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

گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو

سال ۱۴۰۲

› **عنوان اصلی:** گزارش اجرای برنامه توسعه فناوری‌های میکرو در سال ۱۴۰۲

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

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

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

› **زمان انتشار:** تابستان ۱۴۰۳

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

› **تلفن:** ۶۳۱۰۰

› **دورنگار:** ۶۳۱۰۶۳۱۰

› **وب‌گاه:** www.nano.ir

› **پست الکترونیکی:** policy@nano.ir

فهرست مطالب

برنامه ۱. توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها

- حوزه سامانه‌های پایش خودتوان ۸
- حوزه الکترونیک چاپی ۱۱
- حوزه تراشه و مدارهای مجتمع ۱۲
- حوزه سلول‌های خورشیدی نانوساختار ۱۳
- حوزه باتری ۱۴

برنامه ۲. توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین

مقدمه

فناوری میکرو اولین بار با پسوند الکترونیک به‌عنوان بخشی از تحقیقات علمی و در ادامه به‌عنوان یک صنعت مطرح شد. این صنعت که با نام صنعت نیمه‌هادی نیز شناخته می‌شود از دهه ۱۹۶۰ تاکنون همچنان یکی از صنایع پیشتاز در جهان است.

امروزه محور توسعه اقتصادی، صنعتی، نظامی و حتی اجتماعی کشورها در گرو صنایع و فناوری‌های پیشرفته‌ای است که عمدتاً محصولات آن‌ها در رشد و توسعه سایر صنایع نقش به‌سزایی دارد. فناوری میکرو هم در قالب فناوری و هم به‌صورت محصول نهایی در بخش‌هایی چون خودرو و حمل‌ونقل، بهداشت و سلامت، کشاورزی و دام‌وطیور، مواد غذایی و آشامیدنی، ارتباطات، انرژی و دفاعی ارزش‌افزوده بسیار داشته و راه‌حل عبور از گلوگاه‌های صنعتی، اجتماعی و ملی است. سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه این صنعت از بخش‌هایی چون دارو و زیست‌فناوری، نرم‌افزار و خدمات کامپیوتری، رسانه و تجهیزات و سخت‌افزارهای فناورانه سهم بیشتری از درآمد صنعت را به خود اختصاص می‌دهد. پیشرفت‌هایی که در این حوزه اتفاق افتاد، فرایند توسعه علمی را در دیگر زمینه‌ها نیز سرعت بخشید؛ به‌طوری‌که اطلاق فناوری میکرو دیگر منحصر به الکترونیک نیست. از سال ۲۰۲۰، می‌توان فناوری میکرو را در چهار گروه عمده مواد و ذرات، قطعات و ابزارها، سامانه‌ها و فرایندها تعریف کرد. متأثر از تحولات و پیشرفت‌هایی که در حوزه فناوری‌های میکرو در دنیا انجام شد، فناوری میکرو در ایران نیز در دهه ۱۳۷۰ موردتوجه سیاست‌گذاران قرار گرفت. طراحی برنامه‌های توسعه فناوری، راه‌اندازی ستادهای تخصصی و ورود صنعتی به تولید قطعات تنها بخشی از فعالیت‌های کشور در این حوزه است. متأثر از این برنامه‌ها، ظرفیت‌ها و تجربیات مناسبی در کشور ایجاد شده است که در کنار ایجاد زیرساخت‌های پژوهشی و تحقیقاتی، تربیت و آموزش نیروی انسانی از موفقیت‌های سه دهه اخیر کشور در حوزه فناوری میکرو است. با وجود تأخیر کشور در توسعه فناوری و تجاری‌سازی دستاوردهای فناوری میکرو، اهمیت و ضرورت این فناوری موجب شده است تا همچنان به‌عنوان یک انتخاب و اولویت راهبردی کشور شناخته شود. نکته حائز اهمیت در بازآرایی برنامه توسعه فناوری میکرو، هم‌پوشانی و نزدیکی بسیار زیاد آن با فناوری نانو است. مفاهیم، روش‌ها، ابزارها و زیرساخت‌ها، نوع تجربه پژوهشگران و محققان، فرایندهای تجاری‌سازی، نحوه ورود به صنعت و بسیار موارد دیگر اشتراک‌های فناوری میکرو و نانو است که در یک طیف اندازه‌شناسانه به‌سختی از یکدیگر جدا نگه داشته می‌شوند. کشور از ابتدای راه‌اندازی ستاد نانو (سال ۱۳۸۲) و با شکل‌گیری شبکه بسیار گسترده‌ای از فعالان و کنشگران تحقیقاتی و صنعتی، برنامه‌های متعدد و موفق در زمینه توسعه فناوری، توسعه محصول، توسعه بازار و راه‌اندازی و ایجاد برنامه‌های پیش‌برنده توسعه نانو تجربه و ظرفیت بسیار گران‌قدری را به همراه دارد که امکان تسرّی به فناوری میکرو و کاهش فاصله فناورانه و صنعتی به دنیا را فراهم می‌کند. با ابلاغ سند ملی توسعه علوم و فناوری نانو مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی و هم‌زمان با آغاز دهه سوم فعالیت ستاد نانو، مأموریت‌های جدیدی برای ارتقای اثرگذاری اقتصادی-اجتماعی آن در نظر گرفته شد. در این راستا، ذیل ماده ۶ این سند با تأکید بر وجود زیرساخت‌های مشترک فناوری‌های میکرو با فناوری‌های نانو به‌ویژه در زمینه توسعه و تجاری‌سازی، ستاد نانو موظف به تدوین برنامه‌های اختصاصی شد و متعاقب آن عنوان ستاد به «ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو» تغییر یافت. در ادامه بخش‌های مختلف برنامه توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های میکرو و اقدامات صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ بیان می‌شود.

خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها
برگزاری نشست مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار با حضور مدیران عامل ۲۰ شرکت عضو این سندیکا
انعقاد تفاهم‌نامه همکاری بین ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی
برگزاری فراخوان مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و بنیاد علم ایران (INSF) به‌منظور شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی‌ها و حمایت از پروژه‌های پژوهشی و طرح‌های توسعه محصول در حوزه «برداشت انرژی (Energy Harvesting)» و دریافت و ارزیابی ۳۹ طرح، انتخاب ۵ طرح جهت تأمین مالی توسط کارگروه توسعه سرمایه انسانی ستاد و تأیید و مورد حمایت قرار گرفتن ۸ طرح از سوی بنیاد علم ایران
انجام طرح مطالعاتی «بررسی و ارزیابی الکترودهای الکترونیک چاپی برای حسگرهای الکتروشیمیایی» با هدف بررسی انواع الکترونیک‌های چاپی، روش‌های ساخت، بسترها و جوهرهای مورداستفاده، نوع طراحی الکترودها و نیز بررسی الکترودها و حسگرهای تولیدشده به روش چاپی با تمرکز بر کاربرد و ساختار آن‌ها
تعریف طرح رصد و ارزیابی بازار و کاربردهای حسگرها و الکترودهای الکترونیک چاپی و مشخص کردن ۱۰ محصول منتخب
آغاز به کار کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی، در راستای همکاری ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی سازمان ملی استاندارد ایران»
برگزاری اولین نشست تخصصی کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی با هدف بررسی و اظهارنظر در مورد پیش‌نویس استانداردهای سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) (اسفند ۱۴۰۲)
رصد فناوری‌های نوظهور میکرو و شناسایی فناوری‌های مرتبط
تدوین گزارش‌های بررسی مسیر پیشرفت و چالش‌های اصلی میکروالکترونیک در آینده، بررسی معیارهای اثرگذار و نیازمندی‌های تحقیقاتی در حوزه فناوری‌های آینده میکروالکترونیک
برگزاری نشست مشترک در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار حوزه میکروالکترونیک و دریافت نقطه نظرات فعالان این حوزه (اسفند ۱۴۰۲)
انعقاد قرارداد میان شرکت رویال توسعه پایدار و ساپیاآذین در خصوص تجاری‌سازی سنسور و گرم‌کن صندلی خودروی اطلس مبتنی بر فناوری الکترونیک چاپی با حضور معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری (آذر ۱۴۰۲)
انعقاد تفاهم‌نامه با مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری با هدف همکاری و مشارکت در زمینهٔ توسعه فناوری میکروالکترونیک و شکل‌گیری صنعت نیمه‌هادی در کشور، به‌منظور توسعه زیست‌بوم نوآوری حوزه میکروالکترونیک
افزایش مقیاس سلول‌های خورشیدی نانوساختار از سلول به ماژول با حمایت ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و ساخت ماژول پروسکایتی توسط شرکت توسعهٔ فناوری شریف سولار با بازده ۹٫۲۶٪ و با بهره‌گیری از روش برش لیزری و به‌صورت کاملاً پرینتی با استفاده از روش‌های صنعتی (استفاده از الکترود کربن به جای طلا)
تهیه و انتشار پیوسته مقالات تخصصی از طریق وبگاه و صفحات شبکه باتری نانو ایران (شبنا) در شبکه‌های اجتماعی
برگزاری دوره مقدماتی آشنایی با پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)
برگزاری دوره حرفه‌ای جستجوی پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)
همکاری شبنا با رویداد باتری لیتومی شریف و رویداد فن- چالش باتری لیتیوم- هوا
تدوین ۳۹ گزارش عمومی در حوزه بررسی فناوری‌های اصلی حوزه باتری
تهیه بانک داده از فناوری‌های اصلی حوزه باتری شامل دسته‌بندی، مزایا، معایب و چالش‌ها، وضعیت تجاری‌سازی، سطح بلوغ فناوری، روش‌های بهبود و ارتقا و مزایا و معایب هر روش
تهیه بانک داده از پژوهشگران حوزه باتری با استفاده از اطلاعات استخراج شده از مقالات
تدوین گزارش‌های فناوری در حوزه‌های آند سیلیکونی، الکترولیت حالت جامد و باتری لیتیوم- سولفور

خلاصه اقدامات و دستاوردها

توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها (ادامه)
تدوین سه سند درخواست پروپزال با موضوعات آند سیلیکونی، کاتدهای بدون کبالت و باتری سدیم-یون
اجرای ۳ طرح پژوهشی با کیفیت با حمایت شبنا
توسعه زیرساخت‌ها و تجهیزات ۳ آزمایشگاه تخصصی باتری لیتیوم-یون (آزمایشگاه شرکت پارتیان باتری نوین، آزمایشگاه ذخیره انرژی پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران و آزمایشگاه فیزیک ادوات نانومتری (NSPL) دانشگاه شریف)
حمایت شبنا از ۴ شرکت و هسته فناور
توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین
تعریف طرح مطالعاتی شناسایی فعالان حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین در راستای تشکیل سبد تقاضاها و مشتریان پیشرو در حوزه توسعه فناوری
در دستور کار قرار گرفتن مطالعه یکی از دستگاه‌های آنالایزر خون (ABBOTT i-STAT) که نتایج تشخیصی را با کیفیت آزمایشگاهی در چند دقیقه بر بالین بیمار ارائه دهد برای شناخت نیازهای کشور در حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین
تعریف مطالعه جامع به منظور تدوین درخت فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین (POCT) با هدف ارتقای دانش فنی و آشنایی با ابعاد مختلف و پتانسیل‌ها و تعیین فناوری‌های کلیدی این حوزه
برگزاری فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری شبکه تبادل فناوری (InnoTEN) و راه‌یابی ۱۰ طرح به مرحله داوری نهایی از ۴۵ طرح دریافتی و انتخاب ۳ طرح برای دریافت حمایت‌های لازم
برگزاری فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری بنیاد علم ایران و وارد شدن ۱۰ طرح برگزیده به مرحله غربالگری نهایی از میان طرح‌های ارسالی و حمایت مالی از ۵ طرح توسط ستاد و حمایت از ۷ طرح توسط بنیاد علم
برگزاری اولین نشست از مجموعه نشست‌های فعالان حوزه تشخیص بر بالین با حضور اساتید دانشگاه و مؤسسات تحقیقاتی و فناوران متخصص و تعدادی از شرکت‌های فعال این حوزه و تشریح سیر تاریخی و ظهور حوزه تشخیص بر بالین، فرصت‌ها و وضعیت ایران در این عرصه (اسفند ۱۴۰۲)

چشم‌انداز

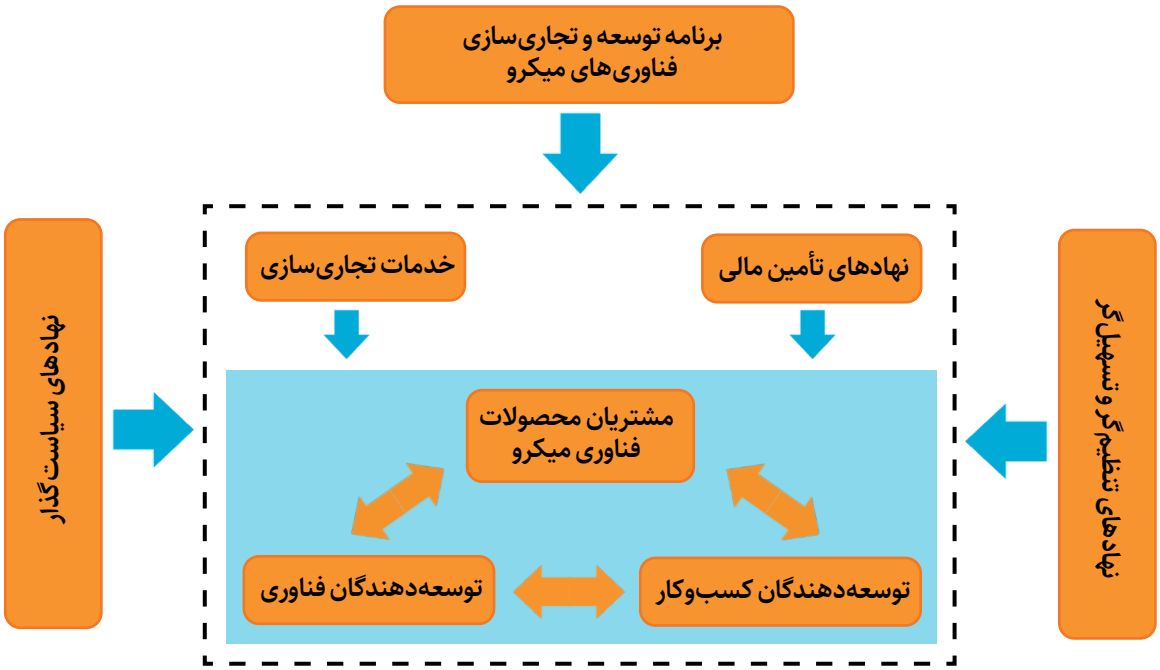
در سال ۱۴۱۲، توسعه و تولید محصولات مبتنی بر فناوری‌های میکرو باعث تقویت اقتصاد، توسعه نوآوری و تولید ثروت در کشور می‌شود. این محصولات با ورود به بازارهای کشور، موجب ارتقای کیفیت زندگی ایرانیان می‌شود و با ورود به بازارهای خارجی، کشور را در جرگه کشورهای برتر تولیدکننده این محصولات در منطقه غرب آسیا قرار می‌دهد.

