



# Formulating Strategic Defense and Security Themes Creating the Initial Document for Drawing a Strategic Map for the Development of Artificial Intelligence Technology

**Mohsen Rostami**

Associate Professor, Supreme National Defense University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

Email: mmahya1392@gmail.com

**Ali Jahanshahi**

Associate Professor, Supreme National Defense University, Tehran, Iran

Email: ali1352@gmail.com

**Mahmoud Sheikh Hassani**

Faculty Member, Supreme National Defense University, Tehran, Iran

Email: mahmoud1333@gmail.com

**Abuzar MiArabassi**

PhD student in National Security, Supreme National Defense University, Tehran, Iran

Email: abuzar1359@gmail.com

**Zabihullah Ashuri**

Resident Assistant Professor, National Defense University

Email: ABC@gmail.com

## Abstract

The rapid development of artificial intelligence technology in recent decades has presented countries with opportunities and perhaps necessities to reconsider their defense and security structures and equipment. This research, by first extracting the applications of artificial intelligence in the field of defense and national security and creating a framework for categorizing them, enables a systematic classification of the military-security applications of this technology. Subsequently, relying on the meta-synthesis method in the research literature as well as the opinions of experts, the main research question, which is to identify the themes and strategic areas of the development of this technology in the defense and security sector of the country, has been addressed. Therefore, the most important goals, enablers, and challenges facing this technology have been discussed from the conflicting opinions of domestic experts with previous research and research foundations. The research findings in the first stage were extracted from national articles and documents of different countries through a systematic research study method (through the meta-synthesis method) to extract a basis for the next stage of the research (interview). Then, in the second stage, semi-structured interviews were used to extract the opinions of experts. These people were selected through the snowball method and the interviews continued until the saturation stage. The method of extracting opinions was theme analysis from the written text of the interviews. The reliability of the theme analysis was examined using two methods, "retest-and-test" and "between two coders", which showed acceptable results. The interview findings confirm many of the components of the initial model obtained in the meta-synthesis stage, and localize it according to the specific conditions of the country. A list of applications of artificial intelligence (24 items) was classified in the findings. Also, goals corresponding to strategic themes (6 cases), obstacles (13 cases in four groups) and enablers (17 cases in three groups) in the development of artificial intelligence were extracted, and finally the proposed research model was presented.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Strategic Document for Technology Development, Strategic Themes, Goals, Challenges





سال هشتم، ویژه‌نامه (پیاپی ۲۸)، زمستان ۱۴۰۴، صص. ۱۷۹-۲۰۸  
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۳

مقاله پژوهشی

## تدوین مضمون‌های استراتژیک دفاعی امنیتی ایجاد سند اولیه ترسیم نقشه استراتژیک توسعه فناوری هوش مصنوعی

محسن رستمی

دانشیار جغرافیای سیاسی، گروه آموزشی ژئوپلیتیک و ژئواستراتژیک، دانشکده دفاع ملی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)  
Email: mmahya1392@gmail.com

علی جهانناشی

دانشیار مدیریت راهبردی دفاعی، گروه آموزشی مدیریت راهبردی، دانشکده دفاع ملی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران  
Email: ali1352@gmail.com

محمود شیخ حسنی

دانشیار امنیت ملی، دانشکده امنیت ملی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران  
Email: mahmoud1333@gmail.com

ابوذر مبارع‌عباسی

دانشجوی دکتری امنیت ملی، دانشکده امنیت ملی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران  
Email: abuzar1359@gmail.com

### چکیده

توسعه پرسرعت فناوری هوش مصنوعی در دهه‌های اخیر، فرصت‌ها و شاید ضرورت‌هایی را مقابل کشورها قرار داده است تا در ساختارها و تجهیزات دفاعی و امنیتی خود تجدیدنظر کنند. کشورهایی که نتوانند از قابلیت‌های این فناوری نوظهور بهره‌مند شوند احتمالاً دچار ضعف رقابتی در برابر پیشرفت‌های نظامی، دفاعی و امنیتی دیگر کشورها خواهند شد. این پژوهش، با احصای کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه تحقیق با استفاده از فراترکیب به سؤال اصلی تحقیق پاسخ می‌دهد. از این رو، مهم‌ترین اهداف، فعال‌سازها و چالش‌های پیش‌روی این فناوری از تضارب آرای صاحب‌نظران داخلی با تحقیقات و مبانی پژوهشی قبلی مورد بحث قرار گرفته است. یافته‌های تحقیق در مرحله اول از مقالات و اسناد ملی کشورهای مختلف به روش مطالعه سیستماتیک پژوهش (از طریق روش فراترکیب) استخراج شده است تا مبنایی برای مرحله بعدی پژوهش (مصاحبه) استخراج شود. سپس در مرحله دوم، برای استخراج آرای صاحب‌نظران، از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. این افراد از طریق روش گلوله برفی انتخاب شدند و مصاحبه‌ها تا مرحله اشباع ادامه یافتند. روش استخراج نظرات، تحلیل تم از متن مکتوب مصاحبه‌ها بود. پایایی تحلیل تم، به دو روش «باز-آزمون» و «بین دو کدگذار» بررسی شد که نشان‌دهنده نتایج قابل قبول بود. یافته‌های مصاحبه، بسیاری از اجزای مدل اولیه به‌دست‌آمده در مرحله فراترکیب را تأیید می‌کنند و با توجه به شرایط اختصاصی کشور، آن را بومی‌سازی می‌کند. در یافته‌ها با طبقه‌بندی کاربردها اهداف، موانع و فعال‌سازها احصا و مدل در نهایت ارائه گردید.

