



Strategic Implications of Technological Trends and Events in Strategic Policymaking: An Emphasis on Policy Requirements

Yaghoub Yousefvand

Assistant Professor of Public Policy, Imam Ali Officers University, Tehran, Iran

Email: yousefvand.yagoob@gmail.com

Abstract

Resolving the security dilemma and achieving national goals and interests in the international arena require appropriate strategic policymaking based on the utilization of diverse resources and capacities. Among these, technological factors and capabilities play a distinctive role in the formulation of countries' strategic policies. Accordingly, this study seeks to examine what policy requirements at the strategic level should be taken into consideration in response to the impact of technological trends and events on strategic policymaking. To this end, a qualitative approach with an analytical and futures-oriented perspective was adopted. Within the framework of content analysis and trend analysis, technological trends and events in the contemporary world were first identified, and then, in light of the implications of technological developments in the strategic domain, policy requirements were presented. Library research and field methods, including interviews and an expert panel, were employed for data collection. The findings indicate that emerging technological trends and events are influencing the actions and reactions of international actors; therefore, access to advanced technologies constitutes a source of power. Accordingly, the need for strategic policymaking based on technological capabilities has become more evident than ever, underscoring the necessity of paying attention to the policy requirements in the domain of technological strategic policies identified in this study.

Keywords: Strategic Policymaking, Technological Trends, Technological Events, Policy Requirements





فصلنامه مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی

سال پانزدهم، شماره سوم (پیاپی ۶۰)، پاییز ۱۴۰۴، صص. ۱۱۷-۱۴۴
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۲ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۷

مقاله پژوهشی

آثار راهبردی روندها و رویدادهای فناورانه در سیاست‌گذاری راهبردی؛ با تأکید بر الزامات سیاستی

یعقوب یوسفوند

استادیار سیاست‌گذاری عمومی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران

Email: yousefvand.yagoob@gmail.com

چکیده

حل معمای امنیت و چگونگی تحصیل اهداف و منافع ملی در عرصه بین‌الملل، مستلزم سیاست‌گذاری راهبردی مطلوب، مبتنی بر بهره‌گیری از منابع و ظرفیت‌های گوناگون است که در این میان، عوامل و ظرفیت‌های فناورانه در تدوین سیاست‌های راهبردی کشورها نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کنند. از این جهت، این پژوهش در پی بررسی این موضوع است که به دنبال تأثیر روندها و رویدادهای فناورانه در سیاست‌گذاری راهبردی، چه الزامات سیاستی در سطح راهبردی بایستی مورد توجه قرار گیرد. از این رو، تلاش شده به‌صورت کیفی و با رویکرد تحلیلی و آینده‌پژوهانه در قالب الگوی تحلیل محتوا و تحلیل روند، ابتدا روندها و رویدادهای فناورانه در جهانی کنونی، شناسایی شود و سپس با توجه به آثار تحولات فناورانه در عرصه راهبردی، الزامات سیاستی ارائه گردد. در این راستا از مطالعه کتابخانه‌ای و روش میدانی (مصاحبه و پل خبرگی) در جمع‌آوری داده‌ها استفاده شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که روندها و رویدادهایی در حوزه فناوری در حال ظهور و بروز است که کنش‌ها و واکنش‌های بازیگران بین‌المللی را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین دستیابی به فناوری‌های برتر، مولد قدرت است. بر این اساس، ضرورت سیاست‌گذاری راهبردی مبتنی بر قابلیت‌های فناورانه بیش از پیش نمایان است و لزوم توجه به برخی الزامات سیاستی در حوزه سیاست‌های راهبردی فناورانه که به آن اشاره شده، مورد تأکید است.

کلیدواژه‌ها: سیاست‌گذاری راهبردی، روندهای فناورانه، رویدادهای فناورانه، الزامات سیاستی.

دانشگاه عالی دفاع ملی ♦ پژوهشکده مطالعات راهبردی و امنیت ملی / فصلنامه مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی



<https://smsnds.sndu.ac.ir/> E-ISSN: 2980-8413



صحت مطالب بر عهده نویسنده مقاله است و بیانگر دیدگاه دانشگاه عالی دفاع ملی نیست.



مقدمه

در جهان فعلی به موازات تغییر و تحولات اساسی در ابعاد مختلف سیستم‌های بین‌المللی و چگونگی حل معمای امنیت و تأمین منافع ملی، سیاست‌گذاری راهبردی کشورها با پیچیدگی‌های خاصی روبه‌رو گردیده است. در چهارچوب این وضعیت، سیاست‌گذاری راهبردی معطوف به وضعیت‌های غیرخطی، مبهم و عدم اطمینان است و از مؤلفه‌های قدرت‌افزا، تحول‌ساز، بحران‌ساز و آشوب‌گر این سامانه تأثیرپذیر است. یکی از این مؤلفه‌ها، عوامل فناورانه است که هم قدرت‌افزاست و هم بحران‌ساز است. به طوری‌که در پیوند با دیگر ابعاد قدرت، مولد قدرت است و از سوی دیگر، غافل شدن از آن موجب تهدید و بحران است. از این جهت، «توانمندی و توسعه و استقلال واقعی کشورها به میزان قابل توجهی با توانایی آن‌ها در تولید علم و توسعه علمی-تحقیقاتی و ایجاد فناوری نسبت مستقیم دارد. و به تبع آن اکتساب فناوری، تولید علم و توسعه علمی به‌عنوان موتور محرکه توسعه‌ی همه‌جانبه و پایدار کشورها نقش عمده ایفا می‌کند» (محمودزاده و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۶۲). بنابراین توسعه فناوری‌های پیشرفته به‌عنوان مولد قدرت و عامل توسعه پایدار، ضمن تغییر در سیاست‌های راهبردی کشورها، اشکال و ابعاد، دامنه و مکانیسم‌های اعمال قدرت را متنوع و پیچیده کرده است (شفیعی و شکری‌مقدم، ۱۳۹۳: ۲۳۵). در بررسی تحولات فناورانه چند قرن اخیر، «در روند تحولات ناشی از موج اول انقلاب فناورانه، کشور انگلیس توانست تغییرات بنیادینی در موازنه قدرت جهانی ایجاد کند. در نتیجه‌ی دستاوردهای انقلاب صنعتی، نیروی بخار در صنایع، اقتصاد و امور نظامی و راهبردهای امنیتی کشورها به‌کار گرفته شد. در این دوره، سیاست‌گذاری راهبردی مبتنی بر قابلیت‌های ابزاری و صنعتی کشورها بود. موج دوم انقلاب فناورانه، تأثیر شگرفی بر شکل‌گیری قدرت نظامی بازیگرانی همچون آلمان و ژاپن بر جای گذاشت. به کمک دستاوردهای ناشی از موج دوم این انقلاب و موازنه‌ی جدید قدرت، ژاپن توانست بر روسیه غلبه کند. ظهور آمریکا در سیاست جهانی نیز تحت تأثیر قابلیت‌های ابزاری و راهبردی این کشور مبتنی بر دوره‌ی مزبور بود. هم‌زمان با ظهور آرام آمریکا به‌عنوان بازیگر مهمی در ساختار قدرت جهانی، سیاست‌گذاری راهبردی از



پیچیدگی و دگرگونی‌های فرانظامی برخوردار شد. مدیریت بحران را می‌توان نمادی از الگوهای سیاست‌گذاری راهبردی سال‌های پایانی موج دوم انقلاب فناورانه دانست. جنگ سرد نیز تحت تأثیر موج سوم انقلاب فناورانه پایان یافت. شوروی به مازاد قدرت آمریکا واقف شد و تمایلی برای ستیزش نظامی در عصر سلاح‌های هسته‌ای از خود بروز نداد» (مصلی‌نژاد، ۱۴۰۲). بنابراین، مروری بر روند تحولات فناورانه بیانگر این واقعیت است که عوامل فناورانه رابطه مستقیمی با سیاست‌گذاری راهبردی دارند و ازجمله عوامل بنیادین در تغییر سیاست‌های راهبردی کشورها محسوب می‌شوند و بی‌تردید تحول و موفقیت در تحقق اهداف سیاست‌گذاری راهبردی بدون توجه به عوامل فناورانه مشکل خواهد بود. از این‌رو مسئله این است که در بستر عوامل فناورانه و با توجه به روندها و رویدادهای این حوزه، چگونه می‌توان سیاست‌های راهبردی مناسبی را اتخاذ نمود. در این راستا پرسش‌های زیر مطرح است.