هدف کلان

گسترش زنجیره‌های ارزش فناوری‌های میکروی منتخب شامل شرکت‌های دارای تنوع محصول، سهم بازار و قدرت رقابت در عرصه بین‌المللی با تکیه بر تحقیق و توسعه داخلی

ذی‌نفعان

ذی‌نفعان توسعه فناوری میکرو در کشور در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- ذی‌نفعان توسعه زنجیره ارزش فناوری میکرو در ایران

حوزه‌های تمرکز

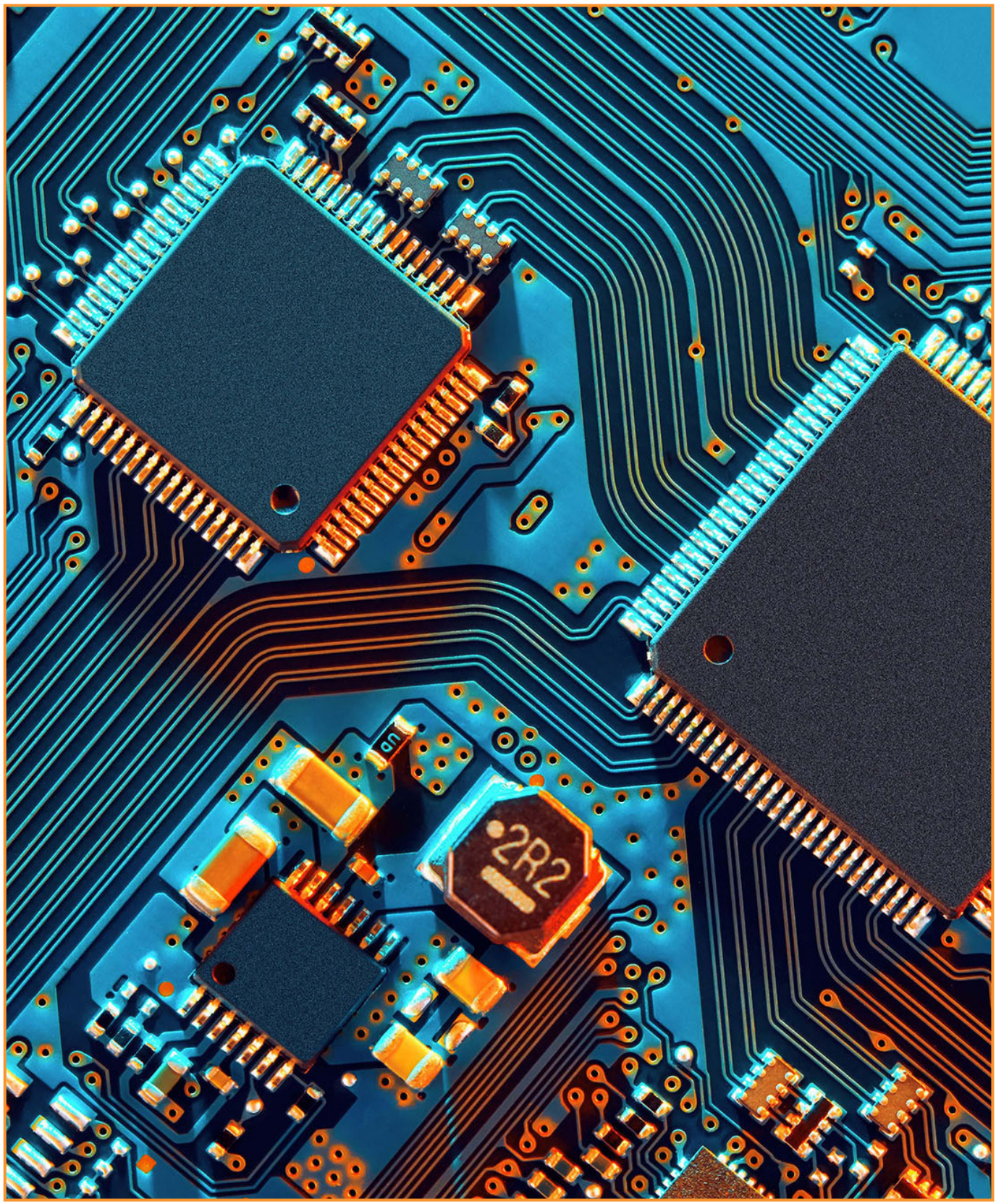
- میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها[۱]
- آزمون‌های تشخیص بر بالین[۲]

برنامه‌ها و فعالیت‌ها

در ادامه فعالیت‌های صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ در راستای برنامه توسعه زنجیره ارزش هر یک از حوزه‌های تمرکز فوق‌الذکر بیان می‌شود.

۱- Microelectronics and Semiconductors
۲- Point Of Care Test (POCT)

برنامه ۱ توسعه زنجیره ارزش فناوری میکروالکترونیک و نیمه‌هادی‌ها



صنعت میکروالکترونیک و فناوری‌های مربوط به آن (به‌ویژه بعد از ظهور نیمه‌رسانایی مانند سیلیکون) در چند دهه گذشته رشدی بسیار شتاب‌دار داشته و توانسته نقشی کِشنده نسبت به دیگر صنایع نیز داشته باشد. تجارت نیمه‌هادی‌ها بعد از نفت خام، نفت پالایش شده و خودرو، چهارمین تجارت بزرگ جهان است. پیشرفت فناوری میکروالکترونیک نقش محوری در توسعه اقتصادی، صنعتی، نظامی و حتی اجتماعی ایفا می‌کند. امکان کوچک‌سازی، هوشمندسازی، چندمنظوره‌سازی و افزایش سرعت در سیستم‌های الکترونیکی را فراهم می‌نماید و ارزش‌افزوده قابل‌توجهی برای نقش‌آفرینان و ذی‌نفعان ایجاد می‌کند. میزان کسب‌وکاری که فروش محصولات میکروالکترونیک در سایر صنایع الکترونیک در دنیا در سال ایجاد می‌کند؛ رقمی متجاوز از دو هزار میلیارد دلار است و این اهمیت استراتژیک این صنعت را در حال و آینده نشان می‌دهد. با توجه به اهمیت میکروالکترونیک به‌عنوان صنعتی راهبردی در طی دهه‌های گذشته، اقداماتی در کشور در ابعاد سیاست‌گذاری، سرمایه‌گذاری، نهادسازی و ساخت نمونه با تولید آزمایشی صورت پذیرفته است. در ادامه فعالیت‌های صورت گرفته در سال ۱۴۰۲ در چند محور ذیل بیان می‌شود.

