

## حرکت به سمت سیاستگذاری علم و فناوری در ایران؛

# سیاست‌ها و راهبردها در حوزه فناوری نانو

میشم نوری \*

در ابعاد نانومتر عمل می‌کنند، نانومتر واحد اندازه‌گیری است و برابر با یک میلیاردم متر یا  $10^{-9}$  متر است. این مقیاس تقریباً چهار برابر قطر یک اتم است. بنابراین با ورود به این فضای کوچک، بشر می‌تواند در نحوه آرایش و چینش اتم‌ها و مولکول‌ها دخالت کند و به ساخت مواد جدید و ساختارهایی متفاوت با آنچه تاکنون وجود داشته است بپردازد. پس فناوری نانو عبارت است از:

۱- خلق مواد، قطعات و سامانه‌های کارا و کنترل آنها در مقیاس نانومتر

۲- بهره‌برداری از خصوصیات و پدیده‌های جدید ایجاد شده در آن مقیاس.

به اعتقاد برخی صاحب‌نظران، فناوری نانو یک فناوری جدید نیست بلکه یک مقیاس جدید در فناوری‌ها و رویکردی جدید در تمام رشته‌هاست که این توانایی را به بشر می‌دهد تا بتواند دخالت خود را در ساختار مواد گسترش دهد و در ابعاد بسیار ریز، به ساخت و طراحی دست بزند. این توانایی می‌تواند در تمام فناوری‌هایی که بشر تاکنون به آن دست یافته است اثرگذار باشد. [مأخذ ۱ و ۲]

### ۳- تأثیرگذاری فناوری نانو بر علوم و صنایع مختلف

هرچند آزمایش‌ها و تحقیقات پیرامون فناوری نانو از ابتدای دهه ۸۰ قرن بیستم به طور جدی پیگیری شد، اما اثرات تحول‌آفرین، معجزه‌آسا و باورنکردنی فناوری نانو در روند تحقیق و توسعه باعث گردیده است که در سال‌های اخیر نظر تمامی کشورهای بزرگ به این موضوع جلب گردد و فناوری نانو به عنوان یکی از مهمترین اولویت‌های تحقیقاتی این کشورها طی دهه اول قرن بیست و یکم محسوب شود.

استفاده از این فناوری در کلیه علوم پزشکی، پتروشیمی، علوم مواد، صنایع دفاعی، الکترونیک، کامپیوترهای کوانتومی و غیره باعث شده که تحقیقات در زمینه نانو به عنوان یک چالش اصلی

در این نوشتار تلاش شده است با تعریف فناوری نانو و تبیین نقش بی‌بدیل آن در حال و آینده، ضرورت سیاستگذاری در این حوزه نشان داده شود. در ادامه نهاد متولی سیاستگذاری فناوری نانو در کشور معرفی شده و برنامه‌ها و راهبردهای این نهاد در حوزه فناوری نانو به اجمال شرح داده شده است. برنامه‌ها و راهبردهای ارائه شده توسط این نهاد را نمونه‌ای از تجربه بومی سیاستگذاری علم و فناوری می‌توان دانست:

### ۱- پیش درآمد

به اعتقاد اغلب صاحب‌نظران "سیاست علم و فناوری" بیانگر نگرشی است که یک دولت و یا یک جامعه پیشرفته، نسبت به روابط و تعامل بین تغییرات علمی و فناورانه با توسعه اجتماعی و اقتصادی دارد؛ در واقع کارآیی این سیاست در گرو درک واقع‌بینانه و جامع سیاستگذاران از این ارتباط و تعامل است. مفهوم و کارکرد "سیاست علم و فناوری" بر پایه این فرض بنا شده است که دخالت مستقیم و غیرمستقیم دولت در فعالیت‌ها و فرایندهای علمی و فناورانه برای نیل به اهداف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی ضروری است. [مأخذ ۳]

فناوری نانو به دلایل متعددی که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود، نقشی غیرقابل چشم‌پوشی در آینده کشورها خواهد داشت و موفقیت کشورها در این عرصه نیازمند سیاستگذاری دقیق، تیزبینانه و هدفمند آنها در این حوزه است. اهمیت فناوری نانو و نیاز آن به برنامه‌ریزی جامع در کشور ما درک شده و نهاد متولی این حوزه سعی کرده است با سیاستگذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های کوتاه و بلندمدت، جایگاهی برتر و متعالی را در این حوزه برای کشور ترسیم نماید.

