

(مقاله پژوهشی)

تحلیل روند فناوری‌های دفاع دریایی و تاثیر آن در توان رزم

عباس فاضلی نیا^۱ محمد مهدی نژاد نوری^۲

چکیده

آینده‌نگاری فناوری دفاعی یکی از ویژگی‌های کشورهای موفق در حوزه دفاعی محسوب می‌شود. نگاه به آینده دفاعی و توجه به زیرساخت‌های دفاعی آینده و توان رزم، یکی از الزامات اسناد راهبردی و برنامه‌های بلندمدت حوزه دفاع است. لذا عدم آگاهی از آینده دفاع دریایی سبب غافلگیری در مواجهه با تهدیدات دفاع دریایی خواهد شد. کشور ایران یک کشور دریایی است و نیاز به یک نیروی دریایی حقیقتاً برجسته دارد. به همین منظور ضرورت دارد به‌منظور ایجاد برتری در حوزه دفاع دریایی و محافظت از مرزهای دریایی، شناخت مطلوبی از آینده دفاع دریایی کسب نماید. مواجهه با عدم قطعیت‌ها و ابهام در تهدیدات پیش روی نیروی دریایی آینده و توجه به فناوری‌های اثرگذار در توان دفاعی دریایی افق ۱۴۱۴ سبب شد تا تحقیق حاضر با بهره‌گیری از نظر خبرگان و طی چند مرحله پرسشنامه، و مبتنی بر روش آمیخته، به بررسی فناوری‌های تهدید زا و فرصت‌های پیش روی جمهوری اسلامی ایران در حوزه دفاع دریایی تا افق ۱۴۱۴ و همچنین شناسایی ویژگی‌ها و قابلیت‌ها و توانمندی‌هایی نیروی دریایی جمهوری اسلامی ایران در مواجهه با این تهدیدات پردازد. نتایج حاصل از این تحقیق ضمن معرفی فناوری‌های حوزه دفاع دریایی، تأثیر آن را در توان رزم و برتری دفاع دریایی نشان داده است.

واژگان کلیدی: فناوری دفاعی، دفاع دریایی، نیروی دریایی، تحلیل روند

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۲۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۰۶

^۱. معاونت تحقیقات و فناوری ستاد کل نیروهای مسلح و استاد دانشگاه عالی دفاع ملی (نویسنده مسئول: Fazelinia_aa@yahoo.com)

^۲. دانشجوی دکتری مدیریت آینده پژوهی دانشگاه عالی دفاع ملی

مقدمه

دریا به عنوان یک منبع راهبردی جایگاه ویژه‌ای در آینده قدرت ملی جمهوری اسلامی ایران دارد و به فعلیت درآوردن ظرفیت‌های راهبردی دریا در جهت قدرت ملی مسئله‌ای است که باید به آن توجه شود. لذا نیاز زنجیره‌ای از قابلیت‌ها از جمله فناوری‌های برتر مشهود است (معاونت امور راهبردی ستاد کل نیروهای مسلح^۱، ۱۳۹۳: ۱۷۰). عوامل زیادی بر شکل‌گیری فناوری دفاعی تأثیرگذار بوده‌اند ولی اغلب فناوری‌های کلیدی دفاعی از چالش‌های راهبردی، عملیاتی و تاکتیکی که سازمان‌ها و نیروها که با آن مواجه هستند نشأت گرفته است. این چالش‌ها می‌تواند مربوط به حال یا آینده باشد لذا تهدیدات پیشرو محرکی برای فناوری‌های دفاعی آینده است. همیشه این دغدغه برای سازمان‌های نظامی وجود داشته که در مقابل تهدیدات از چه تسلیحاتی باید استفاده کرد و از ظرفیت‌های نهان در فرصت‌های متقابل چگونه باید استفاده کرد و بنا به فرموده فرماندهی معظم کل قوا کشور نیاز به نیروی دریایی حقیقتاً برجسته دارد (فرماندهی معظم کل قوا، ۱۳۸۸). علم و فناوری یکی از ابعاد اساسی قدرت دریایی محسوب شده و حجم و تنوع نیازمندی‌های فناورانه در حوزه دریایی رو به افزایش است در این میان محدودیت‌های منابع مالی، زمانی، نیروی انسانی، دستیابی به همه فناوری‌ها را غیرممکن نموده و ضرورت اولویت‌بندی فناوری‌ها با توجه به سناریوهای تهدید و فرصت در برنامه راهبردی نقش بسزایی دارد.

شناسایی تهدیدات و فرصت‌ها در افق زمانی مشخص، یکی از مهم‌ترین سیاست‌های دفاعی کشور بوده و تقابل با تهدیدات دریایی و بهره‌گیری از فرصت‌ها به منظور دفع تهدیدات نکته بسیار مهمی هست که این تحقیق، با رویکرد آینده‌نگری بر آن تأکید داشته است. یکی از چالش‌ها و دغدغه‌های بزرگ سازمان‌های دفاعی این است که بدانند دشمن در آینده از چه تسلیحات و فناوری‌هایی استفاده می‌کند تا در مقابل دشمن، خود را تا حد ممکن و استطاعت تجهیز نماید. فناوری در حوزه دریا شامل عرصه هوا، سطح، زیر سطح، اثر سطح و ساحل هست. شناسایی و معرفی فناوری‌های برتر ساز در این حوزه‌ها تا افق ۱۴۱۴ که از پیچیدگی و ابهام بالایی برخوردار است. این تحقیق به بررسی این فناوری‌ها و چالش‌های نیروی دریایی برای مقابله با آن‌ها می‌پردازد. به‌طور خلاصه مسئله این است که ما در آینده در استفاده از فناوری‌های جدید با عدم قطعیت‌هایی روبه‌رو هستیم، درواقع ما نمی‌دانیم چه فناوری‌هایی در افق ۱۴۱۴ فناوری‌های برتر در حوزه نیروی دریایی شناخته می‌شوند. از این‌رو در این تحقیق با بررسی روندها و اسناد راهبردی در افق مذکور به دنبال کشف و ساخت آینده‌ای هستیم که بتواند برتری نیروی دریایی کشور ما را قطعیت ببخشد.

تعاریف و اصطلاحات:

- فناوری = دانش + مهارت + تجهیزات (فولادی، ۱۳۸۷: ۴)
- در تحلیل روند فناوری‌های دفاعی ما به دنبال استنباط، تحلیل و جهت‌دهی روندها برای ساخت آینده مطلوب هستیم (پدرام و احمدیان، ۱۳۹۴: ۱۰۶)

پیشینه تحقیق

پیشینه این تحقیق معطوف به سه حوزه کتب، پروژه‌های تحقیقاتی و گزارش‌های دولتی و مقالات است که در ادامه به آن اشاره شده است.

جدول (۱) پیشینه تحقیقات خارجی و داخلی انجام شده

تحقیقات خارجی	
عنوان تحقیق	روند علم و فناوری ^۲ ۲۰۱۶-۲۰۴۵
محقق و تاریخ تحقیق	دفتر تحقیق و فناوری وزارت دفاع آمریکا، ۲۰۱۶

^۱ کتاب ساخت درونی قدرت ملی

^۲ Emerging Science and Technology Trends: 2016-2045

در این تحقیق ضمن معرفی برخی از روندهای بالادستی مانند افزایش جمعیت، جهانی شدن، تغییرات جمعیتی، محدودیت منابعی مانند آب و سوخت اشاره‌ای به فناوری‌هایی دارد که تا ۲۰۴۵ ماندگار بوده و روند رو به رشدی خواهند داشت. در این تحقیق فناوری‌های حوزه فضا، سایبر، انرژی، ریاتیک و هوشمند سازی بیشترین اثر را در آینده خواهد داشت	خلاصه تحقیق
گزارش دولتی	نوع منبع
آگاهی، نظارت، مراقبت تا ۲۰۳۵ ^۱	عنوان تحقیق
پیتر روبرت ^۲ ، ۲۰۱۶	محقق و تاریخ تحقیق
این کتاب اشاره دارد که تا سال ۲۰۳۵ چه تغییراتی را در حوزه فناوری رخ خواهد داد و عواملی مانند هوش، شناسایی و مراقبت از ارکان این تغییرات هستند حسگرهای هوشمند، هوش مصنوعی، حسگرها و تحلیل‌کننده‌ها از جمله فناوری‌هایی هستند که بیشترین تغییر را خواهند داشت	خلاصه تحقیق
کتاب	نوع منبع
چشم‌انداز تا ۲۰۳۰ ^۳	عنوان تحقیق
مرکز امنیت ملی آمریکا ^۴ ، ۲۰۱۳	محقق و تاریخ تحقیق
در این گزارش ضمن پایش هزینه‌های صورت گرفته در حوزه تحقیق و توسعه در سایر کشورهای صاحب قدرت محورهای مهمی را تا سال ۲۰۳۰ برای توسعه فناوری مانند انرژی، حسگرها، حمل و نقل، فناوری اطلاعات، هوشمند سازی، منابع آب معرفی نموده است	خلاصه تحقیق
گزارش دولتی	نوع منبع
خلق فناوری، راهبرد و آینده صنعت دفاعی	عنوان تحقیق
بن فیزگرلند ^۵ ، ۲۰۱۴	محقق و تاریخ تحقیق
محوریت این کتاب اهمیت فناوری‌های نظامی نسبت به فناوری‌های غیرنظامی است در این کتاب ضمن معرفی میزان صادرات تسلیحات کشورهای مختلف به نیازهای یک ارتش ملی از جمله ناو هواپیمایر، زیردریایی، هواپیماهای بدون سرنشین، موشک‌های کروز و بالستیک، رباتیک، سایبر و زیستی اشاره دارد. در این کتاب فناوری‌هایی مانند سامانه‌های مستقل، سایبر، انرژی‌های مستقیم، متا متریل، زیست مصنوعی سامانه‌های بدون سرنشین و حسگرها را تا افق ۲۰۳۰ جزو لاینفک دفاع معرفی نموده است.	خلاصه تحقیق
کتاب	نوع منبع
دفاع با مقاله ^۶	عنوان تحقیق
وزارت دفاع استرالیا، ۲۰۱۶	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق فناوری‌ها و تسلیحاتی که تا سال ۲۰۲۰ در دستور کار وزارت دفاع هست معرفی شده است نکته‌ای که حائز اهمیت است این است که تسلیحات و تجهیزات معرفی شده در حوزه دفاع دریایی بیان شده است و توجه به زیر سطح و ناوشکن‌های ضد زیردریایی، هواپیماهای بدون سرنشین و موشک‌های کروز و اژدر از جمله محورهای مهم این کتاب می‌باشد.	خلاصه تحقیق
کتاب	نوع منبع