۱- حوزه سامانه‌های پایش خودتوان
۲- حوزه الکترونیک چاپی
۳- حوزه تراشه و مدارهای مجتمع
۴- حوزه سلول‌های خورشیدی نانوساختار
۵- حوزه باتری

حوزه سامانه‌های پایش خودتوان

دستگیره درب هوشمند
(شرکت توسعه فناوری نانو الکترونیک کران)

زنجیره ارزش پایش و اندازه‌گیری مستمر متغیرها، سنجه‌ها و شاخص‌های محیطی، بیولوژیک و پاتوژنیک مجموعه‌ای از فناوری‌ها، محصولات و زیرساخت‌ها هستند. روند پرسرعت گسترش کاربرد اینترنت اشیا بر سنسورها، ابزارها و سامانه‌های این حوزه بسیار اثرگذار است. جمع‌آوری اطلاعات، پردازش، ذخیره‌سازی و ارسال مشخصه‌های محیطی با در نظر گرفتن رویکرد IoT[1] به‌عنوان گلوگاه‌های فناورانه در زنجیره ارزش سامانه‌های پایش از راه دور شناخته شده‌اند که توسعه فناوری‌های میکرو و نانوالکترونیک راه‌حل‌های بسیار خوبی را پیش‌روی توسعه‌دهندگان محصول قرار داده است. در سال ۱۴۰۲ در راستای توسعه سامانه‌های پایش خودتوان اقدامات زیر صورت گرفت:

نشست با فعالان حوزه سامانه‌ها و ابزارهای پایش خودتوان

در سال ۱۴۰۲ در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار، نشست مشترک ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و سندیکای شرکت‌های شناسایی و مکان‌یابی رادیویی برگزار شد. در این نشست که با حضور مدیران عامل ۲۰ شرکت عضو این سندیکا برگزار شد، توضیحاتی پیرامون برنامه‌های حمایتی ستاد از پروژه‌های تحقیق و توسعه ارائه شد. پس از آن، برنامه توسعه فناوری‌های میکرو معرفی و گزارشی از فناوری‌ها و روندهای حوزه پایش مستمر خصوصاً موضوع فناوری‌های خودتوان ارائه و به تبیین اهمیت موضوع پایش مستمر و هوشمندسازی در صنایع اولویت‌دار ستاد پرداخته شد. سندیکا هم با معرفی فعالیت شرکت‌های خود و بیان چالش‌های پیش روی توسعه این فناوری از همکاری با ستاد استقبال کرد. در نهایت در راستای توسعه همکاری در زمینه‌های تخصصی و بهره‌مندی از دانش و تجربه خبرگان، تفاهم‌نامه همکاری بین ستاد و سندیکا در زمینه‌های زیر منعقد شد:

- همکاری در زمینه ترویج فعالیت‌ها و برگزاری کارگاه‌ها، رویدادها، نمایشگاه، دوره‌ها و وبینارهای آموزشی مرتبط؛
- همکاری در تولید محتوا، کتب، مقالات و نشریات مرتبط با حوزه‌های مشترک؛
- توسعه دانش بومی در حوزه اینترنت اشیا و فناوری‌های نوین مرتبط و همکاری در پروژه‌های مختلف.

۱- Internet of Things

حمایت از طرح‌های برداشت انرژی

در سال ۱۴۰۲، ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو و بنیاد علم ایران (INSF)، به‌منظور شناسایی فناوران، ارزیابی توانمندی‌ها و حمایت از پروژه‌های پژوهشی و طرح‌های توسعه محصول طی فراخوانی مشترک، فناوران و فعالان در حوزه «برداشت انرژی (Energy Harvesting)» را به ارسال طرح‌های توسعه فناوری، باز و کسب‌وکار خود دعوت نمودند. دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران، صنعتی شریف، صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت، خواجه نصیرالدین طوسی، امام حسین(ع)، صنعتی اصفهان، شیراز، خوارزمی، تبریز، شهید چمران اهواز، بین‌المللی امام خمینی(ره)، صنعتی نوشیروانی بابل، کاشان، یزد، شهرکرد، زابل، آیت‌الله بروجردی (ره) و آزاد واحد کرج در زمره مرکز دانشگاهی و پژوهشگاه رویان، پژوهشگاه نیرو، پژوهشگاه مواد و انرژی و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران از مراکز علمی و پژوهشی ارسال‌کننده طرح‌های منتخب بودند. پس از دریافت و ارزیابی ۳۹ طرح ارسالی، ۵ طرح (به شرح جدول ۱) جهت تأمین مالی توسط کارگروه توسعه سرمایه انسانی ستاد انتخاب و ۸ طرح (به شرح جدول ۲) از سوی بنیاد علم ایران تأیید شدند و موردحمایت قرار گرفتند. لازم به ذکر است دانشگاه امیرکبیر با شش طرح و پژوهشگاه نیرو با دو طرح، پیشتاز طرح‌های منتخب بودند. طرح‌های منتخب این فراخوان که با موفقیت به اجرا برسند؛ علاوه بر حمایت مالی بلاعوض، در اولویت حمایت‌های آتی ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو جهت توسعه محصول و کسب‌وکار قرار خواهند گرفت. همچنین پس از داوری از تیم‌های برتر جهت ساخت نمونه محصول حمایت می‌شود.

جدول ۱- طرح‌های منتخب و موردحمایت ستاد نانو در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	طراحی و ساخت برداشت کننده انرژی پیزوالکتریک به روش تحریک مغناطیسی در برداشت انرژی از ارتعاشات پل ناشی از عبور وسیله نقلیه	مهدی دهستانی	دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
۲	برداشت انرژی از امواج رادیویی در شبکه مخابراتی بدون سلول با ورودی و خروجی‌های انبوه (۶G/۵G) به‌منظور تأمین توان دستگاه‌های اینترنت اشیا انبوه	عباس محمدی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۳	ساخت نانو ژنراتور پوشیدنی پیزو-تریبوالکتریک با قابلیت بهره‌گیری از خروجی انرژی الکتریکی در توسعه حسگرهای خودشارژشونده	روح‌الله باقرزاده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۴	طراحی و ساخت یک سامانه برداشت انرژی پهن باند دورانی با رزوناتور آگزتیک جهت نصب روی محور قطار باری	داود یونسیان	دانشگاه علم و صنعت ایران
۵	تولید نخ پیزوالکتریک جهت بافت پارچه مورداستفاده در برداشت انرژی	حسین فشندی	دانشگاه صنعتی اصفهان