**کلیدواژه‌ها:** هوش مصنوعی، سند استراتژیک، مضامین استراتژیک، اهداف، چالش‌ها

دانشگاه عالی دفاع ملی ♦ پژوهشکده آماد، فناوری دفاعی و عرصه‌های نوپدید / فصلنامه آماد و فناوری دفاعی



20.1001.1.28212606.1404.8.5.5.8

<https://amfad.sndu.ac.ir/> E-ISSN: 2980-8073



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



## مقدمه

هوش مصنوعی در واقع تکنولوژی است که به نحوی قابلیت تفکر دارد. البته این قابلیت تفکر با چیزی که ما به عنوان تفکر انسانی می شناسیم تا حد زیادی تفاوت دارد. امروزه شاید هوش مصنوعی به آن شکلی که تصور می کنیم وجود نداشته باشد اما باز هم بسیاری از کارهایی که روزانه انجام می دهیم، مانند جستجوی اینترنت یا گشت و گذار در صفحات شبکه های اجتماعی و ... ، همه متأثر از هوش مصنوعی است و در حقیقت در این مواقع داریم از آن استفاده می کنیم (ElMasry, 2018: 12). هر مضمون استراتژیک دارای «نتایج استراتژیک» مرتبط است. توسعه مضمون های استراتژیک مستلزم ملاحظه عناصر استراتژیک نظیر «چالش ها»، «فعال سازها»<sup>۱</sup> و «پیشنهاد ارزش» است. مضمون های استراتژیک بیانگر تصمیمات و جهت گیری های استراتژی های تعمدی است. در این بیان، «فعال سازها» عواملی هستند که وقوع یک پدیده را ممکن می سازند. برای مثال تربیت نیروی انسانی ماهر در یک حوزه از هوش مصنوعی می تواند، در به کارگیری هوش مصنوعی در سیستم های پایش مرزی (هدف)، یک فعال ساز باشد. همچنین «چالش ها» موانعی هستند که رسیدن به هدف را دشوار می کنند. حال تحقیق حاضر با هدف شناسایی ظرفیت های کاربردی هوش مصنوعی و تدوین مضمون های استراتژیک نقشه توسعه این فناوری در حوزه نظامی به سؤال مهم پاسخ دهد: مضامین استراتژیک و اهداف متناظر با آنها در نقشه راه توسعه هوش مصنوعی در سطح نظامی چه هستند؟

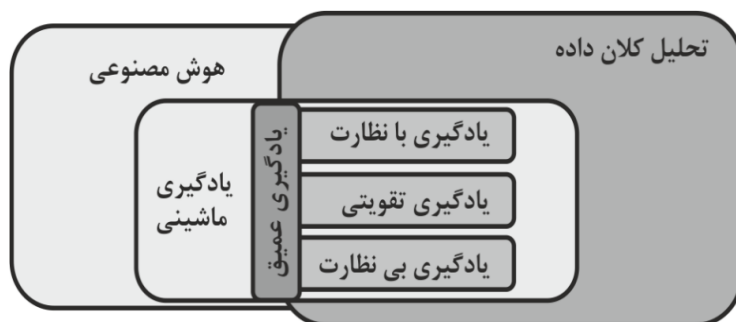
## ۱. مبانی نظری

### ۱-۱. هوش مصنوعی

انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم و انقلاب اطلاعات در قرن بیستم نتایج زیادی در خروجی های شرکت ها و نیروی کار داشت و همین پیشرفت سبب شد تا دست اندرکاران این حوزه به انقلاب هوش مصنوعی باشند (Congressional Research Service, 2019: 47).



مالی مدلی از دسته‌بندی هوش مصنوعی را در سال ۲۰۱۷ ارائه می‌کند.