¹ Intelligence, Surveillance and Reconnaissance in 2035 and Beyond

² Peter robert

³ Envisioning 2030

⁴ CENTER ON INTERNATIONAL SECURITY

⁵ FitzGerald, ben

⁶ Defence with paper

مطالعه معماری نیروی دریایی آینده ^۱	عنوان تحقیق
وزارت دفاع، ۲۰۱۶ ^۲	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق چند دانشگاه نظامی شرکت داشته و هدف آن‌ها ایجاد چشم‌انداز نیروی دریایی آمریکا تا افق ۲۰۳۰ و یک معماری منظم در نیروی دریایی آن است. در این تحقیق اشاره شده که نیروی دریایی باید تا این افق به ساخت چه شناورها و فناوری‌هایی مشغول شود و چه تعداد از این شناورها در چه پایگاه‌هایی در سطح دنیا مستقر شده تا امکان مقابله با دشمنان آمریکا میسر گردد.	خلاصه تحقیق
سند مرکز تحقیقات پنتاگون	نوع منبع
بیانیه، سیاست، صنعت دفاعی ^۳	عنوان تحقیق
وزارت دفاع استرالیا، ۲۰۱۶	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق ضمن معرفی توانمندی‌ها و سیاست‌های دفاعی کشور استرالیا به برنامه‌ها و فناوری‌های توسعه حوزه دفاعی اشاره شده است. این کتاب تأکید دارد که باید به توانمندی‌های حوزه صنعت و سرمایه‌گذاری به‌منظور ارتقاء توان دفاعی توجه نمود.	خلاصه تحقیق
گزارش وزارت دفاع استرالیا	نوع منبع
راهبرد فناوری‌های دفاعی برای نیاز قرن ۲۱ ^۴	عنوان تحقیق
وزارت دفاع انگلیس، ۲۰۰۶	محقق و تاریخ تحقیق
معرفی راهبرد فناوری دفاعی در حوزه‌های مختلف از جمله نیروی دریایی. این کتاب ضمن معرفی سیاست‌های دفاعی کشور انگلیس و تأکید بر علم و فناوری در این حوزه سعی دارد نکات مهمی را در خصوص عوامل مؤثر در حوزه دفاعی بیان نماید و در فصل بعدی به حوزه‌های مهم نظامی و خصوصیت‌های آن اشاره دارد. این کتاب حوزه‌های مهم دفاعی را در ارتش انگلیس مشخص و به تجزیه و تحلیل آن حوزه می‌پردازد.	خلاصه تحقیق
گزارش وزارت دفاع انگلیس	نوع منبع
آینده متفاوت و مفهوم برنامه‌ریزی نظامی برای نیروهای نظامی آینده ^۵	عنوان تحقیق
موسسه رند	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق ضمن معرفی روش طراحی نیروهای نظامی آمریکا مبتنی بر آینده‌های بدیل به روندهای متوسط، خوب و بد در حوزه‌های مختلف اشاره نموده در فصل چهارم برای هر موضوع یک سناریو لحاظ نموده است. این کتاب سعی دارد به‌عنوان ابزاری به تجزیه تحلیل آینده به‌منظور کمک به حوزه دفاعی آمریکا بپردازد.	خلاصه تحقیق
گزارش موسسه تحقیقاتی رند	نوع منبع
سیاست‌های علم، نوآوری و فناوری برای آینده ^۶	عنوان تحقیق
دریک میسنر والکساندرسوکولو و تعدادی از نویسندگان ۲۰۱۷ ^۷	محقق و تاریخ تحقیق

¹ Alternative Future Fleet Platform Architecture study

² Department of Defense

³ Defence-Industry-Policy-Statement

⁴ Defence technology strategy for the demands of 21st century

⁵ Alternative future and army force planning implication for future force era

⁶ Science, technology and innovation policy for the future

⁷ Dirk Meissner, Alexander Sokolov

این کتاب در ۱۶ فصل، ضمن معرفی فناوری و نوآوری و آینده‌نگری، ابزارهای مختلف آینده‌نگاری، به چهارچوب‌های فراگیر سیاست‌های فناوری و نوآوری اشاره نموده است و در ادامه به روش و رویکردهای آینده‌نگاری اشاره نموده و مثال‌هایی از آینده‌نگاری در چند کشور را توضیح داده است.	خلاصه تحقیق
کتاب	نوع منبع
مهندسی دریایی در قرن ۲۱، علم و فناوری پایه‌ای برای ناوگان نیروی دریایی آینده ^۱	عنوان تحقیق
تجزیه تحلیل عمیق انقلاب جهانی فناوری ۲۰۲۰ ^۲	عنوان تحقیق
موسسه رند، ۲۰۰۶	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق به امکان‌سنجی و معرفی فناوری‌های آینده تا افق ۲۰۲۰ اشاره شده است این کتاب حوزه‌هایی را که تا سال ۲۰۲۰ در حوزه فناوری دچار تحول می‌شود معرفی می‌کند و سپس به معرفی برخی از سامانه‌ها و تجهیزات در آن دوره می‌پردازد. اغلب حوزه‌ها و تجهیزات رویکرد تجاری داشته و کمتر به موارد حوزه دفاعی پرداخته است.	خلاصه تحقیق
سند موسسه رند به شماره X-۸۳۳۰-۳۹۷۵	نوع منبع
چشم‌انداز، بررسی و دلالت‌های فناوری‌های آینده برای دفاع ^۳	عنوان تحقیق
موسسه رند، ۲۰۱۳	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق ضمن اشاره به فناوری‌های آینده در حوزه دفاعی به تجزیه تحلیل آن‌ها پرداخته و اولویت آن‌ها را تا حدودی از دید خود مشخص نموده است. در این تحقیق تعدادی از فناوری‌های مهم آینده معرفی شده و رابطه بین این فناوری‌های دفاعی و سایر فناوری‌های غیرنظامی را بیان می‌کند.	خلاصه تحقیق
سند موسسه رند	نوع منبع
راهبرد پژوهش و فناوری در دفاع اروپا ^۴	عنوان تحقیق
الکساندر ویز ^۵ ، ۲۰۰۸	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق به هدف، چشم‌انداز و نقشه راه فناوری و پژوهش دفاعی در اروپا اشاره نموده است در این کتاب سعی شده به تأثیر فناوری در حوزه دفاعی و با مشارکت کشورهای اروپایی اشاره کند و تأکید دارد که به‌منظور ارتقاء فناوری دفاعی لزوماً باید سهم بودجه دفاعی همه کشورهای اروپایی افزایش یابد.	خلاصه تحقیق
سند سازمان دفاعی اروپا ^۶	نوع منبع
نیروی دریایی آینده ^۷	عنوان تحقیق
نیروی دریایی آمریکا، ۲۰۱۷	محقق و تاریخ تحقیق
در این تحقیق اشاره شده که نیروی دریایی باید در آینده از چه ظرفیت‌هایی برخوردار باشد. تعداد شناورها، مناطق حضور و میزان سرمایه‌گذاری و همچنین شاخص‌های قدرت آفرین از جمله مطالب مهم این تحقیق در خصوص نیروی دریایی آینده ایالات متحده است.	خلاصه تحقیق
سند دانشگاه نیروی دریایی آمریکا	نوع منبع
مطالعه معماری نیروی دریایی در آینده	عنوان تحقیق
گروهی از متخصصان پنتاگون آمریکا ^۸ ، ۲۰۱۶	محقق و تاریخ تحقیق

¹ Naval engineering in the 21st century the science and technology foundation for future naval fleets

