌دهنده ظرفیت قابل توجه کشور در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر به‌ویژه انرژی خورشیدی است. در همین راستا فناوری نانو می‌تواند در نقش یک فناوری مکمل، راندمان سلول‌های خورشیدی را ارتقا دهد. جزئیات پروژه‌های مرتبط با سلول‌های خورشیدی که از فناوری‌های نانوذرات و نانوساختار بهره گرفته‌اند و در سال ۱۴۰۳ حمایت شده‌اند، در جدول ۹ قابل مشاهده است.

جدول ۹- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت خط تولید نیمه‌صنعتی سلول خورشیدی نسل جدید نانوساختار (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری خنک‌کننده سلول خورشیدی بر پایه نانوذرات اکسیدی	خنک‌کننده سلول خورشیدی	نانوذرات	دانشگاه علم و صنعت ایران	امیرمحمود بخشایش	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۱,۱۰۰
۲	توسعه فناوری ترموفتولتائیک خورشیدی با استفاده از نانوساختارها	تبدیل گرما به الکتریسیته	نانوساختار	گروه مهندسی آرایه افزا سپهر	-	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۳,۰۰۰

حوزه کشاورزی





شکل ۴- ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه کشاورزی (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، اقداماتی در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی صورت گرفت که نتایج آن بر پیشبرد مأموریت‌های ویژه، اثرگذار خواهد بود.

جدول ۱۰- تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه کشاورزی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	دستگاه دولتی	موضوعات/اقدامات/نتایج
۱	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران	۱- مشارکت در برگزاری اولین رویداد فناوری گلخانه ۲- اجرای پایلوت دو طرح در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران
۲	کمیته نانو وزارت جهاد کشاورزی	بررسی چالش‌های مربوط به ارزیابی محصولات فناوری نانو در حوزه کشاورزی

مأموریت ویژه ۷

توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی

وتأمین غذا

پایین بودن بهره‌وری مصرف آب و تولید محصولات در حوزه کشاورزی به همراه بالابودن ضایعات زنجیره تولید و توزیع محصولات کشاورزی از جمله مسائلی هستند که فناوری نانو (مانند نانوکود، نانوحباب و...) برای آن‌ها راه حل دارد. جزئیات مربوط به این راه حل‌ها در قالب پروژه‌های توسعه فناوری و محصول در جدول ۱۱، آورده شده است.

جدول ۱۱- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری نانو در ایجاد چنین دامی اصلاح شده	کمک به اصلاح نژاد دام	نانوکپسول	-	حمیدرضا کریمی مقدار کریمی سارا سادات دادرس	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۱,۹۰۰
۲	توسعه فناوری نانومولسیون روغن گیاه میخک (اوژنول) جهت افزایش ماندگاری محصولات غذایی	افزایش ماندگاری محصولات غذایی	نانومولسیون	دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل	محمد حسن شاهوی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۳	توسعه فناوری پوشش‌های نانوساختار جهت بهبود عملکرد تفنگ تلیق‌دام	ضد عفونی کردن تفنگ تلیق‌دام	نانوپوشش	فناوران طب آتیه جنوب	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
۴	استفاده از فناوری نانوحباب در مزرعه پروری قزل‌آلای ورزقان	افزایش بهره‌وری آبی پروری	نانوحباب	نانوحباب انرژی منطقه آزاد ماکو	-	توسعه صنعتی	به هم‌رسانی فناوری و متقاضی کمک به اجرای آزمون‌های اثبات عملکرد	-
۵	تولید آنتی بیوتیک گیاهی	آنتی بیوتیک برای طیور	نانوکپسول	ماکیان دام پارس	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۶	تولید نایلون آنتی باکتریال برای نگهداری گوشت	فیلم بسته بندی مواد غذایی	نانوکامپوزیت	نانو فراز سپاهان	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۷	تولید بسته بندی ضد لارو برنج	فیلم بسته بندی مواد غذایی	نانوکامپوزیت	نانو فیدار نیکان پارس	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۸	تولید نانوکود گوگردی سوسپانسیون شونده	کود گوگردی	نانوسوسپانسیون	پردیس زراعت اطلس	احسان رضایی	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-

ادامه جدول ۱۱- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۹	تولید نانوکود کلات آهن	کود آهن	نانوذرات	پردیس زراعت اطلس	احسان رضایی	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۱۰	استفاده از نانوکود اوره آهسته رهش برای کشت گیاهان زراعی (ذرت دانه‌ای)	کود اوره	نانوکپسول	پردیس زراعت اطلس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران	احسان رضایی	توسعه صنعتی	اجرای پایلوت در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران	-
۱۱	توسعه فناوری نانو در ساخت دستگاه تولید آب پلاسمایی	اصلاح بذور زراعی	پلاسمای سرد	نور فن آوری تک پرتو نوران (تک نوران)	-	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض	۳,۰۰۰
۱۲	توسعه فناوری نانوحسگرهای طیف سنج بر روی تراشه	طیف سنجی برای پایش کیفیت مواد غذایی	نانوحسگر	-	فرزانه سادات طباطبایی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۳,۰۰۰
۱۳	توسعه فناوری نانوکاتالیست مغناطیسی غیر سیلیکونی جهت استفاده در صنایع غذایی	کاتالیست ویژه صنایع غذایی	نانوکاتالیست	کمیاب اکسیر سلامت	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۹۰۰
۱۴	توسعه فناوری نانو در ساخت دستگاه تولید آب پلاسمایی	اصلاح بذور زراعی	پلاسمای سرد	بهین پلاسمای خوشه طلایی	-	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض	۲,۲۰۰
۱۵	توسعه فناوری اصلاح سطحی بذر گندم با استفاده از فناوری پلاسمای سرد	اصلاح سطحی بذر گندم	پلاسمای سرد	بهین پلاسمای خوشه طلایی	-	توسعه صنعتی	کمک بلاعوض اجرای پایلوت در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران	۵۰۰
۱۶	توسعه فناوری نانوبارورساز آهسته رهش آمینواسید با هدف ارتقای رشد گیاهان	رشد گیاهان	نانوکپسول	دانشگاه شیراز	فاطمه حجازی جهرمی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۵۰۰
۱۷	تجهیز مزرعه ۲۵ تنی ماهی قزل‌آلا با دستگاه نانوحباب ساز	افزایش بهره‌وری آبی پرووری	نانوحباب	پیشگامان نانوحباب فردانگر	-	توسعه صنعتی	تسهیلگری در تأمین مالی	-

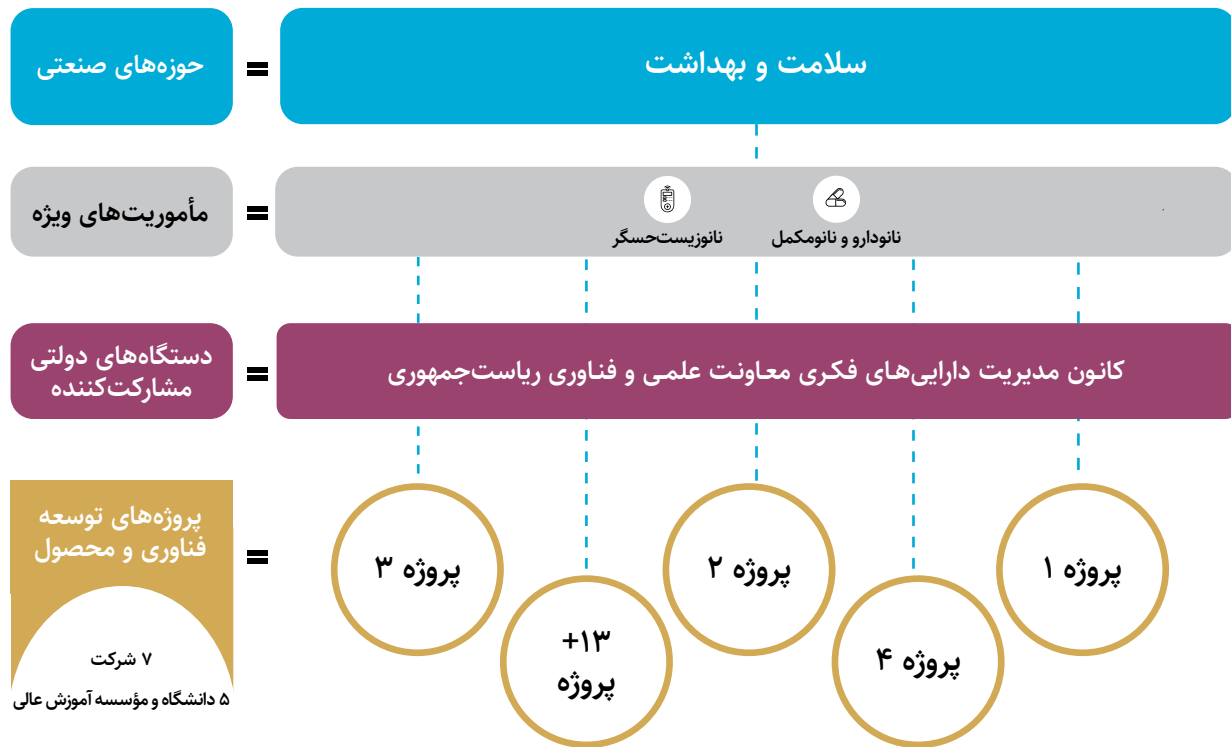
ادامه جدول ۱۱- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه فناوری‌های پیشرفته نانو برای ارتقای حوزه کشاورزی و تأمین غذا (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱۸	توسعه چارچوب‌های فلز-آلی نانویی در صنعت بسته بندی مواد غذایی جهت حفظ سلامتی	ساشه جاذب اتیلن در بسته بندی مواد غذایی	نانوذرات (چارچوب آلی-فلزی)	دانشگاه علم و صنعت ایران	وحید صفری فرد	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۶۰۰
۱۹	توسعه فناوری نانوآفت کش گیاهی برای مبارزه با سوسک سرخ‌طومی حنایی خرما	آفت کش سوسک سرخ‌طومی حنایی خرما	نانوکپسول	-	حدیثه سیدی مرعکی	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۴۰۰
۲۰	توسعه فناوری نانوکود آهسته رهش با قابلیت انحلال و جذب بالا	کود گیاهی	نانوکپسول	-	مرضیه شریفی ولدانی	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
۲۱	توسعه فرمولاسیون نانوکپسول زیست سازگار برای کنترل مؤثر آفات مکنده سویا	آفت کش مکنده سویا	نانوکپسول	مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور	نرگس معماری زاده	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۲۲	توسعه نانوکودهای ترکیبی حاوی آزولا و هیدروکسی آپاتیت برای استفاده در گیاهان گلخانه‌ای و دارویی	کود شیمیایی	نانوذرات	دانشگاه صنعتی اصفهان	مهدی رحیم ملک	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۲۳	توسعه فناوری آفت کش و آفت گریز گیاهی بر پایه نانوامولسیون با خواص بهبود یافته	آفت کش	نانوامولسیون	توسعه سب‌فناوران سروین آتیه	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
۲۴	توسعه فناوری پوشش نانو ساختار برای اصلاح غیر ژنتیکی بذر به منظور افزایش ماندگاری و مقاومت به تنش خشکی	اصلاح سطحی بذر	نانوپوشش	پاک رستن چشمه میهن	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰

حوزه سلامت و بهداشت



نانوداروی آمورولفین؛ داروی آهسته رهش ضد عفونت قارچی ناخن (شرکت کیمیا کالای رازی)



شکل ۵- ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه سلامت و بهداشت (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، اقداماتی در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی صورت گرفت که نتایج آن بر پیشبرد مأموریت‌های ویژه، اثرگذار خواهد بود.

جدول ۱۲- تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه سلامت و بهداشت (سال ۱۴۰۳)

ردیف	دستگاه دولتی	موضوعات/اقدامات/نتایج
۱	کانون مدیریت دارایی‌های فکری معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری	أخذ تأییدیه نوآوری برای ۱۱ تقاضانامه ثبت اختراع در حوزه سلامت

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 غیرمسمری 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 و محصول، به سمت حل چالش‌های مذکور جهت‌دهی و از فناوری‌هایی همچون نانوحامل، نانوحباب و... برای حل نیازهای حوزه سلامت و بهداشت استفاده شد (جدول ۱۳).

جدول ۱۳- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	تحقیق و توسعه و تولید داروی لیپوزومال وینکریستین تزریقی برای درمان سرطان خون	درمان سرطان خون	نانولیپوزوم	اکسیر نانو سینا	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۲	توسعه رادیوداروی درمان سرطان مبتنی بر نانوذرات	رادیوداروی درمان سرطان	نانوذرات	دانشگاه علوم پزشکی تهران	مهدی خوبی شورکائی	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۱,۳۰۰
۳	تحقیق و توسعه و تولید داروی لیپوزومال ایرینوتیکان تزریقی برای درمان سرطان متاستاتیک پانکراس (لوزالمعده)	درمان سرطان متاستاتیک پانکراس (لوزالمعده)	نانولیپوزوم	اکسیر نانو سینا	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۴	تحقیق و توسعه و تولید پماد ضد درد موضعی حاوی نانوحامل‌های لیپوزومی	پماد ضد درد	نانولیپوزوم	زیست محصول پارسیان	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۰,۰۰۰
۵	تحقیق و توسعه و تولید نانو ادجوانت آلوم هیدراته - کیتوزان	ماده اولیه دارویی	نانوذرات	سورن تک سورس	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۸,۳۹۰
۶	تحقیق و توسعه و تولید پماد حاوی نانوحامل‌های لیپوزومی برای درمان آگزما	پماد ضد التهاب (آگزما)	نانولیپوزوم	تک‌ژن زیست	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۰,۰۰۰
۷	توسعه فناوری نانو در افزایش اثربخشی پرتودارو با هدف درمان تومورها	رادیوداروی درمان سرطان	نانومواد	دانشگاه علوم پزشکی تهران	پرهام گرامی‌فر	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۷۰۰
۸	تحقیق و توسعه و تولید سیستم کاشتنی/ ذره‌ای (ایمپلنت) آهسته رهش داخل چشمی دارای نانوجنل برای رهایش داروی دگزامتازون	ایمپلنت چشمی	نانولیپوزوم	فناوران دارویی روشا	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
۹	توسعه فناوری نانوداروی آمورف والسارتان با استفاده از فناوری میکروفلوئیدیک برای کنترل فشار خون	داروی کنترل فشار خون	نانوسیال	دانشگاه علم و صنعت ایران	احمد رهبر کلیشمی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

ادامه جدول ۱۳- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوداروها و نانومکمل‌ها بر پایه فناوری‌های پیشرفته نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱۰	توسعه و تولید بیوسیمیلار داروی برولوسیزوماب	درمان بیماری چشمی	نانومواد	پژوهشکده معتمد جهاد دانشگاهی	محدثه حاجی عبدالوهاب	کانکت	کمک بلاعوض	۲,۰۰۰
۱۱	توسعه فناوری داروی درمان بیماری آلزایمر مبتنی بر نانوحباب	درمان بیماری آلزایمر	نانوحباب	فناوران نوین درمان ژن آوا	-	فناوری‌های بدیع	کمک بلاعوض	۲,۵۰۰
۱۲	تحقیق و توسعه و تولید سیستم کاشتنی/ ذره‌ای (ایمپلنت) آهسته رهش داخل چشمی دارای نانوچنل برای رهایش داروی بیماتوپروست	ایمپلنت چشمی	نانولیپوزوم	فناوران دارویی روشا	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۱۳	تحقیق و توسعه و تولید داروی لیپوزومال آمفوتریسین بی تزریقی برای درمان عفونت‌های قارچی	درمان عفونت چشمی	نانولیپوزوم	اکسیر نانو سینا	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۰,۰۰۰
۱۴	مکمل دارویی برپایه نانومیسِل‌های حاوی ویتامین‌های K، E، D، A برای درمان سیستمیک فیبروزیز	درمان سیستمیک فیبروزیز	نانومیسِل	دانشگاه علوم پزشکی مشهد	محمودرضا جعفری	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۱,۵۰۰
۱۵	تحقیق و توسعه و تولید نانومکمل ضدالتهاب حاوی نانوکامپوزیت هالوزیت-کورکومین	مکمل ضدالتهاب	نانولیپوزوم	داروسازی جابر بن حیان	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۸,۲۹۰

مأموریت ویژه ۹ تولید صنعتی نانوزیست‌حسگرها

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 به طوری که حتی برخی آینده‌پژوهان، حسگرها را به عنوان قلب این انقلاب و ارتباط فضای حقیقی با مجازی معرفی می‌کنند. مؤسسات معتبری مانند مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۶ و ۲۰۲۰)، مؤسسه تحقیقات صنعتی (ایتری ۲۰۱۹)، سازمان علم و فناوری ناتو (۲۰۲۰)، مؤسسه تحقیقاتی لوکس (۲۰۲۰ و ۲۰۲۱) و نهاد آی‌یوپک (۲۰۲۰ و ۲۰۲۲)، این فناوری را جز فناوری‌های برتر نوظهور معرفی کرده‌اند. 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 از رشد بسیار بالایی برخوردار است که بخش بهداشت و سلامت، بیشترین سهم این حوزه را در اختیار دارد. با توجه به این موضوع، حمایت از توسعه حسگرهای نوظهور در چارچوب توسعه صنعتی نانوزیست‌حسگرها مطابق جدول ۱۴، در دستور کار قرار گرفت.

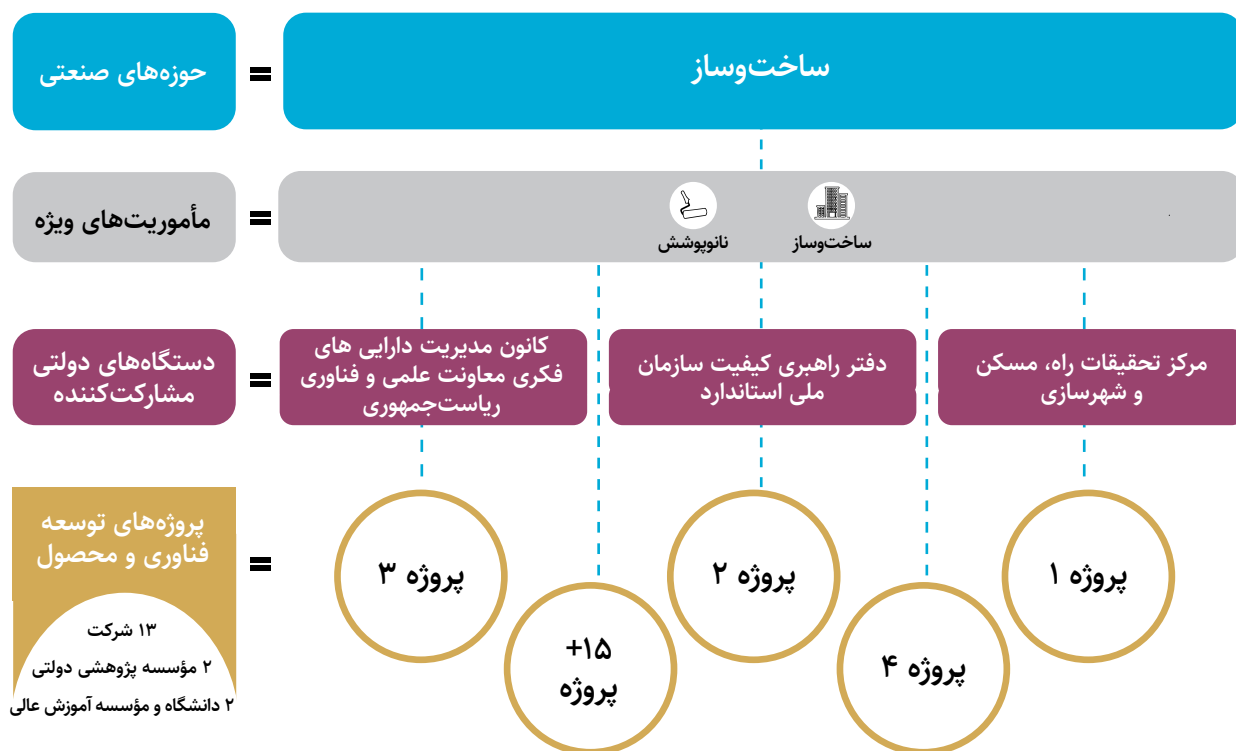
جدول ۱۴- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت تولید صنعتی نانوزیست‌حسگرها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری نانوزیست حسگر بیومارکر بتا‌آمیلوئید برای تشخیص زودهنگام بیماری آلزایمر	درمان بیماری آلزایمر	نانوحسگر	دانشگاه علوم پزشکی شیراز	حسین هلی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۲	توسعه زیست حسگر نواری آنزیمی گلوکز با استفاده از نانوذرات طلا برای پایش دقیق قند خون	پایش قند خون	نانوحسگر	دانشگاه تربیت مدرس	احمد مشاعی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰
۳	توسعه فناوری نانوزیست حسگر رنگ‌سنجی برای تشخیص بیماری پارکینسون	تشخیص بیماری پارکینسون	نانوحسگر	دانشگاه تربیت مدرس	مریم نیک‌خواه	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۵۰۰

حوزه ساخت‌وساز



قطعات پیش‌ساخته بتنی تقویت شده با نانوذرات (شرکت آپتوس ایران)



شکل ۶- ساختار سیاست مأموریت‌گرا برای پیشبرد پروژه‌های حوزه ساخت‌وساز (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، اقداماتی در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی صورت گرفت که نتایج آن بر پیشبرد مأموریت‌های ویژه، اثرگذار خواهد بود.

جدول ۱۵- تعامل با دستگاه‌های دولتی در حوزه ساخت‌وساز (سال ۱۴۰۳)

ردیف	دستگاه دولتی	موضوعات/اقدامات/نتایج
۱	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	مشارکت در احداث نخستین ساختمان الگویی دانش بنیان با یک بن سازه بتنی پیش ساخته
۲	دفتر راهبری کیفیت سازمان ملی استاندارد	تصویب اعطای نشان نانو به محصول شرکت ساختمانی فهاب
۳	کانون مدیریت دارایی‌های فکری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	اخذ تأییدیه نوآوری برای ۱ تقاضانامه ثبت اختراع در حوزه ساخت‌وساز

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 راه‌حلی برای اصلاح کیفیت، افزایش کارایی 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 نانوامیژه‌ها، مورد توجه قرار گرفت و از تعدادی پروژه توسعه فناوری و محصول حمایت شد (جدول ۱۶).

