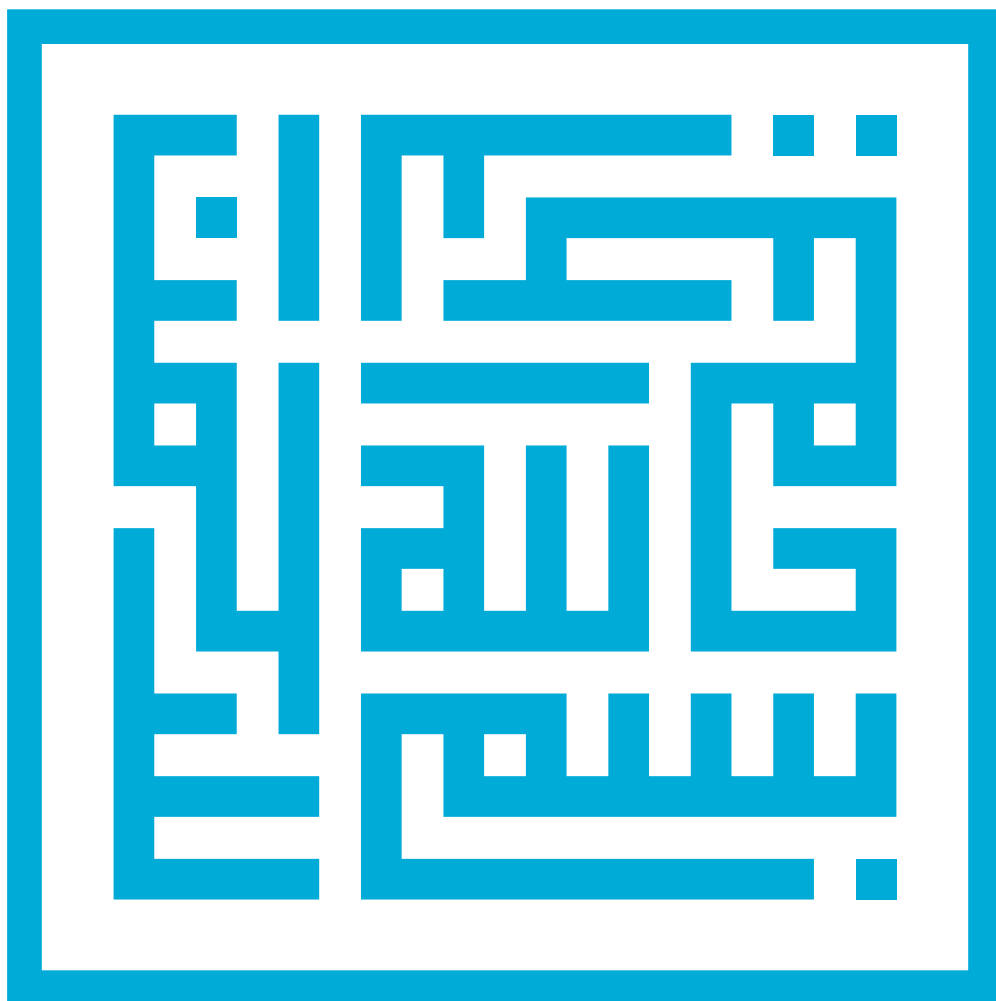




معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان
سازمان توسعه فناوری های نانو و میکرو

گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری های میکرو





﴿ عنوان اصلی: گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری های میکرو در سال ۱۴۰۳ ﴾

﴿ ناشر: ستاد ویژه توسعه فناوری های نانو و میکرو ﴾

﴿ تهیه و تنظیم: گروه سیاست گذاری و ارزیابی ﴾

﴿ طراحی و صفحه آرایی: توسعه فناوری مهر ویژن ﴾

﴿ زمان انتشار: بهار ۱۴۰۴ ﴾

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

﴿ تلفن: ۶۳۱۰۰ ﴾

﴿ دورنگار: ۶۳۱۰۶۳۱۰ ﴾

﴿ وب گاه: www.nano.ir ﴾

﴿ پست الکترونیکی: policy@nano.ir ﴾

فهرست مطالب

برنامه ۱. توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

- ۷ ■ توسعه فناوری‌های مرتبط با میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها
- ۹ ■ حمایت از توسعه صنعتی میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها
- ۱۰ ■ توسعه تعاملات و جریان‌سازی در حوزه میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

برنامه ۲. توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه‌های پایش خودتوان