شکل ۱: تصویر یادگیری ماشینی و تحلیل کلان داده (هیئت ثبات مالی، ۲۰۱۷: ۵۴)

## ۲-۱. استراتژی دفاعی-امنیتی ملی

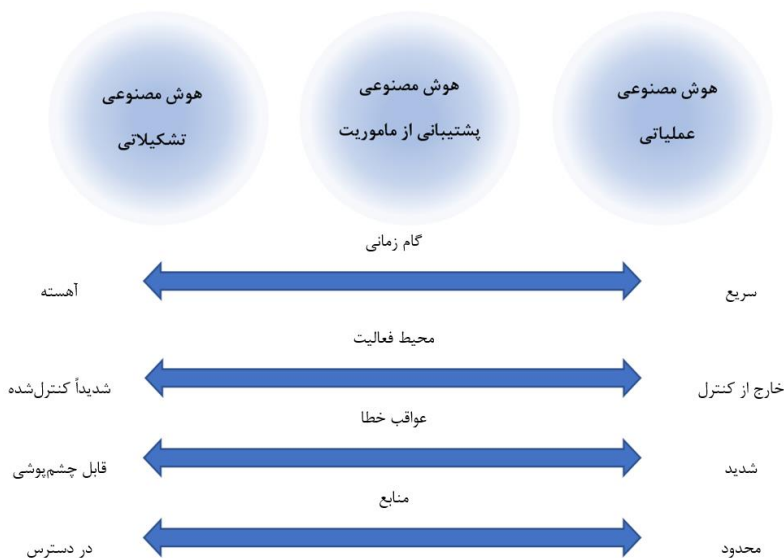
استراتژی دفاعی-امنیتی ملی، یک طرح جامع، بلندمدت و کل‌نگر است که توسط حکومت یک کشور تدوین می‌شود. این سند، چهارچوبی برای تأمین امنیت ملی را تعریف می‌کند و مشخص می‌سازد که چگونه ابزارهای قدرت سخت‌افزار و نرم‌افزار (عمدتاً نیروهای مسلح و نهادهای امنیتی) باید برای دستیابی به اهداف کلان امنیتی در محیط بین‌المللی پر از تهدید و عدم قطعیت، به کار گرفته شوند. هدف نهایی این استراتژی، تضمین بقا، حفاظت از تمامیت ارضی، استقلال سیاسی و امنیت پایدار جامعه و نظام سیاسی در برابر طیف وسیعی از تهدیدات است.

## ۳-۱. نقشه استراتژیک (Strategic Map)

نقشه استراتژیک یک ابزار مدیریتی و ارتباطی تصویری (Visual Framework) است که رابطه علی-معلولی بین اهداف بلندمدت یک سازمان (یا یک حوزه ملی، مانند دفاع) و مجموعه اقدامات و پروژه‌های کوتاه‌مدت و میانی را به شکلی منسجم و منطقی نمایش می‌دهد.

#### ۴-۱. کاربردهای هوش مصنوعی در چهارچوب دفاعی-امنیتی

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) یک حوزه مطالعاتی و مهندسی راهبردی است که به دنبال خلق سامانه‌ها، سخت‌افزارها و الگوریتم‌هایی است که توانایی انجام وظایفی را دارند که به‌طور معمول به هوش انسانی نیاز دارند. این وظایف شامل ادراک، یادگیری، استدلال، برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و عمل در محیط‌های پیچیده و پویا می‌شود. هدف غایی در کاربرد دفاعی-امنیتی، توسعه سامانه‌های خودکار و نیمه‌خودکاری است که قادر به تقویت قابلیت‌های انسانی، تسریع و بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌های راهبردی و عملیاتی و ایجاد برتری اطلاعاتی و شناختی در برابر رقبا و تهدیدات هستند. کنگره آمریکا بحث توسعه هوش مصنوعی در حوزه تحقیق را به شرح زیر اعلام می‌کند که نمی‌توان برای آن مرزی مشخص کرد و بایستی آن‌ها را پیوسته دید (Allen, 2019: 36). این سه دسته عبارتند از: «هوش مصنوعی تشکیلاتی»<sup>۱</sup>، «هوش مصنوعی پشتیبانی از مأموریت»<sup>۲</sup> و «هوش مصنوعی عملیاتی»<sup>۳</sup>.