جدول ۱۶- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری رنگدانه مشکی نانوساختار جهت استفاده در صنایع کاشی و سرامیک	پوشش سرامیک و کاشی	نانوساختار	برنا نانو آلومینیوم آزموده	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۱,۰۰۰
۲	توسعه فناوری پانل‌های بتنی پیش ساخته استحکام بالا حاوی نانومواد	افزایش استحکام پانل بتنی	نانومواد	ویراسازه ایستاگوا	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۴۰۰
۳	تحقیق و توسعه و تولید صنعتی فوق‌روان کننده پودری برای بتن و تولید نیمه صنعتی نانوسیلیس متخلخل با کاربرد در افزودنی‌های بتنی	افزودنی روان کننده بتن	نانوذرات	ژیکاوا	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰
۴	طراحی و ساخت ساختمان الگو با استفاده از محصولات نانویی و دانش بنیان	طراحی ساختمان الگو	نانوذرات	ساختمانی، تولیدی و تحقیقاتی آپتوس ایران	-	توسعه صنعتی	تفاهم با مرکز تحقیقات راه و شهرسازی برای اجرای پروژه	-
۵	تولید سنگ‌های مصنوعی دارای پوشش نانوساختار با خواص خودتمیزشوندگی	خودتمیزشوندگی سطح	نانوپوشش	سنگ سالار	-	توسعه صنعتی	شناسایی فناوران و به هم‌رسانی فناور و متقاضی	-
۶	تولید قیر اصلاح شده نانوکامپوزیتی	قیرهای پلیمری	نانوکامپوزیت	پترو پاتله پارسیان	-	توسعه صنعتی	ارزیابی و راهبری فرایند توسعه محصول	-
۷	توسعه فناوری پوشش نانوساختار معدنی برای سطوح سیمانی جهت ایجاد خاصیت آب‌گریزی و خودتمیزشوندگی	خودتمیزشوندگی سطح	نانوساختار	سما گستران پالایش	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۴۰۰

ادامه جدول ۱۶- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت ارتقای محصولات صنعت ساخت‌وساز با بهره‌گیری از فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۸	توسعه فناوری نانو پوشش‌های ضد حریق متورم‌شونده پلیمری	پوشش ضد حریق پلیمری	نانوپوشش	پژوهشگاه رنگ، اطلس پوشش محافظ	بهرام رمضان‌زاده کراتی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۱,۰۰۰
۹	توسعه فناوری نانو افزودنی سیمان جهت مقاوم‌سازی مصالح ساختمانی از نفوذ آب	افزودنی مقاوم‌کننده بتن	نانوذرات	-	احسان صادقی	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۳۰۰
۱۰	توسعه چسب بلوک خمیری آماده مصرف تقویت شده با نانوذرات	چسب بلوک سیمانی	نانوذرات	صنعت بام گلستان	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
۱۱	افزودنی فوق‌روان‌کننده بتن برپایه پلیمرهای گیاهی	افزودنی روان‌کننده بتن	نانوذرات	صنایع شیمی ساختمان آبادگران	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۱۵,۰۰۰
۱۲	توسعه فناوری افزودنی بتن حاوی گرافن جهت بهبود خواص مکانیکی	افزودنی مقاوم‌کننده بتن	گرافن	توسعه فناوران سبزکارا	-	کسب‌وکارهای نوپا	کمک بلاعوض	۵۰۰

مأموریت ویژه ۱۱ توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی

خوردگی پدیده مخربی است که هزینه‌های مستقیم ناشی از آن، حدود ۳٫۴ درصد از تولید ناخالص ملی برآورد می‌شود. البته این هزینه بسته به شرایط آب و هوایی کشورها متفاوت است. مجاورت ایران با آب‌های خورنده خلیج فارس و دریای عمان و همچنین وجود مناطق مرطوب در کشور، صنایع و تأسیسات داخلی را در معرض آسیب‌پذیری شدید ناشی از خوردگی قرار داده است. برآوردها و آمارهای تخمینی، میزان هزینه‌های خوردگی در ایران را در سال‌های اخیر، نزدیک به ۶ درصد نشان می‌دهد. فناوری نانو به دلیل توانمندی در تولید نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی، از ظرفیت مناسبی برای کاهش اثرات خوردگی برخوردار است. جدول ۱۷، فهرست پروژه‌های حمایت‌شده برای توسعه نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی را نشان می‌دهد.

جدول ۱۷- فهرست پروژه‌های مرتبط با مأموریت توسعه پوشش‌های نانو مقاوم در برابر خوردگی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان پروژه	کاربری پروژه	فناوری مرتبط	سازمان مرتبط	فناور	برنامه حمایتی	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	ایجاد پوشش ضد خوردگی MCrAlY پره‌های توربین بخار به منظور بهبود کارایی با استفاده از روش‌های نوین لایه‌نشانی	ایجاد پوشش سد حرارتی	نانوپوشش	کاوش یاران فن پویا	-	توسعه صنعتی	ارزیابی راهبری فرایند توسعه محصول	-
۲	توسعه فناوری فیلم بسته‌بندی نانوکامپوزیتی برای محافظت از خوردگی قطعات فلزی	محافظت از خوردگی قطعات فلزی	نانوکامپوزیت	نواشیمی رایا	-	کسب و کارهای نوپا	کمک بلاعوض	۷۵۰
۳	پوشش نانو ساختار مقاوم به فرسایش و خوردگی بر روی پره توربین	ایجاد مقاومت به خوردگی و فرسایش	نانوپوشش	مؤسسه آموزش عالی انرژی	حسن علم خواه	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۱,۱۰۰
۴	توسعه فناوری نانو پوشش ضد خوردگی خودترمیم‌شونده بر پایه اپوکسی	ایجاد مقاومت به خوردگی	نانوپوشش	دانشگاه شیراز	یوسف مظاهری رودبالی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۶۰۰
۵	تولید رنگ ضد خوردگی دوجزئی پایه آب بر پایه فناوری نانو	ایجاد مقاومت به خوردگی	نانوذرات	دانش آرا رنگ	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۹,۰۰۰
۶	توسعه فناوری پوشش‌های نانوکامپوزیتی اپوکسی - گرافن مقاوم به خوردگی	ایجاد مقاومت به خوردگی	نانوکامپوزیت	پژوهشگاه مواد و انرژی	محمدرضا واعظی	اساتید محصول محور	کمک بلاعوض	۷۰۰
۷	پوشش اپوکسی نانویی با قابلیت چسبندگی بالا بر روی فلز و مقاومت شیمیایی و سایش بالا	ایجاد مقاومت به خوردگی و سایش	نانوذرات	صنایع شیمی ساختمان آبادگران	-	توسعه درون‌زا	تسهیلات	۲۰,۰۰۰



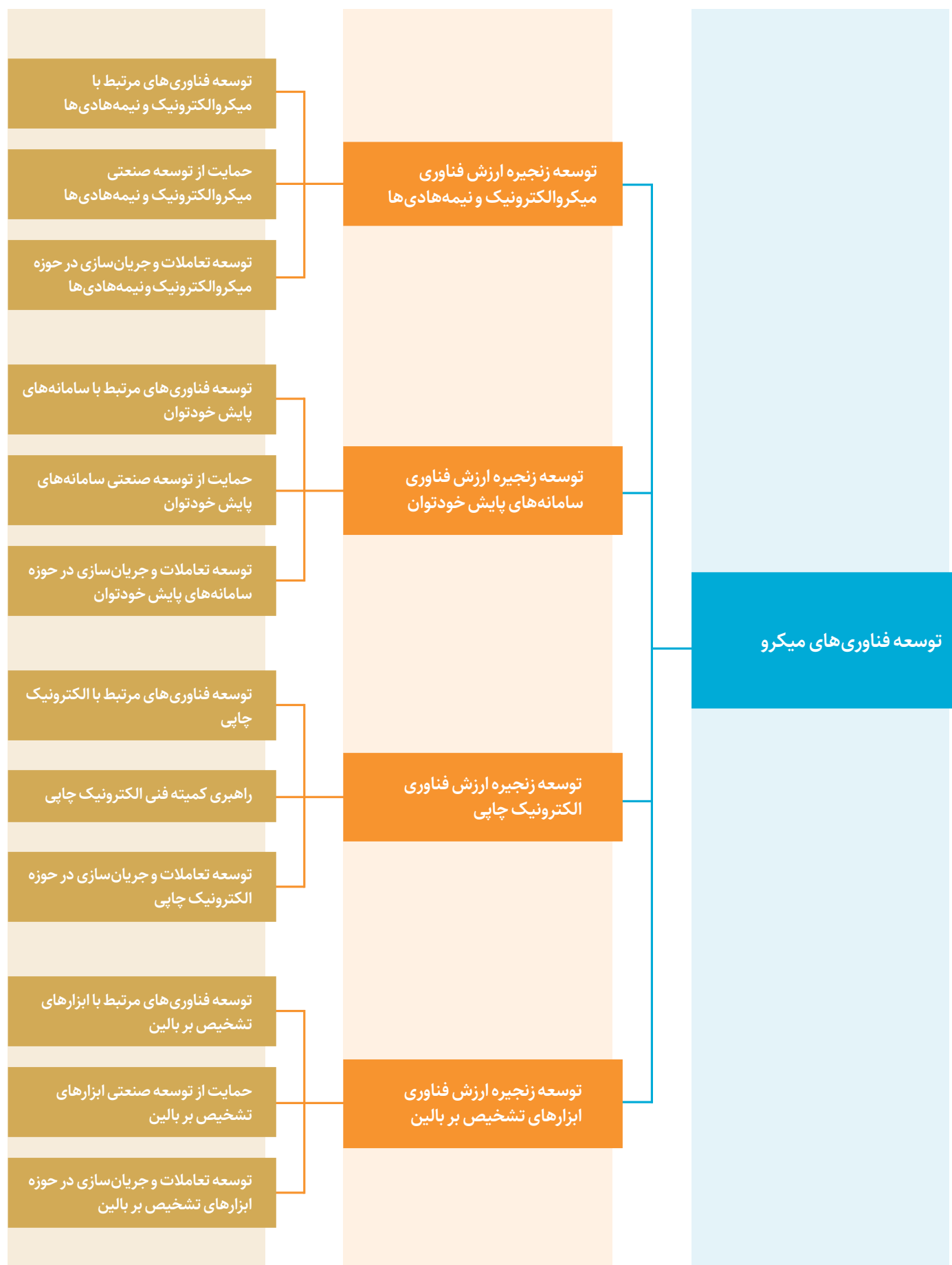
ایران، اصفهان، مسجد حکیم

گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو



رونمایی از دستگاه آشکارساز شعله در طیف فرابنفش و فروسرخ (شرکت آسا اترس لیان)

آشکارساز شعله در طیف فرابنفش



خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

- اجرای طرح مطالعاتی فناوری های آینده در میکروالکترونیک با هدف بررسی فناوری های نوین در ساخت تراشه و روش های نوین محاسباتی در میکروالکترونیک
- اجرای طرح مطالعاتی تجهیزات منتخب فب های تولید تراشه با هدف امکان سنجی ساخت و تأمین منابع مالی برای توسعه تجهیزات منتخب این حوزه
- اجرای طرح مطالعاتی صنعت نیمه‌هادی چین
- شناسایی، دسته‌بندی و ارزیابی آزمایشگاه های فعال در حوزه میکروالکترونیک در کشور به منظور ایجاد یک بانک اطلاعاتی از ظرفیت های آزمایشگاهی
- برگزاری فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران در حوزه شناسایی، ارزیابی و حمایت از طرح های توسعه فناوری و محصول در حوزه «مدارهای مجتمع با کاربرد خاص»
- برگزاری مسابقه طراحی تراشه MEMS با هدف شناسایی و حمایت از استعداد های برتر
- برگزاری ۲ کارگاه تخصصی فناوری ساخت در مقیاس ریز با هدف افزایش آگاهی و مهارت متخصصان، پژوهشگران و فعالان صنعت
- معرفی سه محصول در حوزه سنسورهای پیشرفته صنعتی به برنامه رینکست در راستای حمایت از طریق جذب سرمایه‌گذار برای شرکت های تولیدکننده
- برگزاری نشست تخصصی با هدف شناسایی موانع موجود و ارائه راهکارهای اجرایی برای توسعه صنعت میکروالکترونیک و کسب و کارهای فیلد
- برگزاری نمایشگاه ایران ترونیکس ۱۴۰۳ به عنوان نخستین رویداد جامع کشور در حوزه میکروالکترونیک با تمرکز بر پنج محور اصلی خودروهایی برقی، باتری و ذخیره سازی انرژی، ارتباطات رادیویی، نفت، گاز و پتروشیمی و حوزه بهداشت و سلامت
- انعقاد تفاهمنامه میان ایران و روسیه به نمایندگی ستاد توسعه فناوریهای نانو و میکرو و شرکت ZNTC با هدف تحقیق و توسعه و تولید قطعات میکروالکترونیک

توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه های پایش خودتوان

- اجرای طرح مطالعاتی فناوری های برداشت انرژی با هدف بررسی اصول علمی، چالش های فنی، روندهای بازار و فرصت های توسعه فناوری
- اجرای طرح مطالعاتی بررسی فناوری های مورد استفاده در سنسورهای پایش علائم محیطی خودتوان و تحلیل محصولات تجاری شده
- اجرای طرح مطالعاتی شناسایی محققان برجسته و تحلیل زیست بوم متخصصان حوزه فناوری سنسورهای خودتوان
- برگزاری فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران در حوزه برداشت انرژی به منظور دریافت طرح های فناوری
- برگزاری فراخوان در حوزه برداشت انرژی با هدف شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی های علمی و حمایت از پروژه های پژوهشی و توسعه محصول
- برگزاری نشست های تخصصی در حوزه سامانه های پایش خودتوان با متخصصان و فناوران
- برگزاری نشست تخصصی در حوزه برداشت انرژی و سامانه های پایش خودتوان و نشست تخصصی در زمینه زنجیره تأمین خودروی الکتریکی در حاشیه نمایشگاه ایران ترونیکس

خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی

- تعریف طرح مطالعاتی با هدف بررسی مفاهیم پایه، مزایا، روش‌های تولید، کاربردها، جوهرها و همچنین چشم‌انداز آینده و چالش‌های حوزه الکترونیک چاپی
- بررسی پیش‌نویس استانداردهای ارسالی سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک در راستای همکاری با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی سازمان ملی استاندارد ایران»
- توسعه فعالیت‌های کارگروه‌های کمیته فنی الکترونیک چاپی
- برگزاری دو نشست تخصصی در حوزه الکترونیک چاپی در حاشیه نمایشگاه ایران ترونیکس

توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه‌های تشخیص بر بالین

- اجرای طرح مطالعاتی الزامات اخذ مجوز سامانه‌های تشخیص بر بالین به منظور مشخص کردن استانداردهای مهم مورد نظر برای انواع محصولات این حوزه
- تدوین بانک اطلاعات زنجیره ارزش ابزارهای تشخیص بر بالین شامل اطلاعات مربوط به تولیدکنندگان، واردکنندگان و صادرکنندگان محصولات POCT
- برگزاری فراخوان مشترک با بنیاد علم در دو حوزه طرح‌های پژوهشی و رساله‌های دکتری به منظور شناسایی و حمایت از فناوران حوزه سامانه‌های تشخیص بر بالین
- برگزاری فراخوان طراحی و تولید زیرساخت‌ها و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین
- برگزاری دوره دوروزه «آشنایی با ضوابط رگولاتوری تجهیزات پزشکی در سطح جهان و ایران»
- برگزاری دوره آموزشی «آشنایی با الزامات قانونی و استاندارد در فرایند اخذ مجوز تولید تجهیزات پزشکی»
- رونمایی از دستگاه قابل حمل تشخیص بیماری‌های عفونی (آی فست) در حاشیه نمایشگاه ایران ترونیکس

مقدمه

فناوری میکرو که ابتدا در حوزه الکترونیک به عنوان بخشی از تحقیقات علمی و در ادامه به عنوان یک صنعت مطرح شد؛ از دهه ۱۹۶۰ به عنوان صنعتی پیشتاز، محرک توسعه علمی در زمینه های گوناگون شد. اهمیت راهبردی فناوری های میکرو در توسعه اقتصادی، صنعتی، دفاعی و اجتماعی سبب شده این حوزه همچنان در زمره اولویت های کشورهای مختلف قرار گیرد چرا که این فناوری در بخش های مختلفی از جمله حمل و نقل، سلامت، کشاورزی، انرژی، دفاع و... ارزش افزوده چشمگیری ایجاد نموده و راهکاری برای عبور از چالش های صنعتی و اجتماعی است. در ایران نیز از دهه ۱۳۷۰ برنامه ریزی برای گسترش این فناوری با تأسیس ستادهای تخصصی، ورود صنایع به تولید قطعات و آموزش نیروی انسانی آغاز شد. این فناوری با بهینه سازی فرآیندهای صنعتی، مدیریت انرژی و ارتقای خدمات سلامت، علاوه بر تأمین زیرساخت های ضروری برای تحقق اهداف دیجیتال و اقتصادی کشور، وابستگی به فناوری های خارجی را کاهش داده و جایگاه مناسبی در عرصه تحول دیجیتال ایجاد می کنند. با وجود ایجاد زیرساخت های پژوهشی و کسب تجربیات ارزشمند، هنوز شکاف فناورانه قابل توجهی میان ایران و کشورهای پیشرو وجود دارد.

بر اساس ماده ۱ سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو، فناوری های مواد، قطعات و سیستم ها که در آن ها یکی از ابعاد در مقیاس میکرو (۱ تا ۱۰۰۰ میکرون) باشد، به عنوان فناوری میکرو شناخته می شود. این فناوری ها در حوزه های مواد دارای اندازه میکرو، میکروالکترونیک، سیستم های میکرو الکترومکانیکی، میکرو روبات ها، آزمایشگاه روی تراشه و میکرو حسگرها قرار گرفته و حوزه هایی مانند میکروبیولوژی و سایر زیرمجموعه های زیست فناوری مستثنی هستند. در ادامه، اقدامات صورت گرفته در سال ۱۴۰۳ مرتبط با هر یک از چهار حوزه تمرکز میکروالکترونیک^۱ (برای طراحی و توسعه تراشه های نیمه رسانا^۲ و نیز برای ادغام عناصر مکانیکی و الکترونیکی در کاربردهای خودرویی، پزشکی و ابزار دقیق)، سامانه ها و ابزارهای پایش خودتوان^۳ (برای نظارت هوشمند)، الکترونیک چاپی^۴ (برای تولید مدارهای انعطاف پذیر) و آزمون های تشخیص بر بالین^۵ (برای خدمات پزشکی سریع و دقیق) تشریح می شود.

۱- Microelectronics
 ۲- Semiconductors
 ۳- Self-Powered System (SPS)
 ۴- Printed electronics
 ۵- Point Of Care Test (POCT)

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها



دستگاه آشکارساز شعله در طیف فرابنفش و فروسرخ (شرکت آسا اترس لیان)

توسعه فناوری های مرتبط با میکروالکترونیک و نیمه هادی ها

۱-۱

۱-۱-۱- پایش الزامات توسعه فناوری های میکروالکترونیک و نیمه هادی ها

● مطالعات مرتبط با فناوری های میکروالکترونیک و نیمه هادی ها

○ طرح مطالعاتی فناوری های آینده در میکروالکترونیک

این مطالعه با هدف بررسی فناوری های نوین در ساخت تراشه و روش های نوین محاسباتی در میکروالکترونیک انجام شد. این فناوری ها شامل ترانزیستورهای سه بعدی، مواد دوبعدی، تراشه ها و اتصالات نوری، محاسبات کوانتومی، محاسبات نورومورفیک و اسپینترونیک می شود. پس از گردآوری اطلاعات، مقایسه تطبیقی میان فناوری های منتخب انجام شد تا مشخص شود توسعه کدام یک از این فناوری ها برای کشور می تواند اولویت بالاتری داشته باشد. این تحلیل شامل ارزیابی چالش های توسعه، نیازمندی های سرمایه گذاری و مزیت های رقابتی در آینده بود. در نهایت حوزه های تراشه ها و محاسبات نورومورفیک به عنوان حوزه های دارای اولویت شناسایی شدند. شناسایی و دسته بندی محققان داخلی در حوزه های مرتبط نیز صورت گرفت.

○ طرح مطالعاتی تجهیزات منتخب فب های تولید تراشه

در سال ۱۴۰۳، راهبری مطالعات در حوزه ساخت تجهیزات منتخب فب های تولید تراشه با هدف امکان سنجی ساخت و تأمین منابع مالی برای توسعه این تجهیزات در دستور کار قرار گرفت. در این راستا مطالعه تجهیزات کلیدی فب های تولید تراشه و مطالعه اولیه ۵ تجهیز منتخب فب صورت گرفت. تجهیزات منتخب شناسایی شده شامل تطبیق ماسک (Mask-Aligner)، رسوب دهی شیمیایی بخار در فشار پایین (LPCVD)، لیتوگرافی پرتو الکترونی (EBL)، رسوب دهی شیمیایی بخار آلی - فلزی (MOCVD) و طیف سنجی جرمی یون ثانویه (SIMS) است.

○ طرح مطالعاتی صنعت نیمه هادی چین

در این مطالعه به بررسی مسیر طولانی و پرچالشی که چین در چند دهه گذشته، برای رسیدن به جایگاه کنونی خود در صنعت جهانی نیمه هادی طی کرده، پرداخته شده است. در سال های اخیر، چین با اختصاص منابع عظیم مالی، اصلاح سیاست های سرمایه گذاری، ترویج بومی سازی و ایجاد خوشه های صنعتی موفق شده سهم قابل توجهی از بازار جهانی نیمه هادی ها را به خود اختصاص دهد. با این حال، وابستگی به فناوری های خارجی، تمرکز بر فرایندهای بالغ تر (بیش از ۲۸ نانومتر) و چالش های فنی، همچنان وجود دارد. هدف اصلی این حرکت ها، کاهش وابستگی به واردات تراشه، ایجاد اکوسیستم قوی داخلی و رقابت با قدرت های جهانی در فناوری های پیشرفته تر است. این گزارش، تصویری جامع از وضعیت، سیاست ها، توزیع جغرافیایی شرکت ها و میزان پیشرفت چین در این صنعت ارائه می دهد.

○ شناسایی و پایش آزمایشگاه های تخصصی در حوزه میکروالکترونیک

دسترسی به تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی مناسب، عامل کلیدی در توسعه فناوری های نوین و ایجاد توانمندی داخلی محسوب می شود. در همین راستا در سال ۱۴۰۳، شناسایی، دسته بندی و ارزیابی آزمایشگاه های فعال در کشور به منظور ایجاد یک بانک اطلاعاتی از ظرفیت های آزمایشگاهی حوزه میکروالکترونیک به شرح زیر در دستور کار قرار گرفت:

● گردآوری اطلاعات آزمایشگاه های فعال در حوزه میکروالکترونیک

● بررسی تجهیزات و آزمون های قابل انجام در آزمایشگاه ها

جدول ۱- طرح های مطالعاتی حوزه میکروالکترونیک (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	حوزه تمرکز	وضعیت
۱	مطالعه فناوری های آینده و شناسایی روندهای نوظهور در میکروالکترونیک	میکروالکترونیک	منتشر شده
۲	مطالعه تجهیزات منتخب فب های تولید تراشه/ نوین فن سنجش آویسا		منتشر شده
۳	شناسایی و پایش آزمایشگاه های تخصصی در حوزه میکروالکترونیک		در حال تدوین
۴	مطالعه صنعت نیمه هادی چین		منتشر شده

۱- Low-Pressure Chemical Vapor Deposition

۲- Electron Beam Lithography

۳- Metal-Organic Chemical Vapor Deposition

۴- Secondary Ion Mass Spectrometry

۲-۱-۱- شناسایی و حمایت از فناوران حوزه میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

● برگزاری فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران

در سال ۱۴۰۳ هماهنگی‌های لازم با بنیاد علم به منظور تعیین چارچوب‌های فراخوان مشترک در حوزه شناسایی، ارزیابی و حمایت از طرح‌های توسعه فناوری و محصول در حوزه «مدارهای مجتمع با کاربرد خاص» و با اولویت پژوهشی «طراحی مدارهای مجتمع با کاربرد خاص (ASIC) و بخش‌های اصلی ریزتراشه‌ها با هدف تولید بدون کارخانه (Fabless) سنسورها و تجهیزات میکروالکترونیک» صورت پذیرفت. این فراخوان در حوزه‌های کاربردی خودرو و حمل‌ونقل، ابزارهای پزشکی، ابزارها و تجهیزات عمومی صنعتی و الکترونیک مصرفی در تیرماه ۱۴۰۳ در دو سطح طرح‌های پژوهشی و رساله‌های دکتری برگزار شد و موعد ارسال پیشنهاد تا پایان سال تمدید شد. طرح‌های منتخب این فراخوان به شرح زیر است:

جدول ۲- طرح‌های منتخب فراخوان مشترک بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در حوزه میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	فراخوان	عنوان طرح	فناور	دانشگاه	اعتبار مصوب (میلیون ریال)
۱	حوزه‌های نوظهور و آینده‌ساز	بررسی تأثیر نانوذرات و نانوسیم‌های سنتزی اکسید نیکل لیتیم دار شده به عنوان پرکننده بر ریزساختار و رفتار الکتروشیمیایی غشاهای پلیمری بر پایه نشاسته قابل کاربرد به عنوان الکترولیت جامد در باتری‌های لیتیم یون	عزیز باباپور	محقق اردبیلی	۳,۰۰۰
۲	رساله دکتری مشترک بنیاد و ستاد	تأثیر ژئولیت بر انتخاب‌گری حسگرهای مبتنی بر اکسید قلع نسبت به استون	سعیده رهبرپور	شاهد	۱,۱۰۰

● برگزاری مسابقات و کارگاه‌های توسعه فناوری‌های میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

○ برگزاری مسابقه طراحی تراشه MEMS

در سال ۱۴۰۳ مسابقه‌ای با هدف شناسایی و حمایت از استعداد‌های برتر در حوزه طراحی و توسعه سنسورهای MEMS با همکاری برنامه ملی میکروالکترونیک و شرکت صنایع الکترونیک ایران در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد. طی این رویداد، ۹ گروه مختلف، ۱۵ طرح را ارسال و در ارزیابی مقدماتی، ۵ طرح در قالب ۴ گروه انتخاب شد و در نهایت از طرح «ساخت سنسور شتاب تک‌محوره با فناوری ADXL۳۴۵ بهبود یافته برای کیسه هوای خودرو» مربوط به تیم دکتر صادق زاده از دانشگاه علم و صنعت، طرح «ساخت حسگر فشار خازنی» متعلق به تیم مهدی سلیمانی از دانشگاه تهران و طرح «ساخت فشارسنج میکروالکترومکانیکی خازنی» متعلق به تیم احمد حسینی از دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل تقدیر به عمل آمد.