² The global technology revolution 2020 in depth analyses

³ Future technology landscapes insights, analysis and implications for defence

⁴ A European defence research & technology strategy

⁵ Alexander Weis

⁶ www.eda.europa.eu

⁷ Future Navy

⁸ Navy Project Team

در این تحقیق اشاره شده مهم‌ترین مأموریت‌های نیروی دریایی آمریکا در آینده عبارت‌اند از: حفاظت از میهن، ساخت امنیت جهانی، کنترل دریاها، افزایش قدرت آمریکا و پیروزی قاطعانه	خلاصه تحقیق
سند پنتاگون به شماره ۹-D51D886	نوع منبع
آینده‌نگاری فناوری‌های آینده ^۱	عنوان تحقیق
واری کانس ^۲ ، ۲۰۰۱	محقق و تاریخ تحقیق
این مقاله به اهمیت و رقابتی بودن پیش‌بینی فناوری اشاره دارد و روش‌های قدیمی نوآوری در فناوری را منسوخ دانسته و تأکید بر روی پیش‌بینی نیازهای مشتری دارد. در این کتاب تأکید شده که پیش‌بینی فناوری‌های نوظهور می‌تواند در خصوص چالش‌های آینده ره‌گشا باشد. توجه به فرصت‌ها و نوآوری در فناوری جزو موارد حائز اهمیت این کتاب است.	خلاصه تحقیق
نشریه هلند	نوع منبع
اولویت نوآوری و فناوری آینده تا ۲۰۳۰	عنوان تحقیق
دیریک میسنر ^۳ ، ۲۰۱۵	محقق و تاریخ تحقیق
در این کتاب سعی شد متناسب با نیاز و چشم‌انداز آینده محورهای علم و فناوری جهت ایجاد فرصت و بازار مناسب معرفی شود. فناوری‌های زیستی، نانو، فناوری اطلاعات، فناوری حوزه فضا و حمل‌ونقل و انرژی از جمله بخش‌های معرفی شده در این مقاله است.	خلاصه تحقیق
کتاب	نوع منبع
معرفی نیازمندی‌های فناوری‌های دفاعی آینده نیروی دریایی هند	عنوان تحقیق
محققان حوزه دفاعی ^۴ ، ۲۰۱۷	محقق و تاریخ تحقیق
مهم‌ترین نیازمندی‌های دفاعی در حوزه دفاعی عبارت‌اند از: موشک‌های هدایت دقیق، کنترل فرماندهی، سلاح‌های ضد اخلاص، هوش مصنوعی، سلاح‌های بالترژی مستقیم، زهپادهای مجهز به موشک هوشمند و زیردریایی‌های بدون سرنشین	خلاصه تحقیق
سند نیروی دریایی هند	نوع منبع
معرفی محورهای اصلی حوزه فناوری نیروی دریایی کشور انگلیس	عنوان تحقیق
محققان حوزه دفاعی ^۵ ، ۲۰۱۷	محقق و تاریخ تحقیق
سامانه‌ها و زیرسامانه‌های موردنیاز نیروی دریایی انگلیس برای آینده عبارت‌اند از: زیردریایی‌های با سوخت اتمی، اشراف بیشتر بر دریا با حسگرهای با دقت بالا، رادارهای پیشرفته و مین‌های دریایی و راه‌های مبارزه با آن	خلاصه تحقیق
سند وزارت دفاع انگلیس	نوع منبع
ناوهای هواپیمابر آینده	عنوان تحقیق
موسسه تحقیقات دفاعی آمریکا با همکاری موسسه رند ^۶ ، ۲۰۱۷	محقق و تاریخ تحقیق
شناخت تهدیدات آینده، ارزیابی عملیاتی آینده و سناریوهای آینده، بررسی معماری دفاعی آینده، بررسی هواپیماهای مستقر در روی ناو و در نهایت مدت ماندگاری در دریا از جمله مواردی است که در این کتاب اشاره شده است	خلاصه تحقیق
سند وزارت دفاع آمریکا	نوع منبع

¹ On the future of technological forecasting

² VARY COATES

³ Dirk Meissner,

⁴ Future technologies for the Indian Navy, indian navy

⁵ Tellis

⁶ Martin

عنوان تحقیق	افزایش هزینه فناوری نیروی دریایی برای کشورهای مختلف
محقق و تاریخ تحقیق	آرنا ^۱ ، ۲۰۰۶
خلاصه تحقیق	در این تحقیق اشاره شده، چین و آمریکا به عنوان دو قدرت برتر حوزه دریایی بیشترین هزینه را در سال های آینده در دستور کار حوزه دفاعی قرار داده اند.
نوع منبع	سند موسسه رند
تحقیقات داخلی	
عنوان تحقیق	تعیین مختصات الگوی تهدیدات نبردهای آینده تا افق ۱۴۰۴ با استفاده از نظریه داده بنیاد
محقق و تاریخ تحقیق	علی طاهری-۱۳۹۵
خلاصه تحقیق	در این مقاله ضمن شناسایی تهدیدات عمده و عوامل اثرگذار و همچنین اولویت بندی بازیگران تهدید زا سعی شده مختصات راهبردی برای مقابله پیش بینی گردد.
نوع منبع	نشریه مطالعات آینده پژوهی دفاعی - شماره ۱
عنوان تحقیق	ماهیت صحنه جنگ ترکیبی آینده ی احتمالی علیه جمهوری اسلامی تا افق ۱۴۱۴
محقق و تاریخ تحقیق	علی ستاری خواه استادیار دانشگاه شهید ستاری- ۱۳۹۵
خلاصه تحقیق	در این مقاله نهایتاً حوزه ها و عوامل مؤثر در جنگ آینده مشخص شده و چند سناریو معرفی شده است.
نوع منبع	نشریه مطالعات آینده پژوهی دفاعی - شماره ۱
عنوان تحقیق	آینده نگاری فناوری دریا در ایران ۱۴۰۴ ^۲
محقق و تاریخ تحقیق	مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۸
خلاصه تحقیق	پروژه پایلوت آینده نگاری فناوری ها برای ایران تا سال ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴) به نیت کسب دانش نظری و تجربه عملی در خصوص یکی از رویکردهای مهم در حوزه آینده اندیشی و آینده پژوهی توسط مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور طراحی شده و به اجرا درآمده است. این پروژه مبتنی بر روش های دلفی، سناریو و پانل خبرگان، فناوری های مختلف و مؤلفه های کلیدی در حوزه دریا را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است و در صفحات ۲۰۶ و ۱۲۶ به ابعاد نظامی نیز بر اساس دو روش سناریو و دلفی اشاره نموده است
نوع منبع	کتاب
عنوان تحقیق	نگاهی کوتاه به فناوری های کلیدی آینده
محقق و تاریخ تحقیق	ستاد کل نیروهای مسلح، ۱۳۹۳
خلاصه تحقیق	در این کتاب به معرفی برخی از فناوری های کلیدی کشورهای مختلف پرداخته شده است. معرفی فناوری ها به صورت کلی و فاقد اولویت بندی در بخش های مختلف مانند دریایی است.
نوع منبع	کتاب
عنوان تحقیق	سند قیام دریایی
محقق و تاریخ تحقیق	موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۸۵
خلاصه تحقیق	معرفی کلی فناوری های دفاعی در چهار نیروی زمینی، هوایی، دریایی و پدافند. در این پروژه همه فناوری های دفاع دریایی و ابر سامانه های آن به تصویر کشیده شده است. در این تحقیق بیشتر به سیاست های کلان، چشم اندازها و مأموریت و اهداف نیروهای مسلح اشاره شده است.
نوع منبع	سند وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح

^۱ Arena

^۲ پامفا

بررسی پیشینه این تحقیق مبین این موضوع است که اهمیت توسعه فناوری در جهت تقویت دفاع ملی در کشورهای مختلف دنیا بسیار مورد توجه قرار گرفته است. پیشینه تحقیق گواه این موضوع است که کلیه کشورهای صاحب قدرت دریایی مطالعه عمیقی را در حوزه فناوری‌های برتر ساز آینده داشته‌اند. در مطالعه پیشینه آنچه مشخص است این است که کشورهای صاحب قدرت دریایی برای افق ۲۰۳۰ روی برخی از فناوری‌های مهم متمرکز شده و برای آن نیز برنامه و راهبرد ارائه نموده‌اند. مطالعه این اسناد راهبردی چشم‌اندازی هرچند کوتاه را برای آینده دفاع دریایی مشخص می‌کند. این مهم سبب شده که آینده‌نگاری فناوری برتر ساز یکی از ارکان مهم در راهبردهای قدرت دفاع دریایی محسوب گردد.

مهم‌ترین نتیجه به دست آمده از مطالعه تحقیقات انجام شده به شرح ذیل است:

- آشنایی با اسناد راهبردی کشورهای صاحب قدرت دریایی
- شناسایی تهدیدات حاصل فناوری دفاع دریایی
- آگاهی از برنامه‌های افق آینده کشورهای صاحب قدرت دریایی در حوزه تولید فناوری‌های دفاع دریایی
- آشنایی با سیاست‌های دفاعی کشورهای صاحب قدرت دریایی
- آشنایی با فناوری‌های دفاعی بخصوص در حوزه دفاع دریایی کشورهای صاحب قدرت دریایی

کلیات تحقیق

فناوری‌های دفاعی آینده یکی از دغدغه‌های امنیتی و دفاعی هر کشور محسوب می‌شود. انتخاب فناوری‌های دفاعی مناسب و اثربخش و یا به تعبیری برتر ساز به دلایل مختلف از جمله اهمیت راهبردی، ارتقاء توان بازدارندگی و محدودیت منابع یکی از دغدغه‌های مهم کشور است. همین امر باعث شده که با توجه به پیشرفت روش‌ها و شیوه‌های شناسایی، تأمین و اکتساب فناوری، شناسایی آینده فناوری‌های دفاعی و فناوری‌های اولویت‌دار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده و به یک فرآیند راهبردی تبدیل شود. لذا اهمیت روزافزون فناوری دفاعی در ایجاد توانمندی دفاعی، توسعه و کسب فناوری‌های نوین به شدت مورد توجه همه‌ی کشورها قرار گرفته است. (مهدی نژاد نوری، ۱۳۸۷: ۱۳۱).

معرفی فناوری‌های دفاع دریایی

نیاز است برای دستیابی به فناوری‌های برتر دفاع دریایی ابتدا بدانیم کشورهای صاحب قدرت دریایی دارای چه فناوری‌هایی هستند و با داشتن چه فناوری‌هایی به این جایگاه دست یافته‌اند.

فناوری‌های دفاع دریایی کشور آمریکا

آمریکا دارای هفت ناوگان دریایی است که ناوگان دوم آن منحل و یک ناوگان رزرو جایگزین گردید. مهم‌ترین آن ناوگان پنجم در اقیانوس هند است که پایگاه آن در کشور بحرین می‌باشد.