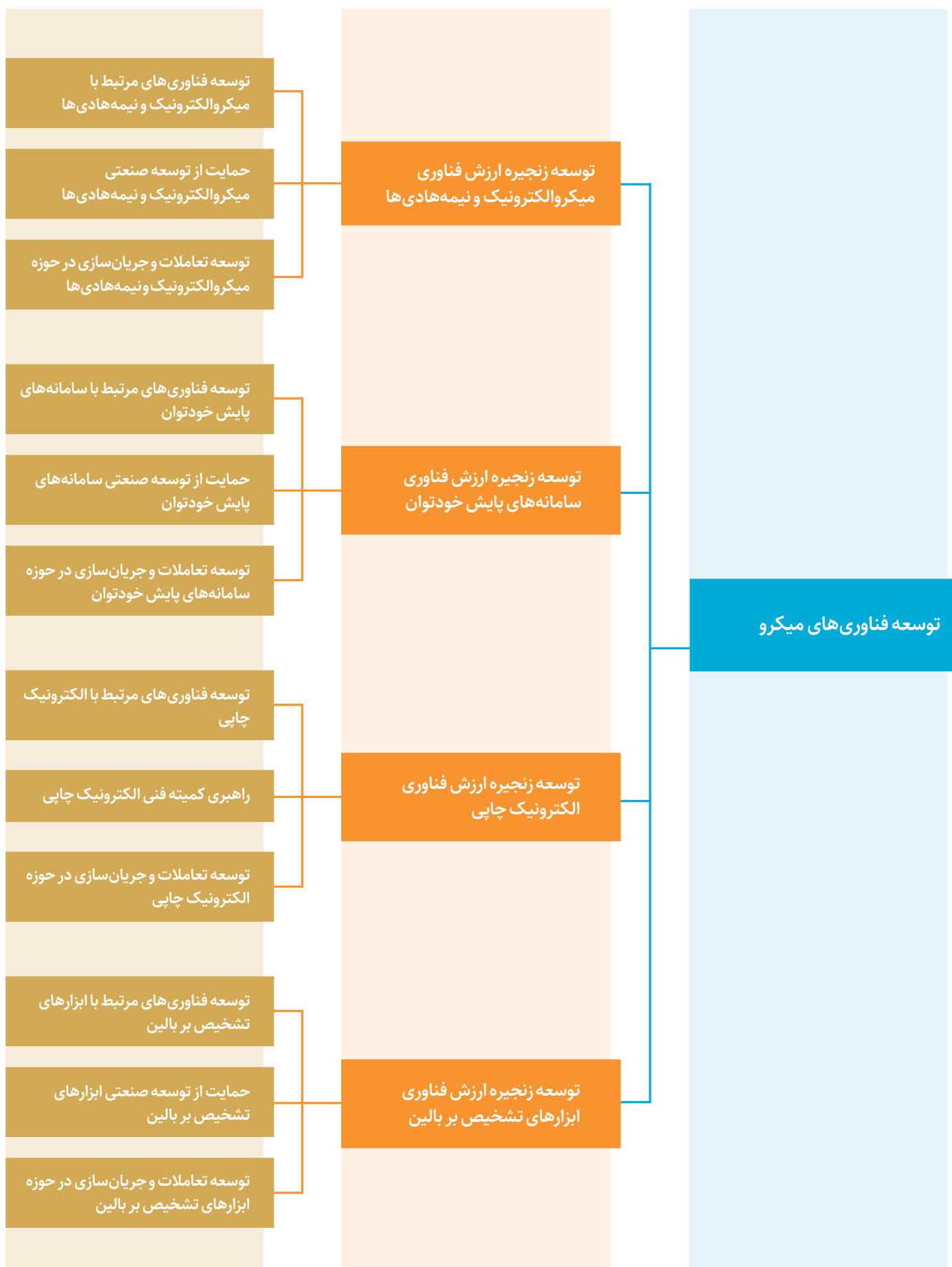
- ۱۴ ■ توسعه فناوری‌های مرتبط با سامانه‌های پایش خودتوان
- ۱۵ ■ حمایت از توسعه صنعتی سامانه‌های پایش خودتوان
- ۱۵ ■ توسعه تعاملات و جریان‌سازی در حوزه سامانه‌های پایش خودتوان

برنامه ۳. توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی

- ۱۹ ■ توسعه فناوری‌های مرتبط با الکترونیک چاپی
- ۱۹ ■ راهبری کمیته فنی الکترونیک چاپی
- ۱۹ ■ توسعه تعاملات و جریان‌سازی در حوزه الکترونیک چاپی

برنامه ۴. توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین

- ۲۲ ■ توسعه فناوری‌های مرتبط با ابزارهای تشخیص بر بالین
- ۲۳ ■ حمایت از توسعه صنعتی ابزارهای تشخیص بر بالین
- ۲۴ ■ توسعه تعاملات و جریان‌سازی در حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین



خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

- اجرای طرح مطالعاتی فناوری‌های آینده در میکروالکترونیک با هدف بررسی فناوری‌های نوین در ساخت تراشه و روش‌های نوین محاسباتی در میکروالکترونیک
- اجرای طرح مطالعاتی تجهیزات منتخب فب‌های تولید تراشه با هدف امکان‌سنجی ساخت و تأمین منابع مالی برای توسعه تجهیزات منتخب این حوزه
- اجرای طرح مطالعاتی صنعت نیمه‌هادی چین
- شناسایی، دسته‌بندی و ارزیابی آزمایشگاه‌های فعال در حوزه میکروالکترونیک در کشور به منظور ایجاد یک بانک اطلاعاتی از ظرفیت‌های آزمایشگاهی
- برگزاری فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران در حوزه شناسایی، ارزیابی و حمایت از طرح‌های توسعه فناوری و محصول در حوزه «مدارهای مجتمع با کاربرد خاص»
- برگزاری مسابقه طراحی تراشه MEMS با هدف شناسایی و حمایت از استعدادهای 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 شرکت‌های تولیدکننده
- برگزاری نشست تخصصی با هدف شناسایی موانع موجود و ارائه راهکارهای اجرایی برای توسعه صنعت میکروالکترونیک و کسب‌وکارهای فیلس
- برگزاری نمایشگاه ایران‌ترونیکس ۱۴۰۳ به عنوان نخستین رویداد جامع کشور در حوزه میکروالکترونیک با تمرکز بر پنج محور اصلی خودروهایی برقی، باتری و ذخیره‌سازی انرژی، ارتباطات رادیویی، نفت، گاز و پتروشیمی و حوزه بهداشت و سلامت
- بازدید از نمایشگاه‌های تخصصی با هدف شناسایی وضعیت استفاده از میکروالکترونیک و سنسورهای مرتبط با صنایع مختلف
- بازدید از شرکت درنیکا الکترونیک در راستای بررسی روند توسعه و برنامه‌های آتی این شرکت به عنوان شرکت موفق در صنعت نیمه‌هادی کشور
- انعقاد شش تفاهم‌نامه با نهادهای مختلف علمی و پژوهشی در راستای توسعه همکاری‌های علمی، فناوری و صنعتی
- 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 سامانه‌های پایش خودتوان