○ برگزاری کارگاه تخصصی فناوری ساخت در مقیاس ریز (میکرو/نانوفابریکیشن)

در سال ۱۴۰۳، حمایت از برگزاری ۲ کارگاه تخصصی فناوری ساخت در مقیاس ریز با هدف افزایش آگاهی و مهارت متخصصان، پژوهشگران و فعالان صنعت در دستور کار قرار گرفت. مرحله اول این کارگاه به همت اتاق تمیز میکرو/نانوفاب دانشگاه صنعتی شریف طی روزهای ۸ و ۹ مرداد و مرحله دوم در روزهای ۱۵ تا ۱۷ بهمن ۱۴۰۳ در دانشگاه صنعتی شریف برگزار شد. این کارگاه مورد استقبال گسترده دانشجویان، پژوهشگران و علاقه‌مندان به حوزه نیمه‌هادی‌ها و فناوری‌های میکرو/نانومتری قرار گرفته و در هر دوره، ۲۶ نفر شرکت کردند.



حمایت از توسعه صنعتی میکروالکترونیک و نیمه هادی ها

۲-۱

۱-۲-۱- حمایت از شرکت های حوزه سنسورهای پیشرفته صنعتی

در سال ۱۴۰۳ در راستای حمایت از توسعه محصولات، آشکارساز شعله مدل H3100R (شرکت آساترس لیان)، حسگرهای ناوبری حین حفاری (GWD) (شرکت بهیوفناوری نوین) و حسگر گازی برای شناسایی گاز هیدروژن سولفید (شرکت رایا انرژی) برای دریافت تسهیلات به برنامه رینکست ستاد نانو (حمایت از فعالیت های تحقیق و توسعه در شرکت های صنعتی بزرگ و متوسط) معرفی شدند. این حمایت به جذب سرمایه گذاری برای شرکت های فعال در حوزه سنسورهای پیشرفته صنعتی و حمایت از توسعه محصولات بومی منجر می شود. قابل ذکر است، رونمایی از محصول آشکارساز شعله در طیف فرانفیش و فروسرخ که توسط شرکت آساترس لیان طراحی و ساخته شده است، با حضور معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری در نمایشگاه ایران ترونیکس صورت پذیرفت. این دستگاه که در حوزه نفت و گاز کاربرد دارد، با نصب در خطوط انتقال نفت و گاز و موتورخانه ها، به رصد مداوم شعله می پردازد و گزارش های لازم را به اپراتور ارسال می کند.

جدول ۳- طرح های منتخب فراخوان مشترک بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در حوزه سنسورهای پیشرفته (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه فناوری و نمونه سازی سنسور آشکارساز شعله	آساترس لیان	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۲	توسعه فناوری و نمونه سازی حسگرهای ناوبری حین حفاری (GWD)	بهیوفناوری نوین	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۳	توسعه فناوری و نمونه سازی حسگر گازی برای شناسایی گاز هیدروژن سولفید	مهندسی ابزار دقیق رایا انرژی	تسهیلات	۳۰,۰۰۰



توسعه تعاملات و جریان‌سازی در حوزه میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

۳-۱

۱-۳-۱- برگزاری رویدادهای تخصصی در حوزه میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

● نشست‌های تخصصی

در سال ۱۴۰۳، دو نشست تخصصی با هدف شناسایی موانع موجود و ارائه راهکارهای اجرایی برای توسعه صنعت میکروالکترونیک و کسب‌وکارهای فیلد با حضور فعالان این حوزه و سیاست‌گذاران در کشور برگزار شد.

در نشست تخصصی «فعالان زیست‌بوم فناوری و نوآوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها» که با همکاری وزارت صمت و ستاد در روز ۲۰ تیرماه ۱۴۰۳ در محل اندیشگاه نانو و صنعت برگزار شد؛ بر لزوم حمایت‌های ساختاری برای توسعه میکروالکترونیک و تبدیل ظرفیت‌های علمی به ارزش اقتصادی، نقش ستاد نانو و میکرو در توسعه زنجیره ارزش و تمرکز بر حسگرها و نیز فرصت‌های ورود به زنجیره جهانی از طریق طراحی بدون فب تأکید و برنامه‌های ملی توسعه این حوزه تبیین شد.



نشست تخصصی «هم‌افزایی فعالان صنعت میکروالکترونیک» با هدف بررسی فرصت‌ها و چالش‌های صنعت نیمه‌رسانا در ایران و نقش دانشگاه‌ها، روز یکشنبه ۱۳ آبان در نمایشگاه ایران نانو و میکرو با همکاری مشترک ستاد و اندیشکده مطالعات راهبردی دانشگاه آزاد برگزار شد. متخصصان برجسته کشور به تبادل نظر در این حوزه راهبردی از منظر ارزیابی ظرفیت‌ها و چالش‌های صنعت نیمه‌رسانا در ایران، بررسی نقش مشوق‌های توسعه‌ای در پیشرفت صنایع میکرو و نانو الکترونیک، شناسایی مهارت‌های کلیدی مورد نیاز آن و ارائه راهکارهای عملی برای توسعه این صنعت با الگوبرداری از تجارب موفق جهانی پرداختند.



● نمایشگاه ایران ترونیکس

نمایشگاه ایران ترونیکس ۱۴۰۳ به عنوان نخستین رویداد جامع کشور در حوزه میکروالکترونیک، هم‌زمان با پانزدهمین دوره نمایشگاه نانو با تمرکز بر پنج محور اصلی شامل خودروهایی برقی، باتری و ذخیره‌سازی انرژی، ارتباطات رادیویی، نفت، گاز و پتروشیمی و حوزه بهداشت و سلامت برگزار شد. اهداف اصلی نمایشگاه شامل معرفی دستاوردهای جدید، تجاری‌سازی محصولات، ایجاد شبکه همکاری بین شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران و شناسایی نیازهای فناورانه صنایع

بود. حضور ۳۱ شرکت و نهاد فعال، از جمله ۱۲ شرکت در حوزه باتری، برگزاری نشست های تخصصی، کارگاه و پنل علمی، مصاحبه با فناوران فعال در حوزه های وابسته، رونمایی از دو محصول و امضای تفاهم نامه های همکاری با شش دانشگاه برتر کشور و انجمن صنفی متخصصان تجهیزات پزشکی و نیز بازدید مقامات مهمی چون معاون آکادمی علوم روسیه، سفیر عربستان و رئیس دانشگاه الکریخ عراق از نکات برجسته نمایشگاه مذکور بودند.



۱-۳-۲- بازدید از نمایشگاه های مرتبط و شرکت های پیشرو در حوزه میکروالکترونیک

● بازدید از نمایشگاه های تخصصی

در سال ۱۴۰۳ بازدیدهایی از نمایشگاه های تخصصی شامل نمایشگاه نفت، گاز و پتروشیمی و نمایشگاه تجهیزات پزشکی، دارویی، دندانپزشکی و آزمایشگاهی کشور (ایران هلث) صورت گرفت. هدف اصلی از این بازدیدها، شناسایی وضعیت استفاده از میکروالکترونیک و سنسورهای مرتبط در این صنایع بود.

● بازدید از شرکت های پیشرو

در سال ۱۴۰۳، بازدیدی از شرکت درنیکا الکترونیک در شهرک صنعتی البرز انجام شد تا روند توسعه و برنامه های آتی این شرکت موفق در صنعت قطعه سازی خودروسازی مورد بررسی قرار گیرد. این اقدام، امکان ارزیابی مستقیم روند توسعه یک شرکت موفق در صنعت نیمه هادی کشور را فراهم کرده و مسیر را برای تدوین بسته های حمایتی هدفمند برای حمایت از این شرکت هموار نمود. همچنین با هدف آشنایی با زیرساخت های موجود و امضای تفاهم نامه همکاری مشترک، بازدید از پردیس میکروالکترونیک و فوتونیک ایران صورت پذیرفت. این همکاری شامل حوزه های مختلفی نظیر حمایت از تیم های دانش بنیان، توسعه نیروی انسانی و راه اندازی کسب و کار فیلد است. همچنین برای بررسی مدل های موفق داخلی، بازدیدی از یکی از شرکت های بزرگ فعال در صنعت الکترونیک کشور به نام صنایع صبح پارلار در شهر تبریز انجام شد.

۳-۳-۱- انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری با فعالان حوزه میکروالکترونیک

در سال ۱۴۰۳، در راستای توسعه همکاری‌های علمی، فناوری و صنعتی، در نخستین نمایشگاه ایران ترونیکس، شش تفاهم‌نامه راهبردی میان پردیس میکروالکترونیک و فوتونیک ایران، ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و شش دانشگاه برتر کشور شامل دانشگاه‌های صنعتی شریف، تربیت مدرس، علم و صنعت، تهران، الزهرا (س) و آزاد اسلامی منعقد شد. تفاهم‌نامه‌های مذکور بر محورهایی چون تبادل اطلاعات فنی، اجرای طرح‌های تحقیقاتی مشترک، همکاری در برگزاری همایش‌ها و دوره‌های تخصصی، حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی و راه‌اندازی مراکز نوآوری و نیز توسعه فناوری‌های نوین و تجاری‌سازی محصولات پیشرفته تمرکز دارد.

همچنین در راستای اجرای برنامه‌های مشترک ستاد نانو و برنامه ملی میکروالکترونیک، تفاهم‌نامه‌ای بین ایران و روسیه به نمایندگی ستاد نانو و شرکت ZNTC با هدف تحقیق و توسعه و تولید قطعات میکروالکترونیک مشترک منعقد شده است. این تفاهم‌نامه ذیل کارگروه مشترک معاونت علمی و فناوری ایران و وزارت صنعت روسیه در حوزه میکروالکترونیک امضا شده است.



توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه های پایش خودتوان



سنسور خودتوان بر پایه برداشت انرژی حرارتی جهت نظارت مستمر بر تجهیزات دوار صنعتی

توسعه فناوری‌های مرتبط با سامانه‌های پایش خودتوان

۱-۲

۱-۱-۲- پایش الزامات توسعه فناوری‌های سامانه‌های پایش خودتوان

● مطالعات مرتبط با فناوری‌های سامانه‌های پایش خودتوان

○ طرح مطالعاتی فناوری‌های برداشت انرژی^۱

در سال ۱۴۰۳ مطالعه‌ای با هدف بررسی اصول علمی، چالش‌های فنی، روندهای بازار و فرصت‌های توسعه فناوری‌های برداشت انرژی تدوین شد. در این پژوهش، فناوری‌های مختلف برداشت انرژی از جمله پیزوالکتریک، تریبولکتریک، الکترومغناطیس، ترموالکتریک، پیروالکتریک و امواج رادیویی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هر یک از این فناوری‌ها دارای مزایا و محدودیت‌هایی هستند که بر اساس نوع کاربرد می‌توانند در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گیرند.

○ طرح مطالعاتی سنسورهای پایش علائم محیطی خودتوان

در سال ۱۴۰۳ مطالعه‌ای با موضوع بررسی فناوری‌های مورد استفاده در سنسورهای پایش علائم محیطی خودتوان و تحلیل محصولات تجاری شده در این حوزه در دستور کار قرار گرفت. در این پژوهش، ۱۷ محصول تجاری شده از شرکت‌های بین‌المللی مورد بررسی قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده گسترش روزافزون فناوری‌های سنسورهای خودتوان در صنایع مختلف است. محصولات تحلیل شده شامل سنسورهایی با فناوری‌های برداشت انرژی از امواج رادیویی، ترموالکتریک و پیزوالکتریک هستند که برای نظارت بر دارایی‌ها و زنجیره تأمین، نظارت بر تجهیزات صنعتی دوار و تله بخار، نظارت بر خطوط ریلی و واگن‌های باری به کار گرفته می‌شوند.

● شناسایی و تحلیل زیست‌بوم متخصصان

با توجه به اینکه فناوری سنسورهای خودتوان همچنان در مرحله تحقیقات دانشگاهی قرار دارد، مطالعه‌ای با هدف شناسایی محققان برجسته و تحلیل زیست‌بوم متخصصان انجام شد. برای این منظور، پایگاه‌های علمی Web of Science و Scopus مورد بررسی قرار گرفتند تا محققان کلیدی، دانشگاه‌های فعال و روند پژوهشی این حوزه شناسایی شوند. از جمله نتایج این مطالعه این بود که دانشگاه صنعتی اصفهان در حوزه برداشت انرژی از ارتعاشات، دانشگاه علم و صنعت ایران در زمینه برداشت از حرارت و دانشگاه تربیت مدرس در بخش برداشت انرژی از امواج فعال هستند.

جدول ۴- طرح‌های مطالعاتی حوزه برداشت انرژی و سامانه‌های پایش خودتوان (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	حوزه تمرکز	وضعیت
۱	مطالعه فناوری‌های برداشت انرژی؛ اصول، چالش‌ها، بازار و فرصت‌های توسعه	برداشت انرژی	منتشر شده
۲	مطالعه سنسورهای پایش علائم محیطی خودتوان؛ فناوری و کاربردها		منتشر شده
۳	شناسایی افراد کلیدی و تحلیل اکوسیستم متخصصان		منتشر شده

۲-۱-۲- شناسایی و حمایت از فناوران حوزه سامانه‌های پایش خودتوان

● فراخوان مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با بنیاد علم ایران

ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و بنیاد ملی علم ایران، طی فراخوانی، فناوران و فعالان در حوزه برداشت انرژی را به ارسال طرح‌های خود دعوت نمودند. پس از دریافت و ارزیابی ۳۹ طرح ارسالی، در نتیجه ۵ طرح به منظور تأمین مالی در حوزه سرمایه‌انسانی ستاد نانو انتخاب شد که در نهایت یک طرح با عنوان «حمایت از توسعه فناوری نانو فیلتر با قابلیت حذف ذرات معلق آلاینده هوا» مربوط به حسین فشنیدی؛ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان مورد تأیید قرار گرفت و ۶ طرح از سوی بنیاد علم ایران تأیید و مورد حمایت قرار گرفتند که وضعیت پیشرفت آن‌ها در طول سال ۱۴۰۳ به شرح جدول ۵ است:

۱- Energy Harvesting

جدول ۵- پیشرفت پروژه های مربوط به فراخوان مشترک اول بنیاد ملی علم و برنامه میکرو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	فراخوان	عنوان طرح	حوزه تمرکز	فناور	دانشگاه	اعتبار مصوب (میلیون ریال)	پیشرفت پروژه
۱	حوزه های نوظهور و آینده ساز	ارزیابی ترمیم زخم به کمک میدان های الکتریکی مبتنی بر الکتروسیسته تماسی در تلفیق با هیدروژل های دارای خاصیت رسانایی الکتریکی	برداشت انرژی و سامانه های پایش خودتوان	حامد دائمی	پژوهشگاه رویان	۲,۴۰۰	۴۰٪
۲		توسعه فناوری منبع تغذیه DC پرتابل با استفاده از برداشت انرژی از میدان الکترومغناطیسی خطوط انتقال فشارقوی		بهرام رشیدی	آیت الله بروجردی	۱,۰۵۰	۶۰٪
۳		توسعه فناوری سامانه برداشت انرژی پهن باند دورانی با رزوناتور آگزیتریک جهت نصب روی محور قطار باری		داود یونسین	علم و صنعت ایران	۲,۲۰۰	۲۰٪
۴		توسعه فناوری نانوژنراتور فراماده-تریبول الکتریک مبتنی بر چاپ سه بعدی برای کاربردهای برداشت انرژی		پریسا فخری	پژوهشگاه نیرو	۱,۸۰۰	۳۰٪
۵		توسعه فناوری ژنراتور پوشیدنی پیژو-تریبول الکتریک با قابلیت بهره گیری از خروجی انرژی الکتریکی در توسعه حسگرهای خودشارژشونده		روح الله باقرزاده	صنعتی امیرکبیر	۲,۲۰۰	۱۰۰٪
۶		یکپارچه سازی نانوژنراتور تریبول الکتریک و ابرخازن به منظور تأمین انرژی پایدار و تجدیدپذیر برای سنسورها و دستگاه های مرتبط با اینترنت اشیا		زهرا حسینی	شیراز	۲,۲۰۰	۴۰٪

۲-۲- حمایت از توسعه صنعتی سامانه های پایش خودتوان

۲-۲-۱- حمایت از توسعه محصول سامانه های پایش خودتوان

- مطالعات مرتبط با فناوری های میکروالکترونیک و نیمه هادی ها
- فراخوان ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو

در سال ۱۴۰۳، ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو با هدف شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی های علمی و حمایت از پروژه های پژوهشی و توسعه محصول، اقدام به برگزاری فراخوانی در حوزه برداشت انرژی نموده است. در نهایت، طرح زیر به دلیل انطباق با اهداف پروژه، برای ورود به روند حمایتی انتخاب شد.

جدول ۶- طرح های منتخب فراخوان برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	فناور	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	توسعه سنسورهای خودتوان بر پایه فناوری پیژوالکتریک جهت نظارت بر لوله های انتقال نفت و گاز	آتی کاوش سیستم	گزنت	۷,۰۰۰

۳-۲- توسعه تعاملات و جریان سازی در حوزه سامانه های پایش خودتوان

۳-۲-۱- برگزاری رویدادهای تخصصی در حوزه سامانه های پایش خودتوان

- نشست های تخصصی دانشگاهی

در سال ۱۴۰۳، نشست هایی با متخصصان و فعالان سامانه های پایش از دانشگاه های صنعتی اصفهان، علم و صنعت، خواجه نصیرالدین طوسی، امیرکبیر، نوشیروانی بابل، علم و صنعت و تهران برگزار شد و محورهای اصلی آن شامل شناسایی ظرفیت های علمی، ایجاد فرصت های همکاری و تبادل دانش در زمینه

فناوری‌های برداشت انرژی و سنسورهای خودتوان بود. یکی از اقدامات کلیدی در این جلسات، ارائه فهرست ۱۷ محصول تجاری شده سنسورهای خودتوان بود. این محصولات به عنوان نمونه‌های موفق تجاری به اساتید معرفی شدند. هدف از این ارائه، آشنایی پژوهشگران با کاربردهای عملی این فناوری‌ها و ایجاد انگیزه برای توسعه پژوهش‌های کاربردی و ورود به مسیر تجاری‌سازی در ایران بود.

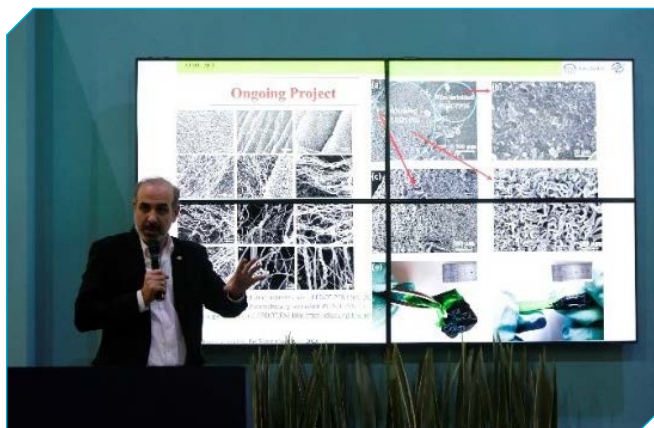
همچنین در سال ۱۴۰۳، در راستای توسعه همکاری‌های صنعتی و ایجاد تعاملات مؤثر، مذاکرات اولیه با فناپ زیرساخت انجام گرفت تا زمینه‌های مشترک همکاری در حوزه سنسورهای خودتوان و سیستم‌های پایش هوشمند بررسی شود. با توجه به اینکه فناپ زیرساخت به عنوان نخستین اپراتور صنعت هوشمند کشور، تجربه گسترده‌ای در حوزه تحول دیجیتال و هوشمندسازی صنایع دارد، این همکاری می‌تواند در پیشبرد پروژه‌های مرتبط با اینترنت اشیا، سنجش و پایش هوشمند و به‌کارگیری فناوری‌های برداشت انرژی در سیستم‌های نظارتی و صنعتی نقش مؤثری داشته باشد.

● نمایشگاه ایران ترونیکس

○ نشست تخصصی

«نشست تخصصی برداشت انرژی و سیستم‌های پایش خودتوان - چالش‌ها و فرصت‌ها» به عنوان دومین نشست تخصصی در حوزه برداشت انرژی و سیستم‌های پایش خودتوان در کشور، بستری را برای آشنایی اولیه متخصصان این حوزه با ستاد نانو و میکرو و ایجاد ارتباطات جدید فراهم کرد. نشست اخیر با هدف بررسی راهکارهای عملی برای توسعه فناوری‌های برداشت انرژی و کاربردهای آن در صنعت و تحقیقات کشور برگزار شد و زمینه‌ای برای تبادل دانش و ایده‌های نوین در این حوزه ایجاد کرد. ابتدا دکتر روح‌الله احمدی، عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران به موضوع برداشت انرژی ترموالکتریک و الکترومغناطیس پرداخت و دکتر روح‌الله باقرزاده، عضو هیئت علمی دانشگاه امیرکبیر فناوری‌های برداشت انرژی پیزوالکتریک و تریبولکتریک در منسوجات را تشریح کرد. یکی دیگر از موضوعات کلیدی که در این نشست مطرح شد، چالش ارزان بودن انرژی در کشور و تأثیر آن بر توجیه اقتصادی فناوری‌های برداشت انرژی بود که متخصصان بر اهمیت نگاه کاربردی به این فناوری‌ها تأکید کردند. به عنوان مثال، استفاده از برداشت انرژی در ایمپلنت‌های داخل بدن می‌تواند از جراحی‌های مکرر جلوگیری کند یا در سیستم‌های پایش مرزی نقشی کلیدی ایفا کند.