از مهم‌ترین فناوری‌های دفاع دریایی کشور آمریکا با توجه به سازمان رزم می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود

- ناوشکن‌های کلاس تایکاندراگو ۱ و وزاموالت ۲
- ناوهای هواپیمابر کلاس نیمیتز ۳ و جرالدفورد
- بالگردبر کلاس اوشن ۱،

¹ DDG47-USS Ticonderoga

² Zumwalt

³ CVN

- زیردریایی‌های اتمی کلاس کلمبیا، کلورادو ۲
- انواع پهپادهای دریا پایه
- انواع موشک بالستیک دریا پایه، و پدافندی از جمله ری‌ام، اس‌ام‌اس ۳
- انواع موشک‌های کروز مانند موشک هارپون ضد کشتی
- انواع اژدر و موشک حامل اژدر مانند رام ۳۹ که حامل اژدر مارک ۴۶ می باشد
- انواع توپ‌ها مانند توپ ۱۲۷ م م و ۷۶ م م و توپ‌های لیزری
- سامانه دفاع نقطه‌ای مانند فالان کس
- انواع حسگرها مانند رادار آرایه فازی کنترل آتش، رادار هوایی و رادار ناوبری
- انواع سونار مانند سونار اس کیو اس ۴۵۳
- انواع اخلاگر فلر و چف و اخلاگرهای ناوبری و راداری
- انواع سامانه اقدام متقابل الکترونیک اس ال کیو ۵۳۲
- انواع مین دریایی
- انواع سامانه‌های کنترل آتش و کنترل فرماندهی
- انواع سامانه‌های سایبری و فناوری اطلاعات؛
- انواع سامانه‌های رانش دیزل، توربین بخار، توربین گاز و هسته‌ای (پاپ ۱۸،۶ ۲۰)

فناوری‌های دفاع دریایی کشور روسیه

نیروی دریایی روسیه در سال ۱۶۹۶ تأسیس شد و دارای پنج ناوگان در بخش‌های مختلف مانند دریای سیاه و خزر می‌باشد. بخشی از فناوری‌های مهم این کشور در حوزه دفاع دریایی به شرح ذیل می‌باشد.

- ناو هواپیمابر کوزنوف ۷
- انواع زیردریایی استراتژیک کلاس دالگراکی ۸ و کیلو کلاس ۹
- انواع ناوشکن و فریگت کلاس کروشوف ۱۰، گریگروویچ ۱۱
- ناو بالگردبر کلاس میسترال ۱۲
- انواع حسگرها مانند رادار آرایه فازی کنترل آتش، رادار هوایی و رادار ناوبری ۱۴۱۳
- انواع توپ‌های برد کوتاه و متوسط
- سامانه دفاع نقطه‌ای ۱۵

¹ HMS Ocean

² colorado

³ Sms2-sms3-sms6-rim62-rim67

⁴ Sqs53

⁵ Slq32

⁶ Pape(Jane's Fighting Ships)

⁷ Kuznetsov

⁸ DOLGORUKIY

⁹ KILO

¹⁰ Admiral Gorshkov

¹¹ GRIGOROVICH

¹² MISTRAL

¹³ 3D air search

¹⁴ C4i

¹⁵ SS-NX-26 Yakhont

- انواع پدافند مانند اس ۱۳۰۰
- انواع موشک کروزر برد متوسط و بلند ۲
- انواع سونار مانند زاریا با برد ۳۵ کیلومتر
- انواع اژدهای ضد زیردریایی و ضد شناور سطحی
- انواع مین دریایی؛
- توپ‌های لیزر ۳ (نیروی دریایی روسیه^۴، ۲۰۱۵)

فناوری‌های دفاع دریایی کشور چین

نیروی دریایی چین با داشتن سه ناوگان دریایی و ۲۳۵ هزار نیروی انسانی یکی از مهم‌ترین قدرت‌ها در حوزه دریا محسوب می‌شود. بخشی از فناوری‌های مهم این کشور در حوزه دفاع دریایی به شرح ذیل است.

- ناو هواپیمابر لیونینگ ۵
- انواع زیردریایی استراتژیک کلاس جین ۶ و شانگ ۷
- انواع ناوشکن کلاس ۵۵، ۵۲، ۵۱ و فریگت کلاس ۵۳ و ۵۴
- انواع ناو بالگردبر
- انواع حسگرها مانند رادار آرایه فازی کنترل آتش، رادار هوایی و رادار ناوبری
- موشک بالستیک دریا پایه
- انواع موشک کروزر ضد کشتی ۸
- انواع اژدر ۹
- پدافند نزدیک دفاع نقطه‌ای با ۱۰۰۰۰ تیر در دقیقه با ۱۰۰ کیلومتر
- انواع توپ‌های برد کوتاه و متوسط مانند ۱۳۰ م م پی جی ۱۱۳۸؛
- انواع اخلاص گرهای مختلف ۱۲. (نیروی دریایی چین ۲۰۱۷، ۱۳)

فناوری‌های دفاع دریایی کشور انگلیس

نیروی دریایی انگلیس قدیمی‌ترین نیروی دریایی است این نیرو در سال ۱۵۴۶ شکل گرفت. بخشی از فناوری‌های مهم این کشور در حوزه دفاع دریایی به شرح ذیل است.

- ناو هواپیما کوئین الیزابت ۱۴
- انواع زیردریایی استراتژیک کلاس ون گوارد ۱ وزیر دریایی کلاس امباش ۲

¹ 48n6e-9m96-9m96e-9m100

² SS-NX-26 Yakhont-BrahMos

³ high-energy weapon

⁴ Russian Federation Navy

⁵ liaoning

⁶ gin

⁷ shang

⁸ YJ-18A - YJ-100

⁹ Yu-7

¹⁰ FI3000

¹¹ Pg38

¹² EW jammers, Type 726-4 decoy launchers, electronic support measures (ESM) system and electronic countermeasures (ECM) system.

¹³ China navy (the pla navy)

¹⁴ Queen elizabeth

- انواع ناوشکن کلاس ۵۵ و ۲۳
- ناو بالگردبر کلاس بالوارک ۳
- انواع پدافند هوایی ۴
- انواع حسگرها مانند رادار آرایه فازی کنترل آتش، رادار هوایی و رادار ناوبری ۶۵
- سونار فرکانس متوسط جهت شناسایی اهداف زیرسطحی ۷
- موشک کروز هارپون سطح به سطح
- سامانه دفاع نقطه‌ای فالان کس
- انواع توپ برد متوسط و نزدیک ۹۸
- انواع سامانه اخلاگر ۱۰؛
- انواع سامانه حمایت و اقدام الکترونیکی ۱۱ (نیروی دریایی انگلیس ۲۰۱۸، ۱۲)

فناوری‌های دفاع دریایی کشور فرانسه

نیروی دریایی فرانسه به‌عنوان یکی از اعضای پیمان ناتو بوده و در سال ۱۶۲۴ تأسیس شد و بخشی از فناوری‌های مهم این کشور در حوزه دفاع دریایی به شرح ذیل می‌باشد.

- ناو هواپیما چاریس د گول ۱۳
- انواع زیردریایی استراتژیک کلاس تریامفانت ۱۴ وزیر دریایی کلاس رابیس ۱۵
- انواع ناوشکن کلاس ۱۶
- ناو بالگردبر کلاس میسترال ۱۷
- سامانه کنترل فرماندهی ۱۸
- موشک‌های پدافند هوایی استر ۱۵ و استر ۳۰
- موشک کروز سطح به سطح ۱۹
- انواع توپ برد نزدیک و متوسط ۲۰
- اژدر ضد زیردریایی ۲۱

¹ vanguard
² ambush
³ bulwark
⁴ Aster15
⁵ SAMPSON
⁶ S1850M 3D
⁷ Ultra/EDO MFS-7000
⁸ 4.5 inch Mark 8 Mod 1
⁹ DS-30B
¹⁰ IDS300
¹¹ Ecm-esm
¹² Royal navy
¹³ Charies de gaulle
¹⁴ triomphant
¹⁵ rubis
¹⁶ D6-f7-
¹⁷ mistral
¹⁸ (DTS)
¹⁹ mk3
²⁰ Oto Melara 76mm
²¹ Mu 90

- سامانه حمایت و اقدام الکترونیکی ۱
- انواع حسگرها مانند رادار آرایه فازی کنترل آتش، رادار هوایی و رادار ناوبری
- انواع اخلاص گر؛
- مین دریایی (برونیوال ۲۰۱۷، ۲) (پاپ ۲۰۱۸، ۳)

فناوری های دفاع دریایی ایتالیا

نیروی دریایی ایتالیا در سال ۱۸۶۱ تأسیس شد و بخشی از فناوری های مهم این کشور در حوزه دفاع دریایی به شرح ذیل است.

- ناو هواپیمابر ۴
- انواع زیردریایی کلاس تودارو ۵ وزیر دریایی کلاس سوارو ۶
- انواع ناوشکن کلاس اوریزنت ۷ و دوراند ۸
- انواع توپ برد کوتاه و متوسط ۱۰۹
- انواع موشک پدافند استر ۱۵ و استر ۳۰
- موشک ضد کشتی اگزوست ۱۱
- اژدر ضد زیردریایی با برد ۲۰ کیلومتر ۱۲
- سامانه اخلاص گر ۱۴۱۳
- سامانه حمایت و اقدام الکترونیکی ۱۵
- سامانه آپترونیک ۱۶
- رادار کنترل آتش ۱۷؛
- سونار ۱۸. (پاپ ۲۰۱۸، ۱۹)

فناوری های دفاع دریایی کشور هند

نیروی دریایی هند در سال ۱۶۱۲ تشکیل شد و طی سال های اخیر پیشرفت های چشمگیری داشته است و بخشی از فناوری های مهم این کشور در حوزه دفاع دریایی به شرح ذیل است.

- ناو هواپیمابر ۲۰

¹ Ecm-esm

² E U R O N A V A L

³ Pape (Jane's Fighting Ships)

⁴ Cavour

⁵ todaro

⁶ sauro

⁷ orizzont

⁸ durand

⁹ Oto Melara 76mm

¹⁰ Oerlikon

¹¹ EH-101 Merlin or NH-90

¹² Mu 90

¹³ SCLAR-H&SLAT

¹⁴ SCLAR-H decoy

¹⁵ Ecm-esm

¹⁶ SITEP CS-424 Multirole Acoustic Stabilized Systems (MASS)- EOMS NG-

¹⁷ Na-25x

¹⁸ Ums4110

¹⁹ Pape (Jane's Fighting Ships)

²⁰ Kiev class

- انواع زیردریایی کلاس آریهانت ۱ زیردریایی بومی ۲
- انواع ناوشکن کلاس کلکته ۳
- انواع توپ برد کوتاه و متوسط
- دفاع نقطه‌ای آکا ۴۶۳۰
- موشک باراک ۵۸ و موشک بارموس ۶
- اژدر ۵۳۳ م
- راکت انداز ضد زیردریایی مدل ۷۶۰۰۰
- انواع حسگرها مانند رادار برد بلند ۸، رادار کنترل آتش ۹ و رادار نظارت باند ال ۱۰ ساخت رژیم اشغالگر رژیم غاصب صهیونیستی ۱۱؛

روند فناوری‌های دفاع دریایی

روندهای حاکم بر فناوری‌های دفاع دریایی شامل تغییرات در بستر زمان، پیشران‌های این روند یا همان نیروی‌های بزرگ عامل تغییر و تداوم روند اشاره شده است

روندهای حاکم بر ناوهای هواپیمابر

تغییرات زمانی :

اولین ناو هواپیمابر در سال ۱۹۲۲ به نام لانگ لی ۱۲ توسط آمریکا ساخته شد. تا سال ۲۰۱۹ تقریباً هفتاد ناو هواپیمابر به‌طور متوسط هر ۵ سال ساخته شده است. علاوه بر آمریکا کشورهایی نیز مانند روسیه، چین، انگلیس، فرانسه، هند نیز به این فناوری دست یافته‌اند.