- اجرای طرح مطالعاتی فناوری‌های برداشت انرژی با هدف بررسی اصول علمی، چالش‌های فنی، روندهای بازار و فرصت‌های توسعه فناوری
- اجرای طرح مطالعاتی بررسی فناوری‌های مورد استفاده در سنسورهای پایش علائم محیطی خودتوان و تحلیل محصولات تجاری شده
- اجرای طرح مطالعاتی شناسایی محققان برجسته و تحلیل زیست‌بوم متخصصان حوزه فناوری سنسورهای خودتوان
- برگزاری فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران در حوزه برداشت انرژی به منظور دریافت طرح‌های فناوری
- برگزاری فراخوان در حوزه برداشت انرژی با هدف شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی‌های علمی و حمایت از پروژه‌های پژوهشی و توسعه محصول
- برگزاری نشست‌های تخصصی در حوزه سامانه‌های پایش خودتوان با متخصصان و فناوران
- برگزاری نشست تخصصی در حوزه برداشت انرژی و سامانه‌های پایش خودتوان و نشست تخصصی در زمینه زنجیره تأمین خودروی الکتریکی در حاشیه نمایشگاه ایران‌ترونیکس
- برگزاری چهار مصاحبه تخصصی در حوزه برداشت انرژی و سامانه‌های پایش خودتوان با مدیران سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی و اساتید دانشگاه‌ها در حاشیه نمایشگاه ایران‌ترونیکس

توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی

- تعریف طرح مطالعاتی با هدف بررسی مفاهیم پایه، مزایا، روش های تولید، کاربردها، جوهرها و همچنین چشم انداز آینده و چالش های حوزه الکترونیک چاپی
- بررسی پیش نویس استانداردهای ارسالی سازمان بین المللی الکتروتکنیک در راستای همکاری با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین المللی سازمان ملی استاندارد ایران»
- توسعه فعالیت های کارگروه های کمیته فنی الکترونیک چاپی
- برگزاری دو نشست تخصصی در حوزه الکترونیک چاپی در حاشیه نمایشگاه ایران ترونیکس
- برگزاری مصاحبه تخصصی با دکتر رحیمی یگانه؛ مشاور و فعال صنعتی در حوزه الکترونیک چاپی در حاشیه نمایشگاه ایران ترونیکس
- بازدید از مجتمع گلچین رسانه هوشمند به منظور ارتقای تعاملات با واحدهای فعال حوزه الکترونیک چاپی

توسعه زنجیره ارزش فناوری سامانه های تشخیص بر بالین

- اجرای طرح مطالعاتی الزامات اخذ مجوز سامانه های 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 طرح های پژوهشی و رساله های دکتری به منظور شناسایی و حمایت از فناوران حوزه سامانه های تشخیص بر بالین
- برگزاری فراخوان طراحی و تولید زیرساخت ها و ابزارهای آزمون های تشخیص بر بالین
- برگزاری دوره دوره «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 بیماری های 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 زمینه‌های گوناگون شد. اهمیت راهبردی فناوری‌های میکرو در توسعه اقتصادی، صنعتی، دفاعی و اجتماعی سبب شده این حوزه همچنان در زمره اولویت‌های کشورهای مختلف قرار گیرد چرا که این فناوری در بخش‌های مختلفی از جمله حمل و نقل، سلامت، کشاورزی، انرژی، دفاع و... ارزش افزوده چشمگیری ایجاد نموده و راهکاری برای عبور از چالش‌های صنعتی و اجتماعی است. در ایران نیز از دهه ۱۳۷۰ برنامه‌ریزی برای گسترش این فناوری با تأسیس ستادهای تخصصی، ورود صنایع به تولید قطعات و آموزش نیروی انسانی آغاز شد. این فناوری با بهینه‌سازی فرآیندهای صنعتی، مدیریت انرژی و ارتقای خدمات سلامت، علاوه بر تأمین زیرساخت‌های ضروری برای تحقق اهداف دیجیتال و اقتصادی کشور، وابستگی به فناوری‌های خارجی را کاهش داده و جایگاه مناسبی در عرصه تحول دیجیتال ایجاد می‌کنند. با وجود ایجاد زیرساخت‌های 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، فناوری‌های مواد، قطعات و سیستم‌ها که در آن‌ها یکی از ابعاد در مقیاس میکرو (۱ تا ۱۰۰۰ میکرون) باشد، به عنوان فناوری میکرو شناخته می‌شود. این فناوری‌ها در حوزه‌های مواد دارای اندازه میکرو، میکروالکترونیک، سیستم‌های میکرو الکترومکانیکی، میکرو روبات‌ها، آزمایشگاه روی تراشه و میکرو حسگرها قرار گرفته و حوزه‌هایی مانند میکروبیولوژی و سایر زیرمجموعه‌های 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 تراشه‌های نیمه‌رسانا^۲ و نیز برای ادغام عناصر مکانیکی و الکترونیکی در کاربردهای خودرویی، پزشکی و ابزار دقیق)، سامانه‌ها و ابزارهای پایش خودتوان^۳ (برای نظارت هوشمند)، الکترونیک چاپی^۴ (برای تولید مدارهای انعطاف پذیر) و آزمون‌های تشخیص بر بالین^۵ (برای خدمات پزشکی سریع و دقیق) تشریح می‌شود.