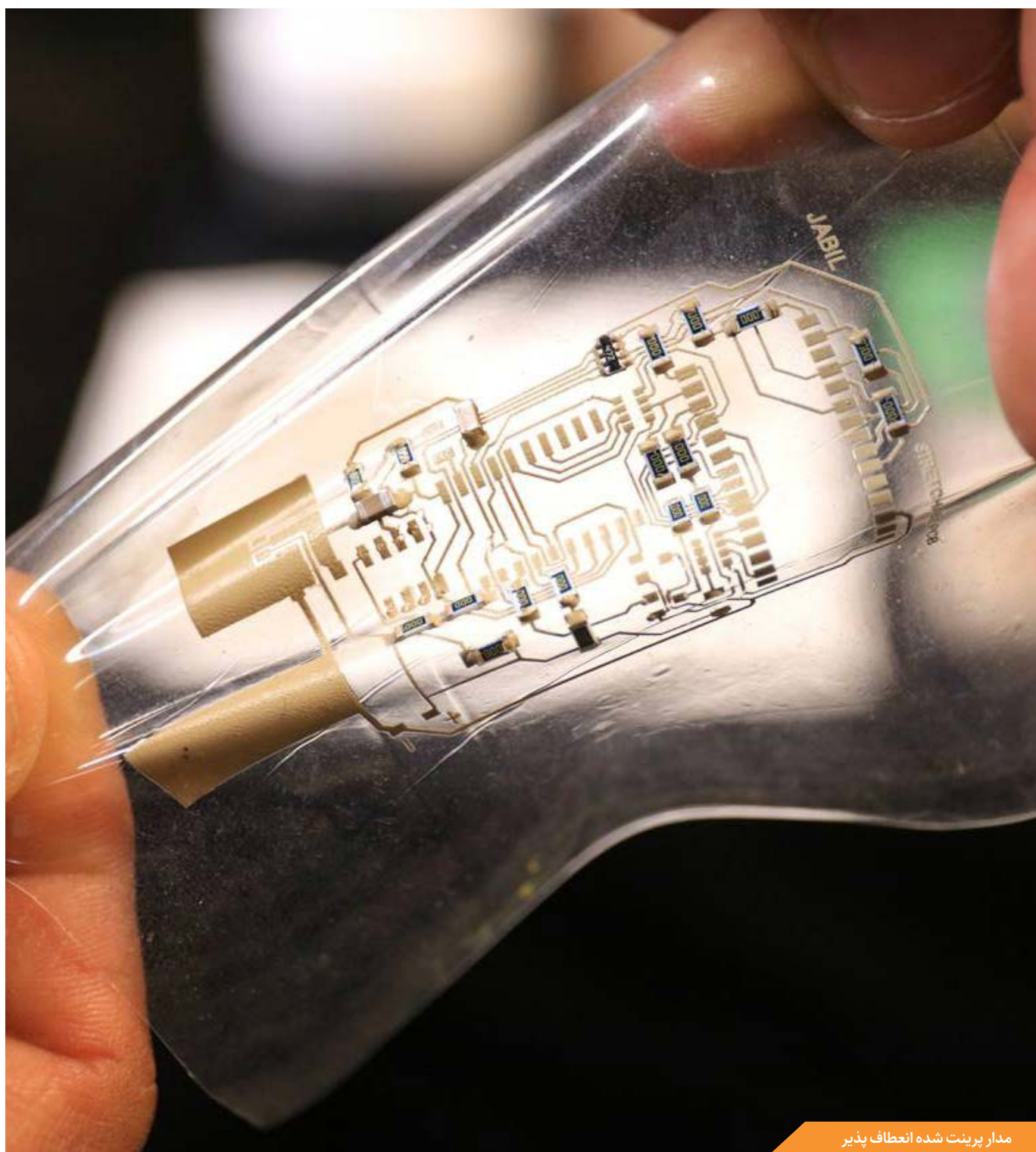
شایان ذکر است نخستین نشست تخصصی این حوزه در سال ۱۴۰۲ با حضور ۲۰ شرکت عضو سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی برگزار شد که در نهایت به انعقاد تفاهم‌نامه همکاری فیما بین ستاد و سندیکا به منظور توسعه همکاری‌های تخصصی و بهره‌مندی از دانش و تجربه خبرگان منجر شد.



در نشست تخصصی «چشم انداز چین در مسیر خودروی الکتریکی از نگاه زنجیره تأمین» به بررسی چشم انداز اکوسیستم زنجیره تأمین خودرو الکتریکی در کشور چین (۲۰۲۴) پرداخته و راه های رفته چین، بازیگران اصلی و نوآوری های مؤثر در این حوزه معرفی شد. لازم به ذکر است این مطالب از دیدگاه مدیر زنجیره تأمین سابق شرکت یوتانگ که یکی از بزرگ ترین کارخانه های اتوبوس سازی دنیاست، ارائه شد. پیش بینی می شود که سهم خودروهای تمام برقی (BEV) تا سال ۲۰۳۰ به ۴۱ درصد برسد که این مهم، نیاز به توسعه زیرساخت های شارژ سریع را افزایش می دهد. صادرات خودروهای برقی چینی (به ویژه به سمت اروپا و بازارهای نوظهور) نیز با هدف رسیدن به ۸۵۰ هزار دستگاه تا سال ۲۰۳۰ به شدت در حال رشد است. از نظر فناوری، توسعه سیستم های شارژ ۸۰۰ ولت، پیشرفت در باتری ها و سیستم های کمک راننده از الزامات کلیدی محسوب می شود. همچنین یکپارچه سازی عمودی در زنجیره تأمین و همکاری نزدیک تر بین خودروسازان و تأمین کنندگان فناوری از اولویت هاست. روندهای آینده شامل اهمیت نرم افزار و خدمات متصل، گسترش زیرساخت های هوشمند و نوآوری در حوزه خودران است. دولت چین نیز با تمدید سیاست مالیاتی مطلوب برای خرید خودروهای برقی تا سال ۲۰۲۷ و معافیت مالیاتی برای خریداران، به حمایت از این بخش پرداخته که منجر به افزایش فروش این خودروها به ۹ میلیون و ۴۹۰ هزار دستگاه در سال گذشته شده است.



توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی



مدار پرینت شده انعطاف پذیر

توسعه فناوری‌های مرتبط با الکترونیک چاپی ۱-۳

۳-۱-۱- پایش الزامات توسعه فناوری های الکترونیک جایی

- مطالعات مرتبط با فناوری های الکترونیک چاپی

○ طرح مطالعاتی الکترونیک چاپی

در سال ۱۴۰۳ طرح مطالعاتی با هدف بررسی مفاهیم پایه، مزایا، روش‌های تولید، کاربردها، جوهرها و همچنین چشم‌انداز آینده و چالش‌های حوزه الکترونیک چاپی تعریف شد. در این گزارش، مزایای الکترونیک چاپی و کاربردهای گسترده این فناوری در صنایع مختلف نظیر حسگرهای پوشیدنی، پزشکی، کشاورزی، صنایع غذایی، خودرو، دفاعی و اینترنت اشیا (IoT) تشریح شد و حسگرهای چاپی انعطاف‌پذیر با انواع عملکردها (پیزورزیستو، پیزوالکتریک، حرارتی، لمسی و...) مورد بررسی دقیق قرار گرفتند.

جدول ۷- طرح‌های مطالعاتی حوزه الکترونیک جایی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	حوزه تمرکز	وضعیت
۱	مطالعه «الکترونیک چاپی؛ روش‌ها، کاربردها و چالش‌های بازار»	الکترونیک چاپی	منتشر شده

۲-۳ راهبری کمیته فنی الکترونیک جایی

۳-۲-۱- بررسی پیش نویس استانداردهای ارسالی سازمان بین المللی الکترونیک

با توجه به ادامه همکاری ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی سازمان ملی استاندارد ایران»، کمیته فنی الکترونیک چاپی به منظور توسعه اکوسیستم و با هدف معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار در ابتدای سال ۱۴۰۳ فعالیت مجدد خود را از سر گرفت. در این راستا، بررسی و اظهارنظر در مورد پیش‌نویس استانداردهای سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) در مراحل مختلف تدوین و ارسال نظرات کارشناسی در زمان‌های تعیین شده به دبیرخانه کمیته و در نهایت انعکاس IEC در اولویت برنامه‌های کاری TC۱۱۹ است. در مجموع ۲۱ پیش‌نویس، بررسی و ۱۰۷ کامنت ارسال شد.

۳-۲-۲- توسعه فعالیت‌های کارگروه‌های کمیته فنی الکترونیک چایی

در سال ۱۴۰۳ پس از معرفی کارشناسان خبره عضویت یافته در کمیته ملی برق و الکترونیک ایران (INEC^۲) به IEC، اعضای کارگروه‌های چهارگانه در ۵ نشست تخصصی هشتاد و هشتمین اجلاس هیئت مدیره IEC شرکت کردند. همچنین گام‌های اولیه جهت بررسی استانداردهای بین‌المللی انتشار یافته جهت انتخاب نمونه مناسب جهت تبدیل به استاندارد ملی یا تدوین طرح مطالعاتی از یک سو و ارتباط با فضاها و آکادمیک فعال در حوزه الکترونیک چاپی جهت تعریف مطالعات و برقراری ارتباط با صنعت و نیز امکان‌سنجی تعریف طرح‌های پسادکتری از سوی دیگر برداشته شد. همچنین پس از طرح درخواست اعضا، زمینه برای ایجاد شبکه آزمایشگاهی در حوزه میکروالکترونیک بر مبنای زیرساخت آزمایشگاهی (Labsnet) با هدف ایجاد امکان دسترسی به آزمایشگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی در حوزه میکروالکترونیک به تفکیک مدل دستگاه و وضعیت دسترسی فراهم شد که در دست اقدام است.

توسعه تعاملات و جریان سازی در حوزه الکترونیک چاپی ۳-۳

۳-۳-۱- برگزاری رویدادهای تخصصی در حوزه الکترونیک چایی

- نمایشگاه ایران ترونیکس

○ نشست تخصصی

در ۱۴ آبان ۱۴۰۳ سخنرانی دکتر سلیمانی گرگانی؛ عضو هیئت علمی پژوهشگاه رنگ پیرامون «آینده الکترونیک چاپی» در محل نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران برگزار شد که طی آن به تبیین ترندها و لزوم توجه ویژه به الکترونیک چاپی به عنوان یکی از پایه‌های اصلی اینترنت اشیا و ارتباطات هوشمند و نیز کارایی بالا در صنایع بسته‌بندی، مد و تجهیزات پزشکی پرداخته شد. در همین روز، در بنل تخصصی «صنعت الکترونیک چاپی - فرصت‌ها و چالش‌های فناوریانه

\–International Electrotechnical Commission

Υ-Technical Committee 119

۳- Iranian National Electrotechnical Committee

و اقتصادی» نیز که با حضور جمعی از فعالان و متخصصان این حوزه الکترونیک برگزار شد، دکتر رحیمی یگانه؛ عضو هیئت امنای انستیتو چاپ دانشگاه صنعتی امیرکبیر و دکتر تقوی‌نیا؛ عضو هیئت علمی دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف با تأکید بر چالش‌های فناورانه (محدودیت‌های عملکرد و پایداری مواد، نیاز به زیرساخت‌های مناسب برای تولید انبوه، مسائل مربوط به استانداردسازی و کیفیت) به بررسی فرصت‌های اقتصادی این فناوری (کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری، تنوع کاربردها در صنایع مختلف مانند حسگرها، بسته‌بندی هوشمند و دستگاه‌های پوشیدنی، ایجاد بازارهای جدید و اشتغال‌زایی) پرداختند.



۳-۲-۳- بازدید از شرکت‌های پیشرو در حوزه الکترونیک چاپی

در سال ۱۴۰۳ به منظور ارتقای تعاملات با واحدهای فعال حوزه الکترونیک چاپی، بازدیدی از مجتمع گلچین رسانه هوشمند صورت گرفت.

توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین



توسعه فناوری های مرتبط با ابزارهای تشخیص بر بالین

۱-۴

۱-۱-۴- پایش الزامات توسعه فناوری های تشخیص بر بالین

● مطالعات مرتبط با فناوری های تشخیص بر بالین

○ طرح مطالعاتی الزامات اخذ مجوز ابزارهای تشخیص بر بالین

از آنجایی که طیف کاربران محصولات تشخیص بر بالین بسیار گسترده است و صرفاً توسط متخصصان آزمایشگاهی استفاده نمی شوند، خطا و اشتباه در انجام تست یا حتی خوانش و تفسیر آن، یکی از محتمل ترین اتفاقات ممکن است. جهت به حداقل رساندن این خطاها، اخذ استانداردهای مربوطه اهمیت ویژه ای پیدا کرده و مباحث رگولاتوری اهمیت زیادی در زنجیره ارزش محصولات POCT پیدا کرده است. از این رو در سال ۱۴۰۳ مطالعه ای به منظور مشخص کردن استانداردهای مهم برای انواع محصولات این حوزه در سطح بین المللی و ملی و بررسی استانداردهای مورد نیاز جهت اخذ مجوز آغاز شد و در حال انجام است.

○ تدوین بانک اطلاعات زنجیره ارزش ابزارهای تشخیص بر بالین

در سال ۱۴۰۳ بانک اطلاعاتی شامل بخش اطلاعات مربوط به تولیدکنندگان، واردکنندگان و صادرکنندگان محصولات POCT تدوین شد که از طریق سایت IMED (اداره کل تجهیزات و ملزومات پزشکی) استخراج شده است. این اقدام، گامی مهم در جهت شناسایی و طبقه بندی فعالان اصلی در بازار ایران است. در بخش دیگر، اطلاعات دقیق از منابع معتبر، به ویژه فهرست های رسمی شرکت های دانش بنیان جمع آوری و شرکت های فعال در زمینه POCT شناسایی شدند.

در مجموع طرح های مطالعاتی این حوزه در سال ۱۴۰۳ به شرح زیر است.

جدول ۸- طرح های مطالعاتی حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	حوزه تمرکز	وضعیت
۱	مطالعه الزامات اخذ مجوز ابزارهای تشخیص بر بالین	ابزارهای تشخیص بر بالین	در حال تدوین
۲	بانک اطلاعات زنجیره ارزش ابزارهای تشخیص بر بالین		منتشر شده

۲-۱-۴- شناسایی و حمایت از فناوران حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین

● برگزاری فراخوان مشترک ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو با بنیاد علم

این فراخوان در تیرماه ۱۴۰۳ در دو حوزه طرح های پژوهشی و رساله های دکتری برگزار و موعده ارسال پیشنهاد تا پایان سال ۱۴۰۳ تمدید شد. پس از ارزیابی ۹ طرح دریافتی، تاکنون طرح دکتر اسماعیل حیدری از دانشگاه خوارزمی با عنوان «تولید زیست حسگر تشخیص بر بالین غلظت آبی اکسیژن مبتنی بر پلتفرم فوتولومینسانس میکروسوزنی با به کارگیری یادگیری ماشین»، طرح دکتر مهدی کریمی از دانشگاه علوم پزشکی ایران با عنوان «تولید کیت تشخیص سریع عامل بیماری CCHF با استفاده از کربن دات و فناوری کریسپر» و طرح دکتر زینب صالحی از دانشگاه تهران با عنوان «طراحی و بررسی نانوبیوسگر الکتروشیمیایی میکروفلوئیدیک کاغذی مبتنی بر مکسین عامل دار برای تشخیص زودهنگام سرطان» برگزیده و در مرحله انعقاد قرارداد قرار دارند.

جدول ۹- طرح های منتخب فراخوان مشترک بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در سال ۱۴۰۳

ردیف	فراخوان	عنوان طرح	فناور	دانشگاه	اعتبار مصوب (میلیون ریال)
۱	حوزه های نوظهور و آینده ساز (ستاد و بنیاد ۳)	زیست حسگر تشخیص بر بالین غلظت آبی اکسیژن مبتنی بر پلتفرم فوتولومینسانس میکروسوزنی با به کارگیری یادگیری ماشین	اسماعیل حیدری	خوارزمی	۳,۵۰۰
۲		تولید کیت تشخیص سریع عامل بیماری CCHF با استفاده از کربن دات و فناوری کریسپر	مهدی کریمی	علوم پزشکی ایران	۴,۲۰۰
۳	رساله دکتری مشترک بنیاد و ستاد (ستاد و بنیاد ۲)	طراحی و بررسی نانوبیوسگر الکتروشیمیایی میکروفلوئیدیک کاغذی مبتنی بر مکسین عامل دار برای تشخیص زودهنگام سرطان	زینب صالحی	تهران	۱,۹۵۰

همچنین طی فراخوان مشترکی که سال گذشته (۱۴۰۲) برگزار شد، ۶ طرح برتر در این حوزه توسط بنیاد علم انتخاب شد که وضعیت پیشرفت آن ها در طول سال ۱۴۰۳ به شرح زیر است:

جدول ۱۰- پیشرفت پروژه های مربوط به فراخوان مشترک اول بنیاد ملی علم و برنامه میکرو در سال ۱۴۰۳

ردیف	فراخوان	عنوان طرح	حوزه تمرکز	فناور	دانشگاه	اعتبار مصوب (میلیون ریال)	پیشرفت پروژه (درصد)
۱	حوزه های نوظهور و آینده ساز (ستاد و بنیاد)	توسعه فناوری کیت های ایمونوکروماتوگرافی برای تشخیص بیماری تب کیو	ابزارهای تشخیص بر بالین	مهدی گلچین	شهید باهنر کرمان	۲,۵۰۰	۵۵
۲		توسعه بیوسنسورهای خودتوان مبتنی بر کاغذ با استفاده از سلول زیستی سوختی کاغذی تجهیز شده با سیستم های مدیریت توان و انتقال بی سیم جهت تعیین فاکتورهای خونی و ادراری		اسماعیل حیدری بفرویی	صنعتی اصفهان	۱,۵۰۰	۳۵
۳		تشخیص ویروس HPV توسط تغییر در خصوصیات پلاسمونیک نانوذرات فلزی در میانکنش با DNA ژنومی		سامان حسین خانی	تربیت مدرس	۲,۲۰۰	۵۰
۴		تشخیص عفونت HPV۱۶ بر روی پلتفرم بر پایه کاغذ با کمک نانو فناوری DNA		فرهاد بانی	علوم پزشکی تبریز	۱,۵۰۰	۶۰
۵		توسعه فناوری سامانه حذف تاروی تصاویر ذرات متحرک در میکروفلوسایتومتر		روح الله کریم زاده	شهید بهشتی	۲,۰۰۰	۲۰
۶		توسعه فناوری حسگر ایمنی مبتنی بر تلفن هوشمند برای تشخیص بر بالین سرطان ریه		لاله شریعتی	علوم پزشکی اصفهان	۱,۸۰۰	۲۰

۲-۴ حمایت از توسعه صنعتی ابزارهای تشخیص بر بالین

۱-۲-۴-۴ حمایت از توسعه محصول ابزارهای تشخیص بر بالین

● فراخوان ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو

در سال ۱۴۰۳، با توجه به اهمیت حوزه تشخیص بر بالین و ضرورت دست یابی به تشخیص های به موقع، سریع و ارزان در کشور، فراخوان برنامه میکرو در این حوزه با عنوان «طراحی و تولید زیرساخت ها و ابزارهای آزمون های تشخیص بر بالین» برگزار شد. هدف از این فراخوان، حمایت از شرکت های فناور برای تولید و توسعه تست های تشخیص بر بالین است. در نهایت، از میان طرح های دریافتی ۱۰ طرح انتخاب شد که از این میان، ۶ طرح در قالب گزنت و ۴ طرح در قالب تسهیلات، مورد حمایت قرار خواهند گرفت.

جدول ۱۱- طرح‌های منتخب دومین فراخوان ابزارهای تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نوع حمایت	مبلغ حمایت (میلیون ریال)
۱	طراحی و ساخت دستگاه شمارش و افتراق سریع گلبول‌های سفید خون	طراحان احساس نیک فناوری	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۲	کیت تشخیص سریع و دقیق ناقلین و بیماران ژنتیکی آتروفی عضلانی نخاعی SMA	ژن لیان نوین دانش	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۳	تولید پروتئین نو ترکیب NT-proBNP و طراحی کیت تشخیصی رپید تست	پروتئین نو ترکیب روزان	تسهیلات	۲۵,۰۰۰
۴	کمک به طرح حمایت از توسعه زنجیره ارزش POCT از طریق میکروسکوپ مجهز به نرم افزار آنالیز اسپرم در راستای اهداف ستاد	محمدعلی خیامیان (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)	گرت	۷,۰۰۰
۵	کمک به طرح حمایت از توسعه کیت‌های تشخیص بر پایه کاغذ جهت سنجش فنیل آلانین در سرم در راستای اهداف ستاد	هدی نصیرا (عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان)	گرت	۷,۰۰۰
۶	کمک به طرح توسعه زنجیره ارزش ابزارهای تشخیص بر بالین مبتنی بر LAMP در راستای اهداف ستاد	فناوری سریع تشخیص هوشمند	گرت	۷,۰۰۰
۷	کمک به طرح توسعه فناوری کیت تشخیص تک کاناله برای شناسایی بیماری اسهال دام در راستای اهداف ستاد	آزمایشگاه مبتکر	گرت	۲,۵۰۰
۸	کمک به طرح توسعه فناوری چپ و حسگر تشدید پلاسمون سطحی در راستای اهداف ستاد	مهرداد مرادی	گرت	۷,۰۰۰
۹	کمک به طرح حمایت از توسعه زنجیره ارزش POCT از طریق دستگاه قابل حمل تشخیص سریع نوع گروه خونی در راستای اهداف ستاد	بابک کمالی دوست آزاد	گرت	۷,۰۰۰
۱۰	طراحی و ساخت کیت تشخیصی مبتنی بر DNA برای شناسایی سریع سم آفلاتوکسین M1 در شیر خام	نانوزیست صنعت اهورا	تسهیلات	۲۵,۰۰۰

توسعه تعاملات و جریان سازی در حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین

۳-۴

۱-۳-۴- برگزاری رویدادهای تخصصی ابزارهای تشخیص بر بالین

● نشست‌های تخصصی

در تاریخ ۸ آذرماه و ۱۰ دی ماه ۱۴۰۳ دوره دو روزه «آشنایی با ضوابط رگولاتوری تجهیزات پزشکی در سطح جهان و ایران» با محوریت آشنایی با ضوابط رگولاتوری تجهیزات پزشکی در سطح جهان و ایران در محل ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو برگزار شد.

در این دوره، دکتر معصومه امیدوار، سرپرست اداره تولید و ثبت تجهیزات و فرآورده‌های آزمایشگاهی اداره کل تجهیزات پزشکی سازمان غذا و دارو به تشریح مراحل مختلف فرایند اخذ مجوز، الزامات قانونی و چالش‌های موجود در این حوزه پرداخت.