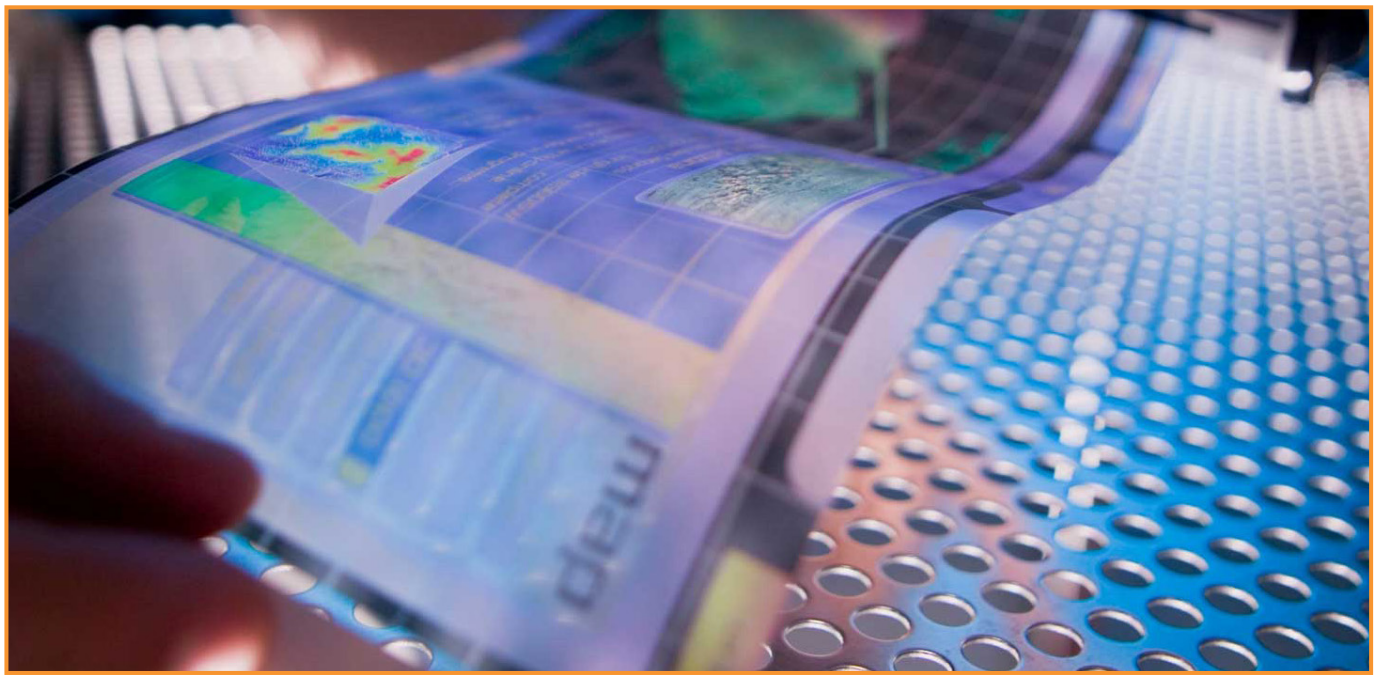
جدول ۲- طرح‌های منتخب و موردحمایت بنیاد علم در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	ارزیابی ترمیم زخم به کمک میدان‌های الکتریکی مبتنی بر الکتریسیتهٔ تماسی در تلفیق با هیدروژل های دارای خاصیت رسانایی الکتریکی	حامد دائمی	پژوهشگاه رویان
۲	نانوژنراتور فراماده-تریبوالکتریک مبتنی بر چاپ سه‌بعدی برای کاربردهای برداشت انرژی	پریسا فخری	پژوهشگاه نیرو
۳	طراحی و ساخت نانوژنراتور هیبریدی تریبوالکتریک/پیزوالکتریک/الکترومغناطیس به‌عنوان یک سنسور خود توان جهت استفاده در خانه و شهر هوشمند	نگین معنوی‌زاده	دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۴	ساخت نانو ژنراتور پوشیدنی پیزو-تریبوالکتریک با قابلیت بهره‌گیری از خروجی انرژی الکتریکی در توسعهٔ حسگرهای خودشارژشونده	روح‌الله باقرزاده	دانشگاه صنعتی امیرکبیر

ادامه جدول ۲- طرح‌های منتخب و موردحمایت بنیاد علم در فراخوان مشترک بنیاد علم و برنامه میکرو در حوزه برداشت انرژی

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۵	طراحی و ساخت آرایه الکترود پرینتی مبتنی بر کاغذ D-origami۳ و مکسین برای اندازه‌گیری هم‌زمان چند بیومارکر سرطان در خون	سید مرتضی حسینی	دانشگاه تهران
۶	طراحی و ساخت یک سامانه برداشت انرژی پهن باند دورانی با رزوناتور آگزتیک جهت نصب روی محور قطار باری	داود یونسیان	دانشگاه علم و صنعت ایران
۷	یکپارچه‌سازی نانوژنراتور تریبوالکتریک و ابرخازن به‌منظور تأمین انرژی پایدار و تجدیدپذیر برای سنسورها و دستگاه‌های مرتبط با اینترنت اشیا	زهرا حسینی	دانشگاه شیراز
۸	ساخت منبع تغذیه DC پرتابل با استفاده از برداشت انرژی از میدان الکترومغناطیسی خطوط انتقال فشارقوی	بهرام رشیدی	دانشگاه آیت‌الله بروجردی (ره)

حوزه الکترونیک چاپی



الکترونیک چاپی فرایندی است که در آن از فناوری چاپ برای تولید انواع کالاهای الکترونیکی مانند حسگرها، مدارهای الکترونیکی، نمایشگرها و... بر روی بسترهای مختلف استفاده می‌شود و طبق استانداردهای صنعت الکترونیک فرایندی کم‌هزینه است. در این فرایند معمولاً از روش‌های رایج چاپ برای ایجاد الگوی موردنظر توسط جوهرهای از نظر الکتریکی کارا، بر روی بستر استفاده می‌شود. پیش‌بینی می‌شود که بازار در حال گسترش الکترونیک چاپی در سال‌های آینده به‌سرعت رشد کند و آن را به یکی از اولین صنایع در حال رشد در جهان تبدیل کند. در سال ۱۴۰۲ در راستای توسعه زیست‌بوم الکترونیک چاپی، اقداماتی صورت گرفته است که در ادامه بیان می‌شود.

طرح‌های مطالعاتی

- **بررسی و ارزیابی الکترودهای الکترونیک چاپی برای حسگرهای الکتروشیمیایی**

هدف این طرح، بررسی انواع الکترونیک‌های چاپی، روش‌های ساخت، بسترها و جوهرهای مورداستفاده، نوع طراحی الکترودها و نیز بررسی الکترودها و حسگرهای تولید شده به روش چاپی با تمرکز بر کاربرد و ساختار آن‌هاست. این طرح به‌منظور رصد فناوری‌های نوظهور و شناسایی فناوری‌های میکرو آن‌ها و تحلیل عملکرد توسعه‌دهندگان و شناسایی شرکت‌های برتر ذیل توسعه فناوری و توسعه محصول صورت گرفت.