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 فناوری‌های مرتبط با میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

۱-۱

۱-۱-۱- پایش الزامات توسعه فناوری‌های میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

■ مطالعات مرتبط با فناوری‌های میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

□ طرح مطالعاتی فناوری‌های آینده در میکروالکترونیک

این مطالعه با هدف بررسی فناوری‌های نوین در ساخت تراشه و روش‌های نوین محاسباتی در میکروالکترونیک انجام شد. این فناوری‌ها شامل ترانزیستورهای سه بعدی، مواد دوبعدی، تراشه‌ها و اتصالات نوری، محاسبات کوانتومی، محاسبات نورومورفیک و اسپینترونیک می‌شود. پس از گردآوری اطلاعات، مقایسه تطبیقی میان فناوری‌های منتخب انجام شد تا مشخص شود توسعه کدام یک از این فناوری‌ها برای کشور می‌تواند اولویت بالاتری داشته باشد. این تحلیل شامل ارزیابی چالش‌های توسعه، نیازمندی‌های سرمایه‌گذاری و مزیت‌های رقابتی در آینده بود. در نهایت حوزه‌های تراشه‌ها و محاسبات نورومورفیک به عنوان حوزه‌های دارای اولویت شناسایی شدند. شناسایی و دسته‌بندی محققان داخلی در حوزه‌های مرتبط نیز صورت گرفت.

□ طرح مطالعاتی تجهیزات منتخب فب‌های تولید تراشه

در سال ۱۴۰۳، راهبری مطالعات در حوزه ساخت تجهیزات منتخب فب‌های تولید تراشه با هدف امکان‌سنجی ساخت و تأمین منابع مالی برای توسعه این تجهیزات در دستور کار قرار گرفت. در این راستا مطالعه تجهیزات کلیدی فب‌های 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)^۱ است.

□ طرح مطالعاتی صنعت نیمه‌هادی 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 نیمه‌هادی طی کرده، پرداخته شده است. در سال‌های اخیر، چین با اختصاص منابع عظیم مالی، اصلاح سیاست‌های سرمایه‌گذاری، ترویج بومی‌سازی و ایجاد خوشه‌های صنعتی موفق شده سهم قابل توجهی از بازار جهانی نیمه‌هادی‌ها را به خود اختصاص دهد. با این حال، وابستگی به فناوری‌های خارجی، تمرکز بر فرایندهای بالغ‌تر (بیش از ۲۸ نانومتر) و چالش‌های فنی، همچنان وجود دارد. هدف اصلی این حرکت‌ها، کاهش وابستگی به واردات تراشه، ایجاد اکوسیستم قوی داخلی و رقابت با قدرت‌های جهانی در فناوری‌های پیشرفته‌تر است. این گزارش، تصویری جامع از وضعیت، سیاست‌ها، توزیع جغرافیایی شرکت‌ها و میزان پیشرفت چین در این صنعت ارائه می‌دهد.

□ شناسایی و پایش آزمایشگاه‌های تخصصی در حوزه میکروالکترونیک

دسترسی به تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی مناسب، عامل کلیدی در توسعه فناوری‌های نوین و ایجاد توانمندی داخلی محسوب می‌شود. در همین راستا در سال ۱۴۰۳، شناسایی، دسته‌بندی و ارزیابی آزمایشگاه‌های فعال در کشور به منظور ایجاد یک بانک اطلاعاتی از ظرفیت‌های آزمایشگاهی حوزه میکروالکترونیک به شرح زیر در دستور کار قرار گرفت:

- گردآوری اطلاعات آزمایشگاه‌های فعال در حوزه میکروالکترونیک
- بررسی تجهیزات و آزمون‌های قابل انجام در آزمایشگاه‌ها

جدول ۱- طرح‌های مطالعاتی حوزه میکروالکترونیک (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	حوزه تمرکز	وضعیت
۱	مطالعه فناوری‌های آینده و شناسایی روندهای نوظهور در میکروالکترونیک	میکروالکترونیک	منتشر شده
۲	مطالعه تجهیزات منتخب فب‌های تولید تراشه/ نوین فن سنچش آویسا		منتشر شده
۳	شناسایی و پایش آزمایشگاه‌های تخصصی در حوزه میکروالکترونیک		در حال تدوین
۴	مطالعه صنعت نیمه‌هادی 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 تک محوره 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 نیمه‌هادی‌ها

۲-۱

۱-۲-۱- حمایت از شرکت‌های 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 حسگرگازی برای شناسایی گاز هیدروژن سولفید (شرکت رایا انرژی) برای دریافت تسهیلات به برنامه رینکست ستاد نانو (حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های صنعتی بزرگ و متوسط) معرفی شدند. این حمایت به جذب سرمایه‌گذاری برای شرکت‌های فعال در حوزه سنسورهای پیشرفته صنعتی و حمایت از توسعه محصولات بومی منجر می‌شود. قابل ذکر است، رونمایی از محصول آشکارساز شعله در طیف فرابنفش 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 ایران‌ترونیکس صورت پذیرفت. این دستگاه که در حوزه نفت و گاز کاربرد دارد، با نصب در خطوط انتقال نفت و گاز و موتورخانه‌ها، به رصد مداوم شعله می‌پردازد و گزارش‌های لازم را به اپراتور ارسال می‌کند.