● نمایشگاه ایران ترونیکس

○ کارگاه تخصصی

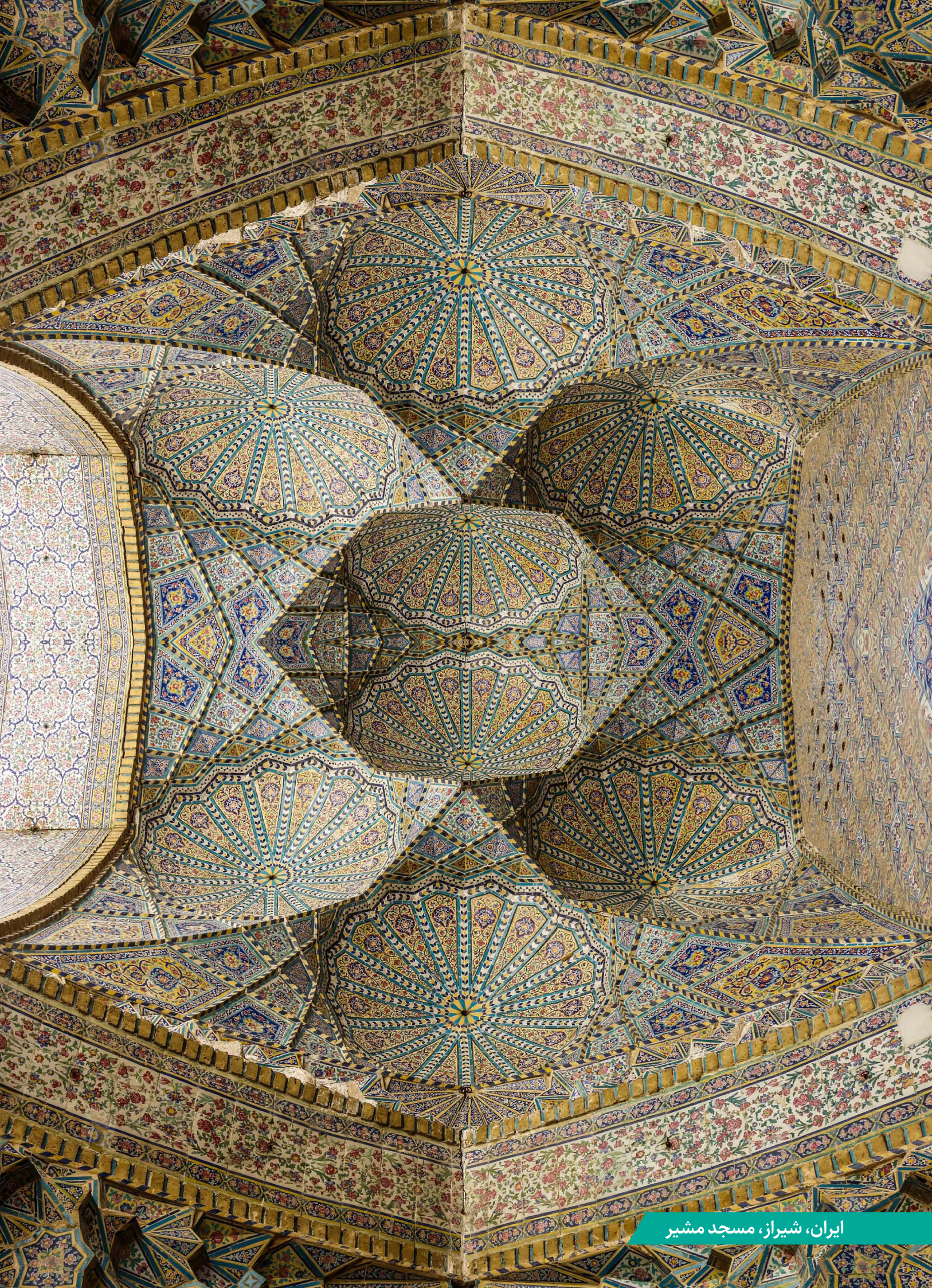
دوره آموزشی «آشنایی با الزامات قانونی و استاندارد در فرایند اخذ مجوز تولید تجهیزات پزشکی» با همکاری انجمن صنفی تجهیزات پزشکی و مرکز رشد فناوری های بالینی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در ۱۶ آبان ماه ۱۴۰۳ در محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران برگزار شد. شرکت کنندگان در این دوره ضمن آشنایی با مفاهیم و اصطلاحات کاربردی در حوزه تولید تجهیزات پزشکی، مروری جامع بر الزامات اداره کل تجهیزات پزشکی و استاندارد ISO ۱۳۴۸۵:۲۰۱۶ داشتند.



○ رونمایی

دستگاه قابل حمل تشخیص بیماری های عفونی (آی فست) که توسط شرکت فناوری سریع تشخیص هوشمند با مدیریت دکتر مجتبی تقی پور طراحی و ساخته شده بود. این دستگاه که مبتنی بر فناوری آزمایشگاه روی تراشه است، قابلیت تشخیص چندگانه بیماری های عفونی را دارد. از ویژگی های برجسته این محصول می توان به آماده سازی خودکار نمونه و قابلیت بازطراحی برای انواع پنل های بیماری های عفونی اشاره کرد. این دستگاه نمونه ای موفق از پیشرفت کشور در حوزه فناوری های تشخیص پزشکی است.





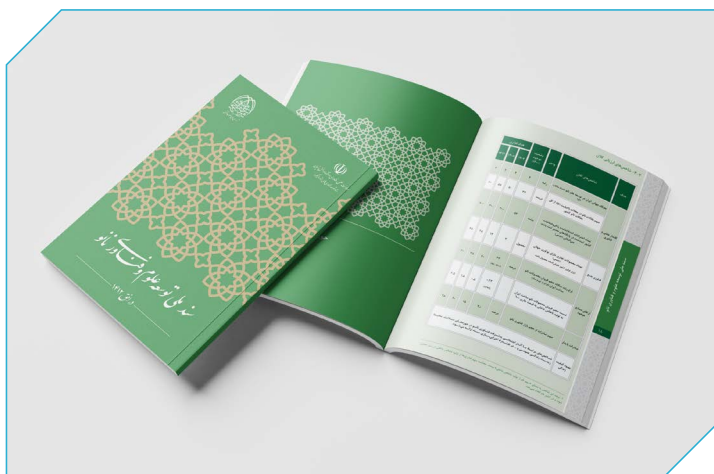
ایران، شیراز، مسجد مشیر

سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو و ارزیابی برنامه‌ها و نهادها



راهبری تحقیقات سیاستی و تدوین اسناد سیاست‌گذاری پیشرفت فناوری نانو





سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افاق ۱۴۱۲ که در تاریخ ۲۴ آبان ۱۴۰۱ به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید، نمایانگر تغییر رویکرد سیاست‌گذاری علم و فناوری نانو به سمت برنامه‌ریزی ساختارمند، هدف‌گرا و مسئله‌محور است. این سند در قالب یک نظام برنامه‌محور و با الهام از مدل هرم سیاستی، اهداف کلان توسعه نانو را در سطوح مختلف شکست داده و زمینه را برای پیاده‌سازی اقدامات عملیاتی مشخص فراهم ساخته است.

در این مدل، چشم‌انداز، اهداف کلان و شاخص‌های ارزیابی (ماده ۳) در رأس هرم قرار دارند. این اهداف، با تکیه بر راهبردهای هفت‌گانه ملی و ۲۳ اقدام ملی (ماده ۵)، به برنامه‌های اجرایی و فعالیت‌های عملیاتی (برنامه‌های میان‌مدت ۳ الی ۴ ساله و کوتاه‌مدت یک‌ساله) تجزیه می‌شوند که قابلیت سنجش‌پذیری و نظارت‌پذیری را تضمین می‌کند.

ساختار اجرایی و راهبری سند (ماده ۶) نیز بر تقسیم‌کار نهادی، شفافیت مسئولیت‌ها و پاسخگویی نهادها در اجرای برنامه‌ها تأکید دارد. در سال ۱۴۰۳ که دومین سال اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو محسوب می‌شود، پیاده‌سازی برنامه‌ها با رویکردهای جدید و تقویت‌شده‌ای دنبال شد. مهم‌ترین جهت‌گیری‌های اجرایی در این سال عبارت بودند از:

● تدوین و اجرای برنامه‌های عملیاتی سالانه در چارچوب راهبردها و اقدامات ملی

در راستای عملیاتی‌سازی راهبردهای مصوب سند، ۶۷ برنامه عملیاتی طراحی و اجرا شد. این برنامه‌ها به‌طور مستقیم از راهبردهای هفت‌گانه و اقدامات ملی مستخرج از ماده ۵ سند مشتق شده و ناظر بر تحقق تدریجی اهداف کلان سند در افاق ۱۴۱۲ بودند. گزارش اجرای برنامه‌های عملیاتی توسعه فناوری‌های نانو و میکرو در سال ۱۴۰۳ در فصل‌های ۲ و ۴ این گزارش تشریح شده است.

● هم‌راستاسازی برنامه‌ها با مسائل کلان کشور (مأموریت محوری)

در طراحی برنامه‌های عملیاتی، رویکرد مسئله‌محور مورد تأکید قرار گرفت. تلاش شد تا توسعه فناوری‌ها و محصولات نانو در خدمت حل چالش‌های اولویت‌دار کشور و در راستای مأموریت‌های کلان تعیین شده در ماده ۴ سند از جمله در حوزه‌های انرژی، سلامت، محیط‌زیست، کشاورزی و آب قرار گیرد. گزارش اجرای مأموریت‌های ویژه در حوزه‌های صنعتی اولویت‌دار جهت ارتقای اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی فناوری نانو در فصل دوم این گزارش تشریح شده است.

● شاخص محوری به‌عنوان ویژگی محوری اجرای برنامه‌ها

یکی از ویژگی‌های بارز اجرای برنامه ملی توسعه فناوری نانو، شاخص محوری در طراحی، اجرا و ارزیابی برنامه‌هاست. برای هر یک از اهداف کلان و راهبردها در سند نانو، شاخص‌های اختصاصی تدوین شده است که امکان سنجش دقیق‌تر اثربخشی و دستیابی به اهداف را فراهم می‌سازد. این شاخص‌ها در دو سطح شاخص‌های ارزیابی کلان (ماده ۳) و شاخص‌های ارزیابی راهبردها و اقدامات (ماده ۵) تعریف شده‌اند و ارزیابی مستمر آن‌ها، مبنای پایش پیشرفت برنامه‌ها و تصمیم‌گیری در مورد ادامه، اصلاح یا توقف برنامه‌های اجرایی و فعالیت‌ها قرار می‌گیرد. در سال ۱۴۰۳ نیز این شاخص‌ها مورد پایش و تحلیل قرار گرفتند که وضعیت دستیابی به شاخص‌های اهداف کلان سند در فصل نخست این گزارش تشریح شده و جزئیات تحقق شاخص‌های راهبردی در پیوست گزارش ارائه شده است.

● تقویت مشارکت نهادی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های بیرونی

در اجرای برنامه‌های عملیاتی سال ۱۴۰۳، توجه ویژه‌ای به جلب مشارکت دستگاه‌های اجرایی کشور و جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی معطوف شد. از بودجه تخصیص یافته به برنامه ملی نانو به‌عنوان اهرمی سیاستی برای هم‌راستاسازی اقدامات نهادهای دولتی و ترغیب بخش خصوصی به ورود در پروژه‌های فناورانه بهره‌برداری شد. وضعیت تأمین مالی راهبردها و اقدامات ملی در پیوست گزارش عملکرد به تفکیک بخش‌های دولتی و خصوصی تبیین شده است.

● کاربست هوش مصنوعی و داده‌محوری در اجرای برنامه‌ها

در سال ۱۴۰۳، یکی از رویکردهای مهم در مدیریت برنامه‌های اجرایی، بهره‌گیری هدفمند از ابزارهای هوش مصنوعی و رویکرد داده‌محور بود. داده‌های انباشته شده از پروژه‌های توسعه فناوری و محصول طی پنج سال گذشته مبنای طراحی و پایش برنامه‌ها قرار گرفتند. این داده‌ها به‌ویژه در ارزیابی روند تجاری‌سازی و تحلیل وضعیت اولویت‌ها و بلوغ فناوری‌ها به کار گرفته شدند. استفاده از این داده‌ها، امکان پایش و ارزیابی رویکرد مأموریت‌محوری در برنامه‌ها را نیز فراهم ساخت که می‌تواند زمینه‌ساز بازنگری اولویت‌ها و تخصیص اثربخش‌تر منابع شود. این رویکرد در مجموع به ارتقای کارایی، کاهش خطا و بهبود مستمر فرآیندهای اجرایی کمک خواهد کرد.

پایش و مستندسازی وضعیت اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو در افق ۱۴۱۲

۲-۱

● 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.

- دستیابی به چشم‌انداز و اهداف کلان؛
- اقدامات اجرایی صورت گرفته؛
- ارزیابی شاخص‌های برنامه‌های مختلف؛
- 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 ۱۴۰۳، گزارش عملکرد سند گسترش کاربرد فناوری نانو ایران در سال ۱۴۰۲ منتشر شد.

● تدوین و ارسال گزارش‌های دوره‌ای پیشرفت فناوری نانو

در شهریور و آذرماه سال ۱۴۰۲ گزارش عملکرد ۶ ماهه و ۹ ماهه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو در ایران تدوین 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، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان رئیس‌جمهور، سازمان بازرسی کل کشور، سازمان برنامه و بودجه و دیوان محاسبات ارسال می‌شود.

پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری نانو در ایران و جهان



رصد وضعیت نانو در حوزه‌های علمی، فناوری و صنعتی در ایران و جهان

ستاد نانو در برنامه رصد نانو به دنبال ایجاد چارچوبی برای نظم بخشیدن به مطالعات متنوع در حوزه پایش فناوری‌های نانو است. در این برنامه، علاوه بر ارزیابی وضعیت تجاری سازی محصولات و سکوها^۱ 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 پایش‌خوان‌های^۲ 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^۳ 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 ۱۴۰۳ تعداد ۹۴۲ 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 ۱۴۰۳ تعداد ۴۲ گزارش مطالعاتی در بخش‌های مختلف ستاد نانو تعریف یا تدوین شده است. جزئیات این گزارش‌ها در پایگاه رصد نانو در دسترس قرار دارد.

جدول ۱- گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان گزارش	وضعیت
۱	پایش بازار محصولات نانوی ساخت ایران در سال ۱۴۰۲	منتشر شده
۲	شناسایی و تحلیل فناوری‌ها و محصولات نانو در صنعت کشاورزی (حوزه زراعت)	منتشر شده
۳	پایش فناوری و بازار قیرهای اصلاح شده با نانومواد	منتشر شده
۴	بررسی روند بازار و فناوری مبتنی بر داده‌های اختراعات در حوزه نانوحباب	منتشر شده
۵	بررسی و مشخصه‌یابی فنی تجهیزات فب منتخب به منظور توسعه و تولید تراشه حسگر (دستگاه رسوب‌دهی شیمیایی بخار آلی - فلزی و دستگاه تطبیق ماسک)	منتشر شده
۶	ترسیم نقشه راه توسعه زنجیره فناوری‌های میکروالکترونیک مبتنی بر میکروفناوری (الکترونیک چاپی، ساخت نیمه‌هادی در چین)	منتشر شده
۷	توسعه زنجیره ارزش و تأمین ابزارهای تشخیص بر بالین مبتنی بر میکروفناوری با رویکرد چند رشته‌ای	منتشر شده
۸	امکان‌سنجی و تحلیل ۸ محصول جانبی در زنجیره ارزش صنعت پتروشیمی شامل: تولوئن و آل‌پی‌جی (LPG) پتروشیمی بندر امام، فرمالدهید پتروشیمی پردیس، میعانات گازی (C ₅ ⁺) پالایش گاز بیدبلند خلیج فارس و بنزین پیرولیز پتروشیمی ایلام، آنیلین پتروشیمی کارون، ۱-بوتن پتروشیمی جم، آلکیل بنزن خطی (LAB) پتروشیمی بیستون و آیزورپسایکل پتروشیمی بندر امام	منتشر شده
۹	الزامات و دستورالعمل ارزیابی چرخه حیات (LCA) تولید و استفاده از نانومواد	منتشر شده
۱۰	گزارش تجمیعی استانداردهای ملی نانوفیلترهای تصفیه آب و هوا	منتشر شده
۱۱	گزارش تجمیعی استانداردهای ملی مشخصه‌یابی و اندازه‌گیری نانومواد	منتشر شده
۱۲	کاربرد هوش مصنوعی در فناوری نانو (بخش اول: تجهیزات)	منتشر شده
۱۳	به‌کارگیری مبدل‌های نانوکاتالیستی در آگروز خودرو برای دستیابی به هوای پاک	منتشر شده
۱۴	صنعت باتری‌های لیتیومی ارتقا یافته با نانوذرات سیلیکونی	منتشر شده

۱-Platforms

۲-Dashboard

۳-<https://rasad.nano.ir>

ادامه جدول ۱- گزارش‌های مطالعاتی منتشر شده در پایگاه رصد فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان گزارش	وضعیت
۱۵	کاربردهای فناوری نانو حباب در صنایع شیلات و آبی‌پروری	منتشر شده
۱۶	نسل جدید بسته‌بندی‌های هوشمند و نانو در صنایع غذایی	منتشر شده
۱۷	مزایای اقتصادی استفاده از روغن موتورهای نانو در خودروهای سواری	منتشر شده
۱۸	اثرات فناوری نانو بر صنایع داروسازی و روند بهبود درمان	منتشر شده
۱۹	کاربردهای نانوکاتالیست‌های اکسی کلریناسیون ایرانی در صنایع PVC	منتشر شده
۲۰	نانوکاتالیست‌های پایه آلومینا و کاهش هزینه‌ها	منتشر شده
۲۱	کاربرد نانوکاتالیست‌های انتقال آب-گاز بر افزایش خلوص هیدروژن	منتشر شده
۲۲	تولید صنعتی نانوحسگرهای گازی بر پایه اکسیدهای فلزی	منتشر شده
۲۳	حل مشکل پساب‌های صنعتی در آبکاری کروم با استفاده از فناوری نانو	منتشر شده
۲۴	کاربردهای فناوری نانو در صنعت گیاهان دارویی	منتشر شده
۲۵	مزایای اقتصادی استفاده از فناوری نانو در فیلترهای خودروهای سنگین	منتشر شده
۲۶	کاربرد فناوری نانو در صنایع ساخت حسگرهای آلودگی هوا	منتشر شده
۲۷	نانوذرات اکسید کروم سبز، ویژگی‌ها و کاربردها	منتشر شده
۲۸	مزایای اقتصادی استفاده از کلکتورهای ضد خوردگی مبتنی بر فناوری نانو	منتشر شده
۲۹	مزایای اقتصادی به‌کارگیری مبدل‌های نانوکاتالیستی در خودروها	منتشر شده
۳۰	استفاده از فناوری نانو حباب در تصفیه آب، پساب‌های خانگی و فاضلاب‌های صنعتی	منتشر شده
۳۱	بررسی فناوری چاپ زیستی سه بعدی در حوزه فناوری نانو	در حال مطالعه
۳۲	شناسایی و معرفی فرصت‌های نانوفناوری در حوزه باتری‌های پیشرفته	در حال مطالعه
۳۳	بررسی فناوری‌های نوظهور مبتنی بر هوش مصنوعی در حوزه ساخت و ساز	در حال مطالعه
۳۴	شناسایی و تحلیل فناوری‌ها و محصولات نانو در صنعت کشاورزی (باغبانی و گلخانه)	در حال مطالعه
۳۵	گزارش تجمیعی استانداردهای ملی بهداشت و ایمنی در محیط‌های کاری نانومواد	در حال مطالعه
۳۶	مطالعه و برآورد بازار محصولات نانو در صنعت پلیمر و پلاستیک ایران	در حال مطالعه
۳۷	بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی نانوداروهای ساخت ایران در ۵ سال اخیر	در حال مطالعه
۳۸	معرفی عایق بلنکت آبروژل نانومتخلخل و اثرات اقتصادی آن در صنایع پتروشیمی و ساختمان	در حال مطالعه
۳۹	فناوری‌های نوظهور نانو در حوزه شیشه (با قابلیت کاربرد در ایران)	در حال مطالعه
۴۰	عارضه‌یابی و تدوین برنامه حمایتی برای افزایش مقیاس شرکت‌های بزرگ نانو	در حال مطالعه
۴۱	پایش کسب و کارهای نوپای نانویی مستقر در مراکز رشد	در حال مطالعه
۴۲	تحلیل فناوری میکرو حباب و نانو حباب با هدف شناسایی کاربردهای آن در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی	در حال مطالعه

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، اسناد سیاستی و اخبار مرتبط با فناوری نانو کشورها» در پایگاه آمار و اطلاعات علم، فناوری و صنعت نانو (استت نانو) سازماندهی شده‌اند که داده‌های آن به شرح جدول زیر است.

جدول ۲- وضعیت بانک‌های اطلاعاتی پایگاه علم، فناوری و صنعت نانو (تا پایان سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان بانک اطلاعاتی	تعداد داده‌های موجود	تعداد کشور
۱	بانک محصولات فناوری نانو	۱۱,۱۴۹	۶۸
۲	بانک شرکت‌های فناوری نانو	۵,۶۸۵	۷۳
۳	بانک نانومواد	۵۴	-
۴	بانک استانداردهای فناوری نانو	۴,۰۵۳	۴۴
۵	بانک سازمان‌های تحقیقاتی فناوری نانو	۸۲۹	۵۳
۶	بانک رویدادهای فناوری نانو	۳,۴۵۴	۷۱
۷	بانک اسناد سیاستی فناوری نانو	۹۵۱	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 ۱۴۰۳، تعداد ۱۱,۱۴۹ 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 نانوشی و نانو ساختار 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 آن به تفکیک سال آمده است.

● بانک استانداردهای فناوری نانو

تا پایان سال ۱۴۰۳، تعداد ۴,۰۵۳ 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 ۱۴۰۳، 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 ۱۴۰۳، تعداد ۳,۴۵۴ رویداد از ۷۱ کشور مختلف در این بانک با جزئیاتی از قبیل نوع و

حوزه رویداد، محل و زمان برگزاری، بخش‌های مختلف، برگزارکننده، تاریخ‌های مهم و خلاصه‌ای از رویداد مورد نظر ثبت شده‌اند. هم‌اکنون اطلاعات ۸۴ رویداد مرتبط با فناوری نانو که در سال جدید برگزار خواهند شد به مخاطبان معرفی شده است.

● بانک اسناد سیاستی فناوری نانو

بانک اسناد سیاستی فناوری نانو شامل اسناد سیاستی فناوری نانو در کشورهای مختلف به همراه اطلاعات مختلف مربوط به هر سند است. اسناد سیاستی فناوری نانو به وسیله حکومت و نهادهای متعلق به آن مانند وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی تدوین شده و شامل سطوح و ماهیت‌های مختلف سیاست است. تا پایان سال ۱۴۰۳، تعداد ۹۵۱ سند سیاستی فناوری نانو در بانک اسناد سیاستی وجود دارند که متعلق به ۴۷ کشور هستند.

پایش و ارزیابی شاخص‌های پیشرفت فناوری نانو

۲-۲

به منظور 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 به صورت 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.

پیمایش حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران

۳-۲

پیمایش بازار فناوری نانو کشور جهت اندازه‌گیری میزان فروش کالاها و خدمات فناوری نانو تولید داخل در هر سال انجام می‌شود. در سال ۱۴۰۳، فرایند «پیمایش حجم بازار محصولات نانو مربوط به سال ۱۴۰۲» در بازه زمانی خرداد تا آبان‌ماه صورت گرفت. بنگاه‌های هدف در اجرای پیمایش بازار محصولات فناوری نانو، شرکت‌های تولیدکننده محصولات و ارائه‌دهنده خدمات نانو بوده‌اند که در سال هدف (۱۴۰۲) گواهی نانومقیاس معتبر از طرف واحد نانومقیاس ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو داشته‌اند. به منظور 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 تکمیل شده، دریافت می‌شوند. در برخی از حوزه‌ها مانند نانوپوشش، نانوکاتالیست، پلاستیک و پلیمر 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 ۷۸ درصد بوده است؛ بدین صورت که از ۳۵۹ شرکت هدف، ۲۸۲ شرکت در طرح مشارکت داشتند. نتایج پیمایش در فصل اول (بخش حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران) تشریح شده است. نتایج این پیمایش در سال ۱۴۰۳، تحت عنوان «گزارش بازار محصولات نانو ساخت ایران در سال ۱۴۰۲» تدوین و منتشر شد. اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی به تفکیک هر وزارتخانه در جدول ۳ آمده است.