- **رصد و ارزیابی بازار و کاربردهای حسگرها و الکترودهای الکترونیک چاپی**

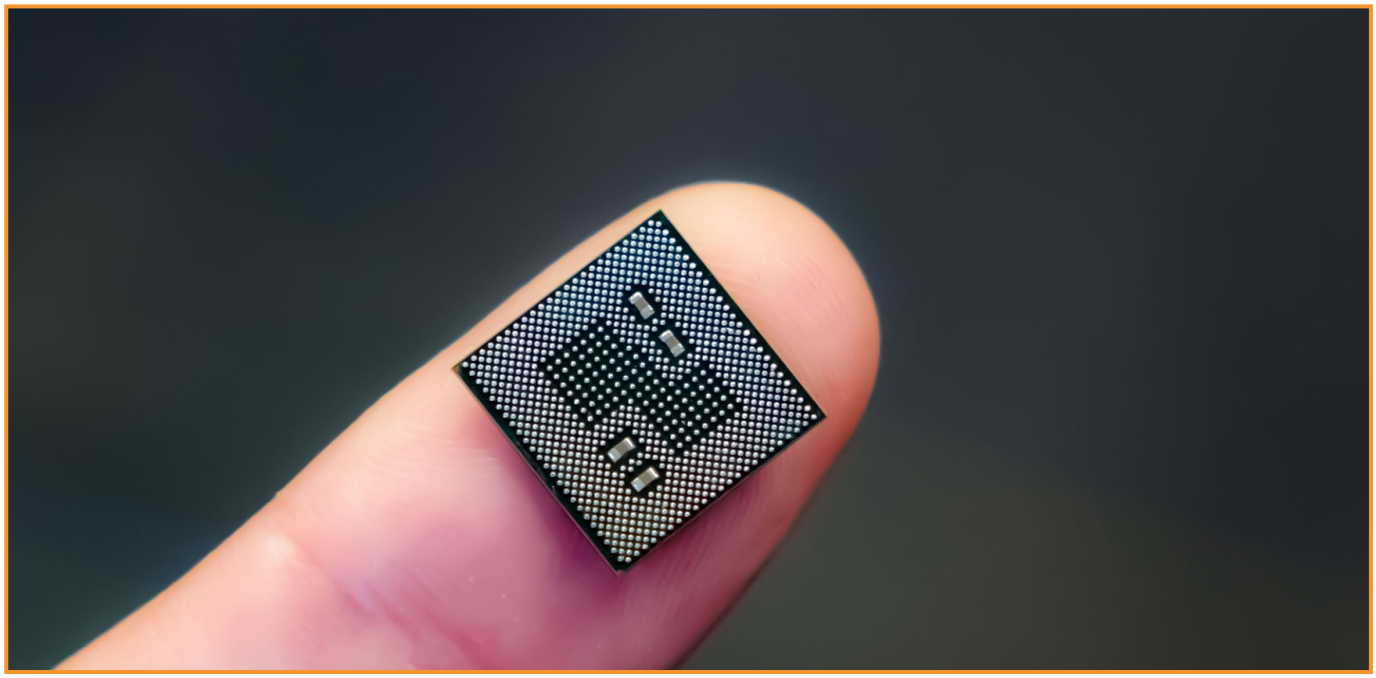
در سال ۱۴۰۲ با توجه به لزوم پایش در راستای توسعه بازار الکترونیک چاپی، طرح رصد و ارزیابی بازار و کاربردهای حسگرها و الکترودهای الکترونیک چاپی تعریف شد و مقرر شد علاوه بر بررسی حجم بازار جهانی و داخلی، ۱۰ محصول منتخب مشخص شود. در بررسی بازار جهانی به ارزیابی روندهای جهانی، محرک‌ها و محدودیت‌های بازار، معرفی بازیگران اصلی، بررسی زنجیره ارزش و عوامل مؤثر بر تولید و شناسایی گلوگاه‌های فناورانه آن و... پرداخته شده است. در بررسی بازار داخلی نیز تلاش‌های قبلی و کنونی، موانع فنی و رگولاتوری، پتانسیل بازار و... مطرح خواهد شد.

کمیته استاندارد در حوزه الکترونیک چاپی[۱]

در سال ۱۴۰۲ در راستای همکاری ستاد فناوری‌های نانو و میکرو با «دفتر مطالعات تطبیقی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی سازمان ملی استاندارد ایران»، کمیته فنی متناظر الکترونیک چاپی آغاز به کار کرد. اولین نشست تخصصی این کمیته در اول اسفندماه ۱۴۰۲ برگزار شد. هدف این نشست، بررسی و اظهارنظر در مورد پیش‌نویس استانداردهای سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) است که در این راستا دریافت نظرات خبرگان در حال انجام است.

۱- Technical Committee 119

حوزه تراشه و مدارهای مجتمع



طرح‌های مطالعاتی

- **طرح مطالعاتی رصد فناوری‌های نوظهور میکرو**

در سال ۱۴۰۲، طرح مطالعاتی رصد فناوری‌های نوظهور میکرو تعریف و اجرا شد. تدوین گزارش‌های بررسی مسیر پیشرفت و چالش‌های اصلی میکروالکترونیک در آینده، بررسی معیارهای اثرگذار و نیازمندی‌های تحقیقاتی در حوزه فناوری‌های آینده میکروالکترونیک و... از مهم‌ترین نتایج به‌دست‌آمده است.

برگزاری نشست با فعالان حوزه میکروالکترونیک

در اسفندماه سال ۱۴۰۲ نشست مشترکی در راستای معرفی و به‌هم‌رسانی توسعه‌دهندگان فناوری، متقاضیان و توسعه‌دهندگان کسب‌وکار حوزه میکروالکترونیک، برگزار و نقطه نظرات فعالان این حوزه دریافت شد...

انعقاد قرارداد تجاری‌سازی سنسور و گرم‌کن صندلی خودروی اطلس

در آذرماه سال ۱۴۰۲ با حضور معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، قراردادی میان شرکت رویال توسعه پایدار و سایپا آذین در خصوص تجاری‌سازی سنسور و گرم‌کن صندلی خودروی اطلس مبتنی بر فناوری الکترونیک چاپی منعقد شد.

انعقاد تفاهم‌نامه با مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست‌جمهوری

در سال ۱۴۰۲ به‌منظور توسعه زیست‌بوم نوآوری حوزه میکروالکترونیک، تفاهم‌نامه‌ای با مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری با هدف همکاری و مشارکت در زمینهٔ توسعه فناوری میکروالکترونیک و شکل‌گیری صنعت نیمه‌هادی در کشور منعقد شد.

حوزه سلول‌های خورشیدی نانوساختار

ماژول خورشیدی پروسکایتی تمام پرینت با برش لیزری
(شرکت توسعه فناوری شریف سولار)

در سال ۱۴۰۲ با حمایت‌های ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو، افزایش مقیاس سلول‌های خورشیدی نانوساختار از سلول به ماژول تحقق پیدا کرد (شکل ۱). در همین راستا شرکت توسعهٔ فناوری شریف سولار موفق به ساخت ماژول پروسکایتی شد. این ماژور متشکل از ۱۶ مینی‌ماژول با ابعاد ۲٫۸*۲٫۸ سانتی‌متر برای هر مینی‌ماژول است و برای نخستین بار در کشور با بهره‌گیری از روش برش لیزری (laser scribing) و به‌صورت کاملاً پرینتی، با استفاده از روش‌های صنعتی (استفاده از الکترود کربن به جای طلا) ساخته شده است. بازده این ماژول ۹٫۲۶٪ است. با توجه به استفاده از روش‌های صنعتی در ساخت این ماژول، هم‌اکنون ظرفیت ساخت خط تولید پایلوت آن با استفاده از تجهیزات ساخته‌شده در کشور وجود دارد. در سال ۱۴۰۲ در راستای تأمین مالی با استفاده از اعتبار مالیاتی برای اثبات فناوری در مقیاس نیمه‌صنعتی، طرح توسعه ماژول سلول خورشیدی نانوساختار پروسکایتی به صندوق پژوهش و فناوری سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکت فولاد اکسیر فدک معرفی شد که مذاکرات در جریان است. همچنین تأمین مالی از مسیر سرمایه‌گذاری داخلی یا خارجی در سال ۱۴۰۳ دنبال خواهد شد.

حوزه باتری

دستگاه کوتینگ رول به رول
(شرکت همگر طوس)

ترویج و آموزش

- تهیه و انتشار پیوسته مقالات تخصصی از طریق وبگاه و صفحات شبکه باتری نانو ایران (شبنا) در شبکه‌های اجتماعی؛
- برگزاری دوره مقدماتی آشنایی با پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)؛
- برگزاری دوره حرفه‌ای جستجوی پتنت برای تیم‌های پژوهشی و تیم‌های فناور (حضوری یک روزه)؛
- همکاری با رویداد باتری لیتومی شریف؛
- همکاری با رویداد فن-چالش باتری لیتیوم- هوا.