جدول ۳- طرح‌های 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 نمونه‌سازی سنسور آشکارساز شعله	آساترس لیان	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۲	توسعه فناوری و نمونه‌سازی حسگرهای ناوبری حین حفاری (GWD)	بهیوفناوری نوین	تسهیلات	۳۰,۰۰۰
۳	توسعه فناوری و نمونه‌سازی حسگرگازی 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 کسب وکارهای 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 نانوالکترونیک، شناسایی مهارت‌های کلیدی مورد نیاز آن و ارائه راهکارهای عملی برای توسعه این صنعت با الگوبرداری از تجارب موفق جهانی پرداختند.



■ نمایشگاه ایران‌ترونیکس

نمایشگاه ایران‌ترونیکس ۱۴۰۳ به عنوان نخستین رویداد جامع کشور در حوزه میکروالکترونیک، هم‌زمان با پانزدهمین دوره نمایشگاه نانو با تمرکز بر پنج محور اصلی شامل خودروهای 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 نشست‌های تخصصی، کارگاه و پنل علمی، مصاحبه با فناوران فعال در حوزه‌های وابسته، رونمایی از دو محصول و امضای تفاهم‌نامه‌های 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 الکرخ عراق از نکات برجسته نمایشگاه مذکور بودند.



۱-۳-۲- بازدید از نمایشگاه‌های مرتبط و شرکت‌های پیشرو در حوزه میکروالکترونیک

■ بازدید از نمایشگاه‌های تخصصی

در سال ۱۴۰۳ بازدیدهایی از نمایشگاه‌های تخصصی شامل نمایشگاه نفت، گاز و پتروشیمی و نمایشگاه تجهیزات پزشکی، دارویی، دندانپزشکی و آزمایشگاهی کشور (ایران هلت) صورت گرفت. هدف اصلی از این بازدیدها، شناسایی وضعیت استفاده از میکروالکترونیک و سنسورهای مرتبط در این صنایع بود.

■ بازدید از شرکت‌های پیشرو

در سال ۱۴۰۳، بازدیدی از شرکت درنیکا الکترونیک در شهرک صنعتی البرز انجام شد تا روند توسعه و برنامه‌های آتی این شرکت موفق در صنعت قطعه‌سازی خودروسازی مورد بررسی قرار گیرد. این اقدام، امکان ارزیابی مستقیم روند توسعه یک شرکت موفق در صنعت نیمه‌هادی کشور را فراهم کرده و مسیر را برای تدوین بسته‌های حمایتی هدفمند برای حمایت از این شرکت هموار نمود. همچنین با هدف آشنایی با زیرساخت‌های موجود و امضای تفاهم‌نامه همکاری مشترک، بازدید از پردیس میکروالکترونیک و فوتونیک ایران صورت پذیرفت. این همکاری شامل حوزه‌های مختلفی نظیر حمایت از تیم‌های دانش‌بنیان، توسعه نیروی انسانی و راه‌اندازی کسب و کار فیلد است. همچنین برای بررسی مدل‌های موفق داخلی، بازدیدی از یکی از شرکت‌های بزرگ فعال در صنعت الکترونیک کشور به نام صنایع صبح پارلار در شهر تبریز انجام شد.

۳-۱- انعقاد تفاهم‌نامه‌های همکاری با فعالان حوزه میکروالکترونیک

در سال ۱۴۰۳، در راستای توسعه همکاری‌های علمی، فناوری و صنعتی، در نخستین نمایشگاه ایران‌ترونیکس، 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 سامانه‌های 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 ارسال، 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 فشنندی؛ 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:

جدول ۵- پیشرفت پروژه‌های 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	حوزه‌های نوظهور و آینده‌ساز	ارزیابی ترمیم زخم به کمک میدان‌های الکتریکی مبتنی بر الکتریسیته تماسی در تلفیق با هیدروژل‌های دارای خاصیت رسانایی الکتریکی	برداشت انرژی و سامانه‌های 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	آیت‌الله بروجردی	۱,۰۵۰	۶۰٪
۳		توسعه فناوری سامانه برداشت انرژی پهن باند دورانی با رزوناتور آگزیٹیک جهت نصب روی محور قطار باری		داود یونسیان	علم و صنعت ایران	۲,۲۰۰	۲۰٪
۴		توسعه فناوری نانوژنراتور فراماده-تریبولکتریک مبتنی بر چاپ سه بعدی برای کاربردهای برداشت انرژی		پریسا فخری	پژوهشگاه نیرو	۱,۸۰۰	۳۰٪
۵		توسعه فناوری ژنراتور پوشیدنی پیژو-تریبولکتریک با قابلیت بهره‌گیری از خروجی انرژی الکتریکی در توسعه حسگرهای خودشارژشونده		روح‌الله باقرزاده	صنعتی امیرکبیر	۲,۲۰۰	۱۰۰٪
۶		یکپارچه‌سازی نانوژنراتور تریبولکتریک و ابرخازن به منظور تأمین انرژی پایدار و تجدیدپذیر برای سنسورها و دستگاه‌های مرتبط با اینترنت اشیا		زهرا حسینی	شیراز	۲,۲۰۰	۴۰٪

۲-۲- حمایت از توسعه صنعتی سامانه‌های پایش خودتوان

۱-۲-۲- حمایت از توسعه محصول سامانه‌های پایش خودتوان

■ مطالعات مرتبط با فناوری‌های میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