### ۲- تعریف فناوری نانو و آشنایی با آن

فناوری نانو در یک تعریف بسیار ساده، یعنی فناوری‌هایی که

علمی و صنعتی پیش روی جهانیان باشد. [مأخذ ۱ و ۲]

#### ۴- اهمیت فناوری نانو برای ایران

بسیاری از کشورهای پیشرفته و در حال پیشرفت، برنامه‌هایی را برای پشتیبانی از فعالیت‌های تحقیقاتی و صنعتی نانو تکنولوژی تدوین و اجرایی نمایند، زیرا فناوری نانو به عنوان انقلاب در شرف وقوع، آینده اقتصادی کشورها و جایگاه آنها در جهان را تحت تأثیر جدی قرار خواهد داد و این مسأله در این کشورها توسط صاحب‌نظران و محققان تبیین شده و برای مدیران اجرایی به صورت یک امر شفاف و قطعی درآمده است. در بخشی از این کشورها، در یکی دو سال اخیر تحولات شدیدی از طرف دولت‌ها برای سرعت بخشیدن به توسعه فناوری نانو صورت گرفته و فعالیت‌هایی که تا قبل از این به صورت خودجوش توسط محققان انجام می‌گرفته، با تشویق و حمایت‌های مستقیم دولت ادامه یافته‌اند. توجه به فضای بسیار بزرگ نانو تکنولوژی و حجم وسیع فعالیت‌های مربوط به آن در دنیا، این باور را به انسان القا می‌کند که دیر یا زود باید آینده را دید و برای ورود به آن اقدام نمود. بنابراین سیاستگذاران، مسؤولان، محققان، استادان و صنعتگران ایرانی نیز باید در یک بسیج همگانی، جایگاه، موقعیت و

در زمان اجرا و خدمت‌رسانی به بخش‌های اجرایی (خصوصی دولتی) برای توسعه فناوری نانو می‌باشد. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو می‌کوشد تا از طریق چشم‌اندازسازی، ارائه تسهیلات، ایجاد بازار و رفع مشکلات، زمینه فعالیت بخش خصوصی و تولید ثروت در جامعه را فراهم آورد. [مأخذ ۴]

#### ۶- برنامه‌های توسعه فناوری نانو در ایران

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو با سنجیدن شاخص‌های مربوط به ویژگی‌های فناوری نانو، شرایط جهانی و شرایط کشور، برنامه‌ها و راهبردهای بلندمدت و کوتاه مدت را تدوین کرده است. در بخش برنامه‌های بلندمدت، این ستاد در سال ۱۳۸۳ راهبرد ۱۰ ساله توسعه فناوری نانو را در حال تدوین دارد. برنامه بلندمدت با توجه به چارچوب کلی برنامه کلان فناوری نانو کشور که در زمستان ۱۳۸۲ به تصویب ستاد رسید در حال تهیه شدن است. علاوه بر راهبرد بلندمدت، ستاد برای از دست ندادن زمان، آماده‌سازی زیرساخت‌های لازم و عقب‌نماندن از قافله توسعه فناوری نانو چهار برنامه کوتاه مدت یک ساله را در سال ۱۳۸۳ به اجرا گذاشته است. سیاست‌ها و برنامه کلی در مورد هر یک از برنامه‌های چهارگانه در زمستان ۱۳۸۲ به تصویب ستاد رسیده است. این چهار برنامه عبارتند از:

۱- توسعه منابع انسانی

۲- شبکه زیرساخت آزمایشگاهی

۳- طرح‌های کوتاه مدت توسعه فناوری نانو

۴- ترویج و تقویت بستر فکری-فرهنگی

برای هر برنامه کمیته‌ای با حضور نمایندگان دستگاه‌های مختلف و کارشناسان تشکیل شده است. این کمیته‌ها وظیفه تهیه آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های لازم برای اجرای برنامه‌های چهارگانه و ارزیابی و نظارت بر حسن اجرای آنها را به عهده دارند. [مأخذ ۵]

#### ۱-۶- سیاست‌های کلی توسعه منابع انسانی فناوری نانو در

سال ۱۳۸۲ توسعه فناوری نانو در کشور نیاز به زیرساخت‌های زیادی دارد که مهمترین آنها تربیت منابع انسانی توانمند برای همه حلقه‌های ثمردهی فناوری از مرحله پژوهش تا مرحله بازار است. نقطه قوت جمهوری اسلامی ایران نیز وجود پتانسیل بالا در این زمینه است که باید با جامع‌نگری و برنامه‌ریزی صحیح به فعلیت برسد. یکی از رسالت‌های مهم ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، حمایت از توسعه هدفمند منابع انسانی مورد نیاز کشور در زمینه فناوری نانو، در راستای اهداف تعیین شده است. بی‌شک ستاد در این زمینه قصد دخالت در امور دستگاه‌های مربوطه را ندارد بلکه به تناسب توانمندی و میزان مشارکت و انگیزه این دستگاه‌ها از آنها حمایت خواهد کرد.