رصد فناوری و بازار

اقدام دیگر شبنا که از ابتدای شکل‌گیری این شبکه به‌صورت سازمان‌یافته انجام شده است، ایجاد گروهی از متخصصان حوزه باتری به‌منظور رصد فناوری است. در سال ۱۴۰۲ فعالیت‌های مرتبط رصد فناوری و بازار در حوزه‌های زیر توسط متخصصان شبکه تدوین شد:

- تدوین ۳۹ گزارش عمومی در حوزه بررسی فناوری‌های اصلی حوزه باتری؛
- تهیه بانک داده از فناوری‌های اصلی حوزه باتری شامل دسته‌بندی، مزایا، معایب و چالش‌ها، وضعیت تجاری‌سازی، سطح بلوغ فناوری، روش‌های بهبود و ارتقا و مزایا و معایب هر روش؛
- تهیه بانک داده از پژوهشگران حوزه باتری با استفاده از اطلاعات مستخرج از مقالات؛
- تدوین گزارش‌های فناوری در حوزه‌های آند سیلیکونی، الکترولیت حالت‌جامد و باتری لیتیوم-سولفور؛
- تدوین سه سند درخواست پروپزال[1] با موضوعات آند سیلیکونی، کاتدهای بدون کبالت و باتری سدیم-یون.

پژوهش‌های باکیفیت

مهم‌ترین طرح‌های پژوهشی باکیفیت موردحمایت شبنا در حوزه باتری در سال ۱۴۰۲ در جدول ۳ درج شده است.

۱- RFP (Request For Proposal)

جدول ۳- مهم‌ترین طرح‌های پژوهشی باکیفیت در حوزه باتری (سال ۱۴۰۲)

ردیف	موضوع طرح	مجری	مرکز تحقیقاتی	برنامه همکار
۱	بازیافت باتری‌های لیتیوم-یون	دکتر خاچاطوریان	دانشگاه شریف	حمایت از تحقیقات
۲	باتری‌های حالت جامد لیتیومی	دکتر ابوطالبی	پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	برنامه توسعه فناوری‌های بدیع
۳	باتری لیتیوم-سولفور	دکتر جباری	-	برنامه توسعه فناوری‌های بدیع

توسعه زیرساخت‌ها

در سال ۱۴۰۲ توسعه زیرساخت‌ها و تجهیزات ۳ آزمایشگاه تخصصی باتری لیتیوم-یون (آزمایشگاه شرکت پارتیان باتری نوین، آزمایشگاه ذخیره انرژی پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران و آزمایشگاه فیزیک ادوات نانومتری (NSPL) دانشگاه شریف) صورت گرفت.

توسعه فناوری و نوآوری

مهم‌ترین شرکت‌ها و هسته‌های فناور حمایت شده توسط شبکه باتری نانو ایران در سال ۱۴۰۲ در جدول معرفی شده است.

جدول ۴- مهم‌ترین شرکت‌ها و هسته‌های فناور حمایت شده توسط شبکه باتری نانو ایران (سال ۱۴۰۲)

ردیف	نام شرکت	حوزه فعالیت	محل استقرار	دستاوردها
۱	کیمیا فناوران انرژی پارس	کاتدهای باتری لیتیوم-یون	پارک علم و فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	• راه‌اندازی خط تولید نیمه‌صنعتی دو محصول کاتد LFP و NCM-۵۲۳ • تولید آزمایشگاهی محصول NCM-۶۲۲ • عقد قرارداد امکان‌سنجی و تولید نیمه‌صنعتی محصول کاتد NCM-۶۲۲
۲	نانوگستران ارمغان دانش	سپراتور نسل جدید باتری لیتیوم-یون	پارک علم و فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	• طراحی و ساخت دستگاه پایلوت • تولید موفق محصول در مقیاس پایلوت • عقد قرار اثبات فناوری با یک شرکت صنعتی تولیدکننده باتری لیتیوم-یون • اتمام موفق قرارداد اثبات فناوری با شرکت صنعتی تولیدکننده باتری لیتیوم-یون و دریافت نامه تأییدیه فنی • ثبت PCT برای طراحی جدید دستگاه
۳	هسته فناور SiNAF	نسل جدید آند باتری لیتیوم-یون مبتنی بر سیلیکون	پارک علم و فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	• دستیابی به روش تولید بسیار ارزان‌قیمت و مبتنی بر تجهیزات ساده و در دسترس • استفاده از مواد اولیه ارزان‌قیمت و در دسترس • دستیابی به چگالی انرژی بیش از دو برابری نسبت به گرافیت • سرعت دشارژ بسیار بالا (ده دقیقه) • اقدام برای ثبت PCT با همکاری کانون پتنت ایران
۴	توسعه فناوری داریا توان گستر	الکترولیت باتری لیتیوم-یون و بازیافت حلال NMP	پردیس فنی دانشگاه تهران	• تولید الکترولیت باتری لیتیوم-یون در مقیاس آزمایشگاهی • بازیافت حلال NMP خطوط تولید باتری لیتیوم-یون در مقیاس آزمایشگاهی

برنامه ۲ توسعه زنجیره ارزش فناوری ابزارهای تشخیص بر بالین[۱]

دستگاه تشخیص بر بالین بیماری سل با روش تکثیر هم‌دمای متصل به حلقه (LAMP)
در پلتفرم میکروفلوئیدیک گریز از مرکز (شرکت فناوران ریزتراشه افق)

۱- Point-of-care testing (POCT)

یکی از نقاط تمرکز اصلی برنامه میکرو که به دنبال بررسی روندهای جهانی و نیازهای کشور تعیین شد؛ آزمون‌های تشخیص بر بالین است. آزمون‌های تشخیص بر بالین بر توسعه فناوری‌ها، سکّوها و ابزارهای تشخیص سریع، کمتر تهاجمی، ایمن، کم‌هزینه با سهولت انجام و تا حد امکان بدون نیاز به پیش‌پردازش متمرکز شده است. اقدامات صورت گرفته در این حوزه در سال ۱۴۰۲ در ادامه بیان می‌شود.

طرح‌های مطالعاتی

طرح مطالعاتی شناسایی زیست‌بوم تشخیص بر بالین

در سال ۱۴۰۲ در راستای تشکیل سبد تقاضاها و مشتریان پیشرو در حوزه توسعه فناوری، طرح مطالعاتی شناسایی فعالان حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین تعریف شد. در این راستا، بررسی پایگاه‌های معتبر علمی و بررسی زنجیره ارزش طراحی و تولید وسایط و ابزارهای آزمون‌های تشخیص بر بالین صورت می‌گیرد.

طرح مطالعاتی دستگاه‌های آنالایزر خون

در سال ۱۴۰۲، برای شناخت نیازهای کشور در حوزه ابزارهای تشخیص بر بالین، مطالعه یکی از دستگاه‌های آنالایزر خون (ABBOTT i-STAT) که نتایج تشخیصی را با کیفیت آزمایشگاهی در چند دقیقه بر بالین بیمار ارائه دهد؛ در دستور کار قرار گرفت. این مطالعه، در نهایت در برگزاری فراخوان آینده این حوزه مورداستفاده قرار خواهد گرفت.

تدوین درخت فناوری

به‌منظور ارتقای دانش فنی و آشنایی با ابعاد مختلف و پتانسیل‌ها و تعیین فناوری‌های کلیدی این حوزه، مطالعه جامعی به‌منظور تدوین درخت فناوری POCT تعریف شد.