□ فراخوان ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو

در سال ۱۴۰۳، ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با هدف شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی‌های علمی و حمایت از پروژه‌های 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- طرح‌های 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 لوله‌های انتقال نفت و گاز	آتی کاوش سیستم	گرت	۷,۰۰۰

۳-۲- توسعه تعاملات و جریان‌سازی در حوزه سامانه‌های پایش خودتوان

۱-۳-۲- برگزاری رویدادهای تخصصی در حوزه سامانه‌های پایش خودتوان

■ نشست‌های تخصصی دانشگاهی

در سال ۱۴۰۳، نشست‌هایی با متخصصان و فعالان سامانه‌های پایش از دانشگاه‌های صنعتی اصفهان، علم و صنعت، خواجه نصیرالدین طوسی، امیرکبیر، نوشیروانی بابل، علم و صنعت و تهران برگزار شد و محورهای اصلی آن شامل شناسایی ظرفیت‌های علمی، ایجاد فرصت‌های 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 به کارگیری 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 استاد 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 «چشم‌انداز چین در مسیر خودروی الکتریکی از نگاه زنجیره تأمین» به بررسی چشم‌انداز اکوسیستم زنجیره تأمین خودرو الکتریکی در کشور چین (۲۰۲۴) پرداخته و راه‌های رفته چین، بازیگران اصلی و نوآوری‌های مؤثر در این حوزه معرفی شد. لازم به ذکر است این مطالب از دیدگاه مدیر زنجیره تأمین سابق شرکت یوتانگ که یکی از بزرگ‌ترین کارخانه‌های اتوبوس‌سازی دنیاست، ارائه شد. پیش‌بینی می‌شود که سهم خودروهای تمام برقی (BEV) تا سال ۲۰۳۰ به ۴۱ درصد برسد که این مهم، نیاز به توسعه زیرساخت‌های شارژ سریع را افزایش می‌دهد. 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 سیستم‌های شارژ ۸۰۰ ولت، پیشرفت در باتری‌ها و سیستم‌های کمک‌راننده از الزامات کلیدی محسوب می‌شود. همچنین یکپارچه‌سازی عمودی در زنجیره تأمین و همکاری نزدیک‌تر بین خودروسازان و تأمین‌کنندگان فناوری از اولویت‌هاست. روندهای آینده شامل اهمیت نرم‌افزار و خدمات متصل، گسترش زیرساخت‌های هوشمند و نوآوری در حوزه خودران است. دولت چین نیز با تمديد سياست مالياتي مطلوب براي خريد خودروهاي برقي 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.