راهبری دستگاه‌های دولتی در راستای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو



جدول ۳- اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۳)

دستگاه دولتی	اقدامات
وزارت صمت	اداره صنعت، معدن و تجارت استان اصفهان
	برگزاری دوره‌های صنعتی معرفی شرکت‌های فناوری نانو هم‌زمان با دومین نمایشگاه ملی فناوری و نوآوری (فن نما) در اصفهان با محوریت معرفی کاربردهای نانو در صنایع مختلف
	مرکز صنعت و فناوری شرکت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان
	برگزاری یک نشست مشترک با مرکز به واسطه پیگیری کارگزار ترویج حوزه نانو
	مرکز پژوهش و فناوری صمت استان اصفهان
	برگزاری یک نشست مشترک با مرکز به واسطه پیگیری کارگزار ترویج حوزه نانو
	شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان
	برگزاری دو دوره ترویج صنعتی فناوری نانو
	شرکت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان
	ارتباط با واحدهایی از شهرک‌های صنعتی گلپایگان و امیرکبیر و انجام اقدامات ترویج صنعتی در حوزه فناوری نانو
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	فن بازار منطقه‌ای استان سمنان
	برگزاری دوره صنعتی با مشارکت فن بازار
	فن بازار منطقه‌ای استان اصفهان
	برگزاری دوره‌های صنعتی معرفی شرکت‌های فناوری نانو هم‌زمان با دومین نمایشگاه ملی فناوری و نوآوری فن نما در اصفهان با محوریت معرفی کاربردهای نانو در صنایع مختلف با مشارکت فن بازار
	انعقاد یک تفاهم‌نامه بین معاونت هماهنگی و محیط کسب و کار وزارت صمت و ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو صنعتی سازی و توسعه بازار کاربردهای فناوری نانو در صنایع
	۱- معرفی شرکت تولیدکننده دستگاه نانو حباب ساز به دو شرکت صنعتی در زنجان به منظور استفاده از فناوری نانو حباب برای تصفیه پساب‌های صنعتی
	۲- برگزاری جلسات ترویج صنعتی با مدیران خانه صمت استان کرمان
	ترویج صنعتی و آگاه‌سازی مدیران وزارت صمت با کاربردهای فناوری نانو و میکرو از طریق برگزاری جلسات زیر:
	۱- جلسه با مدیر توسعه صنعتی و فناوری سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
	۲- جلسه با مشاور معاون هماهنگی و محیط کسب و کار وزارت صمت در امور تشکلات صنعتی و معدنی
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	۳- جلسه احیای اندیشگاه نانو و صنعت در فنگاه وزارت صمت (دانشگاه سابق صنایع و معادن)
	۴- جلسه با مدیرکل محیط کسب و کار معاونت هماهنگی و محیط کسب و کار وزارت صمت
	۵- جلسه با مدیرکل دفتر فناوری و نوآوری وزارت صمت
	۶- جلسه با مدیران دفتر محیط زیست و محیط کار (معاونت هماهنگی و محیط کسب و کار)، مدیر تجاری سازی و توسعه صنایع پیشرفته ایدرو، مدیر پژوهش و فناوری ایمیدرو، نماینده حوزه مدیریت HSE صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران وزارت صمت
	همکاری مشترک با وزارت صمت در حوزه صنعت میکروالکترونیک:
	۱- برگزاری نشست مشترک فعالان زیست بوم فناوری و نوآوری میکروالکترونیک و نیمه هادی با دعوت از فعالان دولتی و خصوصی کشور و مدیران مرتبط وزارت صمت
	برگزاری برنامه‌های روایت پیشرفت عمومی و تخصصی
	معاونت دانشجویی و فرهنگی
	بازدید بیش از ۱۲۰۰ نفر از نمایشگاه ایران نانو ۱۴۰۳ و نمایشگاه ایران در طول سال گذشته و تقویت نهادهای ترویجی نانوفناوری پزشکی به منظور تشکیل انجمن کشوری آن
	ارجاع ۲۶ درخواست مجوز جدید (۲۳ داخلی و ۳ وارداتی)، ۲۰ پرونده تکمیلی و ۴ تمدید مجوز به کمیته
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	کمیته فناوری نانو سازمان غذا و دارو
	برگزاری دومین دوره جشنواره دانشجویی نانوفناوری پزشکی در دانشکده فناوری‌های نوین دانشگاه علوم پزشکی تهران با مشارکت ۱۶ دانشگاه در حوزه پوسترهای آموزشی/پژوهشی، ارائه ویدئویی پایان‌نامه، عکاسی نانوپی، ویس اکتوری و مسابقه علمی
	دانشکده فناوری‌های نوین دانشگاه علوم پزشکی تهران
	کمک به برگزاری نخستین دوره جشنواره دانشجویی ساینس اسلم با دریافت ۲۲۷ ویدئوی آموزشی و ارائه ۱۰ طرح در روز اصلی جشنواره
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	دانشگاه علوم توان بخشی و سلامت اجتماعی
	کمک به برگزاری جلسه با پژوهشکده مکانیک در محل شیراز با رویکرد افزایش ترویج صنعتی دستاوردها در حوزه انرژی و باتری
وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	پژوهشگاه فضایی ایران
	برگزاری جلسه با پژوهشکده مکانیک در محل شیراز با رویکرد افزایش ترویج صنعتی دستاوردها در حوزه انرژی و باتری

ادامه جدول ۳- اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۳)

دستگاه دولتی	اقدامات
وزارت نیرو	جلسه با نمایندگان پژوهشگاه نیرو در خصوص اجرایی شدن تفاهم‌نامه بین ستاد و پژوهشگاه
	جلسه با نمایندگان پژوهشگاه نیرو در خصوص برگزاری یک نشست مشترک
	تشکیل کارگروه مشترک ستاد نانو با شرکت آبفای کشور با هدف رفع نیازهای فناورانه این شرکت و حمایت و همکاری در زمینه پروژه‌های فناورانه
وزارت جهاد کشاورزی	کمیته راهبردی فناوری نانو وزارت
	کمیته نانو سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان
	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران
	سازمان جهاد کشاورزی جنوب کرمان
	سازمان جهاد کشاورزی لرستان
	مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی استان هرمزگان
	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان
	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی
وزارت راه و شهرسازی	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
	معاونت فرهنگی و اجتماعی
	دانشگاه پیام نور
	باشگاه پژوهشگران و نخبگان جوان دانشگاه آزاد اسلامی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	دانشگاه تربیت مدرس
	دانشگاه علم و صنعت
	سازمان سنجش آموزش کشور

ادامه جدول ۳- اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۳)

دستگاه دولتی	اقدامات
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	موزه علم و فناوری ایران
	معرفی دستاوردهای فناوری نانو در نمایشگاه‌های سیار موزه
	پارک علم و فناوری خوزستان
	برگزاری چند رویداد صنعتی
	شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان
	برگزاری دوره‌های صنعتی معرفی شرکت‌های فناوری نانو هم‌زمان با دومین نمایشگاه ملی فناوری و نوآوری فنا با محوریت معرفی کاربردهای نانو در صنایع مختلف پلیمری با مشارکت شهرک
	پژوهشگاه مواد و انرژی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	پژوهشگاه مواد و انرژی
	دانشگاه شهید چمران اهواز
	برگزاری سلسله دوره‌های صنعتی کاربردهای فناوری نانو در صنعت آب و محیط زیست با تأکید بر فناوری نانوحباب
	پرديس علم و فناوری دانشگاه شهید چمران اهواز
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	مرکز رشد واحدهای فناور دانشگاه شهید چمران اهواز
	برگزاری دوره صنعتی چهارگانه کاربردهای فناوری نانو در صنعت آب و محیط زیست استان خوزستان
	برگزاری دوره صنعتی چهار هفته‌ای کاربردهای فناوری نانو در صنعت آب و محیط زیست استان خوزستان
	مرکز توسعه فناوری‌های راهبردی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	مرکز توسعه فناوری‌های راهبردی
	برگزاری جلسات متنوع با معاون علمی، معاون توسعه شرکت‌های دانش بنیان و مدیرکل دفتر ارزیابی و نظارت دانش بنیان پیرامون به روزرسانی فهرست کالاها و خدمات دانش بنیان، معیارهای تفصیلی، نحوه ارزیابی و...
	کانون مدیریت دارایی‌های فکری
	اخذ تأییدیه نوآوری برای ۱۵ فناور
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	کانون مدیریت دارایی‌های فکری
	اجرای یک فراخوان مشترک
	اصلاح شیوه‌نامه برنامه بدیع و نوظهور و معرفی فناور
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	بنیاد ملی علم
	اصلاح شیوه‌نامه برنامه پژوهش‌های عمیق دانش بنیان و معرفی فناور
	تسهیل دریافت وام برخی از شرکت‌های نانویی
وزارت آموزش و پرورش	حمایت از اعزام هیئت تجاری به نمایشگاه باتری چین
	کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان
	برگزاری افتتاحیه راه‌اندازی کانون‌های علم و فناوری در استان‌های سراسر کشور
وزارت آموزش و پرورش	باشگاه دانش پژوهان جوان
	برگزاری المپیاد دوره شانزدهم
	همکاری باشگاه در اطلاع‌رسانی المپیاد بین‌المللی به سایر کشورها توسط سایر کمیته‌ها
وزارت آموزش و پرورش	معاونت آموزش متوسطه
	حضور ۳۳,۲۵۰ دانش‌آموز در پنجمین مسابقه کشوری نانو
	حضور ۲۰ تیم از برگزیدگان مسابقه کشوری در غرفه باشگاه نانو ایران نانو ۱۴۰۳
وزارت آموزش و پرورش	معاونت آموزش متوسطه
	تجهیز پژوهش‌سرای قائن با حمایت ۱۰۰ درصدی معاونت علمی
	اختصاص ۲۰۰ میلیون تومان گرنت برای حمایت از پژوهش در شبکه توانا
وزارت آموزش و پرورش	سازمان ملی پرورش استعداد‌های درخشان
	اجرای ۹ دوره مسابقه نیلوفر آبی
	اجرای کارسوق توانمند با حضور ۱,۵۷۱ دانش‌آموز در سراسر کشور
وزارت آموزش و پرورش	سازمان ملی پرورش استعداد‌های درخشان
	داوری ۷۲ طرح در محور نانو خوارزمی و انتخاب ۶ طرح برای مرحله نهایی در وزارت علوم

ادامه جدول ۳- اقدامات صورت گرفته در خصوص تعامل با دستگاه‌های دولتی به تفکیک هر وزارتخانه (سال ۱۴۰۳)

دستگاه دولتی	اقدامات
سازمان ملی استاندارد	کمک به ترویج و استفاده از استانداردهای حوزه فناوری نانو در رشته‌های دانشگاهی مرتبط
	کمک به تدوین آیین‌نامه تعیین کارشناس رسمی استاندارد در حوزه نانو
	برگزاری دوره‌های تخصصی نانو جهت معرفی ظرفیت‌های فناوری نانو به سازمان ملی استاندارد
	انتشار اخبار، استانداردها و رویدادهای نانو در پلتفرم‌های مجازی سازمان ملی استاندارد
سازمان ملی استاندارد	دفتر آموزش و ترویج استاندارد
	دفتر تدوین استانداردهای ملی
	استفاده مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران
سازمان ملی استاندارد	همکاری در تدوین استانداردهای ملی حوزه فناوری نانو
	استفاده مرکز ملی تأیید صلاحیت از ظرفیت نیروی انسانی و کارشناسی ستاد نانو در ترکیب تیم‌های ارزیابی در صورت نیاز
	در اولویت قرار دادن ارزیابی مجموعه‌های متقاضی دریافت اعتبارنامه‌های ISO/IEC ۱۷۰۴۳ و ISO/IEC ۱۷۰۲۵ در حوزه دامنه آزمون‌های نانو در صورت معرفی از سوی ستاد نانو
	ارتباط و همکاری اجرایی با سازمان ملی استاندارد در خصوص اعطای نشان نانو (نانونما)
دفتر راهبری کیفیت	پیگیری پرونده‌های مربوط به محصولات زیر:
	۱- برگزاری چهار جلسه کمیته تخصصی با مسئولیت ستاد نانو جهت بررسی مستندات فنی محصولات مربوط به چهار شرکت متقاضی دریافت نشان نانو
	۲- تصویب اعطای نشان نانو به محصول شرکت ساختمانی فهاب
	۳- تمدید مجوز نانونما محصول «فیلتر هوای خودروهای سنگین بر پایه فناوری نانو» تولیدی شرکت تولیدی و صنعتی بهران فیلتر
دفتر اقتصاد و فناوری	برگزاری نشست‌های تخصصی نانو مرتبط با محیط زیست
	کمک به ترویج و استفاده از فناوری‌های نانو در واحدها و صنایع آلاینده
	برگزاری رویدادهای استانی با حضور نمایندگان اجرایی هر استان جهت معرفی فناوری و ظرفیت‌های نانو
	مشارکت نمایندگان سازمان در تدوین استانداردهای ملی مرتبط با محیط زیست
سازمان حفاظت محیط زیست	ایجاد ارتباط و گسترش تعاملات با سایر دفاتر سازمان جهت استفاده از ظرفیت‌های سازمان محیط زیست در توسعه فناوری‌های نانو
	کمک به استفاده از محصولات شرکت‌های نانویی تولید داخل در حوزه آب و محیط زیست
	بررسی امکان انجام همکاری‌های مشترک در راستای کمک به رفع مشکلات پدیده گردوغبار در کشور
	معرفی تولیدکننده‌های مالچ نانویی مورد تأیید به ستاد ملی مدیریت پدیده گردوغبار (در صورت وجود)
سازمان اسناد و املاک کشور	ستاد ملی مدیریت پدیده گردوغبار
	معرفی شرکت‌ها یا فناوران تولیدکننده تجهیزات پاشش مالچ دارای تأییدیه به ستاد ملی مدیریت پدیده گردوغبار (در صورت وجود)
	ثبت قطعی علامت تأییدی محصول فناوری نانو با مالکیت ستاد نانو در شهریور ۱۴۰۳ در مرکز مالکیت معنوی و صدور گواهی‌نامه ثبت آن به شماره ثبت ۴۸۰۷۶۴ طی پیگیری مستمر با مرکز
	مرکز مالکیت معنوی

مدیریت فناوری اطلاعات و دانش فرایندهای توسعه فناوری نانو



ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در جهت اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو

زیرساخت فناوری اطلاعات به اجزای مورد نیاز برای بهره‌برداری و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات سازمانی و محیط‌های فناوری اطلاعات اشاره دارد و شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه‌ها و امکاناتی است که به منزله بستر سامانه‌های اطلاعاتی، امکان ارائه سرویس‌ها و خدمات اطلاعاتی با کیفیت مطلوب به ذی‌نفعان مختلف سامانه‌ها را فراهم می‌کند. مهم‌ترین اقدامات صورت گرفته به منظور ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در جهت اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو در سال ۱۴۰۳، متشکل از مؤلفه‌های مذکور، به شرح زیر است:

- مانیتورینگ، پشتیبانی و ارتقای نرم‌افزاری سرورهای سامانه‌های فناوری نانو؛
- ارتقای ابزارها و مانیتورهای پایش تجهیزات سخت‌افزاری و سرویس‌های شبکه؛
- بازنگری و ارتقای ضوابط و قوانین امنیتی دسترسی به سرورها، سرویس‌های شبکه و سامانه‌های نرم‌افزاری؛
- بازطراحی برنامه پشتیبان‌گیری از سرورها، سرویس‌ها و سامانه‌های داکری؛
- ارتقای امنیت سرور نام دامنه با قرار دادن آن پشت فایروال؛
- انجام آزمون‌های امنیتی بر روی برخی سامانه‌های اطلاعاتی و ارتقای سطح امنیتی آن‌ها؛
- کاهش آسیب‌پذیری سرورهای سامانه‌های نرم‌افزاری؛
- مدیریت و آزادسازی فضای سرورها با آرشو کردن سامانه‌های نرم‌افزاری غیرفعال؛
- متمرکز نمودن فضای هاستینگ سامانه‌های نرم‌افزاری؛
- ارتقای پلتفرم توسعه و ذخیره‌سازی داده‌های برخی سامانه‌های نرم‌افزاری بر اساس فناوری روز.

مدیریت و ساماندهی فرآیندهای اجرای برنامه‌های توسعه نانو

نتایج حاصل از تعامل و ارائه خدمات به مخاطبان حوزه فناوری نانو و میکرو مرتب با سامانه‌های مرتبط در سال ۱۴۰۳ به شرح جدول زیر است.

جدول ۴- وضعیت سامانه‌های اطلاعاتی ستاد نانو (سال ۱۴۰۳)

شاخص	واحد	مقدار
تعداد وبگاه‌های فعال فناوری نانو	وبگاه	۲۴
تعداد مدیران و کاربران سامانه‌ها	نفر	۸۱۶
تعداد گزارش‌های ایجاد شده در سیستم مدیریت گزارش‌ها	گزارش	۵۳۳

در سال ۱۴۰۳، مدیریت و ساماندهی فرآیندهای اجرای برنامه‌های توسعه نانو بر دو حوزه زیر متمرکز شد:

- نگهداری، پشتیبانی، رصد وضعیت سرویس‌ها و ارتقای سطح امنیت سامانه‌ها؛
- یکپارچه‌سازی و تمرکز فرآیندهای اجرای برنامه‌های توسعه نانو بر روی پلتفرم واحد.

در حوزه دوم، به منظور تسهیل دسترسی مخاطبان و ذی‌نفعان برنامه‌های توسعه نانو اعم از جامعه دانشگاهی، صنایع، بازار، فناوران و... سعی شده است تا از پنجره واحدی برای عملیاتی‌سازی فرآیندهای اجرای برنامه‌ها استفاده شود.

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 با بهره‌گیری از دانش حاصل از تحلیل داده‌ها مجموعه فعالیت‌هایی در سه محور:

۱- ساماندهی و توسعه پایگاه تحلیلی داده‌های نانو، ۲- راه‌اندازی داشبورد گزارش‌های تحلیلی داده، ۳- راهبردی طرح‌های داده‌محوری مبتنی بر حل مسائل، ذیل برنامه «ارتقای استفاده از داده‌ها در تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو» ترسیم شد.

● ساماندهی و توسعه پایگاه تحلیلی داده‌های نانو

در سال ۱۴۰۳، اقدامات مرتبط با محور اول در راستای ایجاد پایگاه تحلیلی داده‌ها صورت گرفته و در حال بهره‌برداری است.

● راه‌اندازی داشبورد گزارش‌های تحلیلی داده

در سال ۱۴۰۳ در راستای اجرای محور دوم، داده‌های بازار فناوری نانو گردآوری شد و گزارش‌ها و نمودارهای تحلیلی مرتبط با آن‌ها طراحی و بصری‌سازی شد. در این سال، پلتفرم‌های مختلفی برای پیاده‌سازی گزارش‌ها و نمودارها مورد بررسی قرار گرفت که از آن جمله می‌توان به PowerBI، Looker Studio، Pentaho، Elastic و Tableau اشاره کرد. بر اساس نتایج حاصل از بررسی ابزارها و پلتفرم‌های موجود، نقشه راهی برای ایجاد و راه‌اندازی داشبورد گزارش‌های تحلیلی داده در سال ۱۴۰۴ ترسیم شد.

● راهبردی طرح‌های داده‌محوری مبتنی بر حل مسائل

در محور «راهبردی طرح‌های داده‌محوری مبتنی بر حل مسائل» سعی شد تا با گردآوری مسائل و نیازهای مخاطبان بیرونی ستاد نانو، شناخت بهتری از نیازهای مخاطبان و ذی‌نفعان زیست علم و فناوری نانو حاصل شود تا براساس آن بهبودهایی در اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو داده شود. در همین راستا، سعی شد تا با راه‌اندازی چت‌بات هوشمند ستاد نانو علاوه بر پاسخگویی به سؤالات، انتقادات و پیشنهادات مخاطبان برنامه‌های ستاد، اولین قدم‌ها برای اجرای محور چهارم در سال ۱۴۰۴ برداشته شود.



ایران، قم، مسجد امام خمینی (ره) در حرم حضرت معصومه (س)

ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو

ارزیابی شاخص‌ها و گزارش تأمین مالی برنامه پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو

الف) تأمین مالی دولتی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های راهبردی نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

جدول ۳- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

گزارش اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو، در سال ۱۴۰۳

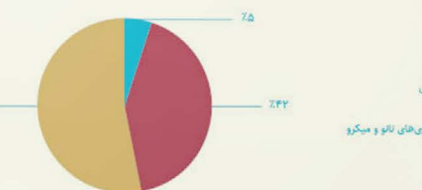
۲- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، به منظور پیشبرد اهداف «سند ملی علوم و فناوری نانو» و «برنامه توسعه فناوری‌های میکرو»، تأمین مالی این دو برنامه از طریق سازکارهای دولتی و خصوصی محقق شد. منابع مورد نیاز، متشکل از اعتبارات دولتی (شامل بودجه مصوب ستاد نانو و مشارکت مالی سایر دستگاه‌های اجرایی) و سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی، به صورت هدفمند برای حمایت از پروژه‌ها، راهبردها و اقدامات ملی در این حوزه‌های فناورانه به‌کار گرفته شد. در این بخش، گزارشی از تأمین مالی این برنامه‌ها تشریح می‌شود.

جدول ۳- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	منبع تأمین مالی	مبلغ (میلیون ریال)
۱	ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو	۲,۷۸,۷۲۶
۲	دستگاه‌های دولتی	۱۸,۵۳,۱۶۵
۳	بخش خصوصی*	۲۳,۴۳۶,۰۵۷
	جمع کل تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو	۲۳,۹۱۴,۹۴۸

* داده‌های تأمین مالی بخش خصوصی در سال ۱۴۰۳ در حال به‌روزرسانی است.



نمودار ۱- تأمین مالی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، مجموعه‌ای از بازیگران دولتی و خصوصی با تخصیص منابع مالی قابل توجه، نقشی مؤثر در پشتیبانی از توسعه فناوری‌های نانو و میکرو ایفا کرده‌اند. در بخش دولتی، دستگاه‌هایی همچون معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، صندوق نوآوری و شکوفایی، بنیاد ملی علم ایران، صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته (صفا) و شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی، منابع مالی خود را در قالب تسهیلات، کمک‌های بلاعوض و انواع گرنت‌های پژوهشی به این حوزه اختصاص داده‌اند. این حمایت‌ها با اهداف مشخصی همچون کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در مراحل اولیه، تحریک تقاضا برای تحقیق و توسعه و تسهیل دسترسی فناوران به منابع مالی پایدار طراحی و اجرا شده‌اند. در کنار این تلاش‌ها، بخش خصوصی نیز با نقش‌آفرینی فعال شتاب‌دهنده‌ها، صندوق‌های پژوهش و فناوری، ابزارهای بازار سرمایه (از جمله صکوک، تأمین مالی جمعی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری جسورانه) و شرکت‌های سرمایه‌گذاری خصوصی، سهم قابل توجهی در پوشش شکاف‌های مالی، تسریع رشد شرکت‌ها و کمک به تجاری‌سازی محصولات و فناوری‌ها داشته‌اند.

بررسی حمایت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در سال ۱۴۰۳ نشان می‌دهد که بیش از ۸۸ درصد منابع مالی در اکثریت به پروژه‌های توسعه محصول و تجاری‌سازی آن‌ها اختصاص یافته و سهم باقی‌مانده به سایر حوزه‌های مرتبط از جمله توسعه پژوهش، آموزش، ترویج و ارتقای زیرساخت‌ها تعلق گرفته است.