فناوری نانو در یک تعریف بسیار ساده، یعنی فناوری‌هایی که در ابعاد نانومتر عمل می‌کنند، نانومتر واحد اندازه‌گیری است و برابر با یک میلیاردم متر یا  $10^{-9}$  متر است. این مقیاس تقریباً چهار برابر قطر یک اتم است

وضعیت خویش را در خصوص این موضوع مشخص نمایند و با یک برنامه‌ریزی علمی دقیق و کارشناسانه به حضوری فعال و حتی رقابتی سالم در این جایگاه، عرض اندام و ابراز وجود نمایند. برای چنین طراحی یک برنامه منسجم، فراگیر و همه‌جانبه اجتناب‌ناپذیر است. [مأخذ ۳]

#### ۵- سیاستگذاری توسعه فناوری نانو در ایران

سیاستگذاری و تدوین راهبرد توسعه فناوری نانو در ایران، برعهده ستاد ویژه توسعه فناوری نانو گذاشته شده است. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در پاییز ۱۳۸۲، پرو دستور جناب آقای خاتمی، ریاست محترم جمهوری اسلامی ایران در مورد توجه جدی به فناوری نانو و برنامه‌ریزی برای توسعه آن تشکیل شد. وظیفه اصلی این ستاد، تعیین مسیر حرکت و اولویت‌های ملی کشور، رفع موانع

**نیاز به تربیت نیروی انسانی در زمینه‌های زیر احساس می‌گردد:**

- ۱- انجام فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی در زمینه فناوری نانو
- ۲- ظرفیت‌سازی جهت انتقال فناوری در صنایع مختلف
- ۳- فعالیت در بخش‌های پژوهش و توسعه
- ۴- فعالیت در بخش استاندارد و کنترل کیفی محصولات فناوری نانو
- ۵- فعالیت در رابطه با بازاریابی و بازرگانی محصولات فناوری نانو

۶- فعالیت در رابطه با مدیریت و سیاستگذاری فناوری نانو

۷- فعالیت در رابطه با مسائل حقوقی و مالکیت معنوی.

برای برآوردن نیازهای فوق، روش‌هایی برای تربیت نیروی انسانی پیشنهاد شده است. در این روش‌ها سعی شده است آموزش‌ها از حالت واگرا و بدون هدف، به صورتی همگرا و هدفمند در جهت و تأمین نیازهای کشور در زمینه‌های مختلف فناوری نانو تبدیل گردند. برگزاری دوره‌های تحصیلات تکمیلی، کارگاه‌های آموزشی مشترک با دانشگاه‌ها، مؤسسه‌ها و متخصصان خارجی در کنار اعزام نیروی انسانی به خارج از کشور، مورد توجه ویژه‌ای واقع شده است. در کنار روش‌های ذکر شده برای آموزش و تربیت نیروی انسانی، اتخاذ روش‌هایی جهت ایجاد انگیزه برای استادان، دانشجویان و پژوهشگران برای فعالیت در حوزه فناوری نانو توجه شده است. [مأخذ ۶]

**۲-۶- سیاست‌های کلی زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو برای سال ۱۳۸۳**

یکی از نیازهای مربوط به توسعه فناوری نانو، وجود آزمایشگاه‌های پیشرفته با تجهیزات دقیق، کادر ماهر و سرویس‌دهی سهل و تمام وقت به محققان است. فراهم نمودن امکانات آزمایشگاهی در زمینه فناوری نانو (اعم از تجهیزات، کادر آزمایشگاهی، امکانات تعمیر و نگهداری و غیره) در بسیاری از موارد فراتر از توان یک دانشگاه یا محققان و سرمایه‌گذاران منفرد است. بنابراین شبکه‌سازی قابلیت‌های آزمایشگاهی در زمینه شاخص‌های مختلف فناوری به ویژه نانو در کشورهای جهان سوم از جمله کشور ما از اهمیت بیشتری برخوردار است.