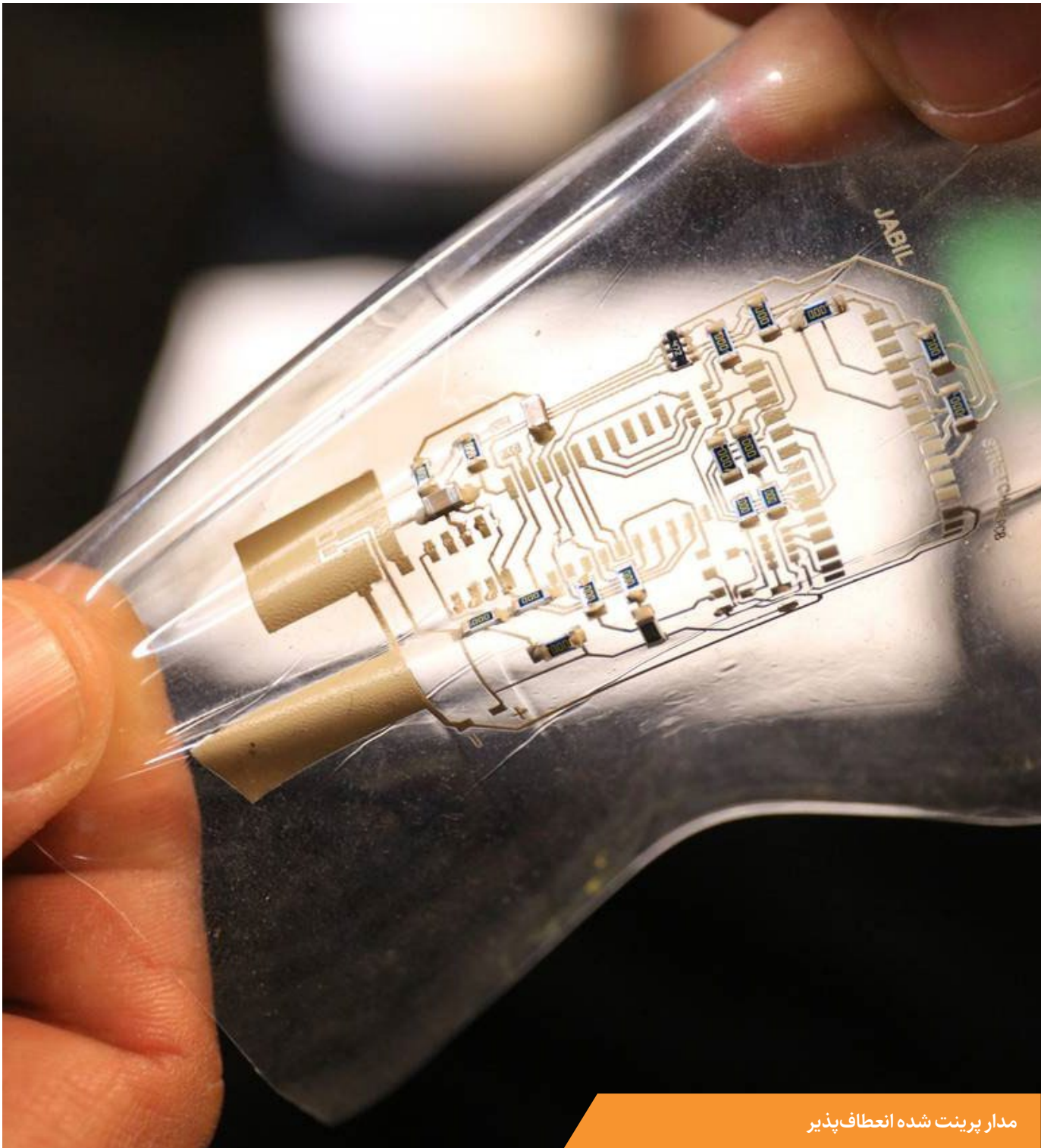


□ مصاحبه تخصصی

برداشت انرژی و سامانه‌های پایش خودتوان از حوزه‌های تمرکز اصلی نمایشگاه ایران ترونیکیس ۱۴۰۳ بود که سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی به عنوان یکی از ذی‌نفعان برجسته آن حضور پررنگی داشت. در این راستا ضمن مصاحبه با نائب رئیس سندیکا، علاوه بر تبیین کارکرد این مجموعه بر نقش سازنده شرکت‌های عضو در انتقال، توسعه و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های روز دنیا تأکید کرد. عضو هیئت مدیره سندیکا نیز لزوم ایجاد تحول در صنایع را امری اجتناب‌ناپذیر عنوان کرد که مستلزم تغییر رویکرد و استفاده مؤثر از فناوری‌های نوین است و نه تنها بهره‌وری را افزایش می‌دهد، بلکه به رشد اقتصادی کشور نیز کمک شایانی خواهد کرد. همچنین در مصاحبه صورت گرفته با دکتر روح‌الله باقرزاده؛ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، وی مفهوم برداشت انرژی در منسوجات هوشمند را تشریح نموده و توسعه حسگرهای منعطف و فناوری‌های پیشرفته در حوزه منسوجات هوشمند را به دلیل قابلیت‌هایی همچون تجمیع فناوری‌های نوین در بافت منسوجات و پتانسیل ایجاد تغییرات شگرفی در صنایع مختلف از جمله سلامت و اینترنت اشیا را ضروری دانست. این منسوجات می‌توانند انرژی‌های محیطی مانند حرارت، نور یا حرکت را جمع‌آوری کرده و به انرژی الکتریکی تبدیل کنند و از این طریق، امکان تأمین انرژی برای دستگاه‌های همراه و حسگرها را فراهم آورده و به ایجاد سیستم‌های پایدار و هوشمند کمک قابل توجهی نمایند. دکتر علیرضا فریدونیان؛ عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی به همکاری‌های علمی خود با پژوهشگران دیگر از جمله پروژه‌هایی با دانشگاه آلبورگ در زمینه برداشت انرژی‌های محیطی و کاربردهای آن در سیستم‌های کم‌مصرف، مانند سنسورهای پوشیدنی و تجهیزات پزشکی، اشاره و تصریح کرد که تولید پراکنده انرژی و استفاده از منابع تجدیدپذیر به دلیل کاهش آلودگی و چالش‌های اقتصادی در حال گسترش است. در مواردی که دسترسی به شبکه برق دشوار است، استفاده از سیستم‌های برداشت انرژی محیطی نظیر انرژی‌های حرارتی، ارتعاشی و الکترومغناطیسی به عنوان پشتیبان پیشنهاد می‌شود.



توسعه زنجیره ارزش فناوری الکترونیک چاپی



مدار پرینت شده انعطاف پذیر

۱-۳

۳-۱-۱- پایش الزامات توسعه فناوری‌های الکترونیک چاپی

■ 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 چاپی (سال ۱۴۰۳)

ردیف	عنوان	حوزه تمرکز	وضعیت
۱	مطالعه «الکترونیک چاپی؛ روش ها، کاربردها و چالش های بازار»	الکترونیک چاپی	منتشر شده

۲-۳

۳-۲-۱- بررسی پیش نویس استانداردهای ارسالی سازمان بین المللی الکترونیک

با توجه به ادامه همکاری ستاد توسعه فناوری های نانو و میکرو با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین المللی سازمان ملی استاندارد ایران»، کمیته فنی الکترونیک چاپی به منظور توسعه اکوسیستم و با هدف معرفی و به هم رسانی توسعه دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه دهندگان کسب و کار در ابتدای سال ۱۴۰۳ فعالیت مجدد خود را از سر گرفت. در این راستا، بررسی و اظهار نظر در مورد پیش نویس استانداردهای سازمان بین المللی الکتروتکنیک (IEC) در مراحل مختلف تدوین و ارسال نظرات کارشناسی در زمان های تعیین شده به دبیرخانه کمیته و در نهایت انعکاس IEC در اولویت برنامه های کاری ۱۳۹۷ TC است. در مجموع ۲۱ پیش نویس بررسی و ۱۰۷ کامنت ارسال شد.

۳-۲-۲- توسعه فعالیت‌های کارگروه‌های کمیته فنی الکترونیک چاپی

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 بین‌المللی IEC ۲۰۲۴ 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 فضاهای 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.