پیشران:

- اهمیت استفاده از انواع هواپیما در فواصل دور و تأثیر آن در توان رزم و محدودیت پرواز و طی مسافت برای انواع جنگنده‌ها و هواپیماهای شناسایی
- ضرورت حضور در آب‌های دوردست با حداکثر توان رزمی
- گسترش هژمونی

تداوم:

روند ساخت ناوهای هواپیمابر طی یک قرن اخیر و برنامه تولید این ابر سامانه در سال‌های آتی نشان‌دهنده تداوم بالای این روند است. (موسسه تحقیقاتی رند^{۱۳}، ۲۰۱۷)

¹ Arihant class

² Arihant class

³ Kolkata class

⁴ Ak630

⁵ Barak-8

⁶ Brahmos-(UVLM)

⁷ RBU-6000

⁸ LW-08

⁹ EL/M-2248 MF-STAR

¹⁰ L BAND

¹¹ EL/M-2238 L-band

¹² langley

¹³ RAND

روندهای حاکم بر زیردریایی‌ها

تغییرات زمانی :

ساخت اولین زیردریایی در قرن ۱۸ میلادی رخ داد و تاکنون کشورهایی مانند روسیه، آمریکا، آلمان، چین، انگلیس و حتی کشورهای مانند هند فناوری ساخت زیردریایی را کسب نموده‌اند

پیشران:

- توانمندی زیاد این ابر سامانه در صحنه رزم در دریا سبب شده کشورها برای دستیابی به آن تلاش نمایند و تاثیر زیادی در توان دفاعی کشورهای صاحب قدرت دریایی دارد
 - قدرت اختفاء این ابر سامانه و قدرت غافلگیری آن جذابیت این ابر سامانه را متمایز نموده است
 - استقرار این ابر سامانه در بالاترین نقطه نمودار فناوری به این معنی که کشوری که توان ساخت زیردریایی را دارد می‌تواند به سایر فناوری‌ها دست یابد
- ماندگاری :

با توجه به اینکه این ابر سامانه تأثیر بسیار زیادی در توان رزم در دریا دارد لذا روند تولید و دستیابی به زیردریایی از تداوم بالایی برخوردار است.

روندهای حاکم بر ناوهای بالگردبر

تغییرات زمانی :

اولین ناو بالگردبر در سال ۱۹۷۶ توسط آمریکا ساخته شد در طی ۴۰ سال آمریکا موفق به ساخت ۶ فروند شده است و تا ۲۰۳۰ تعداد دو فروند را در دستور ساخت دارد.

پیشران: اهمیت استفاده از بالگردهای دریایی در رزم دریایی

ماندگاری :

روند تولید این ناو نشان از ضعف در تداوم این روند دارد این در حالی است که ناوهای هواپیمابر می‌توانند مأموریت این ناو را انجام دهند لذا این احتمال وجود دارد که تولید این ناو سیر نزولی داشته و روند تولید قطع گردد

روندهای حاکم بر ناوشکن‌ها

تغییرات زمانی :

اولین ناوشکن در سال ۱۸۷۶ توسط نیروی دریایی انگلیس ساخته شد و این تولید تاکنون به‌طور پیوسته وجود داشته و بر اساس برنامه‌های کشورهای صاحب قدرت دریایی تا ۲۰۳۵ ادامه خواهد داشت

پیشران:

طی یک قرن اخیر کشورهای زیادی در تولید و دستیابی به این ابر سامانه موفق بوده‌اند. امروز بیش از ۲۵ کشور دارای ناوشکن هستند و توان این شناور در صحنه رزم و تأثیر آن در ارتقاء توان دریایی بسیار قابل توجه می‌باشد

ماندگاری :

روند تولید این ابر سامانه با توجه به اسناد راهبردی همه کشورها تا سال ۲۰۵۰ از تداوم بالایی برخوردار است

¹ Landing helicopter assault(lha)

² Destroyer

روندهای حاکم بر فریگت‌ها^۱

تغییرات زمانی :

اولین فریگت توسط نیروی دریایی انگلیس در سال ۱۹۴۰ ساخته شد و تولید این شناور تا سال ۲۰۵۰ ادامه دارد
پیشران:

بیش از ۵۲ کشور دنیا دارای شناور فریگت هستند و دلیل آن نیز تأثیر این شناور در ارتقاء توان دفاعی و نبرد دریایی می‌باشد.
این شناور دارای سامانه‌ها و زیرسامانه‌هایی است که توان رزم این شناور را چند برابر نموده است
ماندگاری :

روند تولید این ابر سامانه با توجه به اسناد راهبردی همه کشورها تا سال ۲۰۲۵ از تداوم بالایی برخوردار است.^(اورورک ۲۰۱۹، ۲: ۹)

روندهای حاکم بر ناوهای آبی‌خاکی

تغییرات زمانی :

اولین شناور آبی‌خاکی در سال ۱۷۷۵ توسط نیروی دریایی آمریکا طراحی و ساخته شد روند ساخت این شناور تاکنون ادامه داشته است اما با توجه به مأموریت این شناور تولید آن گسترده نیست
پیشران:

- ضرورت حضور این ابر سامانه در حمله به سواحل و عملیات آبی‌خاکی
- تهدیدات موجود در آسیا و امکان پیاده نمودن تجهیزات و نفرات از طریق دریا

ماندگاری :

سازمان ناوهای آبی‌خاکی در نیروی دریایی آمریکا روند ثابتی را طی نموده اما قطع نشده است لذا نشان‌دهنده تداوم نسبتاً خوبی است.^(هیکس ۲۰۱۶، ۳: ۳۳)

روندهای حاکم بر موشک‌کروز

تغییرات زمانی :

اولین موشک‌کروز در سال ۱۹۴۳ توسط آلمان تولید شد و تا حالا فرایند پیشرفت و تولید این سامانه سیر صعودی را طی نموده و بر اساس اسناد راهبردی کشورهای صاحب قدرت دریایی تولید این سامانه تا ۲۰۵۰ در دستور کار قرار دارد. بیش از ۲۵ نوع موشک‌کروز تاکنون توسط پانزده کشور تولیدشده و کشور ایران نیز جزو این پانزده کشور می‌باشد
پیشران:

مقابله با اهداف و تهدیدات شناور در دریا بخصوص شناورهای نظامی
ارتقاء توان رزم دریایی با توجه به اینکه بیشترین تهدیدات روز دریا از عرصه دریا است
ماندگاری :

¹ frigates² O'Rourke³ hicks

یکی از راهبردهای کشورهای صاحب توان دفاع دریایی تولید و یا تأمین موشک کروز است و تقریباً طی ۸۰ سال گذشته این راهبرد و هدف از تداوم بالایی برخوردار بوده است. آمریکا (وزارت دفاع آمریکا^۱، ۲۰۱۹: ۵)

روندهای حاکم بر اژدر

تغییرات زمانی: اولین اژدر مدرن در سال ۱۹۴۳ ساخته شد و تاکنون فرایند تولید این سامانه ادامه داشته است. امروزه ۳۸ نوع اژدر توسط دوازده کشور برتر در حوزه دفاع دریایی تولید می‌شود

پیشران:

ضرورت توجه به حوزه دفاع زیر سطح و اهمیت این حوزه در نیروی دریایی کشورها ماندگاری:

با توجه به اهمیت این سامانه در شناورهای سطحی و زیرسطحی و با توجه به برنامه کشورهای صاحب قدرت دریایی، این روند از تداوم بالایی برخوردار است. (وزارت دفاع آمریکا^۲، ۲۰۱۹: ۵)

روندهای حاکم سامانه‌های کنترل فرماندهی

تغییرات زمانی:

از سال ۱۹۹۹ سامانه کنترل فرماندهی ۳ در وزارت دفاع آمریکا نهادینه شد. سپس با پیشرفت فناوری این سامانه پیشرفت چشمگیری داشت و به کنترل فرماندهی جامع ۴ تبدیل شد.