فراخوان‌های آزمون‌های تشخیص بر بالین

فراخوان مشترک با شبکه تبادل فناوری

در سال ۱۴۰۲، فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری شبکه تبادل فناوری (InnoTEN) برگزار شد؛ از ۴۵ طرح دریافتی، تعداد ۱۰ طرح به مرحله داوری نهایی راه یافتند. در نهایت ۳ طرح برای دریافت حمایت‌های لازم انتخاب شدند. قابل ذکر است نحوه حمایت، متناسب با وضعیت کنونی و آتی طرح‌ها خواهد بود.

جدول ۵- طرح‌های منتخب فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین برنامه توسعه فناوری میکرو (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	ارزیابی	نوع حمایت
۱	استفاده از تکنولوژی کریسپر در دتکشن کیت‌های مالتیپلکس ایزوترمال مولکولی	یوتاب ژن تشخیص	تأیید مشروط	اعتبار پژوهشی
۲	تشخیص بر بالین بیماری سل با روش تکثیر هم‌دمای متصل به حلقه (LAMP) در پلتفرم میکروفلوئیدیک گریز از مرکز	فناوران ریز تراشه افق	تأیید	اعتبار پژوهشی
۳	طراحی و ساخت نمونه مهندسی دستگاه تشخیص چندگانه موتاسیون‌های سرطانی بر اساس روش LAMP بر روی بستر میکروسیالات سانتریفیوژ	اسمعیل پیش‌بین (سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران)	تأیید	اعتبار پژوهشی
۴	طراحی و ساخت پلتفرم سنجش مارکر قلبی Troponin مبتنی بر کاغذ به روش سنجش ایمنوکروماتوگرافیک جانبی	ایده‌آل تشخیص آتیه	تأیید مشروط	تسهیلات
۵	طراحی و ساخت یک دستگاه تشخیص بیماری‌های عفونی با قابلیت تفکیک چندگانه با استفاده از تکثیر مولکولی همدما	مجتبی تقی‌پور (سامانه‌های ریز مقیاس زیستی شریف)	تأیید	اعتبار پژوهشی

فراخوان مشترک با بنیاد علم ایران

در سال ۱۴۰۲، فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین با همکاری بنیاد علم ایران برگزار شد. پس از دریافت و ارزیابی طرح‌های ارسالی، تعداد ۱۰ طرح برگزیده و به مرحله غربال‌گری نهایی وارد شدند. از این میان ۵ طرح (به شرح جدول ۶) به‌منظور تأمین مالی توسط ستاد و ۷ طرح (به شرح جدول ۷) از سوی بنیاد علم تأیید و مشمول حمایت شدند.

جدول ۶- طرح‌های منتخب و موردحمایت ستاد نانو در فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	کاربرد سیستم‌های کاغذی جهت تسهیل فرآیند جداسازی پلاسمای خونی و کوپل کردن انواع مختلفی از این سیستم‌ها جهت بهبود دقت در تشخیص سرطان از طریق آنالیز نمونه‌های مختلف انسانی	جواد تشخوریان	دانشگاه شیراز
۲	طراحی و ساخت کیت‌های ایمیونوکروماتوگرافی برای تشخیص بیماری تب کیو	مهدی گلچین	دانشگاه شهید باهنر کرمان
۳	توسعه بیوسنسورهای خودتوان مبتنی بر کاغذ با استفاده از سلول زیستی سوختی کاغذی تجهیز شده با سیستم‌های مدیریت توان و انتقال بی‌سیم جهت تعیین فاکتورهای خونی و ادراری	اسماعیل حیدری بفروئی	دانشگاه صنعتی اصفهان
۴	تشخیص عفونت HPV۱۶ بر روی پلتفرم بر پایه کاغذ با کمک نانو فناوری DNA	فرهاد بانی	دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۵	طراحی و ساخت یک زیست حسگر رنگ‌سنجی مبتنی بر کاغذ برای تشخیص هم‌زمان پاتوژن‌های غذایی Ecoli، Salmonella و Shigella	مهدی رهایی	دانشگاه تهران

جدول ۷- طرح‌های منتخب بنیاد علم در فراخوان آزمون‌های تشخیص بر بالین (سال ۱۴۰۲)

ردیف	عنوان طرح	مجری	نهاد مربوطه
۱	طراحی و ساخت کیت‌های ایمیونوکروماتوگرافی برای تشخیص بیماری تب کیو	مهدی گلچین	دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲	طراحی و ساخت یک زیست حسگر رنگ‌سنجی مبتنی بر کاغذ برای تشخیص هم‌زمان پاتوژن‌های غذایی Ecoli، salmonella و Shigella	مهدی رهایی	دانشگاه تهران
۳	توسعه بیوسنسورهای خودتوان مبتنی بر کاغذ با استفاده از سلول زیستی سوختی کاغذی تجهیز شده با سیستم‌های مدیریت توان و انتقال بی‌سیم جهت تعیین فاکتورهای خونی و ادراری	اسماعیل حیدری بفروئی	دانشگاه صنعتی اصفهان
۴	تشخیص عفونت HPV۱۶ بر روی پلتفرم بر پایه کاغذ با کمک نانو فناوری DNA	فرهاد بانی	دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۵	طراحی و ساخت سامانه حذف تاری تصاویر ذرات متحرک در میکروفلوسایتومتر	روح‌الله کریم‌زاده	دانشگاه شهید بهشتی
۶	حسگر ایمنی مبتنی بر تلفن هوشمند برای تشخیص بر بالین (PoC) سرطان ریه	لاله شریعتی	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۷	تشخیص ویروس HPV توسط تغییر در خصوصیات پلاسمونیک نانوذرات فلزی در میانکنش با DNA ژنومی	سامان حسینخانی	دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه‌های شهید بهشتی، تهران، تربیت‌مدرس، علوم پزشکی اصفهان، صنعتی اصفهان، شیراز، علوم پزشکی تبریز و شهید باهنر کرمان و پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست‌فناوری و واکسن‌سازی رازی از جمله مراکز ارسال‌کننده طرح بودند. لازم به ذکر است طرح‌های منتخب این فراخوان که با موفقیت به اجرا برسند؛ علاوه بر حمایت مالی بلاعوض از حمایت‌های ستاد توسعه فناوری‌های نانو و میکرو جهت توسعه محصول و کسب‌وکار برخوردار خواهند شد.

برگزاری نشست با فعالان حوزه تشخیص بر بالین

در اسفندماه ۱۴۰۲، اولین نشست از مجموعه نشست‌های فعالان حوزه تشخیص بر بالین با حضور اساتید دانشگاه و مؤسسات تحقیقاتی و فناوران متخصص و تعدادی از شرکت‌های فعال این حوزه برگزار و سیر تاریخی و ظهور حوزه تشخیص بر بالین، فرصت‌ها و وضعیت ایران در این عرصه تشریح شد. در ادامه نمایندگان تعدادی از شرکت تولیدکننده محصولات تشخیصی مانند روژان آزما و شرکت ایده‌آل تشخیص آتیه، اساتید دانشگاه‌های برتر با سابقه فعالیت در این حوزه یا حوزه‌های مربوطه از دانشگاه‌های تهران، صنعتی شریف، صنعتی امیرکبیر، علم و صنعت، تربیت مدرس، نوشیروانی بابل، علوم پزشکی ایران، علوم پزشکی شهید بهشتی، انستیتو پاستور ایران و سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران نظرات خود را مطرح نمودند.

www.nano.ir