۱. روندها و رویدادهای فناورانه پیش‌روی ج.ا.ایران کدام‌اند؟
۲. متأثر از روندها و رویدادهای فناورانه، پیامدها و آثار راهبردی در حوزه سیاست‌گذاری راهبردی ج.ا.ایران کدام‌اند؟
۳. با توجه به روندها، رویدادها و آثار راهبردی، چه الزامات سیاستی توصیه می‌گردد؟

۱. پیشینه پژوهش

مصلی‌نژاد (۱۴۰۱ و ۱۴۰۲)، در دو اثر با عنوان «سیاست‌گذاری راهبردی؛ در تئوری و عمل» و «سیاست‌گذاری راهبردی، رهیافت‌ها و عناصر تشکیل‌دهنده» تلاش نموده است در کتاب اولی بیشتر مباحث نظری و عملی سیاست‌گذاری راهبردی به‌ویژه در امور امنیتی و دفاعی را مورد واکاوی و تبیین علمی قرار دهد و در نوشتار دومی، سیاست‌گذاری راهبردی را براساس ضرورت‌های عبور از معمای امنیت تعریف و تبیین نماید. ایشان معتقد است درک دقیق الگوهای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در حوزه‌های راهبردی، به‌ویژه در امور امنیتی و دفاعی، مستلزم تبیین فرایندهای تاریخی، شناختی و الگویی سیاست‌گذاری راهبردی است. از نظر

وی یکی از موضوعات اصلی سیاست‌گذاری راهبردی تنظیم معادله قدرت است. معادله قدرت در حوزه و ساختار داخلی کشورها، بر نشانه‌هایی از حکمرانی خوب و حکمرانی جهانی استوار است و چهارچوب‌های سیاست‌گذاری راهبردی را براساس ضرورت‌های انسجام داخلی تعیین می‌کند. بنابراین مفاهیمی مانند حکمرانی خوب، مبتنی بر نشانه‌هایی از شفاف‌سازی، پاسخ‌گویی، مشارکت و اثربخشی خواهد بود در حوزه‌ی نظام جهانی نیز موضوع حکمرانی جهانی به مفهوم نشانه‌هایی از امنیت، رفاه، عدالت و ارتباطات است. معادله قدرت و سیاست‌گذاری راهبردی در سیاست‌گذاری راهبردی عصر حاضر، از این جنبه اهمیت دارد که رابطه مستقیمی با امنیت، رفاه و الگوی کنش همکارجویانه بازیگران دارد (مصلی‌نژاد، ۱۴۰۱). کالینز (۱۳۸۸)، در کتابی تحت عنوان «راهبرد بزرگ؛ اصول و رویه‌ها»، ترجمه کوروش بایندور، تلاش نموده است اصول بنیادی راهبرد را در قالب وقایع تاریخی به‌طور مختصر تشریح نماید. وی، اتخاذ تدابیر موفق دفاع ملی را به‌نوبه خود وابسته به یک راهبرد مناسب می‌داند و معتقد است، بدون اتکا به یک طرح جامع که مقاصد سیاسی را به‌طور دقیق و به بهترین وجه با اهداف نظامی، در جهت خدمت به علایق ملی مرتبط سازد، بودجه‌های عظیم دفاعی و نیروهای مسلح بزرگ و پر دردرسر، بی‌آنکه نیازی به وجود آن‌ها باشد، زاده خواهند شد (کالینز، ۱۳۸۸: ۵).

قاضی‌نوری و قاضی‌نوری (۱۳۹۳) در کتابی تحت عنوان «مقدمه‌ای بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری» سعی نموده‌اند در بستر بررسی اجزای یک فرایند عقلایی برای سیاست‌گذاری در این حوزه، موضوعات مهم و جدیدی در مورد محتوای سیاست‌ها علم، فناوری و نوآوری مطرح شود. چهارچوبی که اجزای این کتاب براساس آن بنا شده است، یک طرح ساده از چرخه سیاست است، با این تفاوت که این چرخه با توجه به خصوصیات سیاست‌گذاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری طراحی شده است و در نتیجه ممکن است وزن ابعاد و مراحل مختلف در این مدل با مدل‌های عام مشابه نباشد.

نامداریان و نقی‌زاده (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان «هوشمندی راهبردی و سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری» با اشاره به تغییرات سریع و فزاینده در دانش بشری و عرصه‌های



مختلف اجتماعی، اقتصادی، صنعتی، سیاسی و فناورانه، معتقدند مواجهه با چنین شرایطی، مستلزم هوشیاری و واکنش‌های پیش‌دستانه سیاست‌گذاران علم، فناوری و نوآوری نسبت به تغییرات و پیشامدهای آتی، پیشرفت‌های مختلف فناوری و تأثیرات بلندمدت آن‌ها است. هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری از طریق فرایند منظم جست‌وجو و پردازش، خلق، حفاظت و اشاعه اطلاعات معطوف به تصمیم‌گیری و انتقال آن‌ها به فرد مناسب در زمان مناسب، با ایجاد هوشیاری در سیاست‌گذاران نقش مؤثری را در این خصوص بازی می‌کند که به‌عنوان یک مفهوم علمی در پیشنهاد این حوزه تاکنون به صورتی منسجم در ایران مورد توجه قرار نگرفته است. مطالعه حاضر به دنبال واکاوی مفهوم فوق و ابزارهای آن بوده و در این راستا، ارتباط هوشمندی راهبردی با سیاست‌گذاری از سه منظر پنجره فرصت، روشنی اهداف و حقانیت شواهد تشریح شده است.

۲. چهارچوب مفهومی

۲-۱. عوامل فناورانه

فناوری به معنای توانایی به‌کارگیری دانش، مهارت‌ها، تجهیزات و امکانات برای انجام فعالیت‌ها، فرایندها و توسعه محصولات و خدمات و پاسخ‌گویی به یک یا چند نیاز است، ترکیبی روش‌مند از سخت‌افزار، دانش فنی، اطلاعات، مهارت‌های انسانی و سازمان‌دهی است (فولادی، ۱۳۸۷ به نقل از مسیبی ملک‌خیل و کریمی، ۱۴۰۲: ۲۲۳). به عبارتی، به مجموعه‌ای از فرایندها، روش‌ها، فنون، ابزار، تجهیزات، ماشین‌آلات و مهارت‌هایی گفته می‌شود که توسط آن‌ها کالایی ساخته‌شده یا خدمتی ارائه می‌گردد (فتحیان و مهدوی‌نور، ۱۳۸۶).

عوامل فناورانه شامل جمع‌آوری اطلاعات پیرامون تحولات علمی و فناورانه، خط‌شکنی‌ها، ابداعات و اختراعات، تحقیق و توسعه، اتوماسیون، برخورد افراد با تغییرات فناورانه و محصولات جدید است.

دسترسی به فناوری‌ها: درصد افرادی که به فناوری‌های پیشرفته دسترسی دارند و از آن بهره می‌گیرند، سطح بهره‌برداری، رصد رشد، مقایسه این درصد با مقادیر متوسط جهانی و...

ابداعات و اختراعات: شمار ثبت اختراعات، رعایت حق مالکیت معنوی، حوزه و درصد اختراعات در رشته‌های مختلف علوم و دانش، فن بازارها و ...

تحقیق و توسعه: شمار مراکز علمی و پژوهشی، اندیشکده‌ها و کانون‌های تفکر، شمار محققان، درصد بودجه‌ی تخصیص‌یافته به پژوهش و ...

رویکرد افراد به فناوری: پذیرش فناوری‌های نوظهور یا مقابله با آن، آموزش‌پذیری و بهره‌برداری از فناوری‌ها، چگونگی استفاده از فناوری‌ها و ...

فناوری اطلاعات: میزان دسترسی به اینترنت پرسرعت، شمار رایانه‌های شخصی، شبکه‌های داخلی، بانکداری و تجارت الکترونیک و ... (منزوی و سرچه‌پیم، ۱۳۸۶: ۱۷).

در یک دسته‌بندی صورت گرفته می‌توان فناوری‌ها را براساس نو بودن به دو دسته فناوری‌های بدیع و نوظهور و فناوری‌های رایج و متعارف تقسیم کرد:

فناوری‌های بدیع و نوظهور، به نسل جدیدی از فناوری‌های در حال ظهور و بروز گفته می‌شود که بر پیچیدگی محیط افزوده و حوزه‌های مختلف را تحت تأثیر قرار داده است. تعریف دقیق و جامعی از این فناوری‌ها هنوز ارائه نشده است؛ اما بسیاری پژوهشگران تلاش کرده‌اند مبتنی بر رویکرد حاکم بر مطالعه خود، تعریفی از فناوری‌های نوظهور ارائه و یا به برخی از ویژگی‌های آن اشاره نمایند. برای نمونه، «دی و شوماخر، فناوری‌های در حال ظهور را به‌عنوان نوآوری مبتنی بر علم که ظرفیت بالقوه‌ای برای خلق یک صنعت جدید و یا تغییر شکل دادن صنعت موجود دارند، تعریف می‌کنند» (سهرابی، خلیلی جعفرآباد و رودی، ۱۳۹۶: ۲۴).

«استف و همکاران در کتاب «فناوری‌های نوظهور و امنیت بین‌المللی ماشین‌ها دولت و جنگ» یک تجزیه و تحلیل چندرشته‌ای از فناوری‌های نوظهور و تأثیر آن‌ها در محیط امنیتی جدید بین‌المللی در سه سطح تحلیلی ارائه می‌دهند و با اشاره به تحولات اخیر فناوری نظیر هوش مصنوعی رباتیک و اتوماسیون و ظرفیت آن‌ها برای ایجاد تغییرات مطلوب در روابط بین‌الملل، معتقدند این فناوری‌ها درعین حال می‌توانند صلح و امنیت را به چالش کشیده و سؤالات اخلاقی، قانونی و سیاسی جدیدی را در مورد به‌کارگیری قدرت و نقش انسان‌ها در جنگ و درگیری مطرح نمایند (احمدی، زرگر و آدمی، ۱۴۰۱: ۱۴۲). «مهم‌ترین تفاوت



فناوری‌های نوظهور با نوع ماقبل خود این است که این فناوری‌ها دائماً در حال بر شدن بوده و وابستگی اجتناب‌ناپذیری با فناوری‌های پیشین دارند (احمدی، زرگر و آدمی، ۱۴۰۱: ۱۳۹). به‌طور کلی، در بسیاری مطالعات صورت گرفته، بدیع بودن، رشد سریع، تأثیرگذاری عمیق بر سیستم‌ها، عدم قطعیت و ابهام را از جمله ویژگی‌های فناوری‌های نوظهور بیان نموده‌اند.

اما فناوری‌های رایج و متعارف، فناوری‌های ماقبل فناوری‌های نوظهور هستند که بر مناسبات کشورها در قرن اخیر سایه افکنده و تحولات عظیمی را در حوزه‌های مختلف ایجاد نموده است. به‌طوری که ماحصل توسعه این فناوری‌ها را در جنگ جهانی دوم، جنگ سرد و تحولات سیاسی-نظامی بعد از آن می‌توان مورد بررسی قرار داد. این فناوری‌ها در تجهیز به فناوری‌ها نوظهور، قدرت و توان کشورها را مضاعف نموده و موجب برتری و افزایش قدرت بازیگری و تأثیرگذاری کشورها در عرصه بین‌الملل می‌شود. از این جهت این فناوری‌ها را می‌توان در دسته فناوری‌های راهبردی قرار داد. چراکه به خلق فرصت‌های جدید در عرصه بین‌الملل منتهی می‌شود.

به‌طور کلی، فناوری کاربست نظام‌مند دانش علمی و تجربی در جهت ارائه فعالیت‌ها و خدمات بهتر برای بشر است. دسترسی به فناوری و عوامل فناورانه، عامل افزایش قدرت و توان بازیگری بازیگران را در عرصه‌های مختلف و به‌ویژه در نظام بین‌المللی است. «سیر تاریخی تحول قدرت‌ها در جهان حکایت از این دارد که دستیابی به دانش و نوآوری‌های علمی و به تبع آن دسترسی به فن‌آوری‌های نوین هر عصر در تبدیل کشورها به رهبری جهانی نقش مؤثری داشته است؛ به همین جهت در جهان امروز، سایر ابعاد قدرت، همچون قدرت اقتصادی، سیاسی، نظامی و ... به‌طور جدی وابسته و در تعامل با قدرت علمی و فن‌آوری است (موسوی‌زارع و همکاران، ۱۳۹۷: ۹۰).

۲-۲. سیاست‌گذاری راهبردی

مفهوم سیاست‌گذاری راهبردی در ادبیات سیاسی به معنای الگوهای توزیع قدرت در محیط

اجتماعی، اقتصادی، منطقه‌ای و بین‌المللی است. واقعیت سیاست‌گذاری راهبردی با نشانه‌هایی از قدرت‌سازی، امنیت‌سازی و الگوسازی کنش پیوند یافته است. به این ترتیب مفهوم سیاست‌گذاری راهبردی با مفهوم قدرت به معنای توانایی پدیدآوردن نتایج مورد نظر رابطه نزدیکی دارد (مصلی‌نژاد، ۱۴۰۲: ۱). از این منظر، سیاست‌گذاری راهبردی به چگونگی کاربست ظرفیت‌ها و توانایی‌های ملی در گونه‌های مختلف در جهت افزایش قدرت، تحقق منافع و اهداف ملی و به‌ویژه امنیت ملی اشاره دارد. به عبارتی دیگر، سیاست‌گذاری راهبردی، مجموعه‌ای از انتخاب‌ها و سیاست‌های دولت‌ها در عرصه راهبردی به‌منظور قدرت‌سازی، امنیت‌سازی و حصول به اهداف و منافع ملی است.

حوزه کارکردی سیاست‌گذاری راهبردی برای هر کشوری تحقق اهدافی همانند رفاه، امنیت، اشتغال و آرامش ذهنی شهروندان خواهد بود. هر یک از مؤلفه‌های یاد شده در ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم با کارویژه‌های اجرایی یا راهبردی نهادهای دفاعی و امنیتی کشورهای مختلف هستند. از آنجایی که امنیت اصلی‌ترین دغدغه و ضرورت کشورها در سیاست بین‌الملل محسوب می‌شود، طبیعی است که محور اصلی سیاست‌گذاری راهبردی نیز امنیت‌سازی باشد (مصلی‌نژاد، ۱۴۰۱: ۲۴).

سیاست‌گذاری راهبردی در بستر عوامل فناورانه، اشاره به سیاست‌های راهبردی دارد که بر پایه فناوری‌های راهبردی اتخاذ می‌گردد. فناوری‌هایی همچون انرژی هسته‌ای، فناوری فضاپایه، موشک، پهپاد، هوش مصنوعی، رباتیک، فناوری کوانتومی، مهندسی زیستی، فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی و ... در زمره فناوری‌هایی راهبردی است که در چهارچوب سیاست‌گذاری راهبردی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. هرکدام از این فناوری‌ها خود به خلق فرصت‌های جدید می‌انجامد و سیاست‌های بین‌المللی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به‌طورکلی، علم، فناوری و نوآوری منابع کلیدی برای کسب مزایای رقابتی و همچنین ابزاری اساسی برای بهبود بخشیدن به سطح زندگی مردم و مؤید توسعه‌یافتگی کشورهاست. از این‌رو، سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری اساسی‌ترین فعالیت دولت‌ها در ارتباط با توسعه اقتصادی و اجتماعی است (طرهانی و آزادیان‌دلمس، ۱۳۹۷: ۲۳۸).



۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، از نظر ماهیت و روش، پژوهشی تحلیلی-اکتشافی و با رویکرد آینده‌پژوهی است. از نظر هدف، پژوهشی کاربردی-توسعه‌ای است. یعنی نتایج حاصله از این تحقیق در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های راهبردی و همچنین برنامه‌ریزی‌های این حوزه قابل استفاده است. داده‌ها از طریق مطالعه اسنادی (کتابخانه‌ای) و روش میدانی (مصاحبه) جمع‌آوری شده است. جامعه مورد مطالعه پژوهش، ترکیبی از نخبگان فکری و اجرایی شامل اساتید، صاحب‌نظران، پژوهشگران و کارشناسان حوزه پژوهش است. در این راستا، پس از بررسی سوابق علمی، پژوهشی و کاری متخصصین این حوزه، جامعه آماری و روش نمونه‌گیری انتخاب شده است. روش نمونه‌گیری زنجیره‌ای (گلوله برفی) است که در این روش، ابتدا تعداد معدودی از صاحب‌نظرانی که در حوزه موضوع پژوهش می‌توانستند ما را در انجام این پژوهش یاری نمایند، شناسایی و پس از مصاحبه با آنان و تقاضای معرفی افراد مناسب دیگر، ما را به صاحب‌نظران و کارشناسان دیگر این حوزه معرفی کردند. حجم نمونه نیز در ابتدا ۱۵ نفر پیش‌بینی گردید؛ اما با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها و رسیدن به نقطه اشباع، دیگر نیازی به انجام مصاحبه‌های بیشتر نبود که تعداد ۱۳ نفر به‌عنوان حجم نمونه مشخص گردید. ویژگی‌های حجم نمونه به شرح جدول (۱)، است.

جدول ۱: ویژگی‌های حجم نمونه

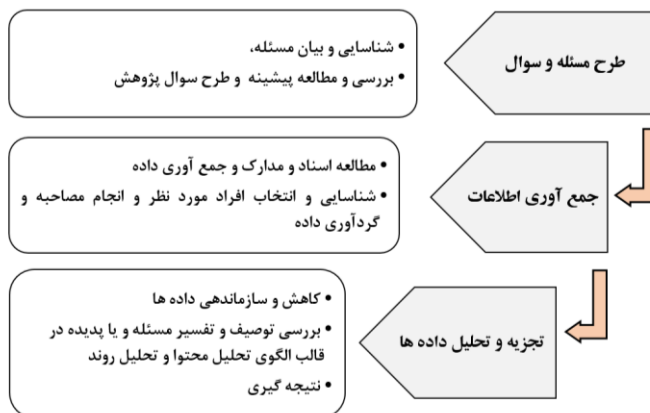
جمع	رشته تحصیلی					
	علوم-سیاسی	مهندسی هوا فضا	سیاست‌گذاری علم و فناوری	مهندسی صنایع و تعمیر و نگهداری (بالگرد)	فیزیک (نانو)	رایانه
۱۳	۳	۴	۲	۲	۱	۱
۱۲	مقطع تحصیلی	دکتری		۱۲	عضویت در هیئت‌علمی	
		کارشناسی ارشد		۱		

در این پژوهش روش تجزیه و تحلیل داده‌ها برحسب نوع داده‌ها، روش کیفی است و از الگوی تحلیل محتوا و الگوی تحلیل روند برای پیاده‌سازی محتوای مصاحبه‌ها و داده‌های

اسنادی استفاده گردیده و مراحل آن به شرح ذیل است:

در مرحله اول؛ با استفاده از روش تحلیل محتوا و کدگذاری داده‌ها، عوامل فناورانه تأثیرگذار بر سیاست‌گذاری راهبردی از محتوای مصاحبه‌ها و اسناد و مدارک، احصا گردیده است. در مرحله دوم؛ از مصاحبه‌شوندگان خواسته‌شده که روندها و رویدادهای فناورانه محتمل و مؤثر بر سیاست‌گذاری راهبردی را پیش‌بینی نمایند. مرحله سوم؛ در این مرحله متناسب با هر رویداد، آثار راهبردی حاصل از آن احصا گردیده است. مرحله چهارم؛ در این مرحله با توجه روندها، رویدادهای فناورانه و آثار راهبردی حاصل از آنها، تلاش گردیده از طریق پنل خبرگی با حضور ۷ نفر از صاحب‌نظران ذکرشده در جامعه آماری، الزامات سیاستی در سطح راهبردی مبتنی بر عوامل فناورانه ارائه گردد. در گام اول از پنل خبرگی، براساس نظرات مصاحبه‌شوندگان روندها و رویدادهای فناورانه دسته‌بندی گردیده و براساس اصلح-گزینی صاحب‌نظران انتخاب شده‌اند. در گام دوم، با حضور صاحب‌نظران در جلسه، پیرامون مباحث تعیین‌شده، بحث و تبادل نظر گردیده که در نهایت، خروجی جلسه در قالب جدول شماره (۴)، ارائه گردیده است. ضمناً از نظرات مصاحبه‌شوندگان در ابتدای کار در بحث ارائه الزامات سیاستی استفاده شده است.

نقشه راه اجرای پژوهش: به‌طورکلی، نقشه راه اجرای این پژوهش به شرح نمودار زیر در سه مرحله به اجرا درآمده است:



شکل ۱: نقشه راه پژوهش



۴. یافته‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱. عوامل فناورانه راهبردی تأثیرگذار بر سیاست‌گذاری راهبردی

همان‌گونه که اشاره شد، عوامل فناورانه عواملی هستند که در جهت ارائه فعالیت‌ها و خدمات بهتر برای بشر به کار گرفته می‌شود. در سطح راهبردی دسترسی به این عوامل، در قدرت‌افزایی، امنیت‌زایی و پایداری واحدهای سیاسی در نظام بین‌الملل نقش مؤثری دارد. در جدول (۲) براساس نظرات مصاحبه‌شوندگان و بررسی پیشینه علمی پژوهش، طبق روش تحلیل محتوا و کدگذاری داده‌ها، مهم‌ترین عوامل فناورانه راهبردی که سیاست‌گذاری راهبردی را در تحت تأثیر قرار می‌دهد، در دو مؤلفه فناوری‌های بدیع و نوظهور و فناوری‌های رایج و متعارف با شاخص‌ها و فراوانی مربوطه دسته‌بندی و احصا شده‌اند.

جدول ۲: عوامل فناورانه مؤثر بر سیاست‌گذاری راهبردی

منابع	شاخص	مؤلفه
مصاحبه با صاحب‌نظران، نخبگان فکری و اجرایی و بررسی متون و آثار علمی	هوش مصنوعی (۵)، رباتیک (۳)، محاسبات کوانتومی (۳)، فناوری‌های زیستی و ویرایش ژن و بیوتروریسم (۲)، انرژی‌های هدایت‌شده (لیزر، پلاسما، الکترومغناطیس) (۲)، مواد و ساخت پیشرفته (۲)، متاورس (۳)، اینترنت اشیا (۳)، فضای سایبر (۱)	فناوری‌های بدیع و نوظهور
	فناوری هسته‌ای (۳)، فناوری‌های صنعتی و تجاری (۲)، فناوری‌های شیمیایی و میکروبی (۲)، فناوری‌های هوافضا: موشک (۴) ریزپرنده‌ها و پهپادها (۴)، ماهواره‌ها و سامانه‌های فضایی (۴)، فناوری دریایی و زیردریایی (۲)، فناوری‌ها و سامانه‌های جمع‌آوری اطلاعات (۲)، سامانه‌های الکترونیکی، راداری و پدافندی (۳)، اینترنت و شبکه‌های اجتماعی (۴)، فناوری حمل‌ونقل (۱)، فناوری‌های پزشکی (۲)	فناوری‌های رایج و متعارف

۴-۲. روندها، رویدادهای و پیامدهای عوامل فناورانه

یکی از ضرورت‌های سیاست‌گذاری راهبردی و توانمندی سیاست‌گذاران و مدیران در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی راهبردی، شناخت محیط راهبردی است که در چهارچوب پیش‌بینی روندها، رویدادها و پیامدهای حاصل از آن‌ها، می‌تواند صورت گیرد. «عدم تشخیص به‌موقع رویدادها و روندهای در حال پیدایش یا مغفول، موقعیت‌ها یا دشواری‌های بالقوه‌ای

را که می‌تواند بر آینده‌ی یک ملت تأثیر بگذارد، به وجود می‌آورد» (منزوی و سرچه‌پیم، ۱۳۸۶: ۹). در عصر فناوری که یکی از واقعیت‌ها و ویژگی‌های دنیای امروزی است، مخاطراتی را برای کشورها به وجود آورده و سیاست‌گذاری راهبردی آن‌ها را با چالش‌هایی مواجه ساخته است. پیش‌بینی و رصد روندها و رویدادهای این حوزه، گذار از مخاطرات فناورانه و تحول و موفقیت در سیاست‌های راهبردی و تحقق اهداف آن را تسهیل می‌کند. به‌همین منظور در این مرحله از پژوهش، با توجه به داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها، مجدداً داده‌ها در جلسه خبرگی به بحث گذاشته شد و از خبرگان خواسته شد که روندها و رویدادهای فناورانه و آثار راهبردی تحولات آن در سیاست‌های راهبردی پیش‌بینی و بیان گردد. که نتیجه جلسه خبرگی بعد از بحث و گفت‌وگو، در قالب جدول (۳)، ارائه گردیده است.

جدول ۳: روندها، رویدادها و آثار راهبردی تحولات فناورانه

روندهای فناورانه	رویدادهای حاصل از روندهای فناورانه	آثار راهبردی تحولات فناورانه در سیاست‌های راهبردی
- توسعه و تقویت کاربست هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف - توسعه مطالعات آینده‌پژوهانه - گسترش و توسعه فناوری‌های ویرایش ژن و بیوتروریسم - توسعه و گسترش فضای سایبری و جنگ سایبری - توسعه رایانه‌ها و محاسبات کوانتومی - توسعه و گسترش فناوری نانو و علم مواد - توسعه ربات‌های هوشمند در حوزه‌های مختلف - توسعه اقتصاد دیجیتال - توسعه و تقویت شرکت‌های	- پردازش و تحلیل آسان و سریع داده‌ها - کاهش ریسک و خطا و افزایش دقت و شفافیت - کنترل و نظارت دیجیتالی - تقویت و افزایش کارایی سیستم‌های تسلیحاتی - حمل‌ونقل عمومی هوشمند - افزایش بُرد، دقت، سرعت و کارایی تجهیزات - کنترل پدیده‌های طبیعی - کاهش هزینه‌ها - حفظ نیروی انسانی و صرفه‌جویی در منابع - بهینه‌سازی عملکرد و افزایش	- افزایش قدرت تجزیه و تحلیل پدیده‌ها و تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری بهتر - افزایش قدرت کنشگری و بازیگری بین‌المللی - تغییر در ماهیت جنگ‌ها و مناسبات بین‌المللی - قدرت‌افزایی و تغییر در توازن قدرت - امنیت‌سازی - افزایش تاب‌آوری در نظام بین‌الملل - ایجاد وضعیت‌های جدید اقتصادی - درآمدزایی و خلق ثروت



آثار راهبردی تحولات فناورانه در سیاست‌های راهبردی	رویدادهای حاصل از روندهای فناورانه	روندهای فناورانه
- تغییر در جایگاه اقتصادی و سیاسی کشورها - سرعت بخشی به توسعه و پیشرفت - بهبود قابلیت‌های تحرک از طریق تشخیص هدف - کاهش نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی - تهدید اطلاعات و حریم خصوصی افراد، سازمان و نهادها - عدم بهره‌برداری از سهم فضایی - عدم تسلط و تخصص در حوزه فناوری - مستعمره شدن انسان توسط هوش مصنوعی و از خودبیگانگی انسان - حملات سایبری - آلودگی‌های زیستی - توسعه منازعات نامتقارن بین‌المللی - تقویت شرایط عدم اطمینان و ابهام در سامانه بین‌المللی	- بهره‌وری - تسهیل در خدمات‌رسانی بهتر - فراهم نمودن فرصت کسب‌وکار آسان و پیدایش - مشاغل جدید و حذف بسیاری از مشاغل سنتی - کمک به تشخیص و درمان بیماری‌ها و بهبود سلامت جامعه - تولید داروهای نو ترکیب در بستر فناوری‌های بدیع - تسهیل در فرایند یادگیری و آموزش در بستر فناوری‌های جدید - کمک به حل مسئله و پشتیبانی از تصمیمات به‌ویژه در سطح کلان - فراهم نمودن فرصت برای بهبود نوآوری - تسهیل در ارتباطات و تعاملات - هوشمندسازی تسلیحات و تجهیزات - تقویت و توسعه مراکز و پژوهشکده‌های مطالعاتی و تحقیقاتی	- دانش‌بنیان - توسعه و تقویت فناوری هوافضا و ماهواره‌ای - ریزپرندهای نظامی و جاسوسی - توسعه و تقویت فناوری‌های حوزه صنعت و تجارت - تقویت سامانه‌های نرم‌افزاری، شبکه‌های مجازی و اینترنت - توسعه و تقویت کیفی منابع انسانی - تقویت بسترها و زیرساخت‌های فناورانه - تجهیز و توسعه سامانه‌های جمع‌آوری اطلاعات الکترونیک، جاسوسی، راداری و پدافندی. - توسعه موتور جت پیشرفته و هواپیمای برقی - توسعه سلاح‌های هایپرسونیک - ماشین‌های پرنده - پیاده‌سازی فناوری‌های نوظهور در بستر فناوری‌های رایج - توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی - تلاش برای کنترل پدیده‌های طبیعی مبتنی بر فناوری‌های نو - توسعه فناوری‌های پزشکی و زیستی

۳-۴. الزامات سیاست‌گذاری راهبردی در بستر عوامل فناورانه

امروزه پیشرفت‌های سریع فناوری ابعاد مختلف زندگی بشر را در سطح فردی، اجتماعی و بین‌المللی تحت تأثیر قرار داده است. کوتاهی در دستیابی به این فناوری‌ها موجب خروج از صحنه رقابت‌ها خواهد شد. روندها و رویدادهای در حال ظهور و بروز در حوزه فناوری، نشان می‌دهد که در سطح راهبردی، تحولات فناورانه پیامدهای مهمی را در حوزه قدرت-سازی، امنیت‌سازی و بازیگری مؤثر در صحنه رقابت‌ها به همراه دارد و معادله قدرت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین یکی از لوازم حضور فعال در صحنه رقابت و معادله قدرت، برخورداری از فناوری‌های پیشرفته، تحول‌زا و راهبردی است. لازمه دستیابی به فناوری‌های راهبردی، توجه به الزامات فناورانه در سیاست‌های راهبردی است. از این رو، به منظور احصای الزامات سیاستی در حوزه راهبردی در بستر عوامل فناورانه، تلاش گردید با توجه به آثار راهبردی تحولات فناورانه که در جدول (۳) به آن اشاره شده است، در جلسه خبرگی با حضور ۷ نفر از اساتید و صاحب‌نظران، پیرامون الزامات سیاست‌گذاری بحث و گفت‌وگو صورت گیرد که نتیجه جلسه در قالب جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴: الزامات سیاست‌گذاری راهبردی در بستر عوامل فناورانه

منابع	نظرات خبرگان و صاحب‌ه‌شوندگان	الزامات سیاستی
فلسفه خبرگی و نظرات صاحب‌ه‌شوندگان	- باور به اثربخشی و تحول‌زایی عوامل فناورانه - اعتقاد و باور به توسعه علمی و فناوری - درک درست نسبت به اثرگذاری فناوری و به‌ویژه هوش مصنوعی در تحولات آینده - فهم صحیح سیاست‌گذار از نقش فناوری‌ها در تحول و پیشرفت	باورمندی و فهم درست سیاست‌گذار از عوامل فناورانه
	- اختصاص بودجه و اعتبار کافی به سیاست‌های فناورانه - توجه به سرمایه‌گذاری‌های فناورانه در ابعاد مختلف زیرساختی و روبنایی - رویکرد جذب سرمایه‌گذاری خارجی در سیاست‌گذاری علم و فناوری - توسعه و گسترش سازه‌ها و زیرساخت‌های اینترنتی در سیاست‌های فناورانه	سرمایه‌گذاری مادی و معنوی
	- استفاده بهینه از پایگاه‌های ذخیره داده در سیاست‌سازی و تصمیم‌گیری راهبردی	شبکه‌سازی



منابع	نظرات خبرگان و صاحب‌شوندگان	الزامات سیاستی
	- استفاده بهینه از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری - شبکه‌سازی و اشتراک‌گذاری اطلاعات فناورانه در نظام سیاست‌گذاری	
	- نیازسنجی درست فناورانه مبتنی بر نیازها، مسائل و تهدیدات - اولویت‌دهی در دستیابی به نیازهای فناوری - نیازسنجی صحیح فناوری متناسب با سنجه‌های راهبردی	نیازسنجی و اولویت‌بندی درست فناوری
	- تخصص‌گرایی و تسلط به موضوع فناوری در سیاست‌گذاری - پرهیز از نگاه‌های سیاسی و جناحی در تدوین و اجرای سیاست‌ها و راهبردهای فناورانه - ایجاد کمیته‌ها و کارگروه‌های تخصصی تصمیم‌ساز در جهت تدوین سیاست‌های فناورانه - بهره‌برداری از ظرفیت نخبگان علمی در تدوین و اجرای سیاست‌های فناورانه	تخصص‌گرایی
	- سیاست‌گذاری مبتنی بر آینده‌نگاری و مطالعات آینده‌پژوهانه - راه‌حل‌شناسی و راه‌حل‌گزینی مبتنی بر اندیشه‌ورزی و ایده‌پردازی با نگاه به آینده - لزوم توجه به عدم قطعیت در دنیای فناورانه - شناسایی و رصد تحولات فناورانه روز و آینده	آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی
	- نهادسازی و مقررات‌سازی در ابعاد مختلف فناورانه - تدوین قوانین مربوط به مالکیت فکری و معنوی - تدوین قوانین مربوط به حریم خصوصی - اصلاح و تنظیم مقررات مربوط به چگونگی کاربست فناوری‌های غیربومی	تنظیم‌گری فناورانه
	- راهبرد دستیابی به علم و فناوری‌های برتر در نظام سیاست‌گذاری - راهبرد افزایش کمی و کیفی تولیدات دانشی بومی در حوزه ساخت‌افزایی و نرم‌افزاری - ارج نهادن به نوآوری‌ها، اختراعات، ابتکارات و اکتشافات علمی و فناورانه - توجه به بومی‌سازی فناوری - حمایت از علوم و تحقیقات بنیادین و پایه‌ای در نظام سیاست‌گذاری	رویکرد تولیدی و بومی‌سازی در علم و فناوری

به‌طورکلی الزاماتی را که در سیاست‌گذاری راهبردی بایستی به آن توجه کرد به شرح

ذیل تشریح می‌گردد:

۱. باورمندی و فهم درست سیاست‌گذار از عوامل فناورانه: اولین گام مهم در سیاست‌گذاری راهبردی در بستر عوامل فناورانه، باور و فهم درست از علم و فناوری و اثربخشی و تحول‌زایی آن در عرصه‌های مختلف است. امروزه وابستگی بسیاری از امور و فعالیت‌های به فناوری بر کسی پوشیده نیست و بدون فناوری، بهره‌وری، پیشرفت و حصول به مقاصد سخت و بعضاً غیرممکن خواهد بود. از این‌رو، نکته مهم این است که در گام اول، سیاست‌گذار به تحول‌زایی، قدرت‌افزایی و امنیت‌سازی عوامل فناورانه باور و درک درستی داشته باشد. این مهم بر جهت‌گیری عقلانی و مبتنی بر واقعیت در سیاست‌های فناورانه اثرگذار است.

۲. نیازسنجی و اولویت‌بندی درست فناوری: نیازسنجی فناوری، فرایندی است که براساس آن ملزومات، خواسته‌ها و نیازهای اساسی در جهت تحول و پیشرفت در فناوری‌ها شناسایی و متناسب با شرایط، اهداف و چشم‌انداز اولویت‌های فناوری مشخص و دسته‌بندی می‌گردد. شناسایی صحیح نیازهای فناورانه و اولویت‌های آن، گام مهمی در شروع فرایند تدوین سیاست‌های راهبردی فناورانه است. چنانچه نیازها درست احصا و اولویت‌بندی شوند، به اتخاذ تصمیم و سیاست درست و منطبق بر واقعیت منجر خواهد شد.

۳. سرمایه‌گذاری مادی و معنوی: یکی از ضرورت‌های تحول و پیشرفت در حوزه فناوری، سرمایه‌گذاری است. به عبارتی، تخصیص منابع لازم به علم و فناوری، با هدف دستیابی به فناوری‌های باارزش در آینده است. این سرمایه‌گذاری می‌تواند به دو صورت سرمایه-گذاری مادی (شامل اختصاص منابع مالی و پولی، تجهیزات، سازه‌ها و زیرساخت‌های سخت‌افزاری و ...)؛ و سرمایه‌گذاری معنوی (شامل تربیت و آموزش نیروی انسانی متخصص، تحقیق و پژوهش، مدیریت فناوری، و ...) انجام گیرد. سیاست‌گذاری راهبردی فناورانه بدون توجه به سرمایه‌گذاری در این حوزه، راه به جایی نخواهد برد.

۴. شبکه‌سازی: یکی از مفاهیم و رویکردهای عصر ارتباطات و اطلاعات، شبکه‌سازی است. منظور از شبکه‌سازی، ایجاد ارتباط و توسعه آن، بین دو یا چند عنصر برای تبادل



ایده‌ها و داده‌ها است. از این رو، دستیابی به جایگاه بالاتر در حوزه فناوری، نیازمند آگاهی از تازه‌ترین اطلاعات و داده‌های فناورانه است که در بستر شبکه‌سازی می‌توان به آن دست یافت. شبکه‌سازی داده‌ها، منابع و فرصت‌های جدیدی را اختیار سیاست‌گذار قرار می‌دهد که به تصمیم‌گیری بهتر او کمک می‌کند.

۵. تخصص‌گرایی: یکی از ضرورت‌های حوزه فناوری، تخصص‌گرایی است. تخصصی‌گرایی و تحقیق و بررسی فنی، از لوازم ذاتی رشد و توسعه در حوزه فناوری است. مبنای علمی و عقلی توسعه و تحول فناوری نیز بر مدار تخصص است. تخصص‌گرایی یعنی واگذاری فعالیت‌ها و امور به افراد کاردان و اهل فن. در معنای دیگر می‌توان گفت؛ تخصص‌گرایی یعنی گزینش شایستگان مبتنی بر دانش تخصصی برای انجام امور فنی است. شایستگانی که بتوانند در خلق آینده بهتر، ایفای نقش نمایند. از این جهت یکی از الزامات سیاستی عرصه راهبردی، تخصص‌گرایی است. پرهیز از نگاه‌های سیاسی و جناحی، استفاده از ظرفیت نخبگان علمی در حوزه تخصصی مربوطه، بهره‌گیری از کارگروه‌های تخصصی، انتخاب شایستگان و ... از ضرورت‌های تخصص‌گرایی در سیاست‌گذاری راهبردی است.

۶. آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی: آینده یک ساختار ذهنی است و به هر شکلی که آینده‌نگر فکر می‌کند، می‌تواند شکل بگیرد (شفیعا و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۷). آینده‌نگاری، فرایند تلاش منظم با نگاه به آینده بلندمدت‌تر در زمینه‌های علم، تکنولوژی، اقتصاد و اجتماع است که هدف آن تعیین حوزه‌های تحقیق راهبردی و ظهور فناوری‌های نوظهور با بیشترین فواید اجتماعی و اقتصادی است (martin, 2001: به نقل از؛ مشعلی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۲۱). از سوی دیگر، آینده‌پژوهی به دنبال مطالعه نظام‌مند، کشف، ابداع، ارائه، آزمون و ارزیابی آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب است. آینده‌پژوهی انتخاب‌های مختلفی را راجع به آینده، فراروی افراد و سازمان‌ها قرار می‌دهد و در انتخاب و پیریزی مطلوب‌ترین آینده به آنان کمک می‌کند (Bell, 2003: 73 به نقل از؛ عیوضی، ۱۳۹۵: ۱۷۹). در مجموع، آینده‌نگاری نگاشتن و تدوین آینده، چشم‌اندازسازی و تصویرسازی

از آینده با نگاه به آینده بلندمدت است؛ ولی آینده‌پژوهی با مطالعه نظام‌مند آینده که مبتنی بر عدم قطعیت است، به دنبال چگونگی پیاده‌سازی و تحقق آینده‌های مطلوب، محتمل و ممکن است. مبنای آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری و وجود تصویری از آینده است. به عبارتی، پیش‌فرض آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری است.

۷. امروزه ماهیت پیچیده‌ی پدیده‌ها و چالش‌های پیش‌رو، رویکردهای متفاوت و ابزارهای نوآورانه‌ای را برای برنامه‌ریزی طلب می‌کند. در این راستا اگرچه قابلیت‌های مدیریت سنتی هنوز لازم هستند، اما دیگر برای موفقیت در چنین محیط غیرقابل پیش‌بینی که تغییر، یک امر عادی است، کافی نمی‌باشند (ایجابی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۸۰). بر این اساس، دو عنصر و ابزار ضروری و مفید برای تصمیم‌گیری‌های راهبردی و برنامه‌ریزی برای آینده مبتنی بر فناوری‌های جدید و غیرقطعی، آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی است که بایستی در سیاست‌گذاری‌ها به آن توجه کرد. «آینده‌نگاری، آینده‌های نامحتمل را می‌کاود و در مورد رسیدن به آنچه می‌تواند مقصد تصمیم‌گیری‌های اکنون (آینده مطلوب) باشد بحث می‌کند (Silva, 2015; 792) به نقل از ایجابی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۷۴). از سوی دیگر، آینده‌پژوهی با ارائه توصیف‌ها و تجویزهایی درخصوص آینده، شرایطی را مهیا می‌کند که بتوان از طیف آینده‌های بدیلی که پیش‌رو قرار دارند، یکی را انتخاب کرد (عیوضی، ۱۳۹۵: ۱۷۹).

۸. تنظیم‌گری فناورانه: تنظیم‌گری نوعی قانون‌گذاری (مقررات‌گذاری) توسط دستگاه دیوان‌سالار است (Levi-Faur, 2017: 295)، به عبارتی، وضع، پایش و اجرای قواعد است (هداوند و جم، ۱۴۰۰: ۲۳۷). هدف از تنظیم‌گری، «کارکرد صحیح یک سیستم پیچیده است» (Frison-Roche, 2004: 126)؛ فعالیت منظم، هماهنگ و بهینه‌ی سامانه در چهارچوب اهداف از پیش تعیین‌شده است (یاوری، ۱۳۹۳: ۶۳۲). بر این اساس، تنظیم‌گری فناوری وضع، پایش و اجرای قواعد و مقررات در حوزه فناوری به‌منظور بهره‌برداری بهینه از فناوری‌ها و دور ماندن از تهدیدهای آن است. چراکه رشد تحولات فناورانه و ظهور و بروز روندها و رویدادهای جدید فناورانه، زندگی بشر را بیش از



پیش به فناوری و تکنولوژی وابسته نموده است. طبیعتاً فناوری‌ها هم فرصت‌ها و مزایایی را پیش‌روی انسان قرار می‌دهد و هم تهدیدهایی را متوجه آن خواهد کرد. بنابراین، یکی از الزامات و ضرورت‌های سامان‌دهی به حوزه فناوری و تحقق سیاست‌ها و اهداف این حوزه به‌ویژه در سطح راهبردی، تنظیم‌گری فناورانه در ابعاد مختلف است.

۹. رویکرد تولیدی و بومی‌سازی در علم و فناوری: یکی دیگر از الزامات موفقیت در سیاست‌گذاری راهبردی، رویکرد تولیدی و بومی‌سازی در سیاست‌گذاری علم و فناوری است. «در جهان کنونی توسعه هر کشور رابطه تنگاتنگی با تولید علم دارد و اگر مصادیق مختلف اعصار گذشته را تاکنون بررسی نماییم متوجه می‌شویم که کشورها و جوامعی که در زمان خود به نسبت دیگر جوامع توسعه‌یافته بودند در آن توجه به علم، دانش و فنون به‌مراتب بیشتر بوده است (وفائی‌نژاد، ۱۳۹۵: ۱۸۳). در عصر دانایی و فناوری، تحول در امور راهبردی و تحقق اهدافی که در سیاست‌های راهبردی دنبال می‌شود، نیازمند تولید علم و فناوری و توسعه آن است. کشورهایی که تولید علم و فناوری را محور فعالیت‌های خود قرار داده‌اند، با کم‌ترین هزینه و بیشترین بهره‌وری، در راستای رسیدن به اهداف خود گام برمی‌دارند.

۵. یافته‌های پژوهش در قالب مدل مفهومی

با توجه به یافته‌های پژوهش، روابط و قضایای حاکم بر پژوهش پیرامون الزامات سیاست‌گذاری راهبردی در بستر روندها، رویدادها و آثار عوامل فناورانه، در قالب مدل زیر ارائه می‌گردد:



شکل ۲: قالب مفهومی پژوهش

۵-۱. گزاره‌های حکمی

گزاره‌های حکمی، روابط بین روندها و رویدادها و سایر ابعاد الگو را نشان می‌دهند. در زیر، گزاره‌های حکمی یا قضایای این پژوهش آمده است:

گزاره ۱: روندها و راهبردهایی در حوزه فناوری در حال پیگیری و انجام است که به دنبال آن برخی پدیده‌ها، رخدادها و تحولات فناورانه را ایجاد نموده است.

گزاره ۲: ظهور و بروز پدیده‌ها، رخدادها و تحولات فناورانه، آثار گوناگونی را در سطوح مختلف از جمله سطح راهبردی ایجاد نموده است که به تغییر راهبرد، رویکرد و جایگاه کشورها در نظام بین‌الملل منجر گردیده است. به عبارتی، رویدادها و تحولات فناورانه معادله



قدرت در سامانه پیچیده و اقتدارگریز بین‌المللی را تحت تأثیر قرار داده است.

گزاره ۳: به‌منظور حضور در عرصه قدرت جهانی و ایجاد توازن قدرت، ضرورت تغییر و اصلاح سیاست‌های راهبردی در بستر و توجه به عوامل فناورانه بیش از پیش نمایان است. گزاره ۴: موفقیت در سیاست‌گذاری راهبردی مستلزم توجه به برخی الزامات سیاستی در حوزه سیاست‌های راهبردی فناوری همچون باورمندی و فهم درست سیاست‌گذار از عوامل فناورانه، نیازسنجی و اولویت‌بندی درست فناوری، سرمایه‌گذاری مادی و معنوی، شبکه‌سازی فناورانه، تخصص‌گرایی، آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی، تنظیم‌گری فناورانه، رویکرد تولیدی و بومی‌سازی در علم و فناوری است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

امروزه وضعیت عدم‌اطمینان، عدم‌قطعیت و پیش‌بینی‌ناپذیری کنش‌ها و واکنش‌ها در نظام بین‌الملل حکایت از پیچیدگی و آشوبناکی این نظام است. در این وضعیت تنوع متغیرها، رفتارهای نامنظم و غیرخطی متصور بوده و بستر ساز تهدیدات متنوعی است. یکی از عوامل اصلی در ایجاد این وضعیت، رویدادها و تحولات فناورانه است که معادله قدرت و حل معمای امنیت را تحت تأثیر قرار داده است. اساساً وضعیت ابهام و آشوبناک امروزی در نظام بین‌الملل را باید در تحولات فناورانه و صنعتی جست‌وجو کرد. متأثر از تحولات و رویدادهای فناورانه، چگونگی تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری راهبردی در این شرایط موضوع اساسی است که در تأمین منافع کشور و جایگاه آن در نظام بین‌الملل اثرگذار است. از این جهت سیاست‌گذاری راهبردی رابطه تنگاتنگی با تحولات فناورانه دارد. سیاست‌گذاری بدون توجه به عوامل فناورانه، موجبات غافل‌گیری و تأثیرپذیری از عوامل بحران‌ساز و آشوب‌ساز است. بر این اساس، شناسایی روندها، رویدادها و تحولات فناورانه در سیاست‌گذاری راهبردی و اتخاذ سیاست مبتنی بر ضرورت‌های فناورانه امری مهم و ضروری است. نتایج پژوهش حاضر حاکی از آن است که روندها و رویدادهایی در ابعاد مختلف فناوری در حال ظهور و بروز است که نه‌تنها زندگی فردی و اجتماعی انسان‌ها تحت شعاع این رویدادهای فناورانه

است، بلکه در سطح راهبردی و روابط بین‌الملل، کنش‌ها و واکنش‌های بازیگران بین‌المللی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. بنابراین دستیابی به فناوری‌های برتر و نوین، مولد قدرت بوده و در ایجاد معادله و توازن قدرت در عرصه بین‌المللی، عنصر برترساز و امنیت‌ساز محسوب می‌شود. اینجاست که با توجه آثار فناوری‌ها در حوزه‌های مختلف نظامی، امنیتی، سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی در عرصه بین‌الملل، ضرورت سیاست‌گذاری راهبردی مبتنی بر قابلیت‌های فناورانه بیش از پیش نمایان است. به همین منظور، در راستای موفقیت در سیاست‌گذاری راهبردی و حصول به اهداف، منافع و امنیت ملی در عرصه راهبردی لزوم توجه به برخی الزامات سیاستی در حوزه سیاست‌های راهبردی فناورانه که در گزاره ۴ مدل مفهومی به آن اشاره شده است، مورد تأکید است.

۶-۱. پیشنهادهای پژوهش

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ✓ توجه به الزامات سیاستی در امر سیاست‌گذاری راهبردی در بستر عوامل فناورانه.
- ✓ توسعه و تقویت زیرساختی مراکز و پژوهشکده‌های مطالعاتی و تحقیقاتی آینده‌پژوهانه.
- ✓ تقویت ارتباط و همکاری میان دانشگاه و صنعت و توجه به دیپلماسی علم و فناوری داخلی و خارجی.
- ✓ استفاده بهینه از ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان.
- ✓ تربیت و آموزش نیروی انسانی متخصص و آگاه به جایگاه فناوری.
- ✓ سیاست‌گذاری درخصوص جلوگیری از فرار مغزها مبتنی بر تأمین منافع نخبگان.
- ✓ به‌روزرسانی تجهیزات و زیرساخت‌ها.
- ✓ تقویت و گسترش شهرک‌ها و پارک‌های علم و فناوری بر پایه فناوری‌های نوظهور.
- ✓ هوشمندسازی تسلیحات و تجهیزات و ایجاد سامانه‌های هوشمند.
- ✓ مشارکت‌دهی بخش خصوصی در اجرای سیاست‌های فناورانه.
- ✓ تقویت سامانه‌های نرم‌افزاری و الکترونیکی.



فهرست منابع

- احمدی، علی؛ زرگر، افشین؛ آدمی، علی (۱۴۰۱)، *نقش فناوری‌های نو ظهور در امنیت و قدرت ملی کشورها؛ فرصت‌ها و تهدیدها*، «فصلنامه مطالعات بین‌المللی»، شماره ۴.
- ایجابی، ابراهیم؛ عیوضی، محمدرحیم؛ شیروانی‌ناغانی، مسلم؛ رضایی، ایمان (۱۳۹۶)، *مطالعه تطبیقی تعاریف متکثر از مفهوم میان‌رشته‌ای آینده‌نگاری راهبردی*، «مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی»، شماره ۲۹.
- سهرابی بابک؛ خلیلی جعفرآباد، احمد؛ رودی، امیر (۱۳۹۶)، *کشف ویژگی‌های حوزه‌های تحقیقاتی نو ظهور با استفاده از روش فراترکیب*، «سیاست علم و فناوری»، شماره ۴.
- شفیعا، محمدعلی؛ رحیمی مقدم؛ بدیع، کامبیز (۱۳۹۲)، *آینده‌نگاری مبتنی بر فنون شناختی*، «مطالعات مدیریت راهبردی»، شماره ۱۵.
- شفیعی، نوذر؛ شکری مقدم، اصغر (۱۳۹۳)، *دیپلماسی فناوری جمهوری اسلامی ایران (با تأکید بر فناوری‌های دفاعی-امنیتی)*، «فصلنامه تحقیقات سیاسی و بین‌المللی»، شماره ۱۹.
- فولادی، قاسم (۱۳۸۷)، *«ارزیابی و استفاده از سطوح آمادگی فناوری»*، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، چاپ اول.
- فتحیان، محمد؛ مهدوی نور، سیدحاتم (۱۳۸۶)، *«مبانی و مدیریت فناوری اطلاعات»*، تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ سوم.
- قاضی نوری، سید سپهر؛ قاضی نوری، سید سروش (۱۳۹۳)، *«مقدمه‌ای بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری»*، تهران: مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس، چاپ دوم.
- عیوضی، محمدرحیم (۱۳۹۵)، *آینده‌پژوهی سیاسی*، «فصلنامه راهبرد»، شماره ۷۹.
- طهرانی، فرزاد؛ آزادیان‌دلسم، رفائیل (۱۳۹۷)، *رابطه علم، فناوری و نوآوری با دفاع دانش‌بنیان براساس گفتمان ولایت فقیه و اسناد بالادستی*، «مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی»، ش ۳۳.
- مسیبی ملک خیل، رحیم؛ کریمی، وحید (۱۴۰۱)، *تبیین ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در حوزه امنیت ج.ا.ایران*، «مطالعات بین‌رشته‌ای دانش راهبردی»، شماره ۴۶.
- محمودزاده، ابراهیم؛ قاضی، حسن؛ قوچانی، محمد مهدی (۱۳۹۶)، *نقش و جایگاه توسعه فناوری*

- در بعد نظامی قدرت ملی، «فصلنامه مطالعات دفاعی راهبردی»، سال ۱۵، شماره ۶۷.
- موسوی‌زارع سید جواد زرقانی، سید هادی؛ اعظمی، هادی (۱۳۹۷). بررسی و تحلیل جایگاه علم و فن‌آوری در قدرت ملی، «فصلنامه تحقیقات جغرافیایی»، سال ۳۳، شماره ۳.
- هداوند، مهدی؛ جم، فرهاد (۱۴۰۰). مفهوم دولت تنظیم‌گر: تحلیل تنظیم‌گری به مثابه ابزار حکمرانی. «فصلنامه راهبرد»، شماره ۹۹.
- یاوری، اسدالله (۱۳۹۳). درآمدی بر مفهوم تنظیم‌گری حقوقی، مطالعات حقوق تطبیقی، شماره ۲.
- وفائی‌نژاد، علیرضا (۱۳۹۵)، بررسی نقش فرهنگ و هنر اسلامی در بازتولید قدرت نرم در ج.ا. ایران، «فصلنامه مطالعات قدرت نرم»، دوره‌ی ششم، شماره ۱۴.
- مصلی‌نژاد، عباس، (۱۴۰۲)، «سیاست‌گذاری راهبردی: رهیافت‌ها و عناصر تشکیل‌دهنده»، تهران: دانشگاه تهران، چاپ ۴.
- مصلی‌نژاد، عباس، (۱۴۰۱)، «سیاست‌گذاری راهبردی در تئوری و عمل»، تهران: دانشگاه تهران، چاپ ۴.
- نامداریان، لیلا؛ نقی‌زاده، رضا (۱۳۹۸)، هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری. «فصلنامه سیاست علم و فناوری»، شماره ۲.
- کالینز، جان. ام (۱۳۸۸)، «راهبرد بزرگ (اصول و رویه‌ها)»، ترجمه: کوروش بایندور، تهران: انتشارات وزارت خارجه، چاپ ۵.
- مشعلی، بهزاد؛ شبیانی، حسن؛ حاجیانی، ابراهیم؛ قنبری، علی اله (۱۳۹۷)، خاستگاه آینده‌نگاری و جایگاه آن در سیاست‌گذاری بخش عمومی، «آینده‌پژوهی مدیریت (پژوهش‌های مدیریت)»، شماره ۱۱۵.
- منزوی، مسعود؛ سرجه‌پیما، علی‌آقا، (۱۳۸۶)، محیط‌شناسی راهبردی براساس روش تحلیل روند و مدل STEEPV، «ماهنامه نگرش راهبردی»، شماره ۸۵ و ۸۶ دی و آذرماه.



References

- Bell, W. (2011), *Foundations of Futures Studies: Human Science for a New Era: Values, Objectivity, and the Good Society*, London and New Brunswick: Transaction Publishers.
- Martin, B. R. (2001). *Matching Societal Needs and Technological Capabilities: Research Foresight and the Implications for Social Sciences'*. Social Sciences and Innovation, Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development, 105-15.
- Silva, M. (2015). *A systematic review of foresight in project Management literature*. Procedia Computer Science, 64, 792-799. doi: 10.1016/j.procs.2015.08.630
- FRISON-ROCHE M.-A(2004); Définition du droit de la regulation économique, Recueil Dalloz, no 2, pp. 126-139.
- Levi-Faur, David. (2017). Regulatory capitalism. In Peter Drahos (Ed.), *Regulatory theory: Foundations and applications* (pp. 289-302). New York: ANU Press.