၃-၃

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 پنل تخصصی «صنعت الکترونیک چاپی - فرصت‌ها و چالش‌های فناوریانه 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

1-International Electrotechnical Commission

Y-Technical Committee 119

۳- Iranian National Electrotechnical Committee

صنعتی امیرکبیر و دکتر تقوی نیا؛ عضو هیئت علمی دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف با تأکید بر چالش های فناوریانه (محدودیت های عملکرد و پایداری مواد، نیاز به زیرساخت های مناسب برای تولید انبوه، مسائل مربوط به استانداردسازی و کیفیت) به بررسی فرصت های اقتصادی این فناوری (کاهش هزینه های تولید و افزایش بهره وری، تنوع کاربردها در صنایع مختلف مانند حسگرها، بسته بندی هوشمند و دستگاه های پوشیدنی، ایجاد بازارهای جدید و اشتغال زایی) پرداختند.



□ مصاحبه تخصصی



در سال ۱۴۰۳ با دکتر رحیمی یگانه، مشاور و فعال صنعتی به الکترونیک چاپی به عنوان فناوری نوظهور مصاحبه اختصاصی انجام شد. وی این فناوری را پلی بین فناوری های سیلیکونی و نیازهای آینده معرفی کرده و بر مزایای آن مانند هزینه پایین، انعطاف پذیری و قابلیت تولید تجهیزات کوچک تأکید نمود. کاربردهای الکترونیک چاپی شامل حسگرهای پوشیدنی، تجهیزات اینترنت اشیا و باتری های انعطاف پذیر است. با این حال، چالش هایی مانند کیفیت یکنواخت و نیاز به ماشین آلات پیشرفته وجود دارد. ایشان ضمن اشاره به فاصله فناوری ایران با کشورهای پیشرو در این حوزه، بر اهمیت سرمایه گذاری و بهره گیری از دانش بومی برای رقابت جهانی تأکید کردند.

۳-۲-۳- بازدید از شرکت های 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

۱-۱-۴-۱-۴ 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

۲-۱-۴-۲-۲ 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 موعد ارسال پیشنهادها 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 آنی 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 (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 آنی 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 آن‌ها در طول سال ۱۴۰۳ به شرح زیر است:

جدول ۱۰- پیشرفت پروژه‌های 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 (درصد)
۱	حوزه‌های نوظهور و آینده‌ساز (ستاد و بنیاد)	توسعه فناوری کیت‌های ایمونوکروماتوگرافی برای تشخیص بیماری تب کبوتر	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 سیستم‌های مدیریت توان و انتقال بی سیم جهت تعیین فاکتورهای خونی و ادراری		اسماعیل حیدری بفروبی	صنعتی اصفهان	۱,۵۰۰	۳۵
۳		تشخیص ویروس HPV توسط تغییر در خصوصیات پلاسمونیک نانوذرات فلزی در میانکنش با DNA ژنومی		سامان حسین‌خانی	تربیت مدرس	۲,۲۰۰	۵۰
۴		تشخیص عفونت HPV۱۶ بر روی پلتفرم برپایه کاغذ با کمک نانو فناوری DNA		فرهاد بانی	علوم پزشکی تبریز	۱,۵۰۰	۶۰
۵		توسعه فناوری سامانه حذف تارهای تصاویر ذرات متحرک در میکروفلوسایتومتر		روح‌الله کریم‌زاده	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

حمایت از توسعه صنعتی ابزارهای تشخیص بر بالین

۲-۴

۱-۲-۴- حمایت از توسعه محصول ابزارهای تشخیص بر بالین

■ فراخوان ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو

در سال ۱۴۰۳، با توجه به اهمیت حوزه تشخیص بر بالین و ضرورت دستیابی به تشخیص‌های به موقع، سریع و ارزان در کشور، فراخوان برنامه میکرو در این حوزه با عنوان «طراحی و تولید زیرساخت‌ها و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین» برگزار شد. هدف از این فراخوان، حمایت از شرکت‌های فناور برای تولید و توسعه تست‌های تشخیص بر بالین است. در نهایت، از میان طرح‌های 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 اتروفی 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	محمد علی خیامیان (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)	گزنت	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)	گزنت	۷,۰۰۰
۶	کمک به طرح توسعه زنجیره ارزش ابزارهای تشخیص بر بالین مبتنی بر LAMP در راستای اهداف ستاد	فناوری سریع تشخیص هوشمند	گزنت	۷,۰۰۰
۷	کمک به طرح توسعه فناوری کیت تشخیص تک کاناله برای شناسایی بیماری اسهال دام در راستای اهداف ستاد	آزمایشگاه مبتکر	گزنت	۲,۵۰۰
۸	کمک به طرح توسعه فناوری چپ و حسگر تشدید پلاسمون سطحی در راستای اهداف ستاد	مهرداد مرادی	گزنت	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	گزنت	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

۳-۴-۱- 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 فناوری های 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 فناوری‌های بالینی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در ۱۶ آبان ماه ۱۴۰۳ در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران برگزار شد. شرکت‌کنندگان 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 بیماری‌های عفونی (آی فست) که توسط شرکت فناوری سریع تشخیص هوشمند با مدیریت دکتر مجتبی تقی‌پور طراحی و ساخته شده بود. این دستگاه که مبتنی بر فناوری آزمایشگاه روی تراشه است، قابلیت تشخیص چندگانه بیماری‌های عفونی را دارد. از ویژگی‌های برجسته این محصول می‌توان به آماده‌سازی خودکار نمونه و قابلیت بازطراحی برای انواع پنل‌های بیماری‌های عفونی اشاره کرد. این دستگاه نمونه‌ای موفق از پیشرفت کشور در حوزه فناوری‌های تشخیص پزشکی است.





www.nano.ir