**در برنامه‌ریزی سیاستگذاری برای توسعه زیرساخت‌های آزمایشگاهی در سال ۸۳ اصول کلی زیر مورد توجه واقع شده است:**

- ۱- زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو، خود نوعی فناوری است و نیازمند توجه جامع به تمامی مؤلفه‌های این فناوری از جمله تجهیزات، نیروی انسانی توانمند، دانش فنی و سازماندهی، نرم افزار و مواد است.
- ۲- امکان دسترسی آسان تمامی متخصصان علاقه‌مند نانو به

**زیرساخت آزمایشگاهی**

- ۳- توسعه همگام زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو، به موازات توسعه فناوری نانو در کشور برای مؤسسات همسو با سیاست‌های ستاد
- ۴- پوشش خدمات آزمایشگاهی در تمام مراحل پژوهش تا تولید

۵- توجه ویژه به ساخت تجهیزات و توسعه درونزای زیرساخت آزمایشگاهی

۶- پرهیز از سرمایه‌گذاری‌های موازی و غیربهره‌ور

۷- اولویت دادن به استفاده بهینه، تکمیل و ارتقای ظرفیت‌های موجود مورد نیاز نسبت به خرید تجهیزات

۸- ایجاد همکاری‌های بین‌المللی در زمینه زیرساخت آزمایشگاهی

برای نیل به اهداف مطلوب در زمینه توسعه زیرساخت‌های آزمایشگاهی، تدوین طرح جامع ایجاد و بهره‌برداری از شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو، شبکه‌سازی تجهیزات و آزمایشگاه‌های موجود در حوزه فناوری نانو و توسعه منابع انسانی مورد نیاز امور آزمایشگاهی لازم به نظر می‌رسد. [مأخذ ۷]

**۳-۶- سیاست‌های کلی طرح‌های کوتاه مدت توسعه فناوری نانو در سال ۸۳**

گسترده‌گی زمینه‌های فناوری نانو و کاربردهای آن در رشته‌های مختلف، انتخاب زمینه‌های محدود برای هر کشور را ضروری می‌سازد. همچنین تجاری‌سازی فناوری نانو که اصلی‌ترین هدف ستاد است، بدون برنامه‌ریزی جامع برای ایجاد زیرساخت‌های لازم و تعیین اولویت‌ها عملی نخواهد بود. این برنامه‌ریزی جامع، حداقل به یک سال زمان نیاز دارد و در سال ۱۳۸۳ تنها می‌توان معیارهایی را مدنظر قرار داد که براساس آنها، طرح‌هایی ارزیابی و پذیرفته شوند. این طرح‌ها، در قالب طرح‌های کوتاه مدت ویژه سال ۱۳۸۳ در این برنامه معرفی شده‌اند. این برنامه تنها برای سال ۸۳ تدوین شده و از سال ۸۴، حمایت از طرح‌ها، براساس برنامه بلندمدت فناوری نانو انجام خواهد شد. منظور از طرح‌های توسعه فناوری نانو در این برنامه، طرح‌های آموزشی، ترویجی و زیرساخت آزمایشگاهی و همچنین مطالعات راهبردی نمی‌باشد.

**در برنامه‌ریزی و سیاستگذاری طرح‌های کوتاه مدت توسعه فناوری، اصول کلی زیر مورد توجه واقع شده‌اند:**

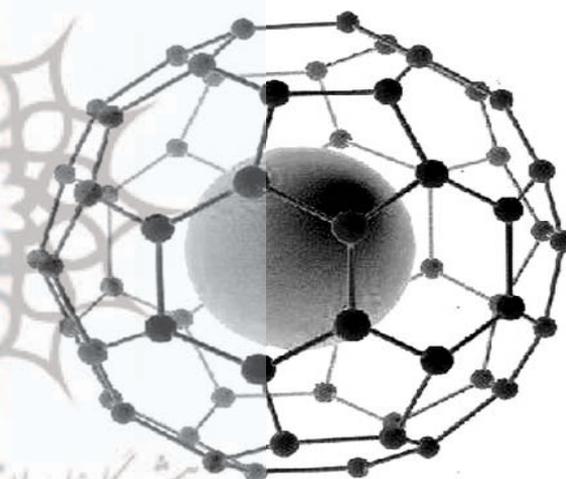
- ۱- هدف نهایی از اجرای طرح‌ها، تولید ثروت و رفع نیازهای جامعه است.
- ۲- همکاری بین دستگاه‌ها، نهادها و همکاری بین رشته‌ای و بین‌المللی و استفاده از تمامی فرصت‌ها در همه طرح‌ها
- ۳- تلاش بر ایجاد افقی روشن برای تکمیل زنجیره ثمردهی و