برای

سند ملی توسعه علم

برنامه توسعه فناوری

مجموع بودجه ستاد نانو

در سال ۱۴۰۳، تأمین مالی دولتی

این فرایند با به‌کارگیری سبدهای

زیست‌بوم نوآوری کشور نظیر مع

و توسعه صنایع پیشرفته (ص

شده است.

جدول ۵- سهم هر یک از منابع

رایت

۱

۲

۳

۴

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

صندوق

۱- شاخص‌های ارزیابی راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو

جدول ۱- شاخص‌های ارزیابی کلان و راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	راهبرد	شاخص	واحد	مقدار ۱۴۰۲	مقدار ۱۴۰۳
۱	ارزیابی کلان	جایگاه جهانی ایران در توسعه علوم نانو	رتبه	۵	۶
۲		سهم مقالات نانو در مجلات باکیفیت (Q1) از کل مقالات نانوی کشور	درصد	۳۷٫۹	۴۲٫۵
۳		تعداد اختراعات استفاده شده (used) ثبت شده در پایگاه‌های معتبر ثبت پتنت بین‌المللی	اختراع	۶۶	۶۶
۴		تعداد محصولات تجاری شده دارای نوآوری جهانی	محصول	۶	۶
۵		نرخ متوسط رشد ۴ ساله حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران (فراتر از تورم سال)	درصد	(۱۴۰۱) ۵۰٫۸	(۱۴۰۲) ۵۵٫۶
۶		نسبت حجم فروش محصولات نانو ساخت ایران به تولید ناخالص داخلی به قیمت جاری * ۱۰۰	...	(۱۴۰۱) ۰٫۲۱۵	(۱۴۰۲) ۰٫۳۲
۷		سهم صادرات از حجم بازار فناوری نانو (درصد)	درصد	(۱۴۰۱) ۶٫۳	(۱۴۰۲) ۹٫۲
۸	ترویج و فرهنگ سازی	تعداد افراد آموزش دیده در برنامه‌های ترویج فناوری نانو	نفر-رویداد	۲۰٫۴۰۹۲۰	۲۱٫۶۹۹۱۲
۹		تعداد دانش‌آموزان آموزش دیده در رویدادها و کارگاه‌های حضوری و مجازی باشگاه نانو و شبکه توانا	نفر	۱٫۸۱۹٫۸۵۸	۱٫۹۲۳٫۰۰۰
۱۰		تعداد دانشجوی آموزش دیده در رویدادهای آموزشی-ترویجی- (حضوری و غیرحضوری)	نفر	۲۲۱٫۰۶۲	۲۴۶٫۹۱۲
۱۱		تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا	آزمایشگاه	۹۲	۹۳
۱۲		تعداد گزارش‌های صنعتی و اقتصادی فناوری نانو	گزارش	۲۶۰	۲۹۵
۱۳		تعداد محصولات آموزشی ارزیابی شده و دارای تأییدیه	محصول	۶۲	۶۵
۱۴		تعداد محققان ایرانی تراز اول جهان	نفر	۳۷	
۱۵	ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی	تعداد حمایت از پایان‌نامه‌های مقطع تحصیلات تکمیلی (پروپوزال + دفاع شده)	پایان‌نامه	۱٫۱۶۵	۱٫۲۴۱
۱۶		تعداد حمایت از دستاوردهای پایان‌نامه‌های مقطع تحصیلات تکمیلی (محصول اولیه، مقاله، ثبت اختراع و...)	پایان‌نامه	۱۸۸	۱۷۸
۱۷		تعداد حمایت از انتشار مقاله در نشریات منتخب (برتر)	مقاله	۷۱۰	۹۴۳
۱۸		تعداد حمایت از اساتید محصول محور و فناوری محور	نفر	۵۲	۵۵
۱۹		سهم مقالات منتشر شده در مجلات برتر از مقالات مجلات باکیفیت (Top10%/Q1)	درصد	۳۷٫۶	۳۵٫۳
۲۰		برگزاری تعداد دوره‌های ارتقای توانمندی سرمایه‌های انسانی (شامل توانمندی‌های فنی و کسب و کار)	(دوره/نفر)	۶۳۱/۸	۶۵۲/۸
۲۱		نسبت تعداد شرکت‌های نانوی زایشی دانشگاه‌ها به هر ۱۰۰۰ مقاله نانو کشور (تجمعی)	...	۲	۲
۲۲		تعداد کسب و کارهای نوپای حمایت شده	کسب و کار	۴۲	۸۱
۲۳		تعداد کسب و کارهای نوآفرین ایجاد شده	کسب و کار	۱۱	۹

ادامه جدول ۱- شاخص‌های ارزیابی کلان و راهبردهای سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)

ردیف	راهبرد	شاخص	واحد	مقدار ۱۴۰۲	مقدار ۱۴۰۳
۲۴	ارتقای توان نوآوری تخصصی و عمومی	تعداد محصول دارای نوآوری جهانی	محصول	۶	۶
۲۵		تعداد نهادهای مرتبط با نوآوری در حوزه فناوری نانو (مراکز نوآوری، شتاب دهنده و پلتفرم‌های تخصصی تولید نیمه صنعتی)	نهاد	۱۰	۱۰
۲۶		نسبت تعداد اختراعات نانو به هر ۱۰۰۰ مقاله نانو در سال	-	۱,۳	۱,۸
۲۷		حجم مالی خدمات مراکز عضو شبکه آزمایشگاهی نانو	میلیارد ریال	۲,۷۲۱	۵,۹۳۹
۲۸	ارتقای دانش بنیان صنایع موجود	تعداد خطوط تولیدی با ماشین‌آلات و تجهیزات نانو ساخت ایران	خط تولید	۲۲۸	۳۸۶
۲۹		تعداد شرکت‌های تولیدی فعال در حوزه فناوری نانو	شرکت	۳۶۰	۴۰۱
۳۰		تعداد شرکت‌های بزرگ کشور (معادل ۱۰ میلیون دلار) استفاده‌کننده از فناوری نانو	شرکت	۲۰۳	۲۳۱
۳۱		حجم بازار محصولات نانو ساخت ایران	میلیارد ریال	۳۰۳,۷۹۵ (۱۴۰۱)	۶۱۸,۸۹۰ (۱۴۰۲)
۳۲	توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو	حجم صادرات محصولات فناوری نانو	میلیون دلار	۶۹,۱ (۱۴۰۱)	۱۴۵,۱ (۱۴۰۲)
۳۳		تعداد مقاصد صادراتی محصولات فناوری نانو	کشور	۴۸ (۱۴۰۱)	۵۰ (۱۴۰۲)
۳۴		تعداد شرکت‌ها با حجم فروش بالای ۲ میلیون دلار (داخلی و خارجی) محصولات نانو	شرکت	۸۴ (۱۴۰۱)	۱۱۶ (۱۴۰۲)
۳۵		تعداد شرکت‌های با صادرات بالا (یک میلیون دلار صادرات)	شرکت	۹ (۱۴۰۱)	۱۴ (۱۴۰۲)
۳۶	تدوین استاندارد و مقررات مرتبط با کیفیت و ایمنی محصولات	تعداد استانداردهای ملی فناوری نانو	استاندارد	۱۶۸	۱۸۰
۳۷		تعداد استانداردهای تدوین شده بین‌المللی فناوری نانو با هدایت ایران	استاندارد	۱۲	۱۲
۳۸		تعداد محصولات فناوری نانو تجاری شده دارای گواهی نانومقیاس	محصول	۱,۶۷۶	۱,۷۳۵
۳۹	ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی	سهم همکاری‌های بین‌المللی در انتشارات علمی	درصد	۳۲,۶	۳۱,۹
۴۰		پیشنهاد همکاری‌های دوجانبه بین‌المللی منطقه‌ای و جهانی با هدف توسعه محصول و فناوری	تعداد پیشنهاد	۶	۱۵

جدول ۲- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)

مقدار سال ۱۴۰۳	واحد شاخص	شاخص عملکرد	راهبرد کلان
۱۲,۸۶۱	دقیقه	تعداد دقیقه محتواهای چندرسانه‌ای منتشر شده	ترویج و فرهنگ‌سازی
۷,۴۶۱	خبر	تعداد اخبار فناوری نانو در خبرگزاری‌ها و روزنامه‌ها	
۱,۹۲۰	مورد	تعداد محتوای منتشر شده ویژه شبکه‌های اجتماعی ستاد	
۳,۲۰۰	نفر	تعداد ثبت‌نام دانش‌آموزان در المپiad	
۹۳	آزمایشگاه	تعداد آزمایشگاه‌های عضو شبکه توانا	
۳۹	آزمایشگاه	تعداد آزمایشگاه‌های آموزشی فناوری نانو عضو شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی	
۱,۹۲۳,۰۰۰	نفر	تعداد دانش‌آموزان آموزش دیده در رویدادها و کارگاه‌های حضوری و مجازی (تجمعی)	
۱۸۵	نفر	تعداد معلمان آموزش دیده در کارگاه‌های مجازی و دوره‌های ضمن خدمت	
۱,۹۸۲	رویداد	تعداد رویدادهای آموزشی برگزار شده در سطح دانش‌آموزی	
۷۰	محصول	تعداد محصولات آموزشی ارزیابی شده و دارای تأییدیه	
۶,۷۱۳	نفر	تعداد داوطلبان مسابقه ملی فناوری نانو	
۱۳۲	نهاد	تعداد نهادهای فعال در ترویج نانو	
۱۹۲	رویداد	تعداد رویدادهای آموزشی - ترویجی در سطح دانشگاه‌ها (حضوری و غیرحضوری)	
۲,۰۵۰	نفر	تعداد افراد در تورهای فناورانه	
۲۶,۵۰۰	نفر	تعداد دانشجوی آموزش دیده در رویدادهای آموزشی - ترویجی (حضوری و غیرحضوری)	
۹۱	اثر	تعداد آثار رسانه‌ای دانشجویی دریافتی مطابق آیین‌نامه‌های رقابتی بنیاد آموزش فناوری نانو	
۷۸	دوره	تعداد دوره‌های آموزشی حضوری و غیرحضوری برگزار شده در وبگاه آموزش نانو	
۵	سکو	تعداد سکوهای آموزش تخصصی فناوری نانو	
۱۳۴	ویدئو	تعداد محتواهای چندرسانه‌ای صنعتی و تخصصی رسانه نانو و صنعت	
۳۲۱	خبر	تعداد اخبار صنعتی منتشر شده	
۲۹۵	گزارش	تعداد گزارش‌های صنعتی و اقتصادی و معرفی فناوری نانو	
۱۳	عنوان	سایر محتواهای مکتوب و گرافیکی	
۲۴	رویداد	تعداد رویدادها، نشست‌ها و گفتگوهای صنعتی و تخصصی	
۲۰۹	نمایشگاه	ترویج صنعتی در نمایشگاه‌های تخصصی	
۶۰۳	سمینار	تعداد سمینارهای ترویج صنعتی	

ادامه جدول ۲- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)

مقدار سال ۱۴۰۳	واحد شاخص	شاخص عملکرد	راهبرد کلان
۶۹۲ (۱۳،۵۴۳،۱۰۳،۳۳،۰)۶۹۲	مقاله (الف، ب، ج، د، ه، و)	تعداد مقالات تأییدی منتشر شده در نشریات منتخب	ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی
۵	مجله	تعداد مجلات حمایت شده	
۶۵۴	پروپوزال تأییدی	تعداد پروپوزال تأییدی (دکتری/کارشناسی ارشد) - سطح پایه	
۲۴۵	پایان نامه تأییدی	تعداد پایان نامه تأییدی (دکتری/کارشناسی ارشد) - سطح پایه	
۷۷	پروپوزال تأییدی	تعداد پروپوزال تأییدی (دکتری/کارشناسی ارشد) - موضوعات حمایتی ستاد	
۱۸	پایان نامه تأییدی	تعداد پایان نامه تأییدی (دکتری/کارشناسی ارشد) - موضوعات حمایتی ستاد	
۱۷۳ (۱۵۵/۱۸/۰)	مدرک تأییدی	دستاورد پایان نامه (ثبت پتنت، نمونه اولیه محصول، مقاله)	
۵۵	استاد	تعداد حمایت از اساتید با پژوهش‌های محصول محور (دارای طرح در حال اجرا)	
۱	محصول	تأییدیه نانومقیاس آزمایشی اخذ شده برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول محور	
۳۶	استاد	تعداد طرح‌های تأیید شده برای ورود به برنامه اساتید با پژوهش‌های محصول محور در سال ۱۴۰۳	
۷	دوره	تعداد رویدادهای برگزار شده توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو	ارتقای توان نوآوری تخصصی و عمومی
۶۵۲	نفر	تعداد افراد شرکت‌کننده در رویدادهای توانمندسازی سرمایه‌های انسانی فناوری نانو	
۱۰۵	تیم	تعداد تیم‌ها و کسب‌وکارهای نوپای شرکت‌کننده در دوره‌های اعتبارسنجی	
۵۶	تیم	تعداد تیم‌های تأیید شده حمایت شده در مرحله بنیان‌گذاری	
۲۶،۵	میلیارد ریال	میزان حمایت پرداخت شده به کسب‌وکارهای نوپا	
۱۶	تیم	تعداد تیم‌های مورد حمایت برای تولید نیمه صنعتی به کمک پلت‌فرم‌های مرکز صنعتی سازی نانو فناوری کاربردی	
۲۸۸	خدمت	تعداد خدمات ارائه شده به کمک پلت‌فرم‌های مرکز صنعتی سازی نانو فناوری کاربردی	
۰	فناوری	تعداد فناوری‌های کلان شناسایی، ارزیابی یا انتخاب شده	
۰	تعداد	ترویج و گفتمان سازی حوزه‌های نوظهور و آینده ساز	
۱۹	تعداد	تعداد شناسنامه فناوری‌های نوظهور منتخب تهیه شده	
۲۰	فناور	شناسایی فناوران مستعد در هر فناوری منتخب	
۲۵	تعداد	حمایت از فناوران برای توسعه محصولات بدیع در فاز همکاری آزمایشی اصلی	
۱۸	تعداد	تعداد تقاضا نامه‌های ثبت اختراع خارجی تأیید شده	
۱۰+۱۰	پتنت	تعداد پتنت‌های منتشر شده + گزنت شده نانو	

ادامه جدول ۲- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)

مقدار سال ۱۴۰۳	واحد شاخص	شاخص عملکرد	راهبرد کلان
۳۱	دوره	تعداد چالش برگزار شده برای نهاد‌های حمایتی (تجمیعی)	ارتقای دانش بنیان صنایع موجود
۲۶	دوره	تعداد چالش برگزار شده برای شرکت‌های بزرگ (تجمیعی)	
۱۱	دوره	تعداد چالش برگزار شده برای شرکت‌های متوسط و کوچک (تجمیعی)	
۱۳	دوره	تعداد چالش‌های موفق اجرا شده برای نهاد‌های حمایتی (تجمیعی)	
۵	دوره	تعداد چالش موفق شده برای شرکت‌های بزرگ (تجمیعی)	
۱	دوره	تعداد چالش موفق شده برای شرکت‌های متوسط و کوچک (تجمیعی)	
۴,۶۷۸	تقاضا	تعداد تقاضاهای احصا شده (تجمیعی)	
۱۱	پروژه	تعداد پروژه‌های در جریان	
۳	پروژه	تعداد پروژه‌های در مرحله عقد قرارداد	
۳۱۳	پروژه	تعداد پروژه‌های موفق تبادل فناوری (تجمیعی)	
۱۶	پروژه	تعداد پروژه‌های موفق با شرکت‌های بزرگ	
۳	پروژه	تعداد پروژه‌های موفق با شرکت‌های متوسط و کوچک	
۶۲	پروژه	تعداد پروژه موفق تحقیق و توسعه	
۶	پروژه	تعداد پروژه موفق توسعه بازار	
۳۲	کارگزار	تعداد کارگزار در حال همکاری	توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو
۳	کارگزار	تعداد کارگزار دارای پروژه موفق نانویی	
۵	شرکت	تعداد شرکت‌های استفاده‌کننده از ابزارهای مالی برای افزایش و توسعه بازار محصولات	
۱,۰۷۸	درخواست	تعداد درخواست حمایت شده شرکت‌ها بر اساس آیین‌نامه‌های حمایتی مصوب ستاد نانو به منظور اعطای حمایت‌های توانمندسازی	
۴,۷	میلیارد ریال	مبلغ حمایت مصوب ستاد نانو به منظور اعطای حمایت‌های توانمندسازی	تدوین استاندارد و مقررات مرتبط با کیفیت و ایمنی محصولات
۱,۰۷۳	محصول	تعداد محصولات ارزیابی شده فناوری نانو از منظر عملکرد و مشخص‌های فنی و ساختاری	
۱۵۵	گواهی	تعداد گواهی‌نامه نانومقیاس صادر شده	
۱۲	مجوز	تعداد مجوزها و تأییدیه‌های اعطا شده به محصولات نانو در دستگاه‌های اجرایی	

ادامه جدول ۲- شاخص‌های فرآیندی راهبردهای مختلف سند توسعه علوم و فناوری نانو و مقادیر آن‌ها (سال ۱۴۰۳)

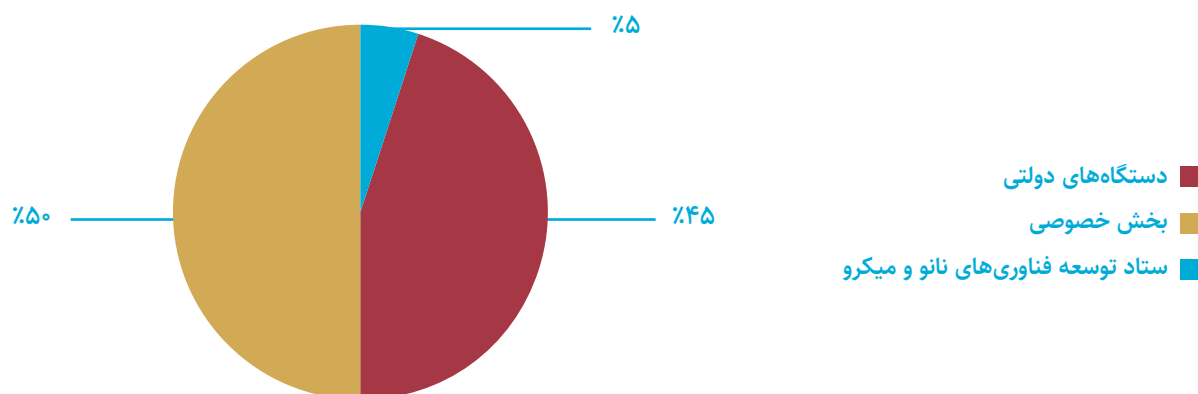
مقدار سال ۱۴۰۳	واحد شاخص	شاخص عملکرد	راهبرد کلان
۲	نشان	تعداد نشان نانو اعطا شده به محصولات نانو	تدوین استاندارد و مقررات مرتبط با کیفیت و ایمنی محصولات
۲	استاندارد	تعداد پیشنهاد استانداردهای بین‌المللی مصوب	
۱۲	استاندارد	تعداد استانداردهای بین‌المللی منتشره با مسئولیت ایران	
۱۶۵	نظر (کامنت)	تعداد نظرات ارائه شده از طرف ایران و مشارکت در تصمیم‌گیری‌های بین‌المللی	
۲۵	نفر	تعداد افراد و مراکز شناسایی شده برای همکاری و مشارکت در پروژه‌ها و برنامه‌های بین‌المللی حوزه فناوری نانو	
۰	پروژه	تعداد پروژه‌های موفق و به نتیجه رسیده در پروژه‌ها و برنامه‌های بین‌المللی حوزه فناوری نانو	
۲۲	استاندارد	تعداد موضوعات استاندارد مصوب در کمیته برنامه ریزی سازمان ملی استاندارد	
۲۰	استاندارد	تعداد پیش‌نویس استانداردهای ملی نهایی شده	
۱۸	استاندارد	تعداد استاندارد ملی منتشره	
۱۸	کارگاه	تعداد کارگاه‌ها، نشست‌ها و دوره‌های تخصصی برگزار شده در حوزه استاندارد و ایمنی	
۳۹+۹	مقاله	تعداد اخبار و مقالات منتشر شده	
۷۰۵	نفر	تعداد افراد آموزش دیده در برنامه‌های ترویج فناوری نانو	
۳	رویداد	تعداد رویدادهای علمی بین‌المللی برگزار شده	همکاری‌های بین‌المللی
۲۵۰	نفر	تعداد افراد و هیئت‌های تجاری، دولتی، علمی و... خارجی پذیرش شده	
۱۵	پروژه	تعداد پیشنهاد همکاری به مراکز شناسایی شده جهت توسعه همکاری‌های بین‌المللی (پروپوزال‌ها، طرح‌ها، برنامه‌ها و...)	
۳۸	شرکت	تعداد شرکت‌های مورد حمایت جهت توسعه بازار صادراتی	
۵۰	افراد	تعداد افراد شناسایی شده جهت توسعه تعاملات	
۱۱۲	جلسات	تعداد جلسات به هم‌رسانی برگزار شده	

۲- تأمین مالی برنامه های پیشرفت فناوری های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، به منظور پیشبرد اهداف «سند ملی علوم و فناوری نانو» و «برنامه توسعه فناوری های میکرو»، تأمین مالی این دو برنامه از طریق سازوکارهای دوگانه دولتی و خصوصی محقق شد. منابع مورد نیاز، متشکل از اعتبارات دولتی (شامل بودجه مصوب ستاد نانو و مشارکت مالی سایر دستگاه های اجرایی) و سرمایه گذاری های بخش خصوصی، به صورت هدفمند برای حمایت از پروژه ها، راهبردها و اقدامات ملی در این حوزه های فناوریانه به کار گرفته شد. در این بخش، گزارشی از تأمین مالی این برنامه ها تشریح می شود.

جدول ۳- تأمین مالی برنامه های پیشرفت فناوری های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	منبع تأمین مالی	مبلغ (میلیون ریال)
۱	ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو	۲,۰۷۸,۷۲۶
۲	دستگاه های دولتی	۲۱,۱۴۱,۵۶۹
۳	بخش خصوصی	۲۴,۱۵۶,۰۵۷
جمع کل تأمین مالی برنامه های پیشرفت فناوری های نانو و میکرو		۴۷,۳۷۶,۳۵۲



نمودار ۱- تأمین مالی برنامه های پیشرفت فناوری های نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، مجموعه ای از بخش های دولتی و خصوصی با تخصیص منابع مالی قابل توجه، نقش مؤثری در پشتیبانی از توسعه فناوری های نانو و میکرو ایفا کرده اند. در بخش دولتی، دستگاه هایی همچون معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری، صندوق نوآوری و شکوفایی، بنیاد ملی علم ایران، صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته (صحا) و شبکه آزمایشگاهی فناوری های راهبردی، منابع مالی خود را در قالب تسهیلات، کمک های بلاعوض و انواع گزینش های پژوهشی و آزمایشگاهی به این حوزه اختصاص داده اند. این حمایت ها با اهداف مشخصی همچون کاهش ریسک سرمایه گذاری در مراحل اولیه، تحریک تقاضا برای تحقیق و توسعه و تسهیل دسترسی فناوریان به منابع مالی پایدار طراحی و اجرا شده اند. در کنار این تلاش ها، بخش خصوصی نیز با نقش آفرینی فعال شتاب دهنده ها، صندوق های پژوهش و فناوری، ابزارهای بازار سرمایه (از جمله صکوک، تأمین مالی جمعی و صندوق های سرمایه گذاری جسورانه) و شرکت های سرمایه گذاری خصوصی، سهم قابل توجهی در پوشش شکاف های مالی، تسریع رشد شرکت ها و کمک به تجاری سازی محصولات و فناوری ها داشته اند.