پیشران:

بهره‌گیری مناسب از ظرفیت تمامی بخش‌ها و ایجاد هماهنگی بین تمامی اجزا یک مجموعه ماندگاری:

با توجه به اهمیت این سامانه در مجموعه گسترده فناوری‌های دفاع دریایی و با توجه به توسعه این سامانه در کشورهای صاحب قدرت دریایی، این فناوری از ماندگاری بالایی برخوردار است. (اسپانک^۳، ۲۰۱۳: ۱۵)

روندهای حاکم بر انواع حسگرهای

تغییرات زمانی:

همان‌گونه که در شکل زیر مشاهده می‌شود حوزه حسگرها دارای خانواده گسترده‌ای است. این خانواده شامل حسگرهای جستجو مانند رادار و سونار و جنگال تا حسگرهای سنجش می‌شود. شروع تولید و دستیابی به حسگرها مربوط به اوایل سال ۱۹۳۰ است که تاکنون ادامه داشته است. (اوهنالون^۴، ۲۰۱۹: ۵)

¹ Us Department of Defense

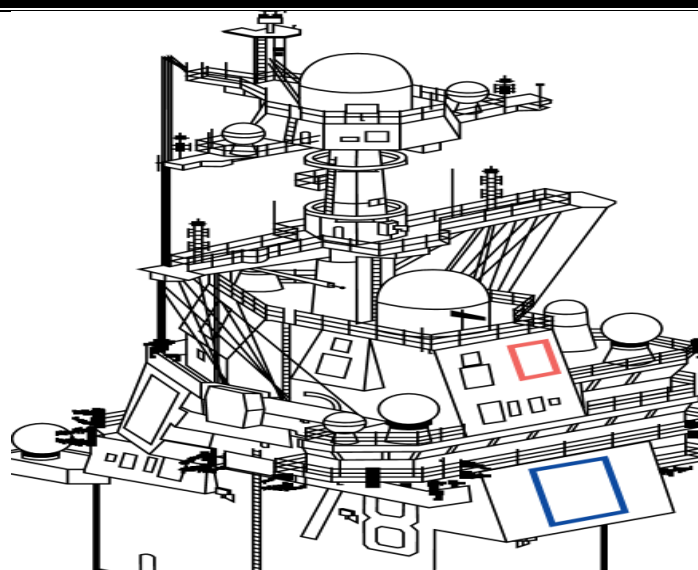
² Us Department of Defense

³ Command, Control & Intelligence(c2i)

⁴ Command, Control, Communications, Computers, Collaboration and Intelligence(c5i)

⁵ Schank

⁶ O'Hanlon



شکل (۱) نمونه جانمایی استقرار حسگرهای یک ناوشکن (مرکز فرماندهی جنگ نیروی دریایی^۱، ۲۰۱۹: ۶۰)

پیشران:

- اهمیت بسیار بالای این فناوری در حوزه نظامی و غیرنظامی
- بیشترین سهم استفاده از این فناوری در پهپادها و سامانه‌های جنگال و اخلاص خواهد بود.
- ارتقاء توان رادارهای آینده تشخیص اهداف کوچک و جلوگیری از اخلاص‌های مختلف و شناسایی دقیق اهداف است (لوکتیک^۲، ۲۰۱۳: ۲۱).

ماندگاری :

اهمیت انواع فناوری‌های حوزه حسگر بخصوص حسگرهای دفاع دریایی و نقش اساسی آن‌ها در صحنه رزم به قدری مهم است که نمی‌توان آن را در دفاع دریایی نادیده گرفت لذا از ماندگاری بالایی برخوردار است

روندهای حاکم بر توپ‌های دریایی

تغییرات زمانی :

شاید به جرات می‌توان گفت یکی از قدیمی‌ترین سامانه‌های دریایی توپ‌های دریایی هستند. سابقه این سامانه مربوط به قرن شانزدهم می‌باشد. در حال حاضر بیش از ۱۰۰ توپ دریایی توسط پانزده کشور صاحب قدرت دریایی تولید می‌شود. استقرار این سامانه بر روی شناورهای جنگی برای اهداف برد کوتاه و متوسط تا سال ۲۰۳۵ ادامه خواهد داشت

پیشران:

مقابله با تهدیدات برد نزدیک و یک الزام در طراحی ناوهای جنگی

ماندگاری :

این سامانه با توجه به طراحی شناورهای سطحی کلاس مختلف در کل دنیا تا سال ۲۰۳۵ قطعاً ماندگار خواهد بود لذا از ماندگاری بالایی برخوردار است. (برملی^۳، ۲۰۱۳: ۱۲)

¹ naval sea Warfare Centers

² Luketic

³ BROMLEY

روندهای حاکم بر سامانه پدافند دریا پایه

تغییرات زمانی :

ساخت اولین سامانه پدافند به سال ۱۹۴۰ برمیگردد. اما توسعه این سامانه مبتنی بر استقرار آن بر روی هواپیما، شناور و زمین ادامه پیدا کرد و دوران مدرن نمودن آن از سال ۱۹۷۰ شروع شد و تاکنون ادامه پیدا کرده است. در حال حاضر ۲۳ کشور تولیدکننده بیش از ۱۰۰ نوع پدافند مختلف از جمله پدافند هوایی و دفاع نقطه‌ای هستند.

پیشران:

مقابله با تهدیدات هوایی دشمن علیه شناورهای سطحی و زیرسطحی، شامل هواپیماها و انواع موشک ماندگاری :

با توجه به روند تولید این سامانه طی سال‌های اخیر و اهمیت آن در دفاع دریایی و با عنایت به برنامه‌های کشورهای صاحب قدرت دریایی، روند تولید پدافند ضد موشک و ضد هواپیما دارای ماندگاری بالایی خواهد بود لذا تولید این سامانه در یک بازه ده سال اخیر دارد. (نشریه بین‌المللی پیش‌بینی ۱، ۲۰۱۳: ۸)

روندهای حاکم بر سامانه‌های جنگ الکترونیک

تغییرات زمانی :

سابقه جنگ الکترونیک بسیار طولانی است و به قبل از جنگ جهانی اول برمیگردد اما از زمان جنگ جهانی اول این فناوری روند رو به رشدی را طی نمود و به دلیل اهمیت این سامانه تاکنون جزو مهم‌ترین فناوری سامانه در حوزه دفاع دریایی به شمار می‌آید

پیشران:

جنگال برای آمریکا و کشورهای صاحب قدرت دریایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است لذا به‌عنوان پیشران می‌توان به عوامل ذیل اشاره نمود

- مقابله با تهدیدات الکترونیک دشمن و ایجاد اختلال در سامانه‌های آفندی و پدافندی دشمن
- جمع‌آوری اطلاعات جهت استفاده در صحنه رزم

ماندگاری :

جنگ الکترونیک یکی از مهم‌ترین سامانه‌هایی است که قدمت بسیار داشته و در راهبردهای آتی تمامی کشورهای صاحب قدرت دریایی لحاظ شده است. لذا این فناوری از ماندگاری بسیار بالایی برخوردار است

روندهای حاکم بر سامانه‌های رانش

تغییرات زمانی :

شروع فناوری سامانه رانش مربوط به قبل از جنگ جهانی اول است. داشتن سامانه رانش از همان آغاز یک الزام برای شناورهای نظامی محسوب شده است. اما از سال ۱۹۴۶ مدرن شدن سامانه‌های رانش مبتنی بر فناوری هسته‌ای شروع شد و علاوه بر آن سامانه‌های موتورهای دیزل و توربین‌های گاز و واتر جت نیز در این بازه زمانی پیشرفت کردند

پیشران:

- اهمیت سامانه رانش به‌عنوان یک الزام در تمامی شناورهای نظامی
- توجه به قدرت تحرک و سرعت شناور به‌عنوان عوامل اثرگذار در توان رزم شناور

ماندگاری :

در تمامی برنامه‌های راهبردی کشورهای صاحب قدرت دریایی سامانه رانش به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری موردتوجه قرار گرفته و روند تولید و تأمین آن از ماندگاری بسیار بالایی برخوردار است. (نیروی دریایی آمریکا^۱، ۲۰۱۵: ۷۵)

¹ forecast international

روندهای حاکم بر مواد پیشرفته

تغییرات زمانی :

استفاده از مواد پیشرفته مانند نانو و آلیاژها در بخش نظامی و تجاری در اوایل قرن ۱۹ آغاز شد و به دلیل اهمیت این فناوری روند رو به رشدی را طی نمود امروز مواد پیشرفته در تمامی بخش‌های نظامی و غیرنظامی اهمیت ویژه‌ای داشته و در حال حاضر نیز یکی از مهم‌ترین فناوری‌های حوزه دفاعی است

پیشران:

اهمیت نسبی مواد پیشرفته و تأثیر آن در حوزه نظامی و توان رزم حقیقتی غیرقابل انکار است.

ماندگاری :

روند تولید مواد پیشرفته تاکنون ادامه داشته و در آینده نیز وجود خواهد داشت. (ریجان^۲، ۲۰۱۵: ۳۸۹)

روندهای حاکم بر مین‌های دریایی

تغییرات زمانی :

از ابتدای جنگ جهانی اول فناوری ساخت مین‌های دریایی شکل گرفت و در مصرف آن در جنگ جهانی دوم به اوج خود رسید این روند تا قرن ۲۱ نیز ادامه داشته است.

پیشران:

- اهمیت جنگ نامتقارن در دفاع دریایی و استفاده از انواع مین‌های رونده و هوشمند در جنگ‌های آینده
- ریسک کم و کاهش تلفات در اقدام متقابل

ماندگاری :

توسعه مین‌های هوشمند و مین‌های رونده مبتنی بر شبکه زیرسطحی یکی از راهبردهای کشورهای صاحب قدرت دریایی بوده و نه تنها تولید این کلاس مین‌ها بلکه تولید شناورهای مین‌یاب و بالگردهای کاشف مین نیز جزو راهبردهای نیروی دریایی کشورهای مختلف از جمله آمریکا است (نیروی دریایی آمریکا^۳، ۲۰۰۹)

روندهای حاکم بر شناورهای تندرو

تغییرات زمانی :

اولین شناورهای تندرو در سال ۱۸۷۰ توسط نیروی دریایی انگلیس و فرانسه تولید شد و با توجه به مأموریت این شناور در آب‌های ساحلی تاکنون ادامه داشته است. امروز کشورهایی مانند روسیه و آمریکا و حتی ایران از تولیدکننده‌های مهم این نوع سامانه هستند

پیشران:

- قدرت مانور بالا و اهمیت این شناور در جنگ‌های نامتقارن

ماندگاری :

تأثیر این شناور در جنگ‌های نامتقارن و قدرت مانور و سرعت بالای این شناور سبب شده که کشورهای زیادی از جمله آمریکا برنامه تولید این شناور را تا ۲۰۴۰ در راهبرد خود لحاظ نموده است. (مارتین^۴، ۲۰۱۷: ۸۵)

روندهای حاکم بر تجهیزات بدون سرنشین

تغییرات زمانی :

¹ Department of navy

² Rajan

³ Us navy

⁴ thomas

تجهیزات بدون سرنشین در حوزه دفاع دریایی به سه بخش سطحی، زیرسطحی و پروازی تقسیم می‌شوند اولین تجهیزات بدون سرنشین بعد از جنگ جهانی اول به‌عنوان نمونه پروازی ساخته شد. بیشترین توسعه این فناوری از اواسط قرن نوزدهم شروع گردید و تاکنون ادامه داشته است

پیشران:

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اهمیت این سامانه که سبب پیدایش روند تولید و توسعه شده است تقلیل و جلوگیری از مرگ نیروی انسانی در عملیات‌ها است.

ماندگاری :

این فناوری طول عمری زیادی نسبت به سایر فناوری‌های حوزه دریا ندارد اما سیر توسعه و پیشرفت آن در سال‌های اخیر در هر سه حوزه سطح، زیر سطح و پروازی صعودی بوده و قطعاً همان‌گونه که از نقشه راه و برنامه‌های کشورهای مشاهده می‌شود این روند ماندگاری بالایی را دارد. (اوروک^۱، ۲۰۱۷: ۸۵)

تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری

معرفی کشورهای صاحب قدرت دریایی

برای شناخت برتری در حوزه دفاع دریایی باید ابتدا کشورهایی که در دفاع دریایی قدرتمند می‌باشند را مورد مطالعه قرارداد. همه‌ساله برخی از پایگاه‌های اطلاعاتی بر اساس تغییرات حاصل‌شده در سازمان‌های رزم کشورها نسبت به رتبه‌بندی توان دفاعی کشورها اقدام می‌نمایند. که این رتبه‌بندی متناسب با سازمان رزم کشورها و قدرت حاصل از سازمان رزم آن‌ها است. در توان رزمی نیروی دریایی، ناو هواپیمابر، زیردریایی و ناوشکن‌ها از مهم‌ترین ارکان برتری توان دفاعی در دریا می‌باشند.

جدول (۲) رتبه‌بندی کشورهای برتر در حوزه دفاع دریایی (پایگاه اطلاعاتی جی اف پی ۲، ۲۰۱۷)

کشور	ناو هواپیمابر	فریگت	ناوشکن	رزمناو	زیردریایی	ناو نیرو بر	ضد مین
آمریکا	۱۹	۶	۶۲	۰	۷۵	۱۳	۱۱
روسیه	۱	۱۰	۱۲	۳	۶۱	۱۴	۴۵
چین	۱	۵۰	۳۸	۲۶	۷۳	۱۳۸	۴
هند	۲	۱۴		۲۶	۱۶	۱۳۵	۶
فرانسه	۴	۱۴	۱۱	۰	۱۰	۲۰	۱۸
انگلیس	۱	۱۳	۶	۰	۱۰	۱۸	۱۵
ژاپن	۳	۰	۴۳	۰	۱۷	۶	۲۷
ترکیه	۰	۱۶	۰	۸	۱۳	۲۹	۱۵
آلمان	۰	۱۰	۰	۵	۵	۴	۱۵
ایتالیا	۲	۱۳	۴	۵	۸	۱۰	۱۰

جدول (۳) رتبه‌بندی کشورهای برتر در حوزه دفاع دریایی (پایگاه اطلاعاتی مش نوز ۳، ۲۰۱۷)

رتبه	نام کشور
------	----------

^۱ O'Rourke

^۲ معرفی شده در پایگاه www.globalfirepower.com

^۳ معرفی شده در پایگاه www.themeshnews.com

آمریکا	۱
روسیه	۲
چین	۳
ژاپن	۴
انگلیس	۵
فرانسه	۶
هند	۷
کره جنوبی	۸
ایتالیا	۹
تایوان	۱۰

جدول (۴) رتبه‌بندی کشورهای برتر در حوزه دفاع دریایی (پایگاه اطلاعاتی تاپ تن، ۲۰۱۷، ۱)

نام کشور	رتبه
آمریکا	۱
روسیه	۲
چین	۳
ژاپن	۴
انگلیس	۵
فرانسه	۶
هند	۷
کره جنوبی	۸
ایتالیا	۹
تایوان	۱۰

در تمامی رده‌بندی‌ها، نیروی دریایی آمریکا، روسیه و چین دارای توان دفاعی بالاتری در حوزه دفاع دریایی می‌باشند. لذا در بررسی حوزه‌های فناوری‌های دفاع دریایی و معرفی فناوری‌های دفاع دریایی مهم‌ترین منبع کشورهای هستند که در دفاع دریایی دارای قدرت دفاعی بالاتری می‌باشند.

نتایج حاصل از روندهای حاکم بر فناوری‌های دفاع دریایی

پس از بررسی روند فناوری‌های دفاع دریایی مشخص گردید روند حاکم بر فناوری‌های دفاع دریایی و روند فناوری در کشورهای صاحب قدرت تا افق ۱۴۱۴ چه مسیری را طی نموده و ماندگاری این فناوری‌ها نیز در همان بخش مشخص شده است. اما رشد چشمگیر فناوری‌های دفاع دریایی که اغلب مبتنی بر تقابل سه قدرت اول یعنی آمریکا، چین و روسیه می‌باشد، سبب شده که ساخت و تولید ابر سامانه‌هایی مانند ناوشکن‌ها و زیردریایی‌های راهبردی که خود دارای سامانه‌ها و

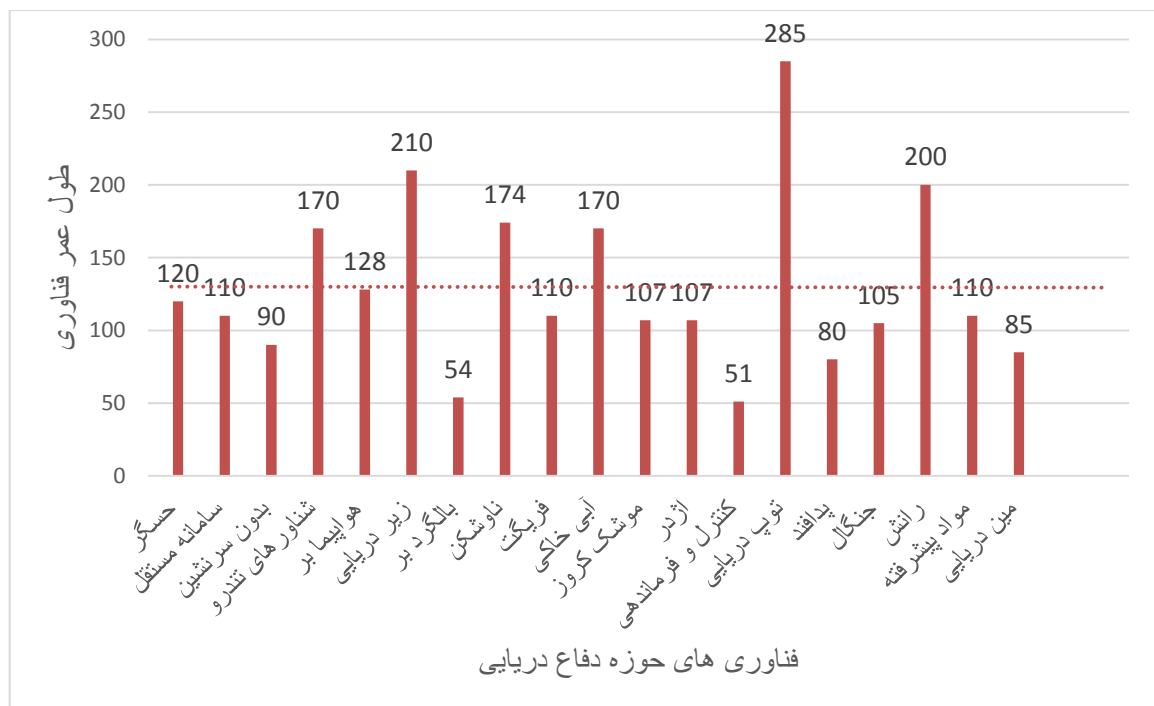
زیرسامانه‌های متعددی از جمله موشک‌های بالستیک و کروز، سامانه‌های پدافندی و جنگال می‌باشد روند رو به رشدی را تا افق ۱۴۱۴ داشته باشند به گونه‌ای که این کشورها و حتی کشورهای عضو ناتو و هند در تلاش هستند که سازمان رزم خود در حوزه دفاع دریایی تا افق ۲۰۳۵ افزایش دهند. اسناد راهبردی و ۴ سند چشم‌انداز کشورهای صاحب قدرت دریایی نشان‌دهنده این مهم است که روند ۳۰ فناوری برتر معرفی شده تداوم خود را تا افق ۱۴۱۴ حفظ خواهد نمود، اگرچه تغییراتی در ابر سامانه‌ها و سامانه‌ها ایجاد خواهد شد اما ماهیت فناوری‌ها پایدار می‌باشند. به طور مثال تولید زیردریایی تأثیر بسزایی در توان رزم و عرصه عملیات دارد و کما فی سابق دارای تداوم خواهد بود، اما قطعاً در سامانه‌های این ابر سامانه‌مانند اژدر، سونارهای اکتیو و پسیو تغییراتی مانند افزایش برد حاصل خواهد شد.

با عنایت به روند فناوری‌های حوزه دفاع دریایی که در این بخش اشاره شد می‌توان به این نتیجه کلی رسید که:

- فناوری‌هایی مانند توپ‌های دریایی، سامانه‌های رانش، ناوهای آبی‌خاکی، ناوشکن‌ها، زیردریایی‌ها و شناورهای تندرو دارای سابقه بیشتری در نیروی دریایی بوده و نسبت به سایر فناوری‌ها دارای ماندگاری بیشتری هستند.
- با عنایت به برنامه تولید و تأمین ناو بالگردبر در کشورهای صاحب قدرت دریایی می‌توان گفت روند تولید ناوهای بالگردبر در آینده بسیار کند خواهد بود.
- سامانه کنترل فرماندهی یکی از فناوری‌های جدید بوده که به دلیل اهمیت آن در آینده دارای روند ماندگار خواهد بود.

بود

نمودار ذیل به طور کلی بیانگر طول عمر و روند تداوم، مهم‌ترین فناوری‌های حوزه دفاع دریایی می‌باشد.



شکل (۲) طول عمر فناوری‌های حوزه دفاع دریایی بر اساس برنامه‌های راهبردی کشورها

با توجه به اسناد راهبردی کشورهای صاحب قدرت دریایی و تحلیل روند فناوری‌های دفاع دریایی فناوری‌های ذیل از اولویت بالاتری در ایجاد برتری توان دریایی دارد
زیردریایی‌های سنگین و نیمه سنگین مستقل از هوا
ناوشکن‌ها
فریگت‌ها

شناورهای تندرو با سرعت بالای ۸۰ گره و سطح مقطع راداری صفر و دارای موشک برد کوتاه
موشک‌های کروزر برد بلند با تعداد لانچر زیاد
سامانه‌های کنترل آتش
انواع اژدر هوشمند برد بالا
انواع مین‌های هوشمند
پدافند هوایی برد نزدیک و بلند
انواع حسگرهای سطح، زیر سطح و هوایی
سامانه‌های اخلاص و فریب
سامانه‌های کمک ناوبری مستقل
انواع سامانه‌های جنگ الکترونیک
کنترل فرماندهی جامع
انواع سلاح‌های انرژی مستقیم مانند لیزر و الکترومغناطیس
شناورهای سطحی و زیرسطحی بدون سرنشین با قابلیت تحرک با برد بالا
انواع پهپادهای دریایی با قابلیت ماندگاری و پرواز در ارتفاع بسیار بالا
انواع سامانه‌های جنگ سایبر و فناوری اطلاعات

منابع

- احمدیان، مهدی؛ پدرام، عبدالرحیم، (۱۳۹۴)، آموزه‌ها و آزموده‌های آینده‌پژوهی، انتشارات مؤسسه افق آینده‌پژوهی .
امیری، مقصود، (۱۳۹۵)، تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاهی کیان، چاپ اول، ۱۳۹۵
احمدیان، مهدی - پدرام، عبدالرحیم، (۱۳۹۴)، طراحی الگوی اولویت‌گذاری پابرجا در صنایع راهبردی، نشریه علمی پژوهشی بهبود مدیریت، (۱۳۹۴) شماره ۴.
بیشاب، پیتیر سی، (۲۰۱۲)، آموزش درباره آینده، ترجمه: مسعود منزوی، اول، (۱۳۹۶)، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی
دانش آشتیانی محمدباقر، (۱۳۸۸)، اصول و روش تدوین دکترین نظامی، نشریه نظم و امنیت انتظامی، شماره ۲، (۱۳۸۸)
رستگاری، امیر، (۱۳۹۱)، بررسی تأثیر توسعه سواحل مکران در اقتدار دریایی جمهوری اسلامی ایران، انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی، چاپ اول
طارمی، محمدرضا، (۱۳۹۳)، روش‌شناسی طراحی در معماری آرایه دفاع دریایی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی
خاکی، غلامرضا، (۱۳۹۱) روش تحقیق با رویکرد پایان‌نامه نویسی، تهران، نشر نوژان
جاووتزی، ماریا، (۲۰۱۵)، آخرین پیشرفت‌های در روش شناسی آینده‌نگاری، ترجمه: مجتبی سینا فقیه، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، چاپ اول (۱۳۹۵)
عنایت‌الله، سهیل، (۱۳۸۸)، مجموعه مقالات آینده‌پژوهی، آینده‌پژوهی علوم و فنون دفاعی.
گلمیمی، مسلم، (۱۳۹۰)، آشنایی با نیروهای سه‌گانه و رسته‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران، انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، چاپ اول، (۱۳۹۲)
فولادی، قاسم، (۱۳۸۷)، ارزیابی و استفاده از سطوح آمادگی فناوری، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی - مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی
مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، (۱۳۹۳)، نظام جامع تحقیقات صنعتی نیروهای مسلح، (۱۳۹۳)، اول، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی
مردان، حسن، (۱۳۹۲)، جغرافیای نظامی، انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، چاپ اول، (۱۳۹۲)
مهدی نژاد نوری، محمد، (۱۳۸۷)، شیوه‌ی انتخاب فناوری‌های اولویت‌دار دفاعی چهار کشور آمریکا، انگلیس، رژیم اشغالگر قدس و استرالیا، چاپ اول، (۱۳۸۷)، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی

معاونت راهبردی ستاد کل نیروهای مسلح، (۱۳۹۳)، ساخت درونی قدرت ملی، انتشارات ستاد کل نیروهای مسلح، چاپ اول، (۱۳۹۳) تهران

ورتمانتر، پیتر، (۱۳۸۷)، ارزیابی تأثیرات فناوری بر امور دفاعی، ترجمه: وحیده علیپور، چاپ اول، (۱۳۸۷)، مرکز آینده فناوری دفاعی - مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی

یاوری بافقی، امیرحسین، (۱۳۹۰)، رویکرد آمیخته پژوهی در امنیت پژوهی: چیستی و چرایی، فصلنامه مطالعات مدیریت نظامی، (۱۳۹۰)، سال ششم، شماره ۲۴

Bromley, mark, (2013), current trends in the international arms trade and implications for sweden,

China navy, (2017), the pla (people's liberation army navy) navy, headquarters department navy

Department of the navy, (2017), u.s. navy 2017 program guide

Department of the navy, (2018), mk 48, us navy

Department of navy, (2015), the united states naval nuclear propulsion program

De Juvenile, hughes, (2010), science and technology foresight: four french case studies, london, ministry defence

Department of the navy, (2018), us navy cybersecurity program

Euronaval, (2017), naval defence, ndlink, no4

forecast international office, (2019), com the market for surface-to-air missiles

Gompert, david, (2013), sea power and american interests in the western pacific, national defense research institute, rand

Hicks, kathleen, (2016), landing together, centre for strategic studies

Ladetto, quentin, (2016), defence future technologies emerging technology trends 2015, federal department of defence

Lorah, junior charles, (2012), navy combatives adjusting course for the future, monterey, california. naval postgraduate school

Luketic, nik, (2013), future technology themes: 2030 to 2060, australian department of defence, defence science and technology organisation

Martin, bradley, (2017), a strategic assessment of the future of u.s. navy ship maintenance, published by the rand corporation, santa monica

Ministry of defence, (2017), defence technology strategy for the demands of 21st century

Martin, bradley, (2017), future aircraft carrier, national defense research institute martin, rand corporation, santa monica, calif.

Naval studies board, (2018), technology for the united state navy and marine corps 2000-2035, national reaserch council, 2045

Navy project team, (2016), report to congress: alternative future fleet platform architecture study,

Office of the secretary of ministry of defence, (2013), technology and innovation enablers for superiority in 2030, u.s. defence ministry

Naval sea warfare centers, sensors—challenges and solutions for the 21st centur, volume 7, issue No. 2

O'rourke, ronald, (2011), navy lpd-17 amphibious ship procurement: background, issues, and options for congress, congressional research service

O'rourke, ronald, (2019), navy large unmanned surface and undersea vehicles: background and issues for congress, congressional research service

O'rourke, ronald, (2015), china naval modernization: implications for u.s. navy capabilities background and issues for congress, congressional research service

O'rourke, ronald, (2019), navy frigate (FFG[X]) program: background and issues for congress, congressional research service

Office Of the secretary of defense, (2016), military and security developments involving the people's republic of china 2017, office of the secretary of defense

O'hanlon, michael, (2019), forecasting change in military technology, 2020-2040, the brookings institution

Penny, maryse, (2013), future technology landscapes insights, an

Pape, alex, (2018), Jane's fighting ships, united kingdom, information handling services

alysis and implications for defence, santa monica, rand corporation

Policy department, (2016), the future of eu defence research, european parliament's sub-committee on security and defence

Pape, alex, (2018), Jane's fighting ships, united kingdom, information handling services

Russian federation navy, (2015), the russian navy, office of naval intelligence

- Royal navy, (2018),future navy vision,fleet graphics center
Russian federation navy, (2015),the russian navy, office of naval intelligence
Rajan,richard, (2015),trend in aluminium alloy development and their joining metods, laboratory of welding technology,lappeenranta university of technology
Royal navy, (2018),future navy vision,fleet graphics center
Schank, john, (2006),acquisition and competition strategy options for the DD(X) the u.s. navy's 21st century destroyer, rand corporation
Schank, john, (2009), controlling the cost of C4i upgrades on naval ships, united stated navy and rand corporation
- Thomas,majgen, (2017),the navy unmanned surface vehicle (usv) master plan,department of navy
Tellis,ashley- J, (2017),measuring national power in the postindustrial age, rand army research division
U.s. navy, (2009), 21st century us navy mine warfare, Program
Us department of defense, (2019),program acquisition costs by weapon system, department of defense
Voros, joseph, (2005),a generic foresight process framework, foresight, vol.5, no.3
Wood,dakota L.(2018),us military sregth, davis institute for national security and foreign policy
WWW.Khamenei.ir امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی)، (۱۳۹۳)، سیاست‌های علم و فناوری ابلاغی، قابل دسترسی در:
پورتال فرماندهی معظم کل قوا حضرت آیت‌الله سید علی خامنه‌ای، (۱۳۸۲)، ابلاغ سند چشم‌انداز بیست‌ساله توسط فرماندهی معظم کل قوا حضرت آیت‌الله سید علی خامنه‌ای قابل دسترسی در <http://farsi.khamenei.ir>
کتاب اطلاعات عمومی ناوها، (۲۰۱۹)، قابل دسترسی در <https://shop.janes.com/Jane-s-Navy-International/Jane-s-Navy-International>
پایگاه اطلاعاتی جی اف پی، (۲۰۱۷)، رتبه‌بندی کشورهای برتر در حوزه دفاع دریایی، قابل دسترسی در www.globalfirepower.com