دستیابی به بازار

- ۴- تاکید بر ایجاد نظام ارزیابی و نظارت بر انتخاب و اجرای طرح ها و پیگیری اجرای طرح ها تا رسیدن به دستاوردها
- ۵- پرهیز از فعالیت های پراکنده.

**انتخاب طرح ها در قالب محورهایی که توسط هر یک از دستگاه ها می شود، انجام خواهد شد. محورهای ارائه شده توسط دستگاه ها باید دارای حداقل یکی از ویژگی های زیر باشند:**

- ۱- محور در ارتباط با یکی از معضلات عمده کشور بوده و در حوزه مأموریت دستگاه باشد.
- ۲- یکی از زیرشاخه های اصلی نانو بوده و بتواند موجب پیشگامی کشور در جهان گردد و حاصل پروژه های آن قابلیت استفاده در محورهای پیشنهادی سایر دستگاه ها را نیز داشته باشد.
- ۳- محورها در ارتباط با صنعت یا رشته فعالیت هایی باشد که بخش عمده ای از بازار کشور را در اختیار داشته و فناوری نانو بتواند موجب توسعه کمی و کیفی آن گردد. همچنین در این گونه محورها



تجاری سازی دستاوردهای سه سال محقق گردد.

- ۴- در ارتباط با صنعت یا رشته فعالیتی باشد که فناوری نانو بتواند از طریق آن یکی از مزیت های نسبی کشور را به منصفه ظهور رسانده و به مزیت تجاری و رقابتی تبدیل نماید. [مأخذ ۸]

#### ۶-۴- سیاست های کلی ترویج و تقویت بستر فکری- فرهنگی

**فناوری نانو در سال ۸۳**

منظور از ترویج و تقویت بستر فرهنگی توسعه فناوری نانو آن است که ضمن آشنا نمودن جامعه و گروه های مختلف با فناوری نانو، زمینه های فکری- فرهنگی مورد نیاز برای فعالیت هماهنگ و منسجم همه عوامل درگیر در توسعه این فناوری تقویت گشته و هرکس از نقش سازنده خود در این حرکت ملی آگاه شود. هرگونه فعالیت اطلاع رسانی تخصصی (شامل ایجاد بانک های اطلاعات خرد و ارائه خدمات مشاوره ای تخصصی) از شمول این طرح خارج

بوده و این طرح صرفاً فعالیت هایی که با هدف ترویج و تقویت بستر فکری- فرهنگی انجام می شوند را شامل خواهد بود.

در برنامه ریزی سیاستگذاری ترویج و تقویت بستر فکری- فرهنگی نانو در سال ۸۳ اصول کلی زیر مورد توجه واقع شده اند:

۱- یکی از مهمترین عوامل موفقیت در هر کار، آشنایی و اعتماد تمامی عوامل درگیر در آن است.

۲- فناوری نانو یک فناوری جدید است و آشنایی عمومی با آن محدود است.

۳- یکی از اهداف نهایی توسعه فناوری نانو، در برنامه کلان ستاد، چشاندن طعم پیشرفت ملی به جامعه مشخص شده است.

۴- یکی از مشکلات کشور، روحیه بخشی نگری و عدم همکاری است که با کار فرهنگی تا حدودی می توان در جهت ترمیم این مشکل کوشید.

۵- مروجان، طلایه داران بازاریابی نیز هستند و بنابراین از جهت بازارسازی نیز امر ترویج اهمیت خواهد یافت. فعالیت های ترویجی در جهت نیل به اهداف مختلفی است که هر یک نقشی حیاتی در توسعه فناوری نانو در سطح کشور دارند. این اهداف عبارتند از:

۱- ایجاد شناخت نسبت به فناوری نانو و معرفی خدمات آن به جامعه

۲- ایجاد پذیرش و جلب همکاری گروه های مختلف درگیر در توسعه فناوری نانو

۳- جلب مشارکت مدیران سطوح مختلف دولتی

۴- جلب مشارکت سرمایه گذاران و کارآفرینان

۵- فعال نمودن ظرفیت های تحقیقاتی و علمی و صنعتی کشور

۶- جهت دهی به فعالیت ها در راستای ایجاد هماهنگی

۷- چشاندن طعم پیشرفت و تقویت غرور ملی جامعه حاصل از توسعه این فناوری

روش های پیش بینی شده در برنامه های ترویجی بسیار متعدد بوده و حدود ۴۰ روش مختلف را شامل می شوند. حمایت از برگزاری سمینارها، فعالیت های رسانه ای و مطبوعاتی، فعالیت های انتشاراتی ترویجی، فعال سازی و حمایت از گروه های دانشجویی، انجمن های علمی و تشکل های مدنی و راه اندازی سایت اینترنتی برای آنها، فعالیت های وابسته به آموزش و پرورش، حمایت از برگزاری بزرگداشت ها و نمایشگاه ها و حمایت از شرکت در نمایشگاه های خارجی نمونه ای از روش های ترویجی در نظر گرفته شده هستند. علاوه بر این روش ها، به استفاده از روش های بدیع و خلاقانه نیز توجه شده است. [مأخذ ۹]

#### ۶-۵- راهبرد بلندمدت برای توسعه فناوری نانو

فناوری مهم و آینده سازی چون فناوری نانو، مستلزم برنامه ریزی بلندمدت و پیگیری مستمر است. راهبرد ۱۰ ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران، براساس چشم انداز ۲۰ ساله

**راهبرد ۲:** ترویج و اطلاع‌رسانی عمومی فناوری نانو به منظور افزایش مشارکت اجتماعی در توسعه و به‌کارگیری آن

**راهبرد ۳:** گسترش بازار داخلی مصرف محصولات مبتنی بر فناوری نانو از طریق تحریک بازار، استفاده از اهرم خریدهای دولتی و نیز از طریق رفع موانع بالقوه دسترسی به این محصولات برای تمام اقشار جامعه.

**هدف ۳:** نهادینه شدن توسعه پایدار و پویای علوم، فناوری و صنعت نانو

**راهبرد ۱:** توسعه منابع انسانی به منظور نهادینه سازی علوم، فناوری و صنعت نانو و ارتقای قابلیت‌های مدیریتی، با تکیه بر روش‌هایی که متخصصان مورد نیاز در سطوح مختلف را در کوتاه‌ترین زمان ممکن تأمین کند.

**راهبرد ۲:** شبکه‌سازی میان عناصر فعال و نهادهای موجود (و در صورت ضرورت، نهادهای جدیدالتأسیس) و سپردن مأموریت‌های متمرکز و مشخص پیرامون فناوری نانو به آنها به شکلی که زنجیره‌های ایجاد ارزش افزوده در این موضوع ایجاد و تکمیل شود.

**راهبرد ۳:** ایجاد چارچوب و شبکه مورد نیاز برای حفظ مالکیت فکری، انتشار و مبادله قانونمند یافته‌های پژوهشی و دانش فنی و تأمین نیازهای اطلاعاتی سطوح مختلف مدیریت، تصمیم‌سازان، سرمایه‌گذاران داخلی و بین‌المللی و متخصصان برای استمرار حرکت توسعه فناوری نانو.

**راهبرد ۴:** تمهید و تسهیل جریان منابع مالی قابل اعتماد به توسعه فناوری نانو به نحوی که به تدریج سهم دولت در این امر کاهش یافته و منابع ناشی از سرمایه‌گذاری خارجی، بخش خصوصی و ارزش افزوده فناوری نانو نقش غالب پیدا نماید.

**راهبرد ۵:** اصالت دادن به فعالیت‌های مهندسی و طراحی در تولید و صنعت، پشتیبانی دائمی پژوهش‌های کاربردی - توسعه‌ای از فعالیت‌های مهندسی و طراحی با محوریت تقاضای حال و آینده و مأموریت‌گرا کردن پژوهش‌های بنیادی. [مأخذ ۱۰ و ۱۱]. ■

#### مأخذ:

- ۱- برنامه پیشگامی ملی نانو تکنولوژی: پیش به سوی انقلاب صنعتی بعدی، کمیته مطالعات سیاست نانو تکنولوژی و نشر آتا، ۱۳۸۰، پیشگفتار.
- ۲- سمت و سوی تحقیقات در فناوری نانو، مغربی، مرتضی و محمودرضا شاهرودی، آتا، ۱۳۸۳، صفحه ۲۹.
- ۳- قاضی نوری، سیدسپهر، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در علم و فناوری، مطالعه موردی نانو تکنولوژی ایران، کمیته مطالعات نانو تکنولوژی دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری و نشر آتا، ۱۳۸۱، صفحات ۲۶ و ۱۲۵.
- ۴- معرفی ستاد، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۵- معرفی ستاد، برنامه‌های ستاد [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۶- سیاست‌های کلی و برنامه اجرایی توسعه منابع انسانی فناوری نانو در سال ۱۳۸۳ [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۷- سیاست‌های کلی و برنامه اجرایی زیرساخت آزمایشگاهی فناوری نانو برای سال ۱۳۸۳ [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۸- برنامه اجرایی طرح‌های کوتاه مدت توسعه فناوری نانو برای سال ۱۳۸۳ [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۹- برنامه اجرایی ترویج و تقویت بستر فکری- فرهنگی فناوری نانو [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۱۰- برنامه‌های ستاد [www.nano.ir](http://www.nano.ir)
- ۱۱- برنامه بلندمدت [www.nano.ir](http://www.nano.ir)

\* کارشناس شبکه تحلیلگران تکنولوژی ایران

کشور و قانون برنامه چهارم توسعه تدوین می‌شود. این برنامه شامل چشم‌انداز، مأموریت، اهداف، راهبردها و خطوط راهنمای برنامه است و در آینده برنامه دستگاه‌های اجرایی براساس این راهبرد بلندمدت تدوین خواهد شد:

#### ۱-۵-۶- چشم‌انداز

در راستای تحقق چشم‌انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران، جنبش نرم‌افزاری و بهبود سطح و کیفیت زندگی مردم، در افق ۱۰ ساله، جمهوری اسلامی ایران کشوری است توسعه یافته در فناوری نانو.

◀ با زیرساخت‌های بومی و پیشرفته و براساس نقش محوری منابع انسانی

◀ دارای تعاملات داخلی و بین‌المللی مؤثر و سازنده

◀ مولد ارزش افزوده اقتصادی حاصل از فناوری نانو

◀ دارای توان رقابت‌مندی در سطح جهان

#### ۲-۵-۶- مأموریت

دستیابی به جایگاه مناسب در بین ۱۵ کشور برتر فناوری نانو و تلاش برای ارتقای مداوم این جایگاه به منظور توسعه اقتصادی- اجتماعی جمهوری اسلامی ایران.

#### ۳-۵-۶- اهداف کلان و راهبردها

در برنامه بلندمدت توسعه فناوری نانو سه هدف عمده در راستای نیل به مأموریت برنامه در نظر گرفته شده که در زیر بیان شده است:

**هدف ۱:** دستیابی به سهم مناسبی از تجارت جهانی با استفاده از فناوری نانو.

**راهبرد ۱:** تاکید بر تعامل بین‌المللی و رویکرد برون‌گرا و ایجاد مکانیزم شکار فرصت‌های تجاری، فناورانه و صنعتی به منظور دستیابی به بازار جهانی و حفظ و تداوم آن.

**راهبرد ۲:** ایفای نقش هدایتی و حمایتی دولت برای شکل‌گیری و توسعه صنایع رقابت‌پذیر مبتنی و متأثر از فناوری نانو با تاکید بر نقش بخش خصوصی و عدم حمایت از تشکیل صنایع غیررقابتی.

**راهبرد ۳:** برقراری نظام استانداردسازی و تأیید کیفیت و نیز بسترهای حقوقی مورد نیاز برای تسهیل همکاری‌های صنعتی و فناورانه و کاهش هزینه‌های مبادله.

**راهبرد ۴:** استفاده از فناوری نانو در صنایع مختلف به ویژه صنایع دارای مزیت با هدف افزایش کیفیت، کاهش قیمت تمام شده و مقبولیت بازار مصرف با تاکید بر اثربخشی فناوری نانو در کوتاه مدت.

**هدف ۲:** ایجاد زمینه مناسب جهت بهره‌مندی از مزایای فناوری نانو در راستای ارتقای کیفیت زندگی مردم

**راهبرد ۱:** توسعه و به‌کارگیری فناوری نانو در حل معضلات اساسی جامعه و اولویت‌های کلان کشور