بررسی حمایت ها و سرمایه گذاری های انجام شده در سال ۱۴۰۳ نشان می دهد که بیش از ۸۸ درصد منابع مالی در اکوسیستم، به پروژه های توسعه محصول و تجاری سازی آن ها اختصاص یافته و سهم باقی مانده به سایر حوزه های مرتبط از جمله توسعه پژوهش، آموزش، ترویج و ارتقاء زیرساخت ها تعلق گرفته است.

الف) تأمین مالی دولتی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های راهبردی نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

جدول ۴- منابع دولتی برای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۳)

برنامه	بودجه ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو (میلیون ریال)	منابع دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)
سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو	۱,۹۶۸,۶۱۰	۲۱,۰۸۳,۶۵۹
برنامه توسعه فناوری‌های میکرو	۱۱۰,۱۱۶	۵۸,۰۰۰
مجموع بودجه ستاد و منابع دستگاه‌های دولتی	۲,۰۷۸,۷۲۶	۲۱,۱۴۱,۵۶۹

در سال ۱۴۰۳، تأمین مالی دولتی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های نانو و میکرو، از طریق راهکارهای هدفمند و هماهنگ نهاد‌های حاکمیتی تحقق یافت. این فرآیند با به‌کارگیری سبدهی منسجم از منابع مالی دولتی (شامل بودجه مصوب ستاد و مشارکت دستگاه‌های تخصصی) و با محوریت نهاد‌های فعال در زیست‌بوم نوآوری کشور؛ نظیر معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان، صندوق نوآوری و شکوفایی، بنیاد ملی علم ایران و صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته (صحا)، امکان پشتیبانی نظام‌مند از پروژه‌های محققان، فناوران و شرکت‌ها را فراهم کرد. جزئیات توزیع این منابع در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵- سهم هریک از منابع دستگاه‌های دولتی برای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو و برنامه توسعه فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان دستگاه دولتی	منابع اختصاص یافته (میلیون ریال)	حوزه مصرف منابع (میلیون ریال)
۱	صندوق نوآوری و شکوفایی	۱۶,۱۸۹,۱۰۲	توسعه صنعتی و تجاری سازی
۲	اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه	۲,۶۱۱,۴۰۴	توسعه فناوری
۳	بنیاد ملی علم ایران	۱,۱۷۶,۸۱۰	تحقیق و پژوهش‌های دانشگاهی
۴	معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان	۷۹۵,۵۵۳	توسعه فناوری و زیرساخت
۵	صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته (صحا)	۳۶۸,۷۰۰	توسعه صنعتی و تجاری سازی
	مجموع	۲۱,۱۴۱,۵۶۹	

صندوق نوآوری و شکوفایی در سال ۱۴۰۳ در مجموع مبلغ ۱۶,۰۷۹,۱۴۷ میلیون ریال تسهیلات مالی و ۱۰۹,۹۵۵ میلیون ریال کمک‌های بلاعوض در قالب توانمندسازی به شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط با فناوری نانو اختصاص داده است.

اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه در سال ۱۴۰۳ برای ۶۷ شرکت فعال در حوزه فناوری نانو مصوب شد که در مجموع ۲,۶۱۱,۴۰۴ میلیون ریال اعتبار به طرح‌های فناورانه و نوآورانه آن‌ها تخصیص یافت. این اقدام نقش مهمی در تقویت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ارتقای نوآوری و افزایش توان رقابتی شرکت‌ها ایفا کرده است.

بنیاد ملی علم ایران نیز حمایت گسترده‌ای از فعالیت‌های پژوهشی مرتبط با فناوری نانو و میکرو به عمل آورده است. این حمایت‌ها شامل موارد زیر بوده است:

- مبلغ ۱۷۰,۹۳۳ میلیون ریال برای حمایت از رساله‌های دکتری

- مبلغ ۴۲۰,۶۲۵ میلیون ریال به منظور پشتیبانی از فرصت‌های پسادکتری

- مبلغ ۱۱۸,۰۰۰ میلیون ریال در قالب گرنت پژوهشی

- مبلغ ۳۹,۵۰۰ میلیون ریال جهت حمایت از کرسی‌های علمی

در ادامه هزینه‌کرد منابع مالی دولتی در سال ۱۴۰۳ به تفکیک راهبردها و اقدامات ملی سند ملی علوم و فناوری نانو و زنجیره‌های ارزش توسعه فناوری‌های میکرو تشریح می‌شود.

ب) تأمین مالی دولتی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو

جدول ۶- تأمین مالی دولتی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۳)

منابع دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)						اقدام ملی	راهبرد
سازمان امور مالیاتی (اعتبار مالیاتی و تحقیق و توسعه)	صندوق نوآوری و شکوفایی	بنیاد ملی علم ایران	صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته	معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان	بودجه ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو (میلیون ریال)		
۰	۰	۰	۰	۲۰,۶۰۰	۱۰۷,۸۲۰	۱- رصد و ارزیابی فعالیت‌های ترویجی و حمایت از تولید و انتشار محتوا در رسانه‌ها به منظور پشتیبانی از توسعه فناوری نانو	۱- ترویج و فرهنگ سازی
۰	۰	۰	۰	۴۰,۴۲۰	۱۴۵,۳۶۸	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	
۰	۰	۰	۰	۱۷,۵۱۰	۹۱,۵۸۰	۳- ترویج صنعتی فناوری نانو و آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو	
۰	۰	۷۴۹,۰۵۸	۰	۳۰,۰۰۰	۵۵,۵۰۵	۴- حمایت از محققان فناوری نانو و تشویق انتشارات علمی با کیفیت	۲- ارتقای کیفیت علمی و پرورش سرمایه‌های انسانی
۰	۰	۰	۰	۵۳,۴۹۷	۱۷۳,۴۱۴	۵- تشویق تحقیقات دانشگاهی، جهت دهی به پایان‌نامه‌های دانشجویی و حمایت از پژوهش‌های ماموریت‌گرا و مبتنی بر نیاز صنایع	
۰	۰	۰	۰	۰	۱۰,۷۸۷	۶- حمایت از برنامه‌های توانمندسازی دانش‌آموختگان شامل ارتقای توانمندی‌های فنی و آموزش مهارت‌های کارآفرینی	
۰	۰	۰	۰	۵۴,۲۰۰	۲۳۶,۲۱۹	۷- شناسایی، ارزیابی و حمایت از توسعه و تجاری‌سازی طرح‌های نوآورانه و توانمندسازی کسب‌وکارهای نوپای فناوری نانو	۳- ارتقای توان نوآوری مبتنی بر فناوری‌های بومی
۰	۰	۴۲۷,۷۵۲	۰	۸۰,۵۱۶	۱۵۸,۴۷۵	۸- شناسایی و حمایت از فناوران مستعد و استخراج نظام‌مند نوآوری‌های منتخب و راهبری توسعه آن‌ها	
۰	۵۵۰,۰۰۰	۰	۰	۹۰,۰۰۰	۴۷,۳۶۳	۹- توسعه سکوی‌های تخصصی تولید نیمه صنعتی و حمایت و بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری، مراکز شتاب‌دهنده فناوری، شرکت‌های خدمات تجاری‌سازی و سایر زیرساخت‌های تخصصی زیست بوم نوآوری از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های مورد نیاز	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰- حمایت از تولید، حفاظت و به‌کارگیری دارایی‌های فکری در حوزه فناوری نانو	
۰	۰	۰	۰	۳۲,۹۰۰	۲۸۸,۱۹۹	۱۱- شناسایی فهرست نیازها و چالش‌های اجتماعی و اقتصادی کشور، به‌روزرسانی دوره‌های آن‌ها و حمایت از اجرای پروژه‌های گسترش کاربرد فناوری نانو در راستای رفع نیازها و چالش‌ها	۴- ارتقای صنایع موجود بر پایه فناوری نانو
۰	۰	۰	۰	۰	۲۴,۶۳۳	۱۲- توسعه شبکه تبادل فناوری نانو به منظور حمایت از به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع موجود	
۲,۳۱۱,۴۰۴	۰	۰	۰	۲۰۰,۰۰۰	۵۳,۵۶۴	۱۳- حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط	

ادامه جدول ۶- تأمین مالی دولتی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۳)

منابع دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)						اقدام ملی	راهبرد
سازمان امور مالیاتی (اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه)	صندوق نوآوری و شکوفایی	بنیاد ملی علم ایران	صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته	معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان	بودجه ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو (میلیون ریال)		
۰	۱۵,۵۲۹,۱۴۷	۰	۳۶۸,۷۰۰	۴۰,۰۰۰	۱۱,۱۶۹	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	۴- ارتقای صنایع موجود بر پایه فناوری نانو
۰	۰	۰	۰	۰	۳۵,۸۶۴	۱۵- حمایت از تولید نانو مواد و ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی فناوری نانو	
۰	۱۰۹,۹۵۵	۰	۰	۰	۴۴,۱۶۳	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	۵- توسعه و مدیریت بازار محصولات نانو
۰	۰	۰	۰	۰	۳۵,۸۵۰	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	
۰	۰	۰	۰	۷۷,۱۱۰	۱۵۵,۵۵۳	۱۸- ارزیابی، پایش و نظارت بر محصولات فناوری نانو و راهبری و ارتقای فرایند اعطای نشان نانو	
۰	۰	۰	۰	۸۰۰	۳۲,۸۹۳	۱۹- شناسایی استانداردها و مقررات مورد نیاز و تدوین و استقرار استانداردهای ملی و شرکت در تدوین استانداردها، مقررات و ضوابط بین‌المللی فناوری نانو	۶- استاندارد و مقررات مرتبط با کیفیت محصولات و ایمنی
۰	۰	۰	۰	۰	۴۱,۱۷۱	۲۰- 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	
۰	۰	۰	۰	۰	۸۷,۳۷۳	۲۱- مشارکت فعال و مؤثر در مجامع منطقه‌ای و جهانی نانو و توسعه همکاری‌های بین‌المللی	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۲- حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی به منظور تأمین مالی طرح‌ها و پروژه‌های فناوری نانو	۷- ارتقای همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۳- تقویت توانمندی محققان و مراکز علمی و فناوری برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی	
۰	۰	۰	۰	۰	۴۴,۲۰۷	۱-۸- پایش و ارزیابی راهبردی توسعه فناوری‌های نانو	
۰	۰	۰	۰	۰	۳۹,۸۰۲	۲-۸- پایش و ارزیابی سیاست‌ها، برنامه‌ها و پروژه‌ها و ارائه گزارش‌های عملکردی و تحلیلی	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳-۸- راهبری فرایند تدوین و اجرای اسناد سیاستی فناوری نانو و به‌روزرسانی دوره‌ای آن‌ها	۸- سیاست‌گذاری و ارزیابی
۰	۰	۰	۰	۰	۴۷,۶۳۹	۴-۸- ارتقای فرایندهای داده‌محوری و مدیریت دانش و اطلاعات زیست بوم نانو	
۲,۶۱۱,۴۰۴	۱۶,۱۸۹,۱۰۲	۱,۱۷۶,۸۱۰	۳۶۸,۷۰۰	۷۳۷,۵۵۳	۱,۹۶۸,۶۱۰	جمع منابع دولتی برای اجرای سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو	



نمودار ۲- منابع دولتی به تفکیک راهبردهای سند ملی علوم و فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

ج) تأمین مالی دولتی برنامه توسعه فناوری‌های میکرو

جدول ۷- تأمین مالی دولتی برای اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو به تفکیک زنجیره‌های ارزش (سال ۱۴۰۳)

منابع دستگاه‌های دولتی (میلیون ریال)						زنجیره ارزش فناوری‌های میکرو
اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه	صندوق نوآوری و شکوفایی	بنیاد ملی علم ایران	صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته	معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان	بودجه ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو (میلیون ریال)	
۰	۰	۰	۰	۲۰,۰۰۰	۴۱,۳۰۰	توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها
۰	۰	۰	۰	۳۰,۰۰۰	۵۱,۲۰۰	توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین
۰	۰	۰	۰	۴,۰۰۰	۸,۸۱۶	توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه‌های پایش خودتوان
۰	۰	۰	۰	۴,۰۰۰	۸,۸۰۰	توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی
۰	۰	۰	۰	۵۸,۰۰۰	۱۱۰,۱۱۶	مجموع منابع



نمودار ۳- منابع دولتی به تفکیک زنجیره‌های ارزش برنامه توسعه فناوری‌های میکرو (سال ۱۴۰۳)

د) تأمین مالی بخش خصوصی برنامه‌های پیشرفت فناوری‌های راهبردی نانو و میکرو (سال ۱۴۰۳)

در سال ۱۴۰۳، زیست بوم فناوری نانو و میکرو شاهد تحول ساختاری در تأمین مالی مبتنی بر سرمایه‌گذاری‌های خصوصی بود. مجموع منابع جذب شده از این مسیر به ۲۴,۱۵۶,۰۵۷ میلیون ریال رسید که نشان‌دهنده ظرفیت روبه‌رشد بازار سرمایه و تعهد فعالان اقتصادی به توسعه فناوری‌های پیشرفته است.

جدول ۸- منابع بخش خصوصی برای اجرای «سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو» و «برنامه توسعه فناوری‌های میکرو» (سال ۱۴۰۳)

برنامه	مبلغ تأمین مالی (میلیون ریال)
سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو	۲۴,۰۷۷,۹۲۳
برنامه توسعه فناوری‌های میکرو	۷۸,۱۳۴
مجموع	۲۴,۱۵۶,۰۵۷

بررسی این منابع، غلبه ابزارهای نوین بازار سرمایه را با سهم ۸۲ درصدی به وضوح تأیید می‌کند؛ روندی که حاکی از بلوغ شرکت‌های فناوری در به‌کارگیری سازوکارهای مالی نوین (نظیر صکوک مرابحه، تأمین مالی جمعی و صندوق‌های تخصصی) و همچنین جهش نهادهای سرمایه‌گذاری خصوصی (شامل شرکت‌های سرمایه‌گذاری جسورانه، شتاب‌دهنده‌ها و صندوق‌های پژوهش و فناوری) است.

جدول ۹- سهم هریک از منابع تأمین مالی بخش خصوصی (سال ۱۴۰۳)

عنوان منابع بخش خصوصی	مبلغ (میلیون ریال)	سهم از کل منابع (درصد)
سرمایه‌گذاری شرکتی	۲,۵۱۳,۲۸۹	۱۱٪
ابزارهای بازار سرمایه	۱۹,۸۷۰,۰۰۰	۸۲٪
شتاب‌دهنده‌ها	۹۷۳,۲۲۸	۴٪
صندوق‌های پژوهش و فناوری	۷۹۹,۵۴۰	۳٪
مجموع منابع	۲۴,۱۵۶,۰۵۷	۱۰۰٪

ه) تأمین مالی بخش خصوصی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو (سال ۱۴۰۳)

جدول ۱۰- تأمین مالی بخش خصوصی سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو به تفکیک راهبرد و اقدام ملی (سال ۱۴۰۳)

منابع بخش خصوصی (میلیون ریال)				اقدام ملی	راهبرد
سرمایه‌گذاری شرکتی	ابزارهای بازار سرمایه	صندوق‌های پژوهش و فناوری	شتاب‌دهنده‌ها		
۰	۰	۰	۹۷۳,۲۲۸	اقدام ملی ۹- توسعه سکوهاى تخصصی تولید نیمه صنعتی و حمایت و بهره‌گیری از شبکه‌های نوآوری، مراکز شتاب‌دهنده فناوری، شرکت‌های خدمات تجاری سازی و سایر زیرساخت‌های تخصصی زیست‌بوم نوآوری از طریق اختصاص منابع مالی، فضای استقرار، امکانات و زیرساخت‌های مورد نیاز	راهبرد ۳- ارتقای توان نوآوری مبتنی بر فناوری‌های بدیع
۶۱۱,۴۸۹	۰	۶۷۶,۲۰۶	۰	اقدام ملی ۱۳- حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط	راهبرد ۴- ارتقای صنایع موجود بر پایه فناوری نانو
۱,۸۴۵,۰۰۰	۱۹,۸۷۰,۰۰۰	۱۰۲,۰۰۰	۰	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	
۲,۴۵۶,۴۸۹	۱۹,۸۷۰,۰۰۰	۷۷۸,۲۰۶	۹۷۳,۲۲۸	مجموع	

و) تأمین مالی بخش خصوصی برنامه توسعه فناوری های میکرو

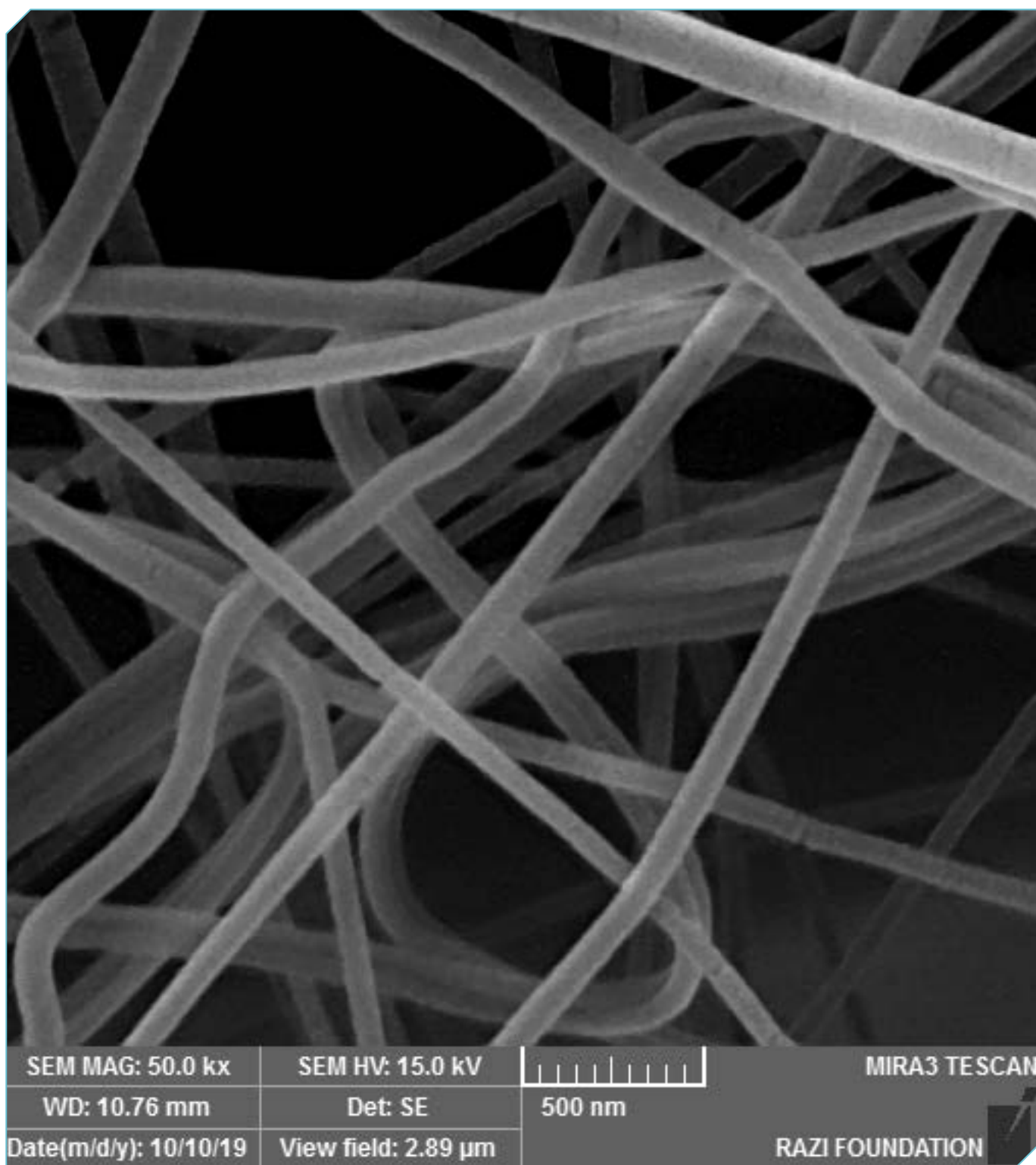
جدول ۱۱- تأمین مالی بخش خصوصی برای اجرای برنامه توسعه فناوری های میکرو به تفکیک زنجیره های ارزش (سال ۱۴۰۳)

منابع بخش خصوصی (میلیون ریال)				زنجیره ارزش فناوری های میکرو
سرمایه گذاری شرکتی	ابزارهای بازار سرمایه	صندوق های پژوهش و فناوری	شتاب دهنده ها	
۳۶,۸۰۰	۰	۱۱,۳۳۴	۰	توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه هادی ها
۲۰,۰۰۰	۰	۱۰,۰۰۰	۰	توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین
۵۶,۸۰۰	۰	۲۱,۳۳۴	۰	مجموع منابع

- به طور کلی بخش عمده ای از منابع خصوصی از طریق ابزارهای بازار سرمایه، شامل صکوک مرابحه، تأمین مالی جمعی و صندوق های سرمایه گذاری فراهم شده است. در این میان، شرکت های توسعه صنایع نفت و گاز سرو، تولیدی صنعتی پکاشیمی، داروسازی پارس حیان، تولیدی ایران تایر و تعاونی تولیدی سیرنگ از طریق صکوک مرابحه در مجموع مبلغ ۱۸,۰۰۰,۰۰۰ میلیون ریال تأمین مالی کرده اند.
- شرکت های حافظ وارث، نانودارو پژوهان پردیس و نساجی ایران ریس البرز با استفاده از پنج سکوی تأمین مالی جمعی، موفق به جذب ۱,۷۷۰,۰۰۰ میلیون ریال شده اند.
- در بخش «سرمایه گذاری های شرکتی»، شرکت های توسعه کارآفرینی بهمن، شرکت فولاد اکسیر فدک، صنایع نانو تک آینده (صنتا) و صندوق سرمایه گذاری خطرپذیر شرکتی (CVC) فولاد مبارکه مجموعاً مبلغ ۸۴۵,۱۰۰ میلیون ریال سرمایه گذاری انجام داده اند. این سرمایه گذاری ها نشان دهنده نقش فعال شرکت های سرمایه گذاری در زیست بوم فناوری نانو و میکرو و تعهد آن ها به توسعه کارآفرینی فناورانه است.
- سه شتاب دهنده فراز، برسام تک و هنام فارمد نیز مجموعاً ۹۷۳,۲۲۸ میلیون ریال سرمایه گذاری انجام داده اند. همچنین، دو صندوق پژوهش و فناوری دانشگاه تهران و صندوق پژوهش و فناوری مدرس، در مجموع ۶۹۷,۵۴۰ میلیون ریال تسهیلات مالی به شرکت های حوزه نانو اختصاص داده اند. شایان توجه است که شرکت های فعال در این حوزه، از طریق برنامه رینکست، سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه به ارزش ۶۱۱,۴۸۹ میلیون ریال انجام داده اند.
- در مجموع، روند تأمین مالی در بخش خصوصی بیانگر شکل گیری زیرساخت مالی متنوع در زیست بوم فناوری نانو و میکرو است. می توان با تقویت ارتباط میان شرکت های سرمایه گذاری خصوصی و شتاب دهنده ها، توسعه ابزارهای مالی نوآورانه، و تشویق به همکاری نزدیک تر با شبکه های آزمایشگاهی و پارک های علم و فناوری، مسیر رشد و توسعه فناوری های پیشرفته را بیش از پیش تسریع کرد.



خط تولید نانوداروی ضدسرطان پاکلی نب (شرکت نانو دارو پژوهان)



تصویر FESEM از نانوالیاف تولید شده در مقیاس صنعتی با دستگاه الکتروریسی ایرانی

هدف از توسعه فناوری نانو در ایران :
تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم