



## مقاله پژوهشی

# پایایی سیاست‌گذاری فناوری نانو در ایران؛ تحلیل کیفی چرخه سیاست

علی محمد سلطانی<sup>۱\*</sup>، مجید صاحبی نژاد<sup>۲</sup>

۱. استادیار گروه سیاست نوآوری و آینده پژوهی پژوهشکده مطالعات فناوری

۲. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری دانشگاه تهران

\* رایانامه نویسنده مسئول: Soltani@tsi.ir

تاریخ دریافت: ۱۵ شهریور ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱ اردیبهشت ۱۴۰۱

## چکیده

سیاست‌گذاری فناوری نانو در ایران به صورت بلندمدت، متمرکز و نظام‌مند، از سال ۱۳۸۰ آغاز شده و به نظر می‌رسد تا حداقل یک دهه دیگر ادامه خواهد داشت. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به صورت متمرکز مسئولیت راهبری فناوری نانو در کشور را به عهده داشته است. اجرای دو برنامه کوتاه‌مدت در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ و تدوین و اجرای برنامه‌های ۱۰ ساله اول از سال ۱۳۸۴ و برنامه دوم از سال ۱۳۹۶، نشانه وجود یک نظام برنامه‌ریزی مداوم در این حوزه است که بررسی و موشکافی آن برای برنامه‌ریزان و محققان برنامه‌ریزی حائز اهمیت است. هدف از این مقاله، گزارش یک تحقیق سیاستی کاربردی با روش کیفی برای روایت تجربه بومی سیاست‌گذاری و شناسایی و تبیین نقاط قوت و عوامل تداوم و پایداری این تجربه است. داده‌های تحقیق، داده‌های موجود در ستاد نانو مشتمل بر مصاحبه‌های فردی و گروهی با دودسته از ذی‌نفعان شامل مجریان برنامه‌ریزی (در داخل ستاد نانو) و خبرگان مطلع (خارج از ستاد نانو) بوده است که با تحلیل محتوای آنها بر اساس مدل چرخه سیاست و در سه مرحله تدوین، اجرا و ارزیابی به توصیف فرایند سیاست‌گذاری فناوری نانو در کشور و تبیین عوامل کلیدی مؤثر در آن پرداخته شده است.

**واژگان کلیدی:** فناوری نانو، برنامه‌ریزی، تدوین سیاست، اجرای سیاست، ارزیابی سیاست، پایایی سیاست.

## مقدمه

قلمرو «علم، فناوری و نوآوری» در دهه‌های گذشته مورد توجه سیاستگذاران بوده و سیاست‌های عمومی برای توسعه زیرساخت‌های فراگیر و پایه و همچنین سیاست‌های اختصاصی برای حوزه‌های مشخص صنعت یا فناوری در کشورها پایه‌گذاری شده است. از جمله حوزه‌های نوظهور فناوری که از حدود سال ۲۰۰۰ میلادی مورد توجه سیاستگذاران قرار گرفته، فناوری نانو بوده است. ده‌ها کشور سیاستگذاری‌های کم‌وبیش مشخصی در این حوزه داشته‌اند و ایران نیز از سال ۱۳۸۰ هجری شمسی وارد این حوزه شده است. بر اساس محتوای اولین سند راهبردی این فناوری (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۸۴)، هدف اصلی سیاستگذاران فناوری نانو در کشور، تبدیل شدن این فناوری به عنوان منبعی برای تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم بوده است به گونه‌ای که فناوری نانو، جزئی از چرخه اقتصادی کشور و در خدمت مردم باشد. اقدامات مطالعاتی و ترویجی در حوزه فناوری نانو از سال ۱۳۸۰ در مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت<sup>۱</sup> ریاست جمهوری آغاز شد و در سال ۱۳۸۲، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو<sup>۲</sup>، به عنوان نهاد سیاستگذار و هماهنگ‌کننده برای توسعه فناوری نانو تأسیس شد. سند ده ساله اول فناوری نانو در سال ۱۳۸۴ به تصویب هیئت دولت رسید (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۸۴) و همچنین در سال ۱۳۸۵ با مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی مور تأکید قرار گرفت. از طرفی بنا بر نقشه جامع علمی کشور (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹)، فناوری نانو به عنوان یکی از فناوری‌های اولویت‌دار تا سال ۱۴۰۴ مشخص شده است. بر اساس تجربیات بدست آمده از اجرای سند اول توسعه فناوری نانو و مقتضیات جدید به وجود آمده، برنامه ده‌ساله دوم این فناوری با عنوان سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ با شعار «محصولات جدید، بازارهای نو» در مهرماه ۱۳۹۶ در هیئت دولت به تصویب رسید (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۶). همچنین در زمان نگارش این مقاله، شورای عالی انقلاب فرهنگی در حال بررسی و تصویب سند فناوری نانو در افق زمانی ۱۴۱۲ ه.ش. است.<sup>۳</sup> بنابراین سیاستگذاری فناوری نانو در ایران یک فرایند نسبتاً طولانی است. بررسی این تجربه نسبتاً درازمدت و بومی، می‌تواند حاوی درس‌های ارزنده‌ای برای سیاستگذاری در سایر حوزه‌های علم، فناوری و نوآوری به ویژه فناوری‌های جدید و در حال ظهور باشد. بدین منظور تحقیق حاضر طراحی شد تا اولاً این فرایند بر اساس نظر جمعی افراد مؤثر در برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌ها روایت شود (هدف اول تحقیق) و ثانیاً براساس نظرات یک گروه خبره مطلع، ویژگی‌های این فرایند از جمله عوامل تداوم آن استخراج شود (هدف دوم تحقیق). رویکرد این تحقیق، گردآوری نقاط قوت این فرایند و به‌ویژه عواملی است که موجب پایداری آن شده و بیان نقاط ضعف و منفی، خارج از چارچوب این تحقیق است و می‌تواند مبنای تحقیق دیگری با جمع‌آوری داده‌های انتقادی باشد. از طرفی شواهد آماری از جمله محصولات تولید شده در داخل، حجم فروش و صادرات محصولات، شرکت‌های فعال در این حوزه و ورود به موضوعات مرتبط با سلامت و کیفیت زندگی نشانه اثربخشی این تجربه سیاستگذاری در کشور بوده است که در این مقاله به آنها پرداخته نمی‌شود.

## ادبیات موضوع

## چرخه سیاست

سیاست مجموعه‌ای هدفمند از اقدامات پیاپی یا عدم اقدام است که در برخورد با یک مسئله یا مشکل، توسط مجری یا گروهی از مجریان دنبال می‌شود. تمرکز این تعریف بر مجموعه‌ای از اقدامات است و همین، تفاوت سیاست را با تصمیم‌نشان می‌دهد که فقط یک انتخاب از بین موارد قابل انتخاب است. هدفمندی و تسلسل اقدامات نیز بخشی از تعریف است و بنابراین اقدامات تصادفی و روزمره را شامل نمی‌شود. همچنین این تعریف نشان می‌دهد که سیاست در طول زمان بسط پیدا می‌کند (Anderson, 2014). فرایند سیاستگذاری<sup>۴</sup> در منابع مختلف به صورت‌های مختلفی از اقدامات پیاپی تعریف شده است. در برخی

۱ - در آن زمان این مرکز با نام دفتر همکاری‌های فناوری فعالیت می‌کرد.

۲ - در این مقاله به اختصار تحت عنوان «ستاد» مطرح می‌شود.

۳ - خبر درج شده در سایت شورای عالی انقلاب فرهنگی: <https://sccr.ir/News/20140/1> تاریخ بازدید: اردیبهشت ۱۴۰۱

منابع، این فرایند شامل ۶ مرحله ۱- شناخت مسئله، ۲- طرح مسئله در سازمان های عمومی، ۳- تدوین خط مشی، ۴- قانونی کردن خط مشی، ۵- ابلاغ و اجرا و ۶- ارزیابی ذکر شده است. (الوانی & شریف‌زاده، ۱۳۸۷) هاولت و همکاران این مراحل را شامل ۱- تشخیص و صورت‌بندی مسئله، ۲- مبانی نظری و شناسایی راه‌حل‌ها، ۳- تصمیم‌گیری، ۴- اجرا، نظارت و انتخاب ابزار سیاستگذاری و ۵- ارزیابی سیاست اجرا شده می‌دانند (Howlett, Ramesh & Perl, 2009). اندرسون این فرایند را در پنج مرحله ۱- دستور کار سیاست، ۲- تدوین سیاست، ۳- تصویب سیاست، ۴- اجرا و ۵- ارزیابی تقسیم‌بندی می‌کند (Anderson, 2014). این مراحل بیشتر برای تبیین مفهومی فرایند سیاستگذاری مطرح شده و در عمل نمی‌توان چنین تفکیک مشخصی بین مراحل داشت؛ بلکه این مراحل می‌توانند هم‌زمان اجرا شده و دائماً تکرار شوند (Sutton, 1999). اگر به وجه اشتراک منابع مختلف نگاه کنیم، سه مرحله اصلی تدوین، اجرا و ارزیابی سیاست به‌صورت مشترک در تمام آن‌ها وجود دارد (Jann, 2017) و برخی مراحل دیگر نیز در قالب یکی از این سه مرحله، قابل دسته‌بندی است؛ به‌عنوان مثال، شناخت مشکل و ارائه راه‌حل بخشی از تدوین و مرحله تصویب یا تصمیم‌گیری، گام نهایی تدوین است. بنابراین در این مقاله فرایند سیاست‌گذاری، چرخه‌ای افزایشی شامل ۳ مرحله تدوین، اجرا و ارزیابی سیاست زیر در نظر گرفته می‌شود. مهم‌ترین کار در تدوین سیاست، انتخاب ابزارهای سیاستی و به‌عبارت‌دیگر تبدیل هدف یا خواسته دولت برای حل مسئله موردنظر به برنامه‌ها و تبدیل برنامه‌ها به فعالیت‌های اجرایی است (Sidney, 2017). دو وضعیت افراط و تفریط در سیاست‌گذاری علم و فناوری که در کشور ما رایج است، ذکر می‌شود: ۱- گاهی سیاست‌گذاری در حد شعار و خواسته‌ها متوقف می‌شود. به‌عبارت‌دیگر سازوکارهای پیاده‌سازی سیاست، مطرح نمی‌شود. سیاست کشور در این موضوع فقط به یک سند بالادستی می‌ماند که هر مدیر اجرایی با سلیقه و درک خود برای آن اقداماتی را انجام می‌دهد و گاهی اقدامات متناقض، همه، به استناد این سند، اجرا می‌شود. ۲- از طرف دیگر، گاهی تحقق سیاست، صرفاً در قالب پروژه دنبال می‌شود. به‌عنوان مثال سازمان‌های دولتی، به‌وفور فراخوان پروژه می‌دهند. پروژه‌ها حتی ممکن است در بهترین شرایط، همه اجرا شوند، ولی سیاست موردنظر محقق نگردد. زیرا ارتباط میان پروژه‌ها و سیاست به‌طور منطقی تعریف نشده است.

برای مقابله با این دو آفت باید در یک فرایند منطقی، سیاست (و به عبارت دقیق‌تر اهداف سیاستی) به تعدادی برنامه (ابزارهای سیاستی) و هر برنامه به تعدادی فعالیت، اقدام یا پروژه تبدیل شود (Arnold, 2004). در عمل، همین فعالیت‌ها، اقدامات و پروژه‌ها هستند که در مرحله اجرای سیاست، اجرا می‌شوند. به همین دلیل است که موفقیت مرحله اجرا و مرحله ارزیابی سیاست و همچنین تدوین دوباره و چندباره سیاست، تا حد بالایی به تدوین در چرخه‌های قبلی بستگی دارد. هدف از ارزیابی سیاست، بهبود سیاست‌گذاری و پاسخ‌گویی است (Bovens, 2006). دانش و توان سیاست‌گذاری دولت‌ها با ارزیابی، بهبود می‌یابد و با ارزیابی است که امکان پاسخ‌گویی دولت و ارائه اطلاعات به جامعه فراهم می‌شود (Sanderson, 2002). سیاست‌گذاری بلندمدت، نیازمند بازنگری در دوره‌های زمانی کوتاه‌تر است. اگر ارزیابی، فقط در پایان اجرای سیاست انجام شود، نمی‌تواند موجب بهبود سیاست‌گذاری شود. به همین دلیل، چنان‌که مطرح شد ارزیابی، جزئی از فرایند سیاست‌گذاری است و یک وظیفه دائمی است که هم‌زمان با اجرای سیاست به‌ویژه سیاست بلندمدت انجام می‌شود (Wollmann, 2017). در عمل، چرخه سیاست می‌تواند بارها تکرار شود و هر بار با یادگیری از تدوین، اجرا و ارزیابی دوره قبلی، مجدداً تدوین جدید سیاست با صورت‌بندی بهتر انجام شود. ارزیابی از لحاظ زمان، می‌تواند آینده‌نگر (در زمان اولین تدوین)، گذشته‌نگر (پس از اجرای کامل)، بینابین (پس از هر دوره از اجرای سیاست) و هم‌زمان (برای پایش مسائل کلیدی) باشد (Lengrand, 2006). از طرفی ارزیابی با معیارهای متفاوتی انجام می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از (Soltani, Tabatabaeian, Hanafizadeh & Soofi, 2011): ارزیابی تناسب: این ارزیابی باهدف تدوین سیاست انجام می‌شود و مناسب بودن سیاست را باتوجه‌به شرایط و اهداف موردنظر بررسی می‌کند؛ ارزیابی کارایی: فرایند اجرای سیاست را با دستاوردهایی چون رضایت ذی‌نفعان یا تحلیل هزینه - فایده، ارزشیابی می‌کند؛ ارزیابی اثربخشی: آثار و نتایج اجرا را تحلیل می‌نماید. تحلیل‌های ارزیابی، بازخوردهایی تولید می‌کند که موجب بازنگری در نحوه اجرا و یا تغییر برنامه‌ها و فعالیت‌ها می‌شود. هر یک از انواع ارزیابی، نیازمند شاخص‌های مناسب است و مهم‌ترین موضوع در ارزیابی، تحلیل شاخص‌های کمی و کیفی در گروه‌های خبره متناسب با سطح و موضوع فعالیت یا برنامه است (Lengrand, 2006).

## پایایی و پایداری سیاست

در بیان ویژگی‌های سیاست و برنامه، باید گفت که یکی از معیارهای مهم، پایایی و دوام سیاست است که در منابع لاتین با کلمات مختلف و مشابه و البته کمی متفاوت شامل *steadfastness*, *robustness*, *stability*, *longevity*, *durability* و *stickiness* از آن یاد شده است. علاوه بر این، ویژگی انعطاف‌پذیری (*Flexibility*) نیز با همین مفهوم کلی پایایی و دوام توضیح داده می‌شود (Jordan, 2020) (Bahmer, 2020) <sup>۵</sup>. سیاست بادوام، سیاستی است که ادامه می‌یابد و علیرغم مشکلات و در زمانی طولانی، اثرگذاری خود را حفظ می‌کند (Jordan A. J., 2020). انعطاف‌پذیری، به معنای ظرفیت سیاست برای برخورد با عدم قطعیت‌ها و چالش‌های جدید در میان مدت و بلندمدت و یا قابلیت تغییر سیاست به خاطر شرایط جدید است (Bahmer, 2020). سیاست‌های رفاهی، سیاست‌های زیست‌محیطی و سیاست‌های علمی از جمله سیاست‌گذاری‌هایی هستند که انتظار می‌رود با دوام و پایدار طراحی و اجرا شوند. واژه معادل دوام (*Durability*) در لغت‌نامه به معنای باقی ماندن و ادامه یافتن علیرغم استفاده زیاد و سختی هاست. در سیاست‌گذاری؛ دوام سیاست، نقطه قوتی است که سیاست تصویب شده را از آفاتی چون کاهش توجه، کاهش بودجه، حذف تدریجی و توقف، حفظ می‌کند (Thompson, 2012). این نقطه قوت، به معنای عدم تغییر مطلق سیاست در طول زمان نیست؛ بلکه اصولاً تغییر بخش‌هایی از سیاست در طول زمان ضروری است (Hall, 1993). طراحی سیاست در ۳ جزء انجام می‌شود: اهداف سیاستی<sup>۶</sup>، ابزارهای سیاستی<sup>۷</sup> و تنظیم و درجه‌بندی ابزارها<sup>۸</sup>. اهداف سیاستی در طول زمان به ندرت تغییر می‌کنند. ابزارها براساس تجربه و در مقاطع زمانی مختلف قابل تغییر هستند و بخش سوم دائماً تغییر می‌کند تا آنجا که سیاست‌گذاری بدون این تغییرات یک سیاست‌گذاری طبیعی نیست (Hall, 1993). به منظور تأمین دوام یک سیاست، دو فعالیت اصلی قابل انجام است. در درون فرایند سیاست‌گذاری، سیاست‌ها باید با دوام و انعطاف‌پذیر طراحی شوند. انعطاف‌پذیری باعث می‌شود که سیاست‌گذاران دائماً نحوه عمل سیاست را پایش و نقاط سزاوار اصلاح را شناسایی نمایند؛ رویه‌های بازنگری رسمی را در تغییر شرایط محیطی به اجرا بگذارند و همچنین برای شرایط غیرمترقبه مانند بحران‌های اقتصادی آمادگی داشته باشند (Matt, 2014 & Jordan). از طرفی در بیرون این فرایند، بازخوردهای مثبت به سیاست موجب حفظ و تقویت سیاست و به عبارتی پایداری آن می‌شود. Schattschneider از دانشمندان برجسته علوم سیاسی، معتقد است هر سیاست جدید باعث ایجاد شکل جدیدی از سیاست‌ورزی<sup>۹</sup> می‌شود که می‌تواند با تولید بازخورد<sup>۱۰</sup> مثبت یا منفی، موجب پذیرش سیاست و افزایش پشتیبانی از آن و یا عدم پشتیبانی سیاسی از سیاست شود (Schattschneider, 1935). سیاست بادوام، بعد از تصویب، از پشتیبانی‌های سیاسی جدید از طرف مقامات، سیاست‌گذاران و گروه‌های ذینفع برخوردار می‌شود و بازخورد این پشتیبانی موجب حفظ و تقویت سیاست خواهد شد. سیاستی که نتواند بعد از تصویب، پشتیبانی لازم را کسب نماید دوام نخواهد یافت.

## روش‌شناسی

این مقاله، حاصل یک تحقیق سیاستی کاربردی است که به‌منظور توضیح وضعیت سیاست‌گذاری فناوری نانو در ایران و تعیین عوامل کلیدی مرتبط با پایایی و تداوم آن انجام شده است. داده‌های این تحقیق از داده‌های ثانویه موجود شامل مصاحبه‌هایی است که در ستاد با گروه‌هایی از خبرگان و دست‌اندرکاران اجرای برنامه‌های فناوری نانو انجام شده است. محتوای مصاحبه‌ها، تحلیل موضوعی<sup>۱۱</sup> شده و علاوه بر بیان یک روایت متنی از سیاست‌گذاری فناوری نانو در قالب چرخه سیاست، موضوعات کلیدی این فرایند استخراج شده است. تحقیق سیاستی، مجموعه‌ای متنوع از تحقیقات و مطالعات است که برای بهبود و تسهیل تصمیم‌گیری‌های دولت‌ها انجام می‌شود و در زمینه‌هایی چون درک شرایط، تحلیل سیاست، ارزیابی برنامه،

۵ - به نقل از منابع متعدد

6 - Policy Goals

7 - Policy Instruments

8 - Calibration or Setting of Instruments

9 - Politics

10 - Policy Feedback

11 - Thematic Analysis

تحلیل نیازها، رصد کارایی و اثربخشی و ... انجام می‌شود. (Springer, 2017) تحقیق سیاستی در هر نقطه ای از همه بخش های چرخه سیاست قابل انجام است. برخی تحقیقات سیاستی بر اساس داده‌های کمی حاصل از پیمایش، اندازه گیری شاخص ها و آمار انجام می‌شوند اما اغلب آنها مبتنی بر داده‌های کیفی و به صورت مطالعه موردی و یا تحلیل نظرات افراد و گروهها هستند. تحلیل موضوعی، روشی برای شناسایی، تحلیل و گزارش الگوها (مقوله<sup>۱۲</sup>) در مجموعه‌ای از داده‌های کیفی است. در این روش، مجموعه داده‌ها به صورت مختصر شده<sup>۱۳</sup> اما با جزئیات معنادار، سازماندهی و توصیف می‌شوند و این سازماندهی اغلب تا تفسیر جوانب مختلف موضوع تحقیق به پیش می‌رود. مقوله، مطلب مهمی را در بین داده‌ها در مورد سؤال تحقیق توصیف و سطحی از معنا را نمایندگی می‌کند. داده‌ها عموماً مصاحبه‌های فردی، مباحثات گروهی و متون هستند. (Clarke & Braun, 2006). تحلیل موضوعی معمولاً در شش مرحله انجام می‌شود (Ritchie, 2002) (طیبی ابوالحسنی، ۱۳۹۸) (Clarke, 2006 & Braun): ۱. آشنایی با داده‌ها از طریق خواندن چندباره و طرح ایده‌های اولیه استخراج مفاهیم ۲. کدگذاری اولیه داده‌ها ۳. استخراج مقوله‌های موجود در داده‌های کدگذاری شده ۴. بازنگری مقوله‌ها با توجه به کد مرتبط با آن و کلیت محتوای داده‌ها ۵. تعریف و نام‌گذاری مقوله‌ها با نگاه به روایت کلی محتوای داده‌ها و ۶. تولید گزارش. در این روش، خلاصه‌سازی و تحلیل با عملیات کدگذاری و مقوله‌بندی انجام می‌شود. کد، کلمه یا عبارتی کوتاه است که به شکلی نمادین، ویژگی برجسته و خلاصه‌ای را نشان می‌دهد و دربرگیرنده ذات یک چیز و یادآور بخشی از داده است (طیبی ابوالحسنی، ۱۳۹۸). با کدگذاری، داده‌ها تجزیه، مفهوم‌سازی و به شکل جدیدی کنار هم قرار داده می‌شوند. مقوله‌بندی به معنای خلاصه کردن مفاهیم در قالب مفاهیم عام و روشن کردن رابطه بین مفهوم و مفهوم سطح بالاتر آن است (فلیک، ۱۳۸۷، ص. ۳۲۹-۳۳۰). کدگذاری معمولاً در سه مرحله انجام می‌شود: ۱- کدگذاری باز که در آن، داده‌های کیفی به دقت خوانده و مرور و به صورت کدهایی ثبت می‌شوند و کدهای مشابه در یک دسته قرار می‌گیرند. ۲- کدگذاری محوری که در آن مقوله‌های ایجاد شده با مقوله‌های مافوق (اصلی تر) مرتبط می‌گردند. ۳- کدگذاری گزینشی که در سطحی انتزاعی تر و معمولاً بر اساس یک مدل نظری، مقوله‌ها را دسته‌بندی و پالایش می‌کند (بهادری، ۱۳۹۷) (فلیک، ۱۳۸۷، ص. ۳۳۰-۳۳۸). استفاده از روش تحلیل موضوعی داده‌ها، روشی مرسوم در برخی تحقیقات کیفی سیاستی است که با تحلیل اسناد کتبی، مصاحبه‌ها، مناظره‌ها، مباحثه‌ها و نشست‌های گروهی و با اهدافی چون توصیف، آسیب‌شناسی، ارزیابی و راهبردی انجام می‌شود (Springer, 2017). به عنوان نمونه موسسه SCPR<sup>۱۴</sup> که سابقه ۵۰ ساله در تحقیقات سیاست اجتماعی در کشور انگلستان دارد، بر اساس روش‌شناسی تحلیل موضوعی، روشی با عنوان FRAMEWORK را برای تحلیل داده‌های کیفی در تحقیق سیاستی طراحی نموده و در ده‌ها تحقیق در سطح ملی و بین‌المللی به کار برده است (Ritchie, 2002).

## داده‌های تحقیق

داده‌های این تحقیق، متن پیاده شده مصاحبه‌های انجام شده با اشخاص و یک نشست مباحثه گروهی است که به سفارش ستاد و توسط یک گروه مصاحبه‌گر انجام شده و برای این تحقیق در حکم داده‌های ثانویه است. این داده‌ها در دو بخش قرار می‌گیرند:

- **بخش اول:** دیدگاه‌ها و رویکردهای متولیان سیاستگذاری فناوری نانو (مجریان) داده‌های مورد استفاده در این بخش، متن کامل ۱۵ مصاحبه با نه نفر از مدیران و دبیران کارگروه‌ها و مجریان برنامه‌های ستاد بوده است (ستاد توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۶) که در این پژوهش با عنوان «مجریان» ذکر می‌شوند.
- **بخش دوم:** دیدگاه‌های خبرگان مطلع (خبرگان) داده‌های مورد استفاده در این بخش شامل موارد زیر بوده است:

12 - Theme

13 - Minimally

تاسیس در سال ۱۹۶۹ در انگلستان. Social and Community Planning Research - 14

- ۱- هفت مصاحبه با شش نفر از خبرگان کاملاً مطلع نسبت به برنامه‌های فناوری نانو که در دستگاه‌های اجرایی سمت مدیریت داشته و یا در دانشگاه‌ها مشغول به کار بوده‌اند و تعدادی از آن‌ها مدتی نماینده یک دستگاه در ستاد بوده‌اند (ستاد توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۶). در این پژوهش، از این گروه افراد با عنوان «خبرگان» نام برده می‌شوند.
- ۲- اظهارات بیان شده در یک نشست با حضور نه نفر از افراد مطلع و دارای مسئولیت در سطوح مختلف سازمان‌ها (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۲) که پنج نفر آنها همان افراد بند یک بوده‌اند.
- جدول ۱۶، جایگاه شغلی مصاحبه‌شوندگان را نشان می‌دهد.

جدول ۱۶ - جایگاه شغلی مصاحبه‌شوندگان

بخش	ردیف	سمت در زمان مصاحبه و یا در زمان فعالیت در ستاد
اول	۱	دبیر ستاد (دومین دبیر)
	۲	دبیر ستاد (اولین دبیر)
	۳	مدیر کارگروه سیاست‌گذاری و ارزیابی
	۴	مدیر کارگروه صنعت و بازار
	۵	مدیر کارگروه ترویج و فرهنگ‌سازی
	۶	مدیر کارگروه توسعه صنعت
	۷	مدیر کارگروه توسعه فناوری و تولید
	۸	مدیر کارگروه بین‌الملل و مدیر کمیته استاندارد نانو
	۹	مدیر کارگروه توسعه منابع انسانی
دوم	۱	عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس
	۲	معاون سابق وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
	۳	معاون سابق وزارت بهداشت
	۴	عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبایی
	۵	رئیس مرکز همکاری‌های فناوری
	۶	معاون پژوهشی مرکز همکاری‌های فناوری
	۷	رئیس مرکز همکاری‌های فناوری
	۸	معاون وزرات امور خارجه
	۹	معاون وزارت صنعت، معدن و تجارت
	۱۰	مدیر شبکه کانون‌های تفکر ایران (ایتان)

مصاحبه‌ها (در مجموع ۲۲ مصاحبه) در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ باهدف بازگویی فرایندهای مرتبط با برنامه‌ها و فعالیت‌های سندهای فناوری نانو توسط یک گروه متخصص مصاحبه‌گر انجام شده و نشست مذکور نیز در سال ۱۳۹۲ باهدف مباحثه و بازگویی تجربه بومی سیاست‌گذاری فناوری نانو انجام شده است. این نشست نیز به‌عنوان یک مصاحبه گروهی می‌تواند در کنار ۲۲ مصاحبه دیده شود و در واقع داده‌های این تحقیق، متن پیاده شده ۲۳ مصاحبه فردی و گروهی است. مصاحبه‌های انجام‌شده با مجریان برنامه‌های نانو، از نوع مصاحبه روایی اپیزودیک (فلیک، ۱۳۸۷، ص. ۲۰۲) بوده است که در آن‌ها ابتدا از مصاحبه‌شونده خواسته شده است که شرح حال حضور خودش در برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌ها و فعالیت‌های نانو را روایت کند و سپس (در همان جلسه یا جلسه دیگر) در مورد نکات مبهم سؤال شده است. مصاحبه‌های روایی، نسبت به سایر مصاحبه‌ها، اطلاعات غنی‌تری از تجربیات افراد و رویدادهای مرتبط با آنها تولید می‌کند. (فلیک، ۱۳۸۷، ص. ۱۹۵)

## تحلیل موضوعی داده‌ها

تحلیل داده‌ها با روش یکسان اما با کدگذاری و مقوله‌بندی متفاوت متناسب باهدف مرتبط تحقیق، در هر یک از دو بخش داده‌ها انجام شده است. بخش اول داده‌ها، مصاحبه‌های انجام شده با مدیران و دست‌اندرکاران برنامه‌های فناوری نانو (مجریان) بوده است. محققان با توجه به ادبیات چرخه سیاست، به دنبال معانی و مفاهیم مهم و کلیدی مؤثر در نقاط مختلف این چرخه بوده‌اند و براین اساس، عمده موضوعات استخراج شده از این داده‌ها از جنس رویکردها و اقداماتی بوده است که نهاد متولی فناوری نانو در تدوین سند سیاستی، اجرای برنامه‌ها و ارزیابی آنها انجام می‌دهد؛ بنابراین پس از مطالعه متن کامل مصاحبه‌ها، اقدامات کلیدی و رویکردهای ذکر شده در آنها در ۳ سطح کدگذاری شدند. در سطح اول، تمام اقدامات عنوان شده به صورت کدهایی مجزا در نظر گرفته شدند و در سطح دوم، اقدامات و رویکردهای مشابه در قالب یک مقوله، دسته‌بندی شدند؛ به‌عنوان مثال در اغلب محورهای برنامه‌ریزی، مطالعات و پژوهش‌ها به‌عنوان مقدمه برنامه‌ریزی بیان شده‌اند که با عنوان کلی «مطالعات نظری و پیش‌جهانی» مقوله‌بندی شده است. در بررسی این مصاحبه‌ها سعی شده است که همه رویکردها و اقدامات کلیدی که حداقل یک مصاحبه‌شونده مورد تأکید قرار داده است، کدگذاری، استخراج و تبیین شوند. در سطح سوم نیز مقوله‌های تعیین شده در قالب سه مقوله اصلی بر اساس الگوی نظری تحقیق (چرخه سیاست) سازماندهی شدند. بخش دوم داده‌ها، مصاحبه‌های فردی و گروهی انجام شده با خبرگان بوده است که علاوه بر دارا بودن اطلاعات نسبتاً کامل، به‌نوعی شاهد فرایند سیاستگذاری و برنامه‌ریزی فناوری نانو بود و در زمان‌هایی نیز با عضویت در ستاد به‌عنوان نماینده دستگاه اجرایی، ناظر این فرایند بوده‌اند. محققان با مطالعه متن این مصاحبه‌ها، به دنبال معانی و مفاهیم مرتبط با ویژگی‌ها و تمایزات این سیاستگذاری بوده‌اند و کدگذاری و مقوله‌بندی داده‌ها بر همین اساس انجام شده است.

## یافته‌های پژوهش

نتایج و یافته‌های این تحقیق در سه بخش تشریح می‌شوند. در بخش اول، بر اساس دیدگاه‌های مجریان، فرایند سیاستگذاری این حوزه شامل رویکردها و اقدامات کلیدی در سه مرحله چرخه سیاستی توصیف و تبیین می‌شود. در بخش دوم، ویژگی‌های متمایز و عوامل پایداری سیاستگذاری فناوری نانو از نگاه خبرگان، دسته‌بندی و تشریح می‌شود و در ادامه، موضوعات برآمده از منظر این دسته از خبرگان در مدل چرخه سیاستی دسته‌بندی و تبیین می‌شوند. در نهایت در بخش سوم، یافته‌های بخش اول و دوم این تحقیق که از نگاه دودسته متمایز افراد به دست آمده‌اند، مقایسه می‌شوند.

## روایت فرایند سیاستگذاری فناوری نانو؛ رویکردها و اقدامات کلیدی

با مطالعه و تحلیل موضوعی مصاحبه‌های انجام شده با مجریان، رویکردها و اقدامات کلیدی در مراحل سه‌گانه فرایند سیاستگذاری استخراج شده‌اند که در آورده شده است.

جدول ۱۷ آمده است. همانگونه که بیان شد در سطح اول کدگذاری، تمام مواردی که توسط حداقل یک مصاحبه‌شونده بیان شده، کدگذاری شدند اما با توجه به تعداد زیاد آنها، از ذکر آنها در مقاله خودداری شده است. در سطح دوم، معانی و مفاهیم مشابه در قالب ۲۷ دسته، مقوله بندی شده‌اند. در ادامه با استفاده از مقوله‌های این جدول، روایت فرایند سیاستگذاری فناوری نانو ذکر می‌شود. در این روایت، هر بند به توضیح یک مقوله می‌پردازد که متن آن از یکی از مصاحبه‌ها پس از خلاصه‌سازی و ویرایش، آورده شده است.

جدول ۱۷ - رویکردها و اقدامات کلیدی فرایند سیاستگذاری فناوری نانو ایران

دسته‌بندی و مقوله‌های اصلی (مرحله چرخه سیاست)	اقدامات و رویکردهای کلیدی (مقوله‌های فرعی) (از ذکر کدها به دلیل تعداد زیاد اجتناب شده است.)
--	--

مطالعه نظری و پایش جهانی / ترویج در مسئولان و در دستور کار سیاستگذاری قرار گرفتن / مشارکت دادن سازمان‌های مختلف در سیاستگذاری نانو / تقسیم‌کار بین دستگاه‌های اجرایی / تعیین سطوح سیاست شامل اهداف کلان، برنامه‌ها و فعالیت‌های ذیل برنامه‌ها / هدف‌گذاری کمی و شاخص‌های ارزیابی / برنامه‌ریزی بلندمدت اما مرحله‌ای / هدف‌گذاری مقایسه‌ای با سایر کشورها / توجه به تمامی مراحل چرخه نوآوری از آموزش تا بازار / تدوین و اجرای برنامه پایلوت	تدوین سیاست
ایجاد ساختار مناسب برای پیگیری اجرا و تحقق اهداف / فعال‌سازی امکانات موجود به‌جای ایجاد مؤسسات و زیرساخت‌های جدید / ایجاد برخی نهادها برای تکمیل زنجیره توسعه فناوری نانو / برون‌سپاری برای اجتناب از بزرگ‌شدن بدنه اجرایی و حفظ چابکی / رتبه‌بندی نهادهای مختلف برای ایجاد رقابت سالم بین آن‌ها / ایجاد شبکه‌ها برای حداکثر استفاده از منابع و هم‌افزایی آن‌ها / ترویج و اطلاع‌رسانی به گروه‌های مختلف جامعه با ابزارهای متنوع / تشکیل بانک‌های اطلاعاتی و ثبت سوابق فعالیت‌ها و حمایت‌ها / حمایت مستقیم به‌جای واگذاری به بوروکراسی سازمان‌ها / حمایت متناسب با ظرفیت‌ها و اجتناب از ایجاد رانت و مقاومت در برابر فشارها / بررسی دقیق دستاوردها و پرهیز از اعلام موفقیت‌ها پیش از به نتیجه رسیدن کامل آن‌ها / نگاه تشویقی به بودجه فناوری نانو برای جذب سایر منابع	اجرای سیاست
ارزیابی دستیابی به اهداف در سه سطح با اندازه‌گیری و پایش مداوم شاخص‌ها / تعیین جزئیات شاخص‌های متمایز ارزیابی در سه سطح سیاست، برنامه و فعالیت / داده محوری در ارزیابی سیاست‌های فناوری نانو / انتشار عمومی گزارش عملکرد سالیانه (مشمول بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده و هزینه‌کرد بودجه) / به‌روزرسانی دوره‌ای برنامه‌ها و فعالیت‌ها	ارزیابی سیاست

## روایت تدوین سیاست در فرایند سیاستگذاری فناوری نانو

یکی از عواملی که در تدوین سند نانو مورد توجه سیاستگذاران قرار گرفته، بررسی رویکردهای برنامه‌ریزی و مطالعه روش‌های توسعه فناوری و تجاری‌سازی در سطح ملی بوده است. در تدوین دو برنامه ده‌ساله اول و دوم توسعه فناوری نانو، اسناد و برنامه‌های ملی کشورهای مختلف در این حوزه، مورد بررسی قرار گرفته است و رویکردها و مسائلی که سیاستگذاران در جهان برای پیشرفت در این فناوری مورد توجه قرار داده بودند، شناسایی شده است. اشراف به برنامه‌ها و جهت‌گیری‌های کشورهای برنامه‌ریزان کمک کرده تا در رقابت جهانی همواره به دنبال انتخاب‌های دقیق‌تر و کاراتری باشند.	مطالعه نظری و پایش جهانی
از آنجا که موفقیت هر برنامه‌ای در سطح ملی در گرو عزم جدی سیاستگذاران و مسئولان عالی‌رتبه کشور و اجماع نسبی آن‌ها برای توسعه در آن حوزه است، در ابتدای فرایند سیاستگذاری در فناوری نانو (سال‌های ۸۰ تا ۸۳) فعالیت‌های ترویجی و اطلاع‌رسانی در سطح گسترده، برای آشنا کردن سیاستگذاران و برنامه‌ریزان کشور با فناوری نانو و چشم‌انداز آینده آن آغاز شد. مجموعه این فعالیت‌ها، منجر به تأسیس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در سال ۸۲ به ریاست معاون اول رئیس‌جمهور برای راهبری و هماهنگی توسعه این فناوری در سطح ملی شد و در ادامه سند ملی توسعه فناوری نانو در سال ۸۴ در هیئت دولت به تصویب رسید. همچنین در سال ۸۵ با تأکید بر اجرای این سند در شورای عالی انقلاب فرهنگی، سیاست‌ها و راهبردهای ارتقاء و توسعه این فناوری مورد تصویب قرار گرفت. این اجماع نه‌تنها در سطح دولت، بلکه در سایر ارکان نظام و در بین نخبگان سیاسی به وجود آمد و با دستوردهایی که در سال‌های بعد در این فناوری کسب شد و ادامه فعالیت‌های ترویجی، در دولت‌های بعد نیز اهتمام به توسعه نانو در سطح مسئولان و سیاستگذاران کشور ادامه یافت.	ترویج در مسئولان و در دستور کار سیاستگذاری قرار گرفتن
ایجاد ستاد توسعه فناوری نانو در نهاد ریاست جمهوری با تأکید بر مأموریت بین‌بخشی و بین‌دستگاهی موجب شد که از همان ابتدای تشکیل ستاد، مجریان، برنامه‌های متعددی برای تعامل با دستگاه‌های اجرایی مرتبط و افزایش مشارکت آنها در سیاستگذاری نانو طراحی و اجرا کنند. این برنامه‌ها باعث شده است تا سازمان‌های مختلف دولتی که به‌نوعی با این فناوری سروکار داشته‌اند در تدوین سیاست‌های آن مشارکت کنند و حتی در برنامه‌های تدوین‌شده برای هر سازمان، نقش یا نقش‌هایی متناسب با جایگاه آن‌ها، در نظر گرفته شده است و با این رویکرد، تقسیم‌کار ملی در توسعه فناوری نانو با توجه به نقش‌های ذاتی هر یک از دستگاه‌های اجرایی تقویت شد.	مشارکت دادن سازمان‌های مختلف در سیاستگذاری نانو تقسیم‌کار بین دستگاه‌های اجرایی
در زمان تدوین سیاست در فناوری نانو، براساس مدل منطقی <sup>۱۵</sup> در طراحی برنامه‌ها، علاوه بر اهداف کلی در سطح سیاست، برنامه‌های کلان و فعالیت‌ها و حتی ریزفعالیت‌ها تعیین شده‌اند. در این مدل، برای دستیابی به اهداف، مجموعه برنامه‌های کلان طراحی شده است و ذیل هر برنامه کلان، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها پیش‌بینی شده است. هر یک از فعالیت‌ها، دارای یک برنامه اجرایی <sup>۱۶</sup> شامل اهداف و شاخص‌ها و فرایند اجرایی هستند. تعیین اهداف مشخص برای هر یک از فعالیت‌ها در برنامه‌های اجرایی تدوین‌شده، و شاخص‌های اندازه‌گیری آن‌ها (تا جایی که امکان داشته است) از دیگر اقدامات انجام‌شده در مرحله تدوین سیاست فناوری نانو بوده است. صرف‌نظر از اینکه بعضی شاخص‌ها در دوره‌های بازنگری تغییر یافته و یا به طور کلی حذف یا اضافه شده‌اند، وجود آن‌ها برنامه‌ها را ارزیابی‌پذیر و قابل گزارش‌دهی نموده است.	تعیین سطوح سیاست شامل اهداف کلان، برنامه‌ها و فعالیت‌های ذیل برنامه‌ها هدف‌گذاری کمی و شاخص‌های ارزیابی
در دو مرحله تدوین برنامه‌های ده‌ساله، چارچوب کلی فعالیت کشور در فناوری نانو به‌صورت بلندمدت تعیین شده است. از طرفی هر یک از این دو دوره، به سه مقطع ۳ تا ۴ سال شکسته شده که در هر مرحله بازنگری و به‌روزرسانی دوره‌ای برنامه‌های اجرایی در چارچوب برنامه کلان تدوین‌شده و بر اساس اقتضات و ملاحظات دوره‌های مختلف رشد فناوری در کشور انجام شده است. برنامه‌ریزی بلندمدت اما مرحله‌ای، نه‌تنها موجب انعطاف در حرکت و در	برنامه‌ریزی بلندمدت اما مرحله‌ای



نظر گرفتن اقتضانات روز در تصمیمات شده است، بلکه برنامه بلندمدت را برای اجرا به میزان خوبی، دقیق و قابل اجرا کرده و برنامه را از اینکه در سطح توصیه باقی بماند، حفظ کرده است.	
از نکات مهمی که در توسعه این فناوری، مورد توجه برنامه‌ریزان و مجریان قرار گرفته و در مصاحبه‌های متعدد ذکر شده است، هدف‌گذاری موفقیت در این فناوری در رقابت با سایر کشورها بوده است. دستیابی به سطح مناسبی از فناوری و بازارهای داخلی نمی‌تواند پیشرفت پایدار کشور را در فناوری نانو تضمین کند. در چشم‌انداز توسعه فناوری نانو در کشور، قرار گرفتن در بین ۱۵ کشور برتر فناوری نانو و تلاش برای ارتقای مداوم این جایگاه به منظور تولید ثروت و بهبود کیفیت زندگی مردم هدف‌گیری شده است. این رویکرد باعث شده است که جایگاه کشور در تمامی شاخص‌های علم، فناوری، صنعت و بازار نانو در سطح جهانی به صورت مداوم پایش و گزارش شود.	هدف‌گذاری مقایسه‌ای با سایر کشورها
یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان نانو در کشور، توسعه متوازن همه حلقه‌های زنجیره نوآوری از ایده تا بازار بوده است. در برنامه‌های توسعه فناوری نانو دقت شده است که به تمامی حلقه‌های تجاری‌سازی فناوری نانو توجه شود و سعی شده است برای رفع مشکلات در هر یک از حلقه‌ها و ارتباط بین آن‌ها، تدبیری اندیشیده شود. حتی در دوران اول رشد این فناوری، مطالعه روی بازارهای آن در صنایع مختلف انجام شد.	توجه به تمامی مراحل چرخه نوآوری از آموزش تا بازار
یکی از مواردی که توسط مجریان نانو مورد تاکید قرار گرفته است، تدوین برنامه‌ها در سطح پایلوت و در صورت موفقیت اجرای برنامه در این سطح، بازطراحی و اجرای برنامه در سطح وسیع و در مقیاس بالا بوده است. براساس این رویکرد، در آغاز تشکیل ستاد (۱۳۸۲)، ابتدا برنامه کوتاه‌مدت دوساله به‌عنوان برنامه پایلوت طراحی و اجرا شد. در این مرحله، برنامه‌های پیشنهادی در سطح و مقیاس کوچکی به اجرا درآمدند و بر اساس بازخوردهایی که در این سطح از اجرا گرفته شد و ارزیابی نتایج اولیه آن‌ها، اصلاحات لازم صورت گرفت و برنامه‌ها برای اجرا در سطح وسیع، تکمیل و آماده شدند. همچنین در هر یک از بازه‌های ۳ تا ۴ سال، برنامه‌هایی ابتدا در مقیاس پایلوت به اجرا درمی‌آمدند و سپس در دوره بعدی به‌عنوان برنامه اصلی در چارچوب سند قرار می‌گرفتند. (رویکرد استارت‌آپی در اجرای برنامه‌ها).	تدوین و اجرای برنامه پایلوت

## روایت اجرای سیاست در فرایند سیاستگذاری فناوری نانو

اگرچه سیاست شامل مجموعه‌ای از اهداف سیاستی به همراه برنامه‌ها و فعالیت‌های مرتبط با برنامه‌هاست؛ آنچه مسلم است در مرحله اجرا، فعالیت‌ها هستند که اجرا می‌شوند. اما سیاست‌گذار باید مطمئن شود که اجرای مجموعه فعالیت‌ها، منجر به تحقق اهداف برنامه‌ها و اهداف سیاست می‌شود. جریان توسعه فناوری نانو اذعان داشتند که ستاد نانو به عنوان نهاد سیاست‌گذار در زمان اجرای سیاست، نیازمند سازماندهی درونی و دارای نقش هماهنگ‌سازی بیرونی است. به‌عبارت‌دیگر، باید اولاً ساختار داخلی این ستاد به‌گونه‌ای طراحی شود که امکان اجرا و یکپارچه‌سازی تمام فعالیت‌ها وجود داشته باشد و ثانیاً چون اجرا در نهادهای دیگری انجام می‌شود، ارتباطات بیرونی ستاد نانو، به خوبی توان هماهنگ‌سازی نهادهای مجری را داشته باشد. در ابتدای تشکیل ستاد، از نظر ساختاری بدنه ستاد نانو به شکل کارگروهی طراحی شد. در سازماندهی درونی ستاد، هر یک از برنامه‌ها دارای یک مدیر است و مدیر هر برنامه، تعدادی مسئول فعالیت یا ریزفعالیت را در قالب یک کارگروه مدیریت می‌کند. وظیفه مسئول فعالیت، طراحی سازوکارهای اجرای فعالیت و نهادسازی یا پیدا کردن نهاد مجری است و وظیفه مدیر برنامه، یکپارچه‌سازی اطلاعات و پایش نتایج است. یکپارچه‌سازی و تجمیع اطلاعات در زمان اجرا، نقش بسیار مهمی در فرایند سیاست‌گذاری داشته و ارزیابی‌ها را ممکن ساخته است.	ایجاد ساختار مناسب برای پیگیری اجرا و تحقق اهداف
مدیر برنامه در صورتی می‌تواند تحقق اهداف برنامه را پایش نماید که اطلاعات به‌روز اجرای فعالیت‌ها و ریزفعالیت‌ها را جمع‌آوری نماید. جمع‌آوری اطلاعات، جزئی از اجرای فعالیت است و برای تجمیع آن، پایگاه داده مناسب باید طراحی شود. در طول اجرای سند فناوری نانو، در هر یک از فعالیت‌ها، داده‌هایی تولید و جمع‌آوری شده است. این داده‌ها در قالب بانک‌های اطلاعاتی ذخیره شده‌اند که مهم‌ترین منبع برای سیاست‌گذاری محسوب می‌شوند. به‌عنوان مثال هر شرکتی که متولد می‌شود و با مراجعه به ستاد (برای جذب حمایت)، خود را معرفی می‌کند، یک ورودی در بانک اطلاعات شرکت‌ها خواهد داشت که دائماً به روز می‌شود و آخرین وضعیت آن شرکت و در مجموع، اطلاعات قابل تحلیل مجموعه شرکت‌ها در بانک اطلاعاتی شرکت‌ها در دسترس می‌باشد. این امر علاوه بر اینکه نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان را فراهم می‌کند، امکان مشاهده نتایج فعالیت‌ها را برای سیاست‌گذار فراهم می‌نماید.	تشکیل بانک‌های اطلاعاتی و ثبت سوابق فعالیت‌ها و حمایت‌ها
از نظر ارتباطات بیرونی، با توجه به نقش فرابخشی نهاد سیاست‌گذار فناوری نانو، جلب همکاری‌های نهادهای دولتی و خصوصی و توان نهادسازی و برون‌سپاری اهمیت بالایی دارد. در فرایند اجرای برنامه‌های فناوری نانو، نهادهای مختلفی چون وزارتخانه‌ها، سازمان‌های زیرمجموعه وزارتخانه‌ها، دانشگاه‌ها، مؤسسات، آزمایشگاه‌ها و افراد مختلفی به‌عنوان مجری، ایفای نقش کرده‌اند. در مرحله اجرای سیاست، مجریان توسعه فناوری نانو در وهله اول بر فعال‌سازی امکانات موجود و بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت نهادی کشور در فناوری نانو تاکید داشته‌اند. هر جا نهادی مناسب برای اجرا وجود نداشته و یا امکانات و زیرساخت جدیدی نیاز بوده، اقدام به ایجاد نهادها و زیرساخت‌های جدید در راستای ارتقای زیست‌بوم توسعه فناوری نانو کرده است.	فعال‌سازی امکانات موجود به‌جای ایجاد مؤسسات و زیرساخت‌های جدید ایجاد برخی نهادها برای تکمیل زنجیره توسعه فناوری نانو
با این رویکرد، اجرای بخش بالایی از برنامه‌های توسعه فناوری نانو به بیرون از بدنه اصلی ستاد واگذار شده است (برون‌سپاری). این موضوع موجب شکل‌گیری کسب و کارهایی در این حوزه‌ها در کشور شده و از بزرگ شدن غیرمنطقی و لختی ستاد جلوگیری کرده است. علاوه بر آن، با طراحی مدل مناسب درآمدی و منتفع کردن بخش خصوصی از منافع حاصل از دستاوردها، اجرای برنامه‌ها با درصد موفقیت بیشتری صورت می‌گیرد.	برون‌سپاری برای اجتناب از بزرگ شدن بدنه اجرایی و حفظ چابکی
در طول سال‌های اجرای برنامه‌های توسعه فناوری نانو، جشنواره‌های برترین‌ها با رتبه‌بندی افراد، مؤسسات و نهادهای موجود باهدف ایجاد رقابت سالم بین آن‌ها برگزار شده است. این ابزار، مکمل و تقویت‌کننده رویکرد ساختاردهی و نهادسازی مجریان سیاستگذاری نانو برای اجرای موفق برنامه‌ها بوده است.	رتبه‌بندی نهادهای مختلف برای ایجاد رقابت سالم بین آن‌ها

ایجاد شبکه‌ها برای حداکثر استفاده از منابع و هم‌افزایی آن‌ها	رویکرد شبکه‌سازی برای بهره‌مندی از مزایای آن، همواره در برنامه‌های مختلف توسعه فناوری نانو مورد توجه قرار گرفته است. از آن جمله می‌توان به شبکه‌سازی آزمایشگاه‌های فناوری نانو، نهادها و انجمن‌های ترویجی دانشجویان و تجهیزات‌سازان اشاره کرد.
ترویج و اطلاع‌رسانی به گروه‌های مختلف جامعه با ابزارهای متنوع	از نخستین فعالیت‌هایی که از ابتدای سیاستگذاری نانو در کشور مورد توجه مجریان نانو قرار گرفته، آگاه‌سازی و ترویج عمومی فناوری نانو برای گروه‌های مختلف جامعه بوده است. توجه به موضوع ترویج، با بهره‌گیری از ابزارهای متنوع، در همه برنامه‌های توسعه نانو موجب ورود این فناوری به گفتمان پیشرفت کشور در همه‌ی برهه‌های زمانی از سطح عموم مردم تا مدیران نظام شده است.
نگاه تشویقی به بودجه فناوری نانو برای جذب سایر منابع	نگاه تشویقی به منابع اختصاص داده شده برای توسعه فناوری نانو در کشور برای جذب سایر منابع در بسیاری از برنامه‌ها مشاهده می‌شود. منابع و بودجه دولتی محدود اختصاص داده شده به فناوری نانو در کشور موجب شده است که با یک رویکرد اهرمی، سایر منابع موجود در کشور و بسیاری از ظرفیت‌های داخلی همسو شود و در جهت تحقق اهداف توسعه فناوری نانو به کار گرفته شود.
حمایت مستقیم به‌جای واگذاری به بوروکراسی سازمان‌ها	حمایت‌هایی که ستاد در برنامه‌های متعدد در حلقه‌های مختلف زنجیره نوآوری داشته، عمدتاً با ارتباط مستقیم به افراد و شرکت‌ها تعلق گرفته است. در حالی که اگر این حمایت‌های مالی به زنجیره بوروکراسی سازمان‌ها واگذار می‌شد، به میزان زیادی اثربخشی آن کم و اجرای آن زمانبر بود.
حمایت متناسب با ظرفیت‌ها و اجتناب از ایجاد رانت و مقاومت در برابر فشارها	همچنین مجریان سیاستگذاری نانو از ابتدا تصمیم گرفتند، در برابر مقاومت‌هایی که افراد یا سازمان‌ها در مقابل سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی داشتند، به هیچ وجه تسلیم نشوند (باچ ندهند) و با جریان شارلاتانیسمی که به طور معمول در کشور وجود داشته و افرادی مدعی که همواره خود را طلب‌کار نظام می‌دانست، مقابله کنند.
بررسی دقیق دستاوردها و پرهیز از اعلام موفقیت‌ها پیش از به نتیجه رسیدن کامل آن‌ها	از نکات مهمی که در اجرای برنامه توسعه نانو مورد تأکید متولیان قرار گرفته، بررسی دقیق و راستی‌آزمایی دستاوردهای فناورانه و صنعتی نانو در مراحل مختلف چرخه توسعه محصولات نانو بوده است. با این رویکرد، دستاوردها با توجه به مرحله بلوغ معرفی شده و از اعلام عمومی موفقیت‌ها پیش از به نتیجه رسیدن کامل آن‌ها و بزرگ‌نمایی پیشرفت‌ها پرهیز شده است.

## روایت ارزیابی سیاست در فرایند سیاستگذاری فناوری نانو

ارزیابی دستیابی به اهداف در سه سطح با اندازه‌گیری و پایش مداوم شاخص‌ها	برنامه توسعه فناوری نانو در سه سطح سیاست، برنامه و فعالیت تعریف شده است و در این سه سطح، اهداف مشخصی مورد توجه قرار گرفته‌اند. در مرحله اجرای سیاست، در حقیقت فعالیت‌ها هستند که اجرا شده‌اند و خروجی‌ها <sup>۱۷</sup> را شکل داده‌اند. نتایج حاصل از اجرای مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، دستیابی به اهداف برنامه را امکان‌پذیر می‌کند. دستیابی به این دسته از اهداف با شاخص‌های سطح برنامه از نوع پیامدها <sup>۱۸</sup> اندازه‌گیری شده است. در نهایت دستیابی به اهداف مجموعه‌ای از برنامه‌های سند نانو، موجب دستیابی به اهداف سطح سیاست شده که با شاخص‌های سطح سیاست از نوع آثار <sup>۱۹</sup> اندازه‌گیری شده‌اند.
تعیین جزئیات شاخص‌های متمایز ارزیابی در سه سطح سیاست، برنامه و فعالیت	نکته مهم در مرحله ارزیابی سیاست در فرایند سیاست‌گذاری فناوری نانو، تفکیک شاخص‌های خروجی سطح فعالیت با سطح برنامه و سطح سیاست است. خروجی‌های فعالیت‌ها با شاخص‌های نسبتاً ساده قابل اندازه‌گیری هستند؛ اما تعریف و اندازه‌گیری شاخص‌های سطوح برنامه و سیاست پیچیدگی بیشتری دارد. به‌عنوان نمونه، هر یک از فعالیت‌های برنامه ترویج و فرهنگ‌سازی نانو دارای شاخص‌هایی مانند تعداد سمینار، تعداد دوره‌های آموزشی و تعداد انتشارات هستند، اما اینکه آیا مجموع آن‌ها باعث افزایش آگاهی مردم شده و یا خیر؛ و این افزایش آگاهی چقدر بوده؛ نیازمند اندازه‌گیری شاخص دیگری است که این شاخص در برنامه ترویج و فرهنگ‌سازی (در سطح برنامه) باید تدوین و اندازه‌گیری شود. و یا به‌طور مثال آیا نتیجه فعالیت‌های ترویجی، افزایش اعتماد مردم به محصولات نانو بوده یا برعکس، نیازمند تعریف شاخص است. بنابراین شاخص‌سازی در فرایند سیاستگذاری فناوری نانو، همواره مورد تأکید مجریان برای تحقق اهداف بوده است.
داده محوری در ارزیابی سیاست‌های فناوری نانو	از نکات مهم در مرحله ارزیابی سیاست‌های فناوری نانو، بهره‌گیری از تحلیل داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده از مرحله اجرا برای اندازه‌گیری شاخص‌ها بوده است. از طریق ایجاد پایگاه‌های داده، اطلاعات مربوط به هر یک از فعالیت‌ها به طور مداوم جمع‌آوری شده تا شاخص‌ها قابلیت اندازه‌گیری داشته باشند. شاخص‌ها در مقاطع کوتاه‌مدت که در مورد بعضی از آن‌ها ماهیانه و بعضی بیشتر است، اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.
انتشار عمومی گزارش عملکرد سالیانه (مشمول بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده و هزینه‌کرد بودجه)	گزارش تفصیلی اجرای برنامه توسعه فناوری نانو به صورت سالانه تدوین و علاوه بر انتشار عمومی در اختیار نهادهای بالادست قرار گرفته است. در این گزارش، اقداماتی که در هر یک از برنامه‌های مصوب در یک سال انجام شده است و حمایت‌هایی که از افراد و نهادها در آن سال صورت گرفته تشریح شده است. همچنین میزان دستیابی به شاخص‌های سطوح مختلف برنامه نانو گزارش شده است. از ویژگی‌های باز این گزارش، انتشار هزینه‌کرد سالانه بودجه ستاد نانو در برنامه‌های مختلف همراه با تحلیل و مقایسه با سال‌های گذشته است. در این بخش در صورتی که سایر دستگاه‌های اجرایی بودجه‌ای را در برنامه توسعه نانو با هماهنگی ستاد نانو هزینه کرده باشند، با ذکر منبع بودجه و برنامه هزینه‌کرد گزارش شده است.

17 - Output  
18 - Outcome  
19 - Impact

در چارچوب برنامه‌های توسعه بلندمدت که جهت‌گیری کلان سیاستگذاری فناوری نانو را ترسیم می‌کند، پیش‌بینی شده است که برنامه‌ها و فعالیت‌ها براساس نتایج ارزیابی‌ها با در نظر گرفتن ملاحظات دوره‌های مختلف رشد فناوری و اقتضائات روز در افق میان‌مدت و کوتاه‌مدت به روزرسانی شوند.	به‌روزرسانی دوره‌ای برنامه‌ها و فعالیت‌ها
--	---

### تحلیل ویژگی‌های سیاستگذاری نانو

با بررسی بخش دوم داده‌ها، ۵۵ مقوله استخراج و در مجموع ۳۸ کد به آن‌ها اختصاص داده شد و با تحلیل موضوعی کدها و پس از ترکیب موارد مشابه، موضوعات اصلی مورد تأکید خبرگان در قالب ۱۲ مقوله تعیین شدند. در مرحله بعد، با بررسی محتوا و موارد تشابه و تمایز موضوعات، این ۱۲ عبارت در ۴ دسته کلی قرار گرفتند. دسته اول موضوعاتی است که خبرگان به تمایزات و خصوصیات خاص برنامه و سند فناوری نانو پرداخته‌اند که تحت عنوان «ویژگی‌های برنامه‌ریزی» قرار می‌گیرند (جدول ۱۸).

جدول ۱۸ - کدها و موضوعات در دسته ویژگی‌های برنامه‌ریزی

دسته‌بندی یا مقوله اصلی	موضوع یا مقوله فرعی	کد
ویژگی‌های برنامه‌ریزی	چشم‌اندازسازی	ایجاد تصویر مشترک بین ذی‌نفعان
		توجه همزمان به کنش بازار و فشار علم در تدوین برنامه‌ها
		هدف‌گذاری تولید ثروت و کیفیت زندگی
		پختگی و اقتناع در تدوین برنامه
	نگاه سیستمی در برنامه‌ریزی	توجه به زنجیره علم تا بازار
		برنامه‌ریزی مبتنی بر اطلاعات
		برنامه‌ریزی ساختارمند
	ارزیابی‌پذیری برنامه	توجه به ارزیابی برنامه
		شاخص‌گذاری برای ارزیابی

دسته دوم از نظرات خبرگان به موضوعاتی اختصاص دارد که تمایزات نهاد متولی فناوری نانو را نشان می‌دهد. در این دسته که تحت مقوله اصلی «ویژگی‌های نهاد سیاستگذار» نام‌گذاری شده است، خبرگان به خصوصیات ویژه‌ای که نهاد سیاستگذار (ستاد) در راهبری و اجرای برنامه‌های پیشرفت فناوری نانو در کشور داشته است، اشاره می‌کنند. این دسته، ۱۳ کد و ۳ موضوع را به خود اختصاص داده است (جدول ۱۹).

