



Center for Strategic Studies of the  
Islamic Republic of Iran Army

Journal Of  
Army Strategic Research  
Print ISSN:27834212  
Volume 2, Issue 3  
Spring 2023  
P.P. 155-182

## The Strategies for using nanotechnology in the Army of the Islamic Republic of Iran

Ali Valisoltani\*<sup>1</sup>, Seyed Isa Karaniyan<sup>2</sup>, Mehdi Gholampur<sup>3</sup>, Hasan Tavokoli<sup>4</sup>

### Abstract

Nanotechnology, which involves making materials, fragments and useful systems by controlling them on a nanometer scale (10-9 m) and exploiting the new characteristics and phenomena are achieved on that scale. As an emerging technology that has the ability to evolve in all existing technologies of the world for the next 15 years, It is now considered as an important issue of all organizations, and in particular the military organizations of the world, while taking advantage of the opportunities of this technology (such as: reducing weight, volume and size of equipment with increasing strength and efficiency, protection, defense and detection in The combination of chemical and biological agents, the acquisition of intelligence dominance and smart intelligence, increasing power and energy, and the upgrading of the performance of future soldiers and warriors) are also known to threaten the exploitation of other competitors and do not be surprised by enemies actions. In such an environment, having strategies for using nanotechnology in the Army of the Islamic Republic of Iran is one of the basic and strategic needs of the Islamic Republic of Iran Army Technology Management. In this research, which was conducted descriptively and through expert meetings, the internal and external armed forces of the Islamic Republic of Iran and important documents related to nanotechnology in the Army of the Islamic Republic of Iran eventually compiled 22 strategies and prioritized these strategies by experts. Five priority strategies have been developed and the use of nanotechnology in the Army of the Islamic Republic of Iran has been presented.

**Keywords:** Nanotechnology, Strategy, Utilization, Army of the Islamic Republic of Iran.

**Citation:** Valisoltani, Ali; Karaniyan, Seyed Isa; Gholampur, Mehdi; Tavokoli, Hasan(2023). The Strategies for using nanotechnology in the Army of the Islamic Republic of Iran. *Journal Of Army Strategic Research*, 2 (3): 155-182.

---

<sup>1</sup>. PhD. Defense Management.National Defense University.Researcher of Center for Strategic Studies of AJA, Tehran, Iran. ( a.v.s@chmail.ir)

<sup>2</sup>. PhD. Nanao Technology. Tarbiyat Modarres University.Tehran.Iran.

<sup>3</sup>. PhD. Nanao Technology. Tarbiyat Modarres University.Tehran.Iran.

<sup>4</sup>. PhD. Nanao Technology. Tarbiyat Modarres University.Tehran.Iran.

Received: 2022/09/10

Article Type : Research - based

Accepted: 2023/01/18



## راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در ارتش جمهوری اسلامی ایران

علی ولی‌سلطانی<sup>۱\*</sup>، سید عیسی کرانیان<sup>۲</sup>، مهدی غلامپور<sup>۳</sup>، حسن توکلی<sup>۴</sup>

### چکیده

فناوری نانو که به معنی ساخت مواد، قطعات و سامانه‌های مفید با کنترل آنها در مقیاس طولی نانومتر<sup>۶</sup> - ۱۰ (متر) و بهره‌گیری از خصوصیات و پدیده‌های جدید حاصله در آن مقیاس می‌باشد، بعنوان یک فناوری نوظهور که قابلیت تحول در کلیه فناوری‌های موجود جهان تا ۱۵ سال آتی را دارا می‌باشد، هم اکنون مورد توجه تمام سازمان‌ها و بخصوص سازمان‌های نظامی جهان است تا ضمن بهره‌گیری از فرصت‌های این فناوری (نظیر: کاهش وزن، حجم و اندازه تجهیزات به همراه افزایش استحکام و کارایی، حفاظت و دفاع و آشکارسازی در برابر عوامل شیمیایی و بیولوژیکی، حفاظت و دفاع و آشکارسازی در برابر عوامل شیمیایی و بیولوژیکی، کسب برتری اطلاعاتی و هوشمندسازی، افزایش قدرت و انرژی بیشتر و ارتقاء عملکرد سربازان و جنگاوران آینده) تهدیدات بهره‌گیری سایر رقبا از آن را نیز شناخته و دچار غافل‌گیری نشود، در چنین محیطی داشتن راهبردهایی برای بهره‌گیری از فناوری نانو در ارتش جمهوری اسلامی ایران یکی از نیازهای اساسی و در سطح راهبردی مدیریت فناوری ارتش جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. در این تحقیق که به روش توصیفی و با استفاده از جلسات خبرگی انجام گرفت ضمن بررسی محیط داخل و خارج ارتش جمهوری اسلامی ایران و اسناد بالادستی مرتبط با فناوری نانو در ارتش جمهوری اسلامی ایران نهایتاً ۲۲ راهبرد تدوین و با اولویت‌بندی این راهبردها توسط خبرگان، ۵ راهبرد با اولویت بالاتر تعیین و جهت بهره‌گیری از فناوری نانو در ارتش جمهوری اسلامی ایران ارائه گردیده است.

### واژگان کلیدی: فناوری نانو، راهبرد، بهره‌گیری، ارتش جمهوری اسلامی ایران

استناد: ولی سلطانی، علی؛ کرانیان، سید عیسی، غلامپور، مهدی؛ توکلی، حسن (۱۴۰۱). راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در ارتش جمهوری اسلامی ایران. فصلنامه پژوهش‌های راهبردی/ ارتش، ۲(۳): ۱۸۲-۱۵۵.

۱- دانش آموخته دکتری، مدیریت، دانشگاه عالی دفاع ملی، پژوهشگر مرکز مطالعات راهبردی آجا، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) a.v.s@chmail.ir

۲- دانش آموخته دکتری، فناوری نانو، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۳- دانش آموخته دکتری، فناوری نانو، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۴- دانش آموخته دکتری، فناوری نانو، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

## مقدمه

خداوند متعال در قرآن کریم با اشاره به یکی از مواهبی که به حضرت داود اعطا نموده، به قومش می‌فرماید: « وَ عَلَّمْنَاهُ صَنْعَةَ لَبُوسٍ لَكُمْ لِتُحْصِنَكُمْ مِنْ بَأْسِكُمْ فَهَلْ أَنْتُمْ شَاكِرُونَ ۱ » و ساختن زره را بخاطر شما به او تعلیم دادیم، تا شما را در جنگ‌هایتان حفظ کند، آیا شکرگزار (این نعمت‌های خدا) هستید؟ " چنانچه در این آیه بنا بر نقل شیخ طوسی (ره) واژه لبوس را اعم از زره و به معنی هر نوع سلاح بدانیم، این کارکرد نمود بیشتر و ظهور رخشنده‌تری خواهد داشت، احصان به معنی احراز و در پناه گرفتن و مصونیت بخشیدن است و فناوری باید همچون حصارى امن برای اهل ایمان و بنیان حکومت حق باشد. " (جلیلی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۷۶) با این توصیف می‌توان گفت که شناخت بهره‌گیری از فناوری‌ها در جهت حفظ کشور بمثابة یک تکلیف و از عوامل مهم در دفاع از کیان کشور اسلامی می‌باشد. در عصر حاضر تغییر و تحولات محیط امنیتی جهان و بویژه در خصوص فناوری و پیشرفت‌های اعجاب‌انگیز در فناوری‌های تسلیحاتی با سرعتی بالا شیوه‌های جنگیدن را دست‌خوش تغییر کرده است تا جایی که این تغییرات، راهبردهای دفاعی کشورها را نیز تحت تاثیر قرار داده است. در جنگ‌های آینده عقب ماندگی فناوری در حوزه نظامی و بخصوص در زمینه فناوری‌های نوین مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات، فناوری نانو نظامی و ... حتی ممکن است با وجود استفاده گسترده از نیروهای انبوه و فداکار پیروزی بر دشمن مجهز به این فناوری‌های نوین نظامی را غیر ممکن یا بسیار دشوار نماید و بدون تردید برای دفاع در مقابل چنین دشمنانی باید از امروز ضمن آشنایی کامل با فعالیت‌های دشمن و همچنین خواص و کاربردهای فناوری‌های نوین از الگوهای راهبردی و بومی جهت به‌کارگیری این فناوری‌ها در حوزه نظامی کشور استفاده نمود، از جمله این فناوری‌های نوظهور که ظرفیت بالای تغییر و تحول در تمام فناوری‌های موجود جهان، ظرف ۱۵ سال آتی را دارد و از آن به عنوان یک فناوری راهبردی نام برده می‌شود فناوری نانو می‌باشد. با این توصیف بدیهی است که تمام سازمان‌های عمده کشور باید هر چه سریع‌تر راهبردهایی جهت بهره‌گیری از ظرفیت‌های این فناوری را در حوزه خود تدارک و اجرا نمایند تا در دهه آینده با عقب ماندگی فناوری در سازمان متبوع خود مواجه نگردند. اولین گام نیز شناخت وضعیت فعلی و

ترسیم وضعیت مطلوب و تعیین راهبرد و مسیر حرکت آینده خود است تا خود را برای رویارویی با فرصت‌ها و تهدیدات آینده، با توجه به نقاط ضعف و قوت‌مان مهیا نماییم. این تحقیق نیز با چنین رویکردی درصدد کمک به شناختی کلی از فناوری نانو و کاربردهایش و ارائه راهبردهایی جهت بهره‌گیری از فناوری نانو در سازمان ارتش جمهوری اسلامی ایران می‌باشد.

### پیشینه

تحول و تعالی حوزه نظامی با هدف کسب آمادگی رزمی بیشتر با توجه به تداوم سیاست‌های قدرت‌های استکباری جهان به سرکردگی آمریکای جنایت‌کار و شرایط متغیر عالم ناشی از روند فزاینده تغییرات فناورانه و عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی‌های محیط نظامی از جمله دغدغه‌های مسئولان عالی این حوزه در کشورمان می‌باشد. فرمانده معظم کل قوا حضرت امام خامنه‌ای (مدظله العالی) به عنوان عالی‌ترین مقام نظامی کشور و با توجه به دارا بودن تفکر عمیق و راهبردی به کرات در مقاطع مختلف زمانی و در بیانات‌شان به نیروهای مسلح، لزوم دارا بودن خصیصه هوشیاری، پیش‌بینی و کسب آمادگی در مقابل امکانات و توانایی‌های دشمن و تداوم پیشرفت‌های علمی و فناوری در تمام ابعاد نیروهای مسلح را گوشزد فرموده- اند؛ که نمونه‌هایی از بیانات معظم‌له در این زمینه عبارت است از:

"یک خصوصیت دیگری که باید نیروهای مسلح ما به آن توجه داشته باشند، خوشبختانه توجه هم کرده‌اند و این کاملاً آشکار است، مسئله‌ی عمل به آیه‌ی شریفه‌ی «وَأَعِدُوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَمِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهَبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ»<sup>۱</sup> است. معنای این آیه این است که غافلگیر نشوید، معنایش این است که اگر چنانچه دشمنی به شما حمله کرد، شما بر اثر کمبود امکانات، کمبود سلاح و مهمات، کمبود آمادگی، خسارت تحمل نکنید، که خسارت شما خسارت ملت است، خسارت شما خسارت اسلام است. لذا عرض کردم پیشرفت‌هایی که تا امروز نیروهای مسلح ما در این زمینه داشته‌اند، نمونه است. یعنی در سطح کشور با اینکه خوشبختانه کشور ما از لحاظ پیشرفت‌های علمی و فناوری یک سطح قابل قبول و برجسته‌ای در دنیا دارد، اما در بین مجموعه‌ی پیشرفت‌ها، پیشرفت‌های تسلیحاتی و پیشرفت‌های نظامی ما جزو برترین‌ها است... خوشبختانه نیروهای مسلح در

<sup>۱</sup> - قرآن کریم، سوره انفال، آیه ۶۰

بخش‌های مختلف، خودشان یا به همکاری دیگران یا با برنامه‌ریزی و با استفاده‌ی از دستگاه‌های علمی و فناوری توانسته‌اند کارهای بزرگی بکنند و این کار باید ادامه پیدا کند. آنچه من تأکید می‌کنم این است که پیشرفت‌های کشور در زمینه‌های تسلیحاتی و در زمینه‌های آمادگی‌های رزمی باید همچنان طریق پیشرفت را ادامه بدهد، دشمنان ما این را نمی‌خواهند." (بیانات معظم‌له در دیدار با جمعی از فرماندهان و کارکنان ارتش جمهوری اسلامی ایران در مورخه ۱۳۹۴/۱/۳۰)

لزوم اجرای صحیح این اوامر و تدابیر فرمانده معظم کل قوا، با در نظر گرفتن شرایط جهانی و تلاش‌های روزافزون کشورهای متخاصم ما در دنیا و بخصوص سرمایه‌گذاری هنگفت ایالات متحده آمریکا به عنوان بزرگترین تهدید امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران در بکارگیری این فناوری در حوزه نظامی که مکرر و بصورت آشکار و پنهان احصاء گردیده، مانند: "مروری بر تجربه فعالیت‌های امنیتی و دفاعی کشورها در چند سال اخیر نشان می‌دهد که به‌کارگیری فناوری‌های همگرا «نانو، زیستی، اطلاعات و شناختی» در این فعالیت‌ها بسیار مورد تأکید است (حکیم، علایی، ۱۳۹۲: ۶۱)؛ و یا در سال ۲۰۰۴، ۵۱ کشور در برنامه‌های تحقیق و توسعه فناوری نانو سرمایه‌گذاری کرده‌اند. کل هزینه‌های تحقیق و توسعه در جهان ۱۲ میلیارد دلار برآورد می‌شود و عمده‌ترین زمینه تحقیقات در پروژه‌های امنیتی و دفاعی بوده است (ملکی‌ثانی، ۱۳۸۷: ۴۴). همچنین ایالات متحده آمریکا چون دیگر زمینه‌های نظامی بیشترین تلاش را در راستای فناوری نانو در جهان انجام داده است (آلتمان، ۱۳۹۰: ۶۵) و صدها مورد دیگر که همگی حاکی از سرمایه‌گذاری سنگین دشمنان کشور جهت استفاده از این فناوری در حوزه نظامی می‌باشد، سبب گشته که آجا به عنوان سازمانی که مأموریت حراست از مرزهای کشور و نظام جمهوری اسلامی ایران در مقابل دشمنان به‌عهده اوست، با دغدغه لزوم شناختی جامع از فرصت‌ها و تهدیدات این فناوری در حوزه نظامی و تدوین راهبردهای بهره‌گیری از این فناوری در آجا را در دستور کار مطالعاتی خود قرار دهد.

فناوری نانو در حوزه نظامی: فناوری نانو واژه‌ای عام است که به تمام فناوری‌های پیشرفته در عرصه کار با مقیاس نانو اطلاق می‌شود. تفاوت اصلی فناوری نانو با فناوری‌های دیگر، در مقیاس مواد و ساختارهایی است که در این فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته تنها کوچک بودن اندازه مد نظر نیست بلکه زمانی که اندازه مواد در این مقیاس قرار می‌گیرد خصوصیات ذاتی آنها از جمله خواص شیمیایی، استحکام، مقاومت و ... تغییر می‌یابند. بهره-

برداری از این فناوری، برتری در حوزه نظامی و در آینده نزدیک، ایجاد قابلیت‌های زیر را به همراه خواهد داشت:

- ۱- کاهش وزن، حجم و اندازه تجهیزات به همراه افزایش استحکام و کارایی
  - ۲- حفاظت و دفاع و آشکارسازی در برابر عوامل شیمیایی و بیولوژیکی
  - ۳- کسب برتری اطلاعاتی و هوشمندسازی
  - ۴- افزایش قدرت و انرژی بیشتر
  - ۵- ارتقاء عملکرد سربازان و جنگاوران آینده (حسن بیگی، ابراهیم و همکاران ۱۳۹۴: ۷).
- توجه به موارد فوق بیانگر این مهم است که فناوری نانو یک فناوری راهبردی در حوزه نظامی و تأثیرگذار بر تمام ارکان این حوزه در آینده‌ای نزدیک خواهد بود؛ و باید از این فرصت استثنایی در جهت ارتقاء سامانه‌های نظامی سود جست. خوشبختانه بهره‌گیری از فناوری نانو در کشور ما و در حوزه نظامی با مشکل عمده‌ای مواجه نیست، زیرا این فناوری در کشور تحت توجه و حمایت‌های خاص و مستمر مقام معظم فرمانده کل قوا<sup>(مدظله‌العالی)</sup> قرار داشته و ظرفیت‌های مناسبی در چهار بعد موردنیاز جهت بهره‌برداری از فناوری نانو یعنی انسان افزار، سخت‌افزار، نرم‌افزار و سازمان افزار را کسب کرده است؛ به طوری که در سالیان اخیر و مستمراً کسب رتبه‌های ممتاز جهانی در علوم و فناوری‌های نانو توسط کشورمان را در پی داشته است. لازمه بهره‌برداری از این فناوری در حوزه نظامی نیز، استفاده از این ظرفیت‌ها با کسب اطلاعات دقیق از ظرفیت‌های موجود در داخل کشور و داخل نیروهای مسلح جهت هم-افزایی و تطبیق با نیازمندی‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران و نهایتاً بهره‌برداری از آنها و در مراحل بعدی هم ایجاد زمینه نوآوری‌های جدید در این حوزه است.

- بیانات، تدابیر و فرامین حضرت امام خامنه‌ای<sup>(مدظله‌العالی)</sup> در بهره‌گیری از حوزه فناوری نانو

فرمانده معظم کل قوا<sup>(مدظله‌العالی)</sup> همواره توجه ویژه‌ای به حرکت علمی با رویکرد جهادی، مرعوب نشدن در مقابل پیشرفت‌های علمی قدرت‌های بزرگ، حرکت از مسیر میان‌بر و دستیابی به قله‌های علم و فناوری داشته و دارند و در مناسبت‌های مختلف در این خصوص تأکید نموده‌اند. ایشان همواره پیشرفت علمی را گامی اساسی در راستای دستیابی به قدرت برتر در جهان کنونی دانسته و همواره گوشزد می‌نمایند که دانشمندان و نخبگان کشور مسئولیت سنگینی در توسعه و ارتقای توان علمی کشور بر عهده دارند. با درک این موضوع، محققان و دانشمندان کشور باید در حوزه‌های علمی نوظهور همچون فناوری نانو بیشتر کوشا

بوده و تمام توان خود را به کارگیرند تا همگام با توسعه علمی در این حوزه، به ساخت و تولید محصولات برترساز نیز مبادرت ورزند. در این راستا، وظیفه دانشمندان و متخصصان نظامی مضاعف است. قطعاً دستیابی به محصولات دفاعی و نظامی مبتنی بر فناوری نانو گامی مهم در راستای پاسخگویی به تهدیدات و تفوق نظامی جمهوری اسلامی ایران در منطقه تلقی می‌شود.

از دیدگاه معظم له ابعاد مختلف پیشرفت و بهره‌برداری از این فناوری را می‌توان در چهار بعد الزامات، زمینه‌ها، راهبردها و پیامدها خلاصه نمود که طبق جداول زیر در متن آورده شده است در ابتدا نیز گزیده‌ای از این بیانات آمده است:

۱- ما قله فناوری نانو را زود شناخته‌ایم؛ حال دو چیز مهم است: یکی همت شماس است که حتماً در این مسئله کوتاه نیاید و از همه همت و توانایی‌هایتان استفاده کنید، دوم: کمک‌هایی که باید بشود و پشتیبانی لازم که با توجه به سرمایه‌گذاری دولت‌های جهان و هدف‌گذاری کسب یک تا دو درصد بازار جهانی، برای رسیدن به آن باید بودجه‌ای معادل دو درصد سرمایه‌گذاری دولت‌های جهان به این برنامه اختصاص داده شود.

۲- در بعضی از علوم نو مثل فناوری نانو - که این‌ها جزو فناوری‌های جدید دنیا است - هیچ‌کس در دنیا به ما در این زمینه‌ها کمک نمی‌کند و کمک نکرده است، بعد از این هم کمک نخواهند کرد ما جلو هستیم؛ عناصر ما، جوان‌های ما، محققین ما، دانشمندان ما در این زمینه‌ها دارند کار می‌کنند، تلاش می‌کنند، پیشرفت‌های چشمگیری پیدا کرده‌اند.

۳- خوشبختانه مسئله‌ی فناوری نانو یک تجربه‌ی موفقی است برای کشور ما؛ و نشان‌دهنده‌ی این است که وقتی یک مجموعه‌ی علاقه‌مند و دلسوز و با معرفت به کار متمرکز می‌شوند بر روی یک نقطه‌ی خاصی و کار را با برنامه پیش می‌برند، پیشرفت‌های محسوس و جهش‌واری در آن کار به وجود می‌آید. پیشرفت کار فناوری نانو در واقع برای ما علاوه بر اینکه خودش ارزش دارد، از این جهت هم که یک نمونه‌ای است که ما بتوانیم در همه‌ی کارهای کشور از این نمونه تبعیت کنیم و آن را معیار قرار بدهیم، برای ما ارزش دارد.

۴- ... شما ببینید عوامل این پیشرفت جهشی چه بوده است، این عوامل را بایستی نگه دارید؛ وجود برنامه‌ی خوب، ثبات در مدیریت، اهتمام به فرهنگ‌سازی و گفت‌وگو سازی.

۵- ... نانو خیلی مهم است؛ نمی‌خواهیم بگوییم از همه‌ی مسائل کشور، از همه‌ی مسائل فنی مهم‌تر و بالاتر است؛ نه، [اما] یکی از مسائل مهم پیشرفت علمی و فنی کشور

است؛ ما این را الگو قرار بدهیم برای کارهای گوناگون‌مان و همین عوامل پیشرفت را که به بعضی از آن‌ها اشاره کردم، حفظ کنیم؛ یعنی برنامه را روزبه‌روز تکمیل کنیم. موفقیت‌ها ما را غرّه نکند؛ این خیلی مهم است.

- تحلیل بیانات، تدابیر و فرامین حضرت امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی) در بهره‌گیری از حوزه فناوری نانو

جدول شماره (۱): الزامات تحقق استفاده و بهره‌برداری از فناوری نانو در آجا از دیدگاه فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی)

ردیف	ابعاد الزامات
۱	استفاده از همه ظرفیت‌های موجود نانو در کشور برای رشد و توسعه
۲	انجام تحقیقات بر مبنای نیاز
۳	تخصیص بودجه و اعتبارات مناسب
۴	عمق‌بخشی به تحقیقات در مسیر دستیابی به قله‌های علم و فناوری
۵	انجام پشتیبانی مادی و معنوی لازم
۶	توجه به نیازمندی‌های کشور به نانو
۷	تحقیق بر روی موضوعات لبه دانش و شکستن مرزهای علم در حوزه فناوری نانو
۸	اولویت‌بخشی در تخصیص منابع به حوزه‌های تحقیق از جمله فناوری نانو
۹	لزوم داشتن برنامه
۱۰	لزوم تکمیل برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده در حوزه نانو

جدول شماره (۲): زمینه‌های تحقق توسعه در فناوری نانو در آجا از دیدگاه فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی)

ردیف	ابعاد زمینه‌ها
۱	ایجاد روحیه و انگیزه به‌منظور حفظ سرعت و تداوم پیشرفت کشور در علم و فناوری
۲	اقدامات جهادی و مدیریت جهادگونه (بسیجی)
۳	زمینه‌های تحقق شتاب بیشتر در فعالیت‌های تحقیقاتی
۴	ایجاد نگرش علمی به تحقیقات
۵	ارزش دادن به علم و فناوری
۶	ایجاد انگیزه در نخبگان
۷	تکیه بر فرهنگ اسلام و موارث ملی
۸	داشتن اتکای به درون در تحقیقات



ایجاد زمینه‌های فرهنگی در مسیر جهاد علمی	۹
دوری از فضای سیاسی	۱۰
ایجاد ثبات مدیریت	۱۱

جدول شماره (۳): گزاره‌های راهبردی توسعه در فناوری نانو در آجا از دیدگاه فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی)

ابعاد	ردیف	گزاره‌های راهبردی
	۱	پیشرفت در علم نانو از طریق تحقیقات بومی و درون‌زا
	۲	پایش دائمی دانش و فناوری در جهان
	۳	هم‌افزایی از طریق ارتباط نزدیک مراکز تحقیقاتی
	۴	پرهیز از موازی کاری و تکرار در تحقیقات
	۵	تشکیل بانک‌های اطلاعاتی در حوزه تحقیقات
	۶	استفاده مؤثر از شرکت‌های دانش‌بنیان
	۷	استفاده از توان تحقیقاتی خارج از مجموعه
	۸	انجام پروژه‌های تحقیقاتی به صورت مشترک
	۹	تعامل و استفاده از امکانات دانشگاه‌ها
	۱۰	نگاه به تحریم‌ها به عنوان یک فرصت
	۱۱	استفاده از تحقیقات در راستای تولیدات جدید

جدول شماره (۴): پیامدهای توسعه در فناوری نانو در آجا از دیدگاه فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی)

ابعاد	ردیف	پیامدها
	۱	کمک به کسب اقتدار کشور در جهان
	۲	ترویج ارزش‌ها و معارف کشور در جهان
	۳	کمک به الگو شدن کشور در جهان اسلام
	۴	کمک به خودکفایی کشور
	۵	پرورش روحیه امید و خودباوری در کشور

اطلاعات مربوط به فناوری نانو در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و پژوهشگاهی کشور

(۱) بخشی از اطلاعات کلی مربوط به دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی غیرنظامی

کشور در جدول شماره (۵) داده شده است.

جدول شماره (۵): اطلاعات دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور

تعداد	امکانات علمی و تحقیقاتی
۲۶۳ دانشگاه و مرکز تحقیقاتی فعال	مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی
۳۳۰۰	پایان‌نامه دکتری دفاع شده و در حال اجرا
۸۶۰۰	پایان‌نامه کارشناسی ارشد دفاع شده و در حال اجرا
۲۶۰۰ عضو هیئت‌علمی	هیئت‌علمی و محققان
۲۹۵۰۰ نفر محقق	
۶۶۲۸	مقالات ارائه‌شده در سال ۲۰۱۵
۱- دانشگاه تهران ۲- دانشگاه صنعتی اصفهان ۳- دانشگاه صنعتی امیرکبیر ۴- دانشگاه صنعتی شریف ۵- دانشگاه تربیت مدرس و سایر دانشگاه‌ها	بیشترین مقالات ارائه‌شده توسط دانشگاه‌ها به ترتیب:

(۲) آزمایشگاه‌ها و تجهیزات موجود در شبکه آزمایشگاهی کشور در حوزه فناوری

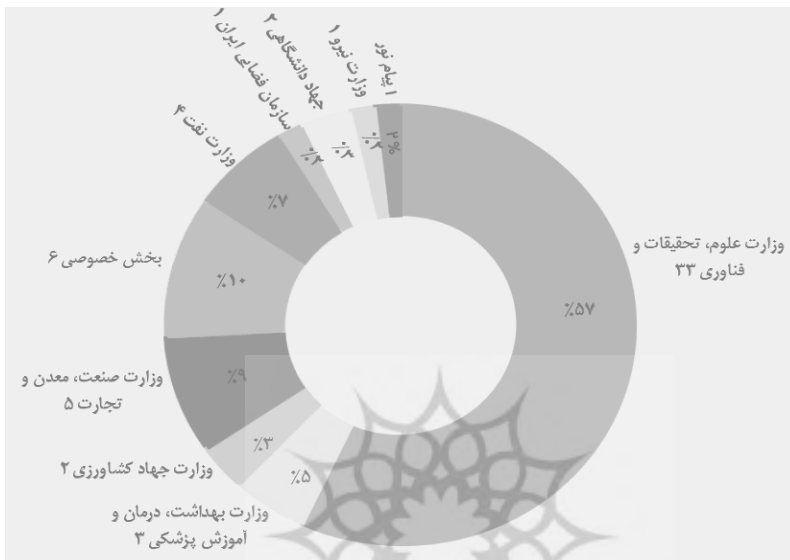
نانو در جدول شماره (۶) داده شده است.

جدول شماره (۶): تعداد آزمایشگاه‌ها و تجهیزات فعال در زمینه فناوری نانو در کشور

(سایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو)

تعداد	تجهیزات و آزمایشگاه‌ها
۱۱۸۴ دستگاه	تعداد کل تجهیزات موجود در شبکه آزمایشگاهی و صنعتی کشور
۷۰ آزمایشگاه	تعداد کل آزمایشگاه‌ها نانوفناوری در کشور

۳) نمودار زیر نحوه پراکندگی آزمایشگاه‌ها در مراکز مختلف و سازمان‌ها مانند وزارتخانه‌ها و مراکز دانشگاهی خارج از آجا را نمایش می‌دهد.



شکل شماره (۱): پراکندگی آزمایشگاه‌ها در مراکز مختلف و سازمان‌ها (سایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو) تحقیقات نظری صورت گرفته، مرتبط با فناوری نانو در حوزه نظامی

بیش از ۷۰ پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکترا با موضوعات کاربردی و تحقیقاتی در صنایع دفاعی و نظامی در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور تا سال ۱۳۹۴ ارائه شده است که مصادیقی از آن در جدول شماره (۷) آورده شده است. این پایان‌نامه‌ها عمدتاً در حوزه توسعه مواد سوختی، مهمات، پوشش‌های ضد سایش و خوردگی و نانوکامپوزیت‌ها انجام شده است. جدول شماره (۷): نمونه‌هایی از موضوعات تحقیقاتی در دانشگاه‌های کشور در حوزه فناوری نانو

عنوان پایان‌نامه	مقطع	مرکز
بهبود خواص حرارتی و اشتعال پذیری پلی پروپیلن با تمرکز بر سیستم‌های نانوکامپوزیتی	کارشناسی ارشد	دانشگاه تهران پردیس دانشکده‌های فنی دانشکده مهندسی شیمی
بررسی امکان سنتز نانو ذرات به روش سایش جرقه‌ای، مشخصه یابی و کاربرد آن در صنایع	کارشناسی ارشد	دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد دانشکده مهندسی

مرکز	مقطع	عنوان پایان‌نامه
مواد		نظامی و الکترونیک
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز دانشکده علوم گروه فیزیک	کارشناسی ارشد	بررسی عملکرد آشکارسازهای تراهرتز و آزمایش میزان حساسیت یک نمونه‌ی ساخته شده
دانشگاه علم و صنعت ایران دانشکده مهندسی مواد و متالورژی	دکتری تخصصی	بررسی خواص ویسکوالاستیک کامپوزیت اپوکسی/نانولوله کربن
دانشگاه صنعتی اصفهان دانشکده مهندسی مواد	کارشناسی ارشد	تولید و مشخصه یابی نانو کامپوزیت‌های Al-Zn/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> به روش آلیاژسازی مکانیکی و پرس گرم
دانشگاه شیراز دانشکده فنی و مهندسی گروه مهندسی مواد	دکتری تخصصی	بررسی اثر ذرات نانوسیلیکا بر مقاومت به سایش و خوردگی پوشش‌های اکریلیکی

#### آشنایی با ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ریاست جمهوری

این ستاد یکی از سیزده ستاد زیرمجموعه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری است که از سال ۱۳۸۲ تأسیس و تا به امروز با حمایت از پژوهشگران و محققان در حوزه فناوری نانو توانسته کشور را از نظر تولید علم نانو کشور به رتبه هفتم دنیا در سال ۲۰۱۵ برساند. این حمایت‌ها تاکنون شامل حمایت از پایان‌نامه‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی، مقالات علمی-پژوهشی، حمایت از پژوهشگران پسادکتری، تألیف کتاب، مأموریت‌های فناورانه و برگزاری همایش‌ها و کنفرانس‌ها بوده است.

این ستاد دارای بودجه‌ای بین ۷۰۰-۶۰۰ میلیارد ریال (در سال ۱۳۹۵) است و با اهدافی نظیر

- ◀ دستیابی به سهم مناسبی از تجارت جهانی نانو
  - ◀ بهره‌مندی از مزایای فناوری نانو برای ارتقاء کیفیت زندگی مردم
  - ◀ نهادینه شدن توسعه پایدار و پویای علوم، فناوری و صنعت نانو
- ایجاد شده است. این ستاد دارای کمیته‌ها و کارگروه‌هایی به شرح زیر است:

۱- ترویج و فرهنگ‌سازی

۲- صنعت و بازار

- ۳- سیاست گذاری
- ۴- توسعه فناوری
- ۵- منابع انسانی
- ۶- تجاری سازی
- ۷- شبکه آزمایشگاهی
- ۸- استاندار سازی

زیرساخت ها، ظرفیت ها و توانمندی های در بخش نانو در سازمان های نظامی

### ۱) وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح

تجهیزات آزمایشگاهی این وزارت در بخش نانو (یا قابل استفاده در تحقیقات فناوری نانو) در چند مجموعه دانشگاهی به شرح زیر قرار دارند که مجموعه نسبتاً کاملی برای امور تحقیقاتی دفاعی محسوب می شوند. هم اکنون بخش هایی از این آزمایشگاه ها برای پشتیبانی تحقیقات در امور فناوری نانو مورد استفاده قرار می گیرند.

جدول شماره (۸): امکانات تجهیزاتی و کارکنان در حوزه فناوری نانو در وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای

مسلح<sup>۱</sup>

ردیف	نام مجتمع آزمایشگاهی باقابلیت استفاده در فناوری نانو	تعداد آزمایشگاه	تعداد دستگاه	تعداد مرکز تحقیقاتی	تعداد کارکنان محقق
۱	مجتمع شماره ۴	۱۰	۱۰	۲	۱۰
۲	مجتمع شماره ۹	۲۰	۱۵	۳	۳۰
۳	مجتمع شماره ۱۲	۳	۱۰	۵	۲۰
۴	مجتمع شماره ۳	۷	۸	۱	۸
۵	مجتمع شماره ۱۸	۵	۱۰	۳	۱۰
۶	مجتمع شماره ۷	۳	۵	۵	۱۰
۷	مجتمع شماره ۸	۵	۷	۱۰	۱۵

### ۲) پتانسیل ها و استعداد های موجود در سطح آجا

۱ - جهت رعایت طبقه بندی اطلاعات از درج عناوین و ارقام حقیقی خودداری شده است.

در بررسی اطلاعات مربوط به ظرفیت‌های موجود فناوری نانو در آجا، مشاهده گردید که امکاناتی (از جمله نیروی انسانی و تجهیزات زیرساختی) به صورت پراکنده در سطح دانشگاه-های آجا و نیروهای تابعه وجود دارد که معمولاً برای مقاصد غیر از فناوری نانو تهیه گردیده-اند؛ لیکن این تجهیزات در حوزه تحقیقات نانو می‌توانند به خوبی مورد استفاده قرار گیرند.

جدول شماره (۹): بخشی از امکانات تجهیزاتی مرتبط با فناوری نانو در آجا<sup>۱</sup>

عنوان آزمایشگاه	تعداد	محل استقرار
کارگاه اپتیک و لیزر	۵	دانشگاه ۳
آزمایشگاه الکترونیک	۷	دانشگاه ۸
آزمایشگاه شیمی	۲	دانشگاه ۶
آزمایشگاه فیزیک	۱	دانشگاه ۴
آزمایشگاه مکانیک	۲	دانشگاه ۹
آزمایشگاه مهمات و مواد منفجره	۴	دانشگاه ۲
آزمایشگاه نانو منسوجات	۱	سازمان ۱
آزمایشگاه کامپوزیت	۷	سازمان ۳
آزمایشگاه نانو	۲	سازمان ۶
آزمایشگاه مواد و متالورژی	۹	سازمان ۳

تحلیل زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها و توانمندی‌های مرتبط با فناوری نانو در سازمان‌های نظامی کشور نتایج این بررسی نشان می‌دهد که زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های مناسبی در سطح کشور و در داخل مجموعه آجا در بخش فناوری نانو وجود دارد که در صورت اعمال مدیریت متمرکز و مناسب و با اهداف راهبردی جهت گسترش تعاملات و هم‌افزایی در بهره‌گیری از این فناوری، می‌تواند تأمین‌کننده بخشی از نیازهای حال و آتی آجا و پاسخگوی تهدیدات آینده حوزه نظامی از ناحیه این فناوری نوظهور باشد. استفاده از اعطای بورس‌های تحصیلات تکمیلی مرتبط با فناوری نانو، اعطای فرصت‌های مطالعاتی مرتبط با فناوری نانو، اولویت‌بخشی به تحقیقات نظری و کاربردی مرتبط با فناوری نانو در آجا از مواردی است که می‌تواند به

۱ - جهت رعایت طبقه بندی اطلاعات از درج عناوین و ارقام حقیقی خودداری شده است.

توسعه این فناوری در آجا کمک نماید. جمع‌بندی زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها و توانمندی‌های فناوری نانو به شرح زیر است:

- کسب رتبه هفتم جهان در علوم نانویی توسط جمهوری اسلامی ایران
  - وجود بیش از ۸۰ درصد دستگاه‌ها و تجهیزات موردنیاز تحقیقاتی صنعت فناوری نانو در کشور.
  - وجود تعداد زیادی از محصولات با فناوری نانو در کشور، با امکان تغییر کاربری و استفاده در صنایع دفاعی و نظامی کشور.
  - وجود توانایی بالقوه اساتید و دانش‌آموختگان داخلی کشور در تولید دانش و تجهیزات موردنیاز در صنایع دفاعی کشور.
  - وجود کارکنان دانش‌آموخته و متخصص در رشته نانو فناوری و رشته‌های مرتبط در سطح آجا.
  - وجود زیرساخت‌های مناسب اعم از کارخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و ابرازهای مرتبط در کشور.
  - توانایی سازمان‌های تحقیقاتی و جهادهای خودکفایی در تحقیقات، طراحی و ساخت و استفاده از فناوری نانو در ادوات و سلاح‌های نظامی.
  - توانایی دانشگاه‌های آجا در توسعه علمی و فناوری در حوزه نانو.
- حوزه نیازمندی‌های راهبردی آجا و برخی از کاربردهای مرتبط به فناوری نانو: با در نظر گرفتن موارد نیازمندی‌های آجا و کاربردهای فناوری نانو در آن‌ها، دسته‌بندی حوزه‌های قابل بهره‌برداری از فناوری نانو برحسب مؤلفه‌های چهارگانه توان عملیات تاکتیکی آجا به صورت شکل ۲ قابل‌بیان است.

### روش‌شناسی

این پژوهش از نوع کاربردی و توسعه‌ای است. کاربردی است چون به دنبال شناخت و ارائه راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا است. توسعه‌ای است چون در پی بومی‌سازی بهره‌گیری فناوری نانو در آجا با توجه به اسناد بالادستی کشور است، که توسعه ادبیات تحقیق را نیز به دنبال دارد. این تحقیق از نظر روش توصیفی به صورت استفاده از اسناد و مدارک مرتبط و ۲۴ نشست‌های خبرگی و تشریح آنچه هست و در ادامه نیز بیان آنچه باید باشد، صورت پذیرفت.

- جامعه آماری و نمونه تحقیق

جامعه آماری این تحقیق شامل خبرگان نظامی حوزه آماد و پشتیبانی آجا و اساتید دانشگاهی آجا، دارای آشنایی کافی به فناوری نانو می‌باشند و انتخاب جامعه نمونه، به صورت تمام شمار و تعداد ۳۰ نفر است.

- قلمرو تحقیق (زمانی، مکانی و موضوعی)

(۱) قلمرو موضوعی پژوهش:

این پژوهش صرفاً بر بهره‌برداری از فناوری نانو در حوزه نظامی جمهوری اسلامی ایران متمرکز است.

(۲) قلمرو زمانی تحقیق:

الف- از نظر زمان بررسی: از ابتدای شکل‌گیری ستاد توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۸۲ تا زمان انجام پژوهش است.

ب- از لحاظ کاربردی: با توجه به شرایط محیطی و تأثیر مؤلفه‌ها تا سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ ج.ا.ایران است.

(۳) قلمرو مکانی پژوهش:

قلمرو مکانی این پژوهش، در سطح ارتش جمهوری اسلامی ایران است.

### بحث و نتیجه‌گیری

امروزه با توجه به اهمیت روزافزون به‌کارگیری فناوری در توسعه و بهبود عملکرد و خدمات هر سازمان، داشتن راهبرد مناسب برای به‌کارگیری فناوری عملاً به یکی از مهم‌ترین موضوعات مطرح در سازمان‌های عمده تبدیل شده است. در واقع، راهبرد به‌کارگیری فناوری با مسائلی چون بهره‌برداری، توسعه و افزایش میزان کل دانش و توانایی‌های یک سازمان سروکار دارد؛ بدین لحاظ تدوین راهبرد به‌کارگیری فناوری یکی از مهم‌ترین اقدامات این سازمان‌ها در جلوگیری از عکس‌العمل‌آنی و دستیابی به مزیت‌های رقابتی است.

عصر فعلی از نقطه‌نظر علمی عصر علوم زیستی و از نقطه‌نظر فناوری عصر فناوری‌های خودکار سازی و کوچک‌سازی نامیده شده است. امتزاج علوم زیستی و کاربردی با علوم پایه ریاضی و فیزیک و ظهور شاخه‌های جدید علمی و فناورانه و نیاز فراگیر به خودکار سازی سامانه و کوچک نمودن آن‌ها علت اصلی این نام‌گذاری‌ها است.

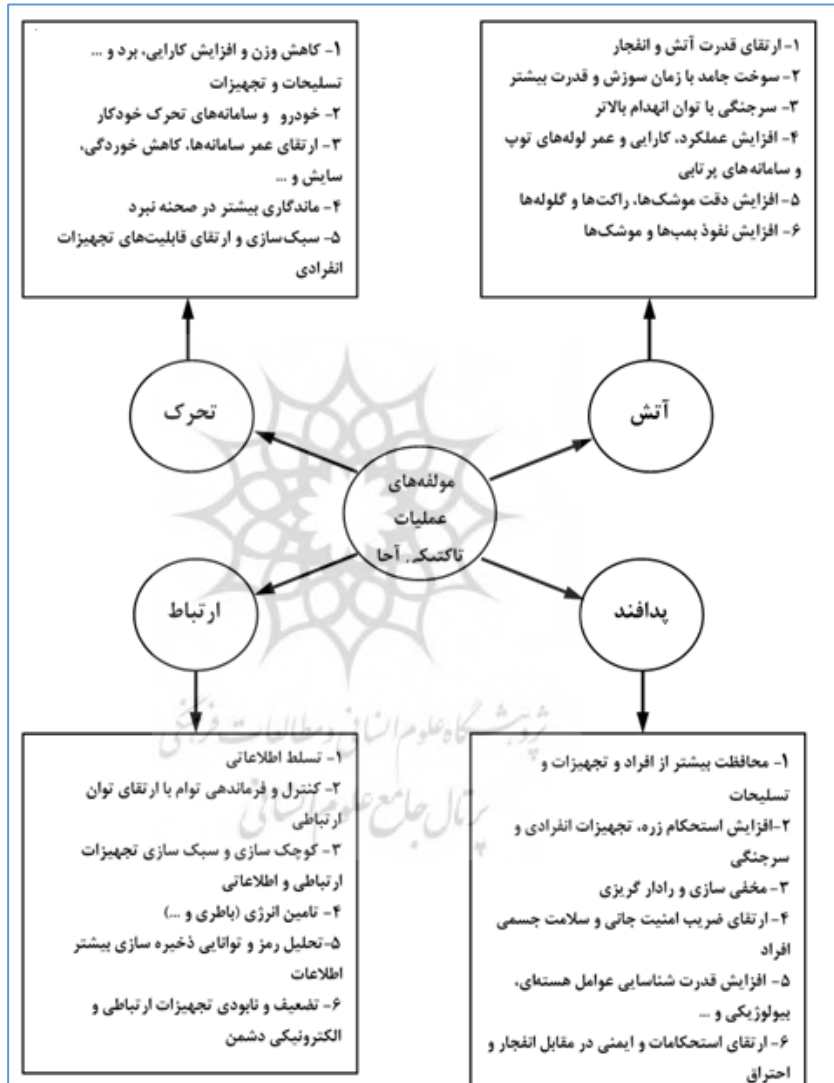


فناوری نانو که اساساً مبتنی بر کوچک‌سازی، هوشمند سازی، تحرک پذیری، قابلیت اطمینان و سهولت استفاده در سامانه‌های دفاعی مبتنی بر اصول دیدن و دیده نشدن، شنیدن و شنیده نشدن، فریب دادن و فریب نخوردن، استتار نمودن و کشف استتار از دشمن می‌شود، نمونه‌ای بارز از فناوری برتر و تأثیرگذار است که ضمن ارتباط با شاخه‌های مختلف علمی و فناوری، بستر اصلی توسعه صنایع در آینده نزدیک است. فناوری نانو دورنمای بسیار نویدبخشی را در جهت‌گیری تحقیقات بنیادی به سوی ابداعات موفق رقم‌زده است. این فناوری نه تنها باعث افزایش کیفیت محصولات صنعتی گشته، بلکه محصولات جدیدی را نیز معرفی کرده که باعث تغییرات مثبتی در زندگی بشر، بهداشت، محیط‌زیست، الکترونیک، نظامی و در سایر حوزه‌ها شده است. فناوری نانو از یک منظر نگاهی موشکافانه‌تر به ساختار مواد است و از این رو می‌توان برنامه‌ریزی به‌منظور توسعه آن را در راستای پیشرفت در حوزه مواد و شیمی قرار داد. اما از منظری دیگر، بخشی از نانو مبتنی بر علوم و فناوری‌های جدیدی است که به‌صورت ویژه برای توسعه این شاخه از فعالیت‌های بشری کشف و ابداع شده‌اند. دانش نانو راه‌های تازه‌ای را در تحقیقات گشوده و منجر به کاربردهای غیرمنتظره، جدید و مفید از مواد شده است. مواد جدید و مهندسی روی آن‌ها باعث شده‌اند که محصولات نقش بهتری را ایفا نمایند. بنابراین تدوین یک راهبرد مؤثر برای به‌کارگیری فناوری نانو باعث افزایش کیفیت مواد مورد استفاده در اقلام و تجهیزات راهبردی شده و ارتقاء توان رزمی را به همراه خواهد داشت.

شرایط محیطی، اهداف وجودی و روش‌های عملیاتی بسیاری از ارتش‌های دنیا به‌سرعت در حال تغییر و تحول است. در این بین شرایط نظام بین‌الملل و تلاش بر ایجاد سلطه جهانی از یک سو و رقابت‌های سنگین نظامی حاکم نشان می‌دهد که تسلیحات نظامی به‌کاربرده شده در آرایش‌های نظامی هرروز با امکانات و مشخصات بهتر از قبل در جنگ‌ها خودنمایی می‌کنند. از آنجاکه کاربرد فناوری نانو در اقلام و تجهیزات نظامی می‌تواند موجب ارتقای توان نظامی آجا و کم کردن فاصله فناوری نظامی بین آجا و ارتش‌های پیشرفته جهان گردد، لذا تدوین راهبردهای لازم برای بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا می‌تواند در به‌روزرسانی تجهیزات و دستیابی به مزیت رقابتی و برتر ساز و نهایتاً بازدارندگی دفاعی پایدار، تأثیر بسزایی داشته باشد.

ارزش‌های سازمانی، چشم‌انداز و مأموریت توسعه فناوری نانو آجا در افق ۱۴۰۴

بر اساس تدابیر و بیانات فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) و اسناد بالادستی بررسی‌شده در این تحقیق، ارزش‌های سازمانی، چشم‌انداز توسعه فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ و مأموریت به شرح شکل شماره ۲ است.



شکل (۲): مؤلفه‌های توان عملیات تاکتیکی آجا و حوزه‌های راهبردی مرتبط (با نگرش به کاربردهای فناوری نانو)

## ارزش‌های سازمانی

- ۱- ایجاد الگویی از یک ارتش اسلامی توسعه‌یافته در زمینه فناوری نانو
  - ۲- برتری یافتن در علم و فناوری با انگیزه ارتقای توان اجرای مأموریت‌های محوله
  - ۳- دستیابی به محصولات نظامی مبتنی بر فناوری نانو در راستای افزایش توان رزمی و عملیاتی
  - ۴- حرکت در مرزهای دانش نانو با رویکرد نظامی
  - ۵- زمینه‌سازی برای شکوفایی خلاقیت و نوآوری نخبگان آجا
  - ۶- بومی‌سازی فناوری نانو با رویکرد تعامل هوشمندانه با قطب‌های علمی و فناوری در این حوزه
  - ۷- تعامل فزاینده با جامعه علمی داخلی و بین‌المللی در حوزه علوم و فناوری نانو
  - ۸- افزایش عمر مفید و توان عملیاتی سامانه‌های موجود با استفاده از فناوری نانو
  - ۹- کمک به توسعه پایدار صنایع مرتبط مانند الکترونیک و هوافضا
  - ۱۰- حفاظت از محیط‌زیست و استفاده بهینه از منابع با فناوری نانو
  - ۱۱- جذب منابع پژوهشی و استفاده از فرصت‌های آموزشی در مسیر پیشبرد اهداف نظامی
  - ۱۲- دسترسی قابل‌اتکا به تأمین ادوات حساس و محوری در صنایع راهبردی کشور
  - ۱۳- تجاری‌سازی فناوری پیشرفته نانو نظامی و ساخت تجهیزات مرتبط در راستای کمک به بخش‌های مختلف کشور
- چشم‌انداز توسعه فناوری نانو در آجا در افق ۱۴۰۴
- ارتش جمهوری اسلامی ایران در خصوص بهره‌گیری از فناوری نانو ارتشی است:
- الف- توسعه‌یافته، دارای زیرساخت‌های مناسب تحقیقاتی و دارای رتبه اول در منطقه
  - ب- متکی به توان نیروی انسانی موجود در آجا و نخبگان کشور
  - ج- قادر به توسعه محصولات دفاعی در راستای ارتقای توان رزمی خود
  - د- دارای سهم مناسب از تجارت این فناوری در کشور
  - ه- دارای تعاملات مناسب با قطب‌های فناوری نانو در کشور در حوزه‌های تحقیقاتی و تولیدی

ایجاد ظرفیت و قابلیت بهره‌برداری از محصولات نانو در ابعاد نظامی و همچنین طراحی، نمونه‌سازی، آزمون عملیاتی و مشارکت با صنایع نظامی و غیرنظامی کشور در تولید محصولات نظامی مبتنی بر علوم و فناوری نانو به‌منظور ارتقای توانمندی نیروهای مسلح و ایجاد ارزش‌افزوده و تولید ثروت.

عوامل محیط داخلی و خارج آجا در خصوص بهره‌گیری از فناوری نانو<sup>۱</sup> یکی از تکنیک‌ها و ابزارهای رایج برای تدوین راهبرد، استفاده از ماتریس عوامل چهارگانه محیط درونی و بیرونی شامل نقاط ضعف و قوت و فرصت‌ها و تهدیدها (سوات<sup>۲</sup>) است. فرایند تدوین راهبرد حاصل مواجهه نقاط ضعف و قوت داخلی سازمان و فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی است که مجموعه موردنظر را احاطه کرده است. این ماتریس که در دهه ۱۹۶۰ میلادی توسط آلبرت هامفری معرفی شده است از ابزارهای اصلی در رویکرد چارچوب جامع تدوین راهبرد نیز است. این تجزیه‌وتحلیل بر این منطبق استوار است که یک راهبرد اثربخش، قوت‌ها و فرصت‌ها را حداکثر کرده و درعین‌حال، ضعف‌ها و تهدیدات آن را به حداقل می‌رساند. لذا لازم است تلاش شود تا راهبردهایی به اجرا درآیند که نقاط قوت را تقویت و ضعف‌ها را برطرف نماید. بر این مبنا برای تدوین راهبرد باید ابتدا عوامل محیط داخلی و خارج آجا در خصوص بهره‌گیری از فناوری نانو شناخته شود. ازاین‌رو، با تعامل با متخصصین و صاحب‌نظران امر و بر اساس نتایج نشست‌های خبرگی، عوامل چهارگانه محیطی به شرح ذیل تعیین و ارائه گردیده است.

#### قوت‌ها

- ۱- وجود کارکنان دانش‌آموخته و نخبگان جوان و بانگیزه در حوزه علوم و فناوری نانو
- ۲- گستردگی و تنوع محصولات نظامی قابل ارتقا با استفاده از فناوری نانو
- ۳- وجود ساختار تحقیقاتی در مجموعه آجا و امکان حمایت سیستمی از تحقیقات مرتبط با نانو
- ۴- وجود نقشه راه توسعه فناوری در سطح آجا
- ۵- وجود کارکنان متخصص و باتجربه در حوزه تسلیحات و تجهیزات نظامی

۱- جهت رعایت طبقه بندی اطلاعات از درج برخی نقاط ضعف و قوت و فرصت‌ها و تهدیدها خودداری شده است.

۲- اصطلاح سوات مخفف لاتین واژگان قوت‌ها و ضعف‌های داخلی و فرصت‌ها و تهدیدات محیط آن است

- ۶- گرایش فرماندهان و مسئولان آجا به استفاده هر چه بیشتر از توان نیروهای خودی در توسعه فناوری‌های موردنیاز
  - ۷- وجود امکانات تست و آزمون‌های عملیاتی
  - ۸- امکان برنامه‌ریزی بلندمدت بر روی منابع انسانی (به دلیل وجود رابطه استخدامی ویژه بین کارکنان و سازمان آجا)
  - ۹- وجود برخی تجهیزات و امکانات آزمایشگاهی قابل استفاده در حوزه فناوری نانو
  - ۱۰- وجود تأسیسات و اماکن پایه برای تمرکز بخشی به فعالیت‌های تحقیقاتی حوزه نانو
- ضعف‌ها
- ۱- نبود تجربه کافی در خصوص استفاده از فناوری نانو در تجهیزات و تسلیحات نظامی
  - ۲- نبود آشنایی کافی با فناوری نانو در بخش کثیری از فرماندهان و کارکنان آجا
  - ۳- عدم اتصال به بانک‌های اطلاعاتی معتبر داخلی و خارجی در راستای بهره‌گیری از فناوری نانو
  - ۴- عدم وجود تجهیزات پیشرفته برای انجام تحقیقات نانو
  - ۵- عدم وجود مطالبات عملیاتی محصولات منطبق با فناوری نانو
  - ۶- کم بودن حمایت ستاد نانو از متخصصین نانو در آجا
  - ۷- نبود جذابیت کافی برای حضور نخبگان و متخصصین حوزه نانو در آجا
  - ۸- عدم تخصیص اعتبارات لازم برای توسعه زیرساخت‌های مرتبط با فناوری نانو
  - ۹- قدیمی بودن فناوری‌های بکار رفته در بسیاری از تسلیحات و تجهیزات موجود در آجا
  - ۱۰- عدم وجود دوره‌های آموزش تکمیلی در زمینه فناوری نانو در آجا
- فرصت‌ها
- ۱- وجود تأکیدات و رهنمودهای متعدد از سوی فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) در خصوص بهره‌گیری از فناوری نانو
  - ۲- وجود مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی متعدد و علاقه‌مند به فعالیت در حوزه فناوری نانو با کاربری نظامی در سطح کشور
  - ۳- فرصت استفاده از توان علمی کارکنان وظیفه متخصص در حوزه فناوری نانو و استفاده از قانون کسر خدمت سربازی در جهت ایجاد انگیزه لازم
  - ۴- وجود شرکت‌های دانش‌بنیان متعدد در حوزه فناوری نانو

- ۵- وجود نخبگان و دانش‌آموختگان علاقه‌مند به فعالیت در حوزه تسلیحات و تجهیزات نظامی
- ۶- وجود سلسله‌مراتب و ساختار حمایتی از توسعه فناوری نانو
- ۷- وجود اسناد بالادستی متعدد و سیاست‌های تعریف‌شده در خصوص ارتقای تجهیزات و تسلیحات نظامی
- ۸- فاصله علمی نسبتاً کم با کشورهای پیشرفته در بخش علوم و فناوری نانو
- ۹- امکان ساخت و تولید بسیاری از تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی نانو در داخل کشور
- ۱۰- امکان تجاری‌سازی محصولات مبتنی بر فناوری نانو
- ۱۱- فراگیر شدن تفکر اقتصاد مقاومتی در همه ارکان نظام ج.ا.ا. و فرصت حمایت سلسله‌مراتب از فعالیت‌های تحقیقاتی محصول محور در حوزه نانو
- ۱۲- وجود حجم بالای دانشجویان تحصیلات تکمیلی در سطح کشور و فرصت تعریف پایان‌نامه‌ها و تحقیقات کاربردی و محصول محور برای آنان
- ۱۳- فرصت حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی و بهره‌گیری از آخرین فناوری‌ها و محصولات حوزه نانو

#### تهدیدها

- ۱- تداوم تحریم‌های ظالمانه و محدودیت‌های ورود سامانه‌ها و فناوری‌های نظامی به کشور
- ۲- به‌روز نشدن تجهیزات و نیروی انسانی متناسب با دانش و نیاز روز
- ۳- عدم وجود استانداردهای مشخص در خصوص محصولات مبتنی بر فناوری نانو
- ۴- اجرای ضعیف قانون حمایت از مالکیت مادی و معنوی
- ۵- نیاز به سرمایه‌گذاری در خصوص ایجاد زیرساخت‌های تحقیقاتی در بخش نانو در آجا
- ۶- کمبود اعتبارات تخصیصی برای تحقیقات در حوزه‌های فناوری بال‌اخص فناوری نانو
- ۷- رشد سریع فناوری نانو دنیا و امکان عقب‌افتادگی کشور و آجا در این حوزه
- ۸- عدم وجود انگیزه کافی در نخبگان و متخصصان فناوری نانو برای همکاری با آجا
- ۹- نبود سامانه اطلاعاتی جامع و مدیریت دانش مناسب در راستای توسعه فناوری نانو در آجا

## راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا

هدف اصلی تحقیق حاضر دستیابی به راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا به‌منظور رشد و توسعه آجا در این فناوری است. در این راستا با نگاه به تدابیر و بیانات فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) و اسناد بالادستی و با توجه به مأموریت آجا و بر اساس شرایط محیط داخل و خارج آجا راهبردهای چهارگانه قوت-فرصت (S-O)، قوت-تهدید (S-T)، ضعف-فرصت (W-O) و ضعف-تهدید (W-T) با استفاده از نظر خبرگان به‌صورت جدول شماره (۱۰) تدوین گردیده است.

## جدول شماره (۱۰): راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا

ردیف	حوزه راهبرد	کد راهبرد	متن راهبرد
			۱- ارتقای کمی و کیفی کارکنان متخصص و آموزش‌دیده در حوزه فناوری نانو به‌منظور ارتقای بنیه تحقیقاتی آجا از طریق جذب نخبگان و استعدادهای برتر نظامی و غیرنظامی و برنامه‌ریزی برای ادامه تحصیل و کسب تخصص‌های عالی در حوزه مربوطه برای آنان.
		SO1	
			۲- استفاده از اماکن و تأسیسات موجود جهت تغییر کاربری به‌منظور ایجاد یک مرکز تحقیقات یا پژوهشکده با حداقل ۳ گروه پژوهشی و ۴ آزمایشگاه در راستای تمرکز بخشی به فعالیت‌های تحقیقاتی نانو در آجا.
		SO2	
			۳- حمایت سازمانی از تحقیقات نانو توسط سلسله‌مراتب تحقیقاتی آجا به‌منظور پایداری تحقیقات نانو در آجا از طریق اعطای اعتبارات، تجهیز آزمایشگاه‌های موردنیاز و واگذاری پروژه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی تأثیرگذار به مرکز تحقیقات / پژوهشکده پیشنهادی فناوری نانو.
		SO3	
			۴- ایجاد شبکه همکاری و تعامل با مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های تخصصی حوزه نانو به‌منظور بهره‌برداری هر چه بیشتر از امکانات موجود کشور در راستای رفع نیاز آجا و کاهش سرمایه‌گذاری برای ایجاد زیرساخت‌های لازم از طریق عقد تفاهم-
		SO4	

قوت-فرصت

(S-O)

۱

متن راهبرد	کد راهبرد	حوزه راهبرد	ردیف
نامه و قراردادهای همکاری متقابل.			
۵- استفاده هر چه بیشتر از توان کارکنان وظیفه دانش‌آموخته و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌ها در بخش نانو به‌منظور ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی در این حوزه در آجا از طریق تعریف پروژه‌های کاربردی برای آنان و اعمال نظارت لازم در تحویل‌گیری محصول تحقیقاتی.	SO5		
۶- تلاش در جلب حمایت‌های کشوری برای تشکیل چهار آزمایشگاه (نانو پوشش، نانو کامپوزیت، نانو مواد و نانو شیمی) در زیرمجموعه مرکز تحقیقات صنعتی آجا باهدف ارتقای سطح تحقیقات نانو در آجا و ارائه خدمات آزمایشگاهی به بخش‌های مختلف فعال در این حوزه در سطح کشور از طریق ایجاد تعامل مثبت و پیگیری‌های مستمر.	SO6		
۱- حمایت مادی و معنوی از ایده‌ها و طرح‌های متخصصان و نخبگان فناوری نانو به‌منظور ایجاد انگیزه و دلگرم نمودن کارکنان جوان و تحصیل‌کرده و کمک به رفع نیازهای متنوع آجا در این خصوص از طریق ایجاد زیرساخت‌های ارائه ایده‌ها و حمایت اعتباری از طرح‌های خلاقانه.	ST1		
۲- تعریف یک بخش ویژه فناوری نانو در جشنواره تحقیقاتی آجا و تشویق کارکنان فعال در این حوزه به‌منظور ارتقای روحیه و انگیزه آنان.	ST2		
۳- ایجاد ردیف اعتباری و ساختار حمایتی در مجموعه تحقیقاتی آجا به‌منظور رفع تنگناهای اعتباری و تمرکز در مدیریت اجرای طرح‌های فناورانه در حوزه نانو از طریق تعریف مأموریت پشتیبانی از پروژه‌های مرتبط در ساختار تحقیقاتی آجا.	ST3		
۴- تشکیل یک مرکز تحقیقات یا پژوهشکده با حداقل ۳ گروه پژوهشی در آجا به‌منظور ایجاد قطب پژوهشی برای توسعه فناوری نانو در آجا و ایجاد	ST4		



ردیف	حوزه راهبرد	کد راهبرد	متن راهبرد
			هسته اصلی اجرای تحقیقات در این حوزه از طریق طراحی سازمان و ساختار لازم و تهیه تجهیزات موردنیاز.
		ST5	۵- توسعه منابع انسانی در حوزه نانو به منظور ایجاد بستر مناسب برای توسعه پایدار و همه‌جانبه در این حوزه از طریق برنامه‌ریزی جهت تأمین و رشد تخصصی کارکنان موردنیاز.
		WO1	۱- افزایش آگاهی فرماندهان و مسئولان آجا در خصوص لزوم بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا باهدف حمایت‌های هر چه بیشتر آنان از فعالیت‌های فناورانه در بخش نانو از طریق ارائه مقالات، دست‌نامه‌ها، پوسترها، جلسات توجیهی و ...
		WO2	۲- تنظیم و تصویب مطالبات عملیاتی آجا در حوزه فناوری نانو به منظور تسهیل در فرایند تعریف و تصویب پروژه‌های کاربردی و اعمال حمایت‌های لازم.
		WO3	۳- اتصال به بانک‌های اطلاعاتی معتبر در بخش‌های فناوری از طریق دریافت حساب کاربری لازم به منظور استفاده هر چه بیشتر از علوم و فناوری به‌دست‌آمده در این حوزه.
		WO4	۴- استفاده از شرکت‌های دانش‌بنیان در جهت تبدیل محصول تحقیقاتی به محصول بازار در راستای کسب درآمد و تجاری‌سازی فعالیت‌ها و تأمین بخشی از اعتبارات موردنیاز آجا در بخش نانو از طریق ایجاد فعالیت‌های مشترک بین آجا و شرکت‌های موصوف.
		WO5	۵- تخصیص اعتبار مناسب برای شروع فعالیت تحقیقاتی نانو و حمایت از اقدامات انجام‌گرفته در دانشگاه‌های آجا به منظور حفظ و تداوم حرکت دانشگاه در مسیر تشکیل مرکز تحقیقات / پژوهشکده پیشنهادی.
		WO6	۶- ایجاد رشته کارشناسی ارشد پژوهش محور فناوری نانو با گرایش‌های مناسب در مرکز تحقیقات /

ردیف	حوزه راهبرد	کد راهبرد	متن راهبرد
			پژوهشکده پیشنهادی با اخذ مجوزهای لازم از مبادی ذی‌ربط به‌منظور توسعه علمی و جلب همکاری اساتید و دانشمندان کشور در حوزه نانو.
		WT1	۱- جهت‌دهی تحقیقات فناورانه نانو در مسیر ارتقای سامانه‌های سلاح و تجهیزات موجود ارتش از طریق ترسیم نقشه راه فناوری نانو در آجا به‌منظور همگامی با علوم روز دنیا و افزایش کارایی و توان تجهیزات موجود.
		WT2	۲- توسعه و اجرای قانون مالکیت معنوی در آجا به‌منظور روان‌سازی فرایند ارائه ایده‌های نو و خلاقانه از طریق تنظیم آیین‌نامه مربوطه.
		WT3	۳- تلاش در خصوص کسب حمایت‌های بیشتر ستاد فناوری نانو از تحقیقات مرتبط در آجا به‌منظور استفاده هر چه بیشتر از امکانات آن ستاد در راهبری تحقیقات از طریق ایجاد کانال ارتباطی لازم بین آجا و ستاد موصوف.
		WT4	۴- حمایت از تدوین استانداردهای لازم در خصوص محصولات نانو با کاربری نظامی به‌منظور تدوین و تصویب استانداردهای موردنیاز آجا از طریق تعامل با مرکز استاندارد دفاعی ودجا.
		WT5	۵- افزایش جذابیت محیط تحقیقاتی فناوری نانو در آجا به‌منظور جلب همکاری نخبگان و کارکنان متخصص آجا از طریق اولویت‌بخشی اعطای امتیازات مصوب به نخبگان حوزه نانو.

۴  
(W-T)

#### راهبردهای با اولویت‌بندی بالاتر

در این تحقیق راهبردهای بهره‌گیری از فناوری نانو در آجا که برگرفته از بررسی بیانات و تدابیر فرمانده معظم کل قوا (مدظله‌العالی) در بهره‌گیری از فناوری نانو، اسناد بالادستی و جلسات خبرگی بوده است، بررسی گردید و بر این اساس راهبردهایی به روش SWOT تدوین شد تا ضمن کاربردی و قابل اجرا بودن، نگاهی فراگیر داشته و جوانب مختلف محیط داخل و خارج ارتش جمهوری اسلامی ایران در آن‌ها لحاظ شده باشد. حاصل این تحقیق ۲۲ راهبرد بود.

که با اولویت بندی صورت گرفته توسط خبرگان این تحقیق، ۵ راهبرد با اولویت بالاتر به شرح زیر ارائه می گردد:

اولویت	راهبرد
۱	<p><b>هدف: ارتقای بنیه تحقیقاتی فناوری نانو در آجا</b></p> <p>ارتقای کمی و کیفی کارکنان متخصص و آموزش دیده در حوزه فناوری نانو به منظور ارتقای بنیه تحقیقاتی آجا از طریق جذب نخبگان و استعدادهای برتر نظامی و غیرنظامی و برنامه ریزی برای ادامه تحصیل و کسب تخصص های عالی در حوزه مربوطه برای آنان.</p>
۲	<p><b>هدف: ایجاد یک مرکز تحقیقات یا پژوهشکده فناوری نانو در آجا</b></p> <p>استفاده از اماکن و تأسیسات موجود جهت تغییر کاربری به منظور ایجاد یک مرکز تحقیقات یا پژوهشکده با حداقل ۳ گروه پژوهشی و ۴ آزمایشگاه در راستای تمرکز بخشی به فعالیت های تحقیقاتی نانو در آجا.</p>
۳	<p><b>هدف: رشد تحقیقات فناوری نانو در آجا</b></p> <p>حمایت سازمانی از تحقیقات نانو توسط سلسله مراتب تحقیقاتی آجا به منظور باگیری تحقیقات نانو در آجا از طریق اعطای اعتبارات، تجهیز آزمایشگاه های مورد نیاز و واگذاری پروژه های مطالعاتی و تحقیقاتی تأثیرگذار به مرکز تحقیقات / پژوهشکده پیشنهادی فناوری نانو.</p>
۴	<p><b>هدف: بهره برداری هر چه بیشتر از امکانات موجود فناوری نانو در کشور جهت رفع نیازهای آجا</b></p> <p>ایجاد شبکه همکاری و تعامل با مراکز تحقیقاتی، دانشگاه ها و آزمایشگاه های تخصصی حوزه نانو به منظور بهره برداری هر چه بیشتر از امکانات موجود کشور در راستای رفع نیاز آجا و کاهش سرمایه گذاری برای ایجاد زیرساخت های لازم از طریق عقد تفاهم نامه و قراردادهای همکاری متقابل.</p>
۵	<p><b>هدف: ارتقای بهره وری نیروی انسانی در حوزه فناوری نانو آجا</b></p> <p>استفاده هر چه بیشتر از توان کارکنان وظیفه دانش آموخته و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه ها در بخش فناوری نانو به منظور ارتقای بهره وری نیروی انسانی در این حوزه در آجا از طریق تعریف پروژه های کاربردی برای آنان و اعمال نظارت لازم در تحویل گیری محصول تحقیقاتی.</p>

## منابع

### قرآن کریم

امام خامنه‌ای، سیدعلی، مجموعه سخنرانی‌ها، پایگاه اطلاع‌رسانی دفتر مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی) به نشانی

[www.Khamenei.ir](http://www.Khamenei.ir) و [www.leader.ir](http://www.leader.ir)

آلتمان، یورگن (۱۳۹۰)، **نانو تکنولوژی نظامی، کاربردهای بالقوه و کنترل پیشگیرانه تسلیحات**، ترجمه:

هدایت، فرزین، منتظری، سعید، تهران: مرکز آموزشی و پژوهشی شهید سپهبد صیاد شیرازی

جلیلی، رضا، قلعه نویی، مرتضی، مقیسه، رضا (۱۳۹۴)، **فناوری در قرآن**، تهران: انتشارات دانشگاه امام

حسین(ع).

حسن بیگی، ابراهیم، عین‌القضاتی، علیرضا، سعادت، مجتبی، (۱۳۹۴) **فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات**

**بین رشته‌ای دانش راهبردی** " نقش فناوری نانو در همگرایی و ارتقاء توان دفاعی ج.ا.ا " تهران انتشارات

دانشگاه عالی دفاع ملی.

حکیم، امین، علایی، حسین (۱۳۹۲)، بررسی کاربرد و تحلیل فرصتها و تهدیدات فناوریهای همگرا در حوزه

دفاعی کشور، مجله سیاست دفاعی، سال ۲۱، شماره ۸۲، صص ۱۱۰-۶۱.

سایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ریاست جمهوری به نشانی اینترنتی: [www.Nano.ir](http://www.Nano.ir)

سند "راهبردی توسعه فناوری نانو دفاعی"، حوزه راهبری طرح‌های تحقیقات دفاعی و توسعه صنعتی،

موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، تهران، اسفند ۱۳۹۴.

گزارش‌های علمی سلسله نشست تخصصی و خبرگی مرکز مطالعات راهبردی آجا با عنوان "بهره برداری از

فناوری نانو در آجا"، سال ۱۳۹۴.

ملکی‌ثانی، مجید (۱۳۸۷)، **نانو فناوری نظامی**، تهران: دانشگاه عالی دفاع ملی.