جدول ۱۹ - کدها و موضوعات در دسته ویژگی‌های نهاد سیاستگذار

دسته‌بندی یا مقوله اصلی	موضوع یا مقوله فرعی	کد
ویژگی‌های نهاد سیاستگذار	نهاد متمرکز و ویژه	فضای گلخانه‌ای برای رشد نانو
		پشتوانه تجربیات دفتر همکاری‌های فناوری
		جایگاه بین بخشی و فرادستیگاهی
	رهبری و راهبری	رهبری ویژه بنیانگذاران
		ارتباط بالا با مسئولان
		تفکر راهبردی مدیران
		پایداری مدیریت
		تنوع دیدگاه‌ها و مشارکت نهادها
		جلسات همفکری زیاد و مستمر
		تیم منسجم و فعال
	تیم اجرایی	فرهنگ کاری متفاوت

	انگیزه تیم اجرایی
	کارشناسان شایسته

دسته سوم به موضوعاتی مربوط می‌شود که خبرگان در ارائه نظرات خود در مورد ویژگی‌های مدل سیاست‌گذاری فناوری نانو به رویکردهایی اشاره کرده‌اند که در اجرای برنامه‌ها به کار گرفته شده است. این دسته شامل ۱۱ کد و ۴ موضوع است که در جدول ۲۰ آمده است.

جدول ۲۰ - کدها و موضوعات در دسته رویکردهای اجرایی

دسته‌بندی یا مقوله اصلی	موضوع یا مقوله فرعی	کد
رویکردهای اجرایی	ورود فناوری به جامعه	حمایت از محصولات مورد نیاز مردم
		ترویج و اجتماعی کردن
	ظرفیت‌سازی	آموزش و تربیت نیروی انسانی
		ایجاد مزیت و ظرفیت‌های جدید در کشور
		ارتقای صنایع موجود با نانو
	رویکرد فرابخشی در اجرا	ظرفیت بالای نانو در بکارگیری تخصص‌ها
		ظرفیت بالای مشارکت نهادها
		هماهنگی دستگاه‌ها در اجرا
	نوآوری در ابزارهای اجرا	پیشرو بودن ستاد در برنامه‌های توسعه فناوری
		تسهیل‌گری در اجرا
		عدم ایجاد مؤسسات تحقیقاتی و پژوهشی وابسته به خود

در نهایت؛ با بررسی و کدگذاری گزاره‌هایی که خبرگان مورد تأکید قرار داده بودند، موضوعاتی به اهمیت «تصویب برنامه توسعه فناوری نانو در مراجع ذی‌صلاح» و «پشتیبانی مقامات عالی‌رتبه کشور» اشاره داشتند که تحت عنوان «مشروعیت» دسته‌بندی شدند (جدول ۲۱).

جدول ۲۱ - کدها و موضوعات در دسته مشروعیت

دسته‌بندی یا مقوله اصلی	موضوع یا مقوله فرعی	کد
مشروعیت	تصویب سند در مراجع ذی صلاح	تصویب سند در شورای عالی انقلاب فرهنگی
		تصویب در هیئت دولت
	پشتیبانی مقامات عالی‌رتبه کشور	حمایت و توجه مقام معظم رهبری
		پشتیبانی رئیس‌جمهور
		حمایت مسئولان

همانگونه که در مقدمه ذکر شد بیان نقاط ضعف و کمبودهای فرایند سیاست‌گذاری فناوری نانو در قلمرو این تحقیق نبوده اما لازم به ذکر است که در کنار تمایزات و نقاط مثبت ذکر شده توسط خبرگان، برخی از آن‌ها نیز به تعدادی از نکات منفی، کمبودها و یا نقاط ضعف فرایند سیاست‌گذاری فناوری نانو اشاره کرده‌اند. در تحلیل نظرات خبرگان، برخی از موارد که در رده نقطه ضعف و یا نکته منفی در سیاست‌گذاری فناوری نانو در کشور عنوان شده بود، عبارتند از:

- نبود اولویت‌بندی موضوعی در برنامه‌ریزی فناوری نانو به خصوص در سال‌های ابتدایی
- ترکیب تمام فعالیت‌های خوب اما بدون آمادگی اجرایی در برنامه ده‌ساله اول فناوری نانو
- واگذاری مسئولیت راهبری این فناوری به نهاد ریاست‌جمهوری (به‌جای وزارت علوم، تحقیقات و فناوری)

- بزرگ نمایی فناوری نانو در رسانه
- عدم امکان ارزیابی برخی شاخص ها در سند اول از جمله رتبه کشور در اقتصاد نانو

### تطبيق دیدگاه‌های خبرگان بر مراحل چرخه سیاست

با بررسی مجدد ویژگی‌های متمایز سیاستگذاری فناوری نانو در کشور که مورد تأکید خبرگان قرار گرفته بود، می‌توان این ویژگی‌ها را در سه مرحله چرخه سیاستی دسته‌بندی کرد که در جدول ۲۲ قابل مشاهده است. در این جدول از ذکر مجدد کدهای مرتبط با هر موضوع خودداری شده است. بیشترین تعداد موضوعات مستخرج از نظرات خبرگان مربوط به مرحله اجرای سیاست است که ۱۰ موضوع را به خود اختصاص داده است و بعد از آن چهار موضوع به مرحله تدوین سیاست مربوط می‌شوند. در نهایت، خبرگان به ارزیابی‌پذیر بودن برنامه توسعه فناوری نانو در کشور به‌عنوان ویژگی متمایز در مرحله ارزیابی چرخه سیاستی تأکید کرده‌اند.

جدول ۲۲ - دسته‌بندی نظرات خبرگان در سه مرحله چرخه سیاستی

تدوین سیاست	اجرای سیاست	ارزیابی سیاست
چشم‌اندازسازی نگاه سیستمی در برنامه‌ریزی تصویب سند در مراجع ذی‌صلاح	نهاد متمرکز و ویژه رهبری و راهبری تیم اجرایی ورود فناوری به جامعه ظرفیت‌سازی رویکرد فرابخشی در اجرا نوآوری در ابزارهای اجرا پشتیبانی مقامات عالی‌رتبه کشور	ارزیابی‌پذیری برنامه

### تحلیل مقایسه‌ای دو بخش تحقیق

با مقایسه دو بخش تحقیق که مبتنی بر نظرات و دیدگاه‌های دو دسته متفاوت از ذی‌نفعان سیاستگذاری فناوری نانو در کشور است، می‌توان به یافته‌های ارزشمندی در هر مرحله چرخه سیاستی فناوری نانو در کشور دست یافت که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

- در مرحله تدوین، مجریان بر استفاده از ابزارهای مختلف برای آشناسازی و ترویج در بین مسئولان و استفاده از رویکردهای مشارکتی در مرحله تدوین برنامه‌ها تأکید داشته‌اند. این موضوع اثرات قابل قبولی در ایجاد چشم‌انداز مشترک در میان بازیگران مختلف این عرصه و ایجاد بازخورد مثبت به این سیاست داشته است؛ آنچه از نظر خبرگان نیز به‌عنوان یکی از ویژگی‌های متمایزکننده سیاستگذاری فناوری نانو تحت عنوان «چشم‌اندازسازی» برشمرده شده است.
- «توجه به تمامی مراحل چرخه نوآوری از آموزش تا بازار» از نکات مهمی بوده است که در مرحله تدوین در دستور کار متولیان سیاست فناوری نانو بوده است و این رویکرد از نظرات خبرگان نیز تحت عنوان «توجه به زنجیره علم تا بازار» مورد تأیید قرار گرفته است.
- خبرگان، به «برنامه‌ریزی ساختارمند» به‌عنوان یکی از ویژگی‌های متمایز سیاست فناوری نانو تأکید کرده‌اند. این ویژگی را می‌توان حاصل رویکردها و اقداماتی دانست که مجریان در مرحله تدوین ذکر کرده‌اند؛ مواردی همچون «برنامه‌ریزی بلندمدت اما مرحله‌ای»، «تقسیم‌کار بین دستگاه‌های اجرایی» در برنامه، «هدف‌گذاری کمی و شاخص‌های ارزیابی» و «تدوین و اجرای برنامه پایلوت». انجام تغییرات لازم در بازنگری‌ها، انعطاف‌پذیری این سیاست را نشان می‌دهد.
- از نگاه مجریان، ساختار اجرای برنامه‌ها از موضوعات مهمی است که باید در مرحله اجرای چرخه سیاستی به آن توجه کرد. این تأکید در عناوین متعددی همچون «ایجاد ساختار مناسب برای پیگیری اجرای برنامه‌ها و فعالیت‌ها و تحقق اهداف سیاستی»، «فعال‌سازی امکانات موجود کشور»، «برون‌سپاری فعالیت‌ها برای اجتناب از بزرگ شدن بدنه اجرایی» و «ایجاد

برخی نهادها برای تکمیل زنجیره توسعه فناوری نانو قابل مشاهده است. موضوع ساختار اجرای برنامه در نگاه خبرگان هم نقش ویژه‌ای داشته است و در مرحله اجرا در موضوعات مختلفی همچون «نهاد متمرکز و ویژه»، «رویکرد فرابخشی در اجرا» و «تیم اجرایی» قابل مشاهده است. تأکید یافته‌های این دو بخش از تحقیق به موضوعات ساختاری در مرحله اجرا نشان از اهمیت ویژه این موضوع دارد.

- خبرگان به‌عنوان یک ویژگی متمایز که موجب پیشرو بودن برنامه فناوری نانو در سیاستگذاری علم و فناوری شده است به نوآوری در ابزارهای اجرا تأکید داشته‌اند. رویکردها و ابزارهای اجرایی که مجریان به آن‌ها اشاره داشته‌اند، موارد متعددی همچون «رتبه‌بندی نهادها برای ایجاد رقابت»، «ایجاد شبکه‌ها برای حداکثر استفاده از منابع و هم‌افزایی»، «حمایت مستقیم از افراد و شرکت‌ها به‌جای واگذاری به بوروکراسی سازمان‌ها»، «تشکیل بانک‌های اطلاعاتی و ثبت سوابق فعالیت‌ها و حمایت‌ها»، «حمایت متناسب با ظرفیت‌ها و اجتناب از ایجاد رانت» و «نگاه تشویقی به بودجه ستاد» در تعریف اقدامات اجرایی است.
- خبرگان در گزاره‌های متعددی به ویژگی‌های متمایز سیاستگذاری فناوری نانو در مرحله ارزیابی چرخه سیاستی اشاره داشتند که تحت موضوع «ارزیابی‌پذیری برنامه» قرار داده شد و نشان از اهمیت این موضوع دارد. با بررسی رویکردها و اقدامات متولیان برنامه نانو به مواردی همچون اندازه‌گیری شاخص‌ها در سطوح مختلف و اندازه‌گیری و پایش مداوم این شاخص‌ها در این مرحله از چرخه سیاستی تأکید شده است. انتشار عمومی گزارش‌های ارزیابی برنامه نانو به صورت سالیانه با اعلام نتایج و دستاوردهای کسب‌شده و میزان هزینه‌کرد بودجه سالانه به تفکیک اقدامات مختلف در دستور کار سیاستگذاران نانو در کشور بوده است.

## توصیه‌های سیاستی

با مروری مجدد بر یافته‌های کسب‌شده در این تحقیق و تجربه‌ای که در این بازه زمانی در حوزه توسعه فناوری نانو کشور رقم خورد، به نظر می‌رسد فرایند سیاستگذاری فناوری نانو دارای ظرفیت‌هایی برای یادگیری و تجربه‌اندوزی، هم برای سیاستگذاران علم، فناوری و نوآوری کشور و هم برای سیاستگذاران کلان کشور خواهد بود. برنامه‌های علم و فناوری کشور با در نظر گرفتن شباهت‌ها و تفاوت‌ها، می‌توانند از تجربه فناوری نانو استفاده کنند. از بین یافته‌های این تحقیق، رویکردها و اقداماتی که می‌توانند در این برنامه‌ها مورد استفاده قرار گیرند به شرح زیر پیشنهاد می‌شوند:

- پایش مداوم فعالیت‌های دیگر کشورها در حوزه فناوری
- هدف‌گذاری و چشم‌اندازسازی در مقایسه با جایگاه دیگر کشورها
- برنامه‌ریزی برای تمام حلقه‌های زنجیره پژوهش تا بازار و اهمیت ویژه نیازهای بازار و تقاضاگرایی
- هدف‌گذاری علم و فناوری در افزایش کیفیت زندگی و نیازهای جامعه
- در برنامه‌های علم و فناوری، یک مقوله مهم این است که سکان‌دار این برنامه‌ها باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد. بر اساس تجربه مطالعه‌شده در این تحقیق، باید سکان سیاستگذاری به دست یک گروه متخصص، با انگیزه و با ثبات باشد.

فراتر از برنامه‌های علم و فناوری، تجربیات یاد شده درس‌هایی برای آموختن و به کار گرفتن در سیاستگذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های توسعه کشور دارد. راهکارها و ملاحظات ذیل برای اصلاح و بهبود برنامه‌ریزی توسعه در کشور پیشنهاد می‌شود:

- برنامه‌ریزی بلندمدت همراه با بازنگری‌های مرحله‌ای؛ در این رویکرد، در طول یک زمان طولانی، چارچوب و چشم‌انداز برنامه، ثابت است ولی اقدامات و هدف‌گذاری‌های آن متناسب با پویایی و تغییر شرایط تعیین می‌شود. اقدامات جدید قبل از اجرای کامل در قالب پایلوت، اجرای آزمایشی می‌شوند.
- ایجاد ساختاری چابک، متمرکز با رهبری باثبات و توانمند، به دور از بروکراسی‌های معمول نظام اداری کشور. این ساختار فقط در حد یک شورا نیست، بلکه نهادی نسبتاً اجرایی است.

- شاخص‌گذاری اهداف، اندازه‌گیری شاخص‌ها و انتشار عمومی نتایج به طور منظم به همراه تشکیل پایگاه‌های داده لازم برای تصمیم‌گیری‌ها
  - ایفای نقش هماهنگی در قالب نهادی فرابخشی، تسهیل‌گر که به تصدی‌گری نمی‌پردازد و در هیچ یک از فعالیت‌های برنامه، ذینفع اصلی نیست. ابزار شبکه‌سازی برای استفاده از قابلیت‌ها و ظرفیت‌های نهادهای موجود از مهمترین روش‌های تسهیل‌گری است.
- برای تکمیل این تحقیق، پیشنهاد می‌شود که دیدگاه‌های ذی‌نفعان و بازیگران مختلف در فرایند سیاستگذاری فناوری نانو در کشور در دسته‌های گسترده‌تری همچون متولیان نانو در دستگاه‌های اجرایی، متخصصان و دانشگاهیان فعال، شرکت‌های نانو و بخش خصوصی فعال در این عرصه و خبرگان سیاستگذاری به صورت جداگانه مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد تا به فهم بهتری از این تجربه ملی دست بیابیم. همچنین برگزاری نشست‌های تخصصی با حضور خبرگان و صاحب‌نظران از بخش‌های مختلف برای بحث و همفکری در مورد دستاوردهایی که در این تحقیق کسب شده است پیشنهاد می‌شود. در پایان باید تأکید کرد که پیوستگی در جریان برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های فناوری نانو، رمز تمایز این حوزه از سایر حوزه‌هاست که علیرغم وجود نقاط ضعف و کاستی‌ها، همچنان در بین سیاستگذاری‌های ۴۰ سال اخیر کشور، جایگاه ممتازی دارد.

## منابع

- ۱- الوانی، س.، شریف‌زاده، ف. (۱۳۸۷). فرایند خط‌مشی‌گذاری عمومی (نسخه چاپ ششم). تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- ۲- بهادری، ع. (۱۳۹۷). پژوهش کیفی داده بنیاد، «کدگذاری» و اهمیت، مراحل و شیوه اجرای آن در کارورزی دانشگاه فرهنگیان. دوفصلنامه راهبردهای نوین تربیت معلمان، ۴(۵)، ۶۹-۸۸.
- ۳- ستاد توسعه فناوری نانو. (۱۳۹۶). مجموعه مصاحبه‌ها با مدیران و مجریان برنامه توسعه فناوری نانو و خبرگان مطلع (۱۳۹۰ - ۱۳۹۶). قابل دسترس در وبگاه الگوی پیشرفت نانو (<https://olgou.nano.ir/paper>)
- ۴- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو. (۱۳۸۴). راهبرد آینده؛ سند ده ساله توسعه فناوری نانو (۱۳۸۴-۱۳۹۴). تهران.
- ۵- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو. (۱۳۹۲). گزارش نشست خبرگان مطلع از برنامه‌های فناوری نانو در کشور، منتشر نشده.
- ۶- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو. (۱۳۹۶). سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴. دبیرخانه ستاد ویژه توسعه فناوری نانو.
- ۷- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۸۹). نقشه جامع علمی کشور. تهران.
- ۸- طیبی ابوالحسنی، س. (۱۳۹۸). درآمدی بر روش تحقیق: رویه‌های استاندارد تحلیل داده‌های کیفی. فصلنامه سیاست نامه علم و فناوری، ۹(۲)، ۶۷-۹۴.
- ۹- فلیک، ا. (۱۳۸۷). درآمدی بر تحقیق کیفی. (ه. جلیلی، مترجم) تهران: نشر نی.

- 10- Anderson, J. E. (۲۰۱۴). Public policymaking . Cengage Learning.
- 11- Arnold, E. (۲۰۰۴). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations . Research Evaluation, ۱۳(۱), ۳-۱۷.
- 12- Bahmer, L. E. (۲۰۲۰). Chutes, ladders, snakes and surprises: policy durability and policy flexibility in EU energy and climate governance based on the governance regulation . Florence: European University Institute.
- 13- Bovens, M. P. (۲۰۰۶). The politics of policy evaluation . در . The Oxford handbook of public policy . Oxford University Press.
- 14- Braun, V & Clarke, V. (۲۰۰۶). Using thematic analysis in psychology . Qualitative Research in Psychology.
- 15- Hall, P. A. (۱۹۹۳). Policy paradigms, social learning, and the state: the case of economic policymaking in Britain . Comparative politics , ۲۷(۵), ۲۷۵-۲۹۶.
- 16- Howlett, M., Ramesh, M & Perl, A. (۲۰۰۹). Studying public policy: Policy cycles and policy subsystems . Oxford University Press.
- 17- Jann, W. a. (۲۰۱۷). Theories of the policy cycle . در . Handbook of public policy analysis (ص. ۶۹-۸۸). Routledge.
- 18- Jordan, A. J. (۲۰۲۰). Durable by design?: Policy feedback in a changing climate . Cambridge University Press.
- 19- Jordan, A & Matt, E. (۲۰۱۴). Designing policies that intentionally stick: Policy feedback in a changing climate . Policy Sciences , ۳۷(۳), ۲۲۷-۲۴۷.
- 20- Lengrand, L. (۲۰۰۶). Smart Innovation: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes . Brussel: European Commission.
- 21- Ritchie, J. a. (۲۰۰۲). Qualitative data analysis for applied policy research The qualitative researcher's companion 573.2002 (2002): 305-29 . در . Analysing Qualitative Data (ص. ۳۰۵-۲۹). London and New York: Routledge.
- 22- Saldaña, J. (۲۰۲۱). The coding manual for qualitative researchers . Sage.
- 23- Sanderson, I. (۲۰۰۲). Evaluation, Policy Learning and Evidence-Based Policy Making . Public administration, ۷۰(۱), ۲۲-۱۰۰.

- 24- Schattschneider, E. E. (۱۹۳۵) Politics, pressures and the tariff. New York: Prentice-Hall.
- 25- Sidney, M. S. (۲۰۱۷) Policy formulation: design and tools در Handbook of public policy analysis. (ص. ۱۱۴-۱۰۵). Routledge.
- 26- Soltani, A., Tabatabaeian, S., Hanafizadeh, P & ,Soofi, J. (۲۰۱۱) An evaluation scheme for nanotechnology policies Journal of Nanoparticle Research. ۱۳(۱۲), ۷۳۱۲-۷۳۰۳ ,
- 27- Springer, J. F. (۲۰۱۷) Introduction to Policy Research در Applied Policy Research. (ص. ۱۹-۳). Routledge.
- 28- Strauss, A & ,Corbin, J. (۱۹۹۸) Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. Sage Publications, Inc.
- 29- Sutton, R. (۱۹۹۹) THE POLICY PROCESS: AN OVERVIEW. London: Overseas Development Institute.
- 30- Thompson, F. J. (۲۰۱۲) Medicaid politics: Federalism, policy durability, and health reform. Georgetown University Press.
- 31- Wollmann, H. (۲۰۱۷) Policy evaluation and evaluation research در Handbook of public policy analysis. (ص. ۴۲۸-۴۱۹). Routledge.