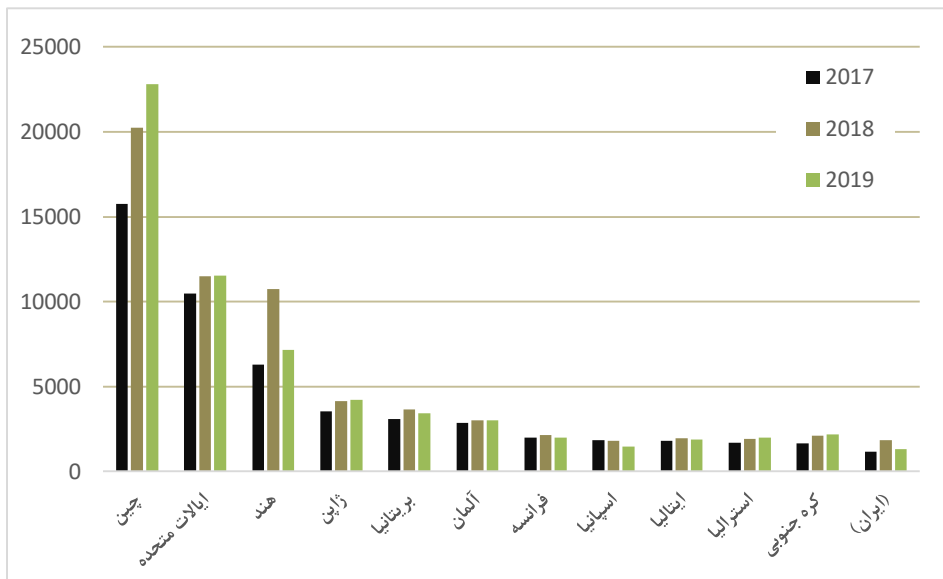
شکل ۲: دسته‌بندی انواع کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه نظامی-دفاعی (Allen, 2019: 37)

1. Enterprise AI
2. Mission Support AI
3. Operational AI



### ۱-۵. اقدامات کشورهای پیشرو در حوزه هوش مصنوعی

کاربرد هوش مصنوعی در قسمت‌های مختلف اقتصادی است که در جدول زیر میزان استفاده کشورها ذکر شده است:



شکل ۳: تعداد مقالات قابل استناد بانک اطلاعاتی اسکوپوس در حوزه هوش مصنوعی براساس کشورها (نظام رتبه‌بندی سایمگو، بی تا)

### ۱-۶. تدوین و اجرای استراتژی

تدوین استراتژی این است که مأموریت شرکت تعیین شود، شناسایی عواملی که در محیط خارجی، سازمان را تهدید می‌کنند؛ شناسایی نقاط قوت و ضعف داخلی سازمان؛ تعیین هدف‌های بلندمدت؛ در نظر گرفتن استراتژی‌های گوناگون و انتخاب استراتژی‌های خاص جهت ادامه فعالیت (گرت، ۲۰۱۳: ۵۱). مسئله‌هایی که در زمینه تدوین استراتژی‌ها مطرح می‌شوند عبارتند از: تعیین نوع فعالیتی که شرکت می‌خواهد به آن بپردازد، فعالیت‌هایی را که می‌خواهد از آن‌ها خارج شود، شیوه تخصیص منابع، تصمیم‌گیری درباره گسترش دادن یا متنوع ساختن فعالیت‌ها، تصمیم‌گیری در مورد ورود به بازارهای بین‌الملل، تعیین اینکه آیا

شرکت بر آن است که در شرکت‌های دیگر ادغام شود یا یک مشارکت تشکیل دهد و شیوه مصون ماندن از حرکات تند شرکت‌های رقیب که درصدد بلعیدن آن برمی‌آیند (Caldera, 2019: 49).

همچنین اجرای استراتژی‌ها ایجاب می‌کند که سازمان هدف‌های سالانه در نظر بگیرد، سیاست‌ها را تعیین کند، در کارکنان انگیزه ایجاد نماید و منابع را به گونه‌ای تخصیص دهد که استراتژی‌های تدوین شده به اجرا درآید. اجرای استراتژی‌ها مستلزم توسعه فرهنگی است که استراتژی‌ها را تقویت نماید، یک ساختار اثربخش سازمانی پایه‌ریزی کند. تلاش‌های بازاریابی را هدایت نماید، بودجه‌بندی کند، سیستم‌های اطلاعاتی به وجود آورد و از آن‌ها استفاده نماید و سرانجام با توجه به عملکرد سازمان خدمات کارکنان را جبران نماید (Caldera, 2019: 50).

## ۱-۲. مضامین استراتژیک

در سال‌های اخیر، حملات و تهاجمات مختلفی علیه زیرساخت‌ها و مراکز حیاتی که به نحوی به فضای سایبری وابسته بوده‌اند، صورت گرفته است (قاطع‌ی درگاهی، ۱۴۰۱: ۱-۲). همین نکته، تهدیدهای سایبری را از تهدیدهای سنتی امنیت ملی که تا حدود زیادی از ماهیت شفاف‌ی برخوردار هستند و کنشگران آن را دولت-ملت‌هایی تشکیل می‌دهند که در یک قلمرو مشخص جغرافیایی قابل شناسایی هستند، متمایز کرده و سبب شده است که امنیت ملی به مفهوم سنتی آن در این فضا به چالش کشیده شود و ناکارآمد به حساب آید (عزین آبادی، جمالی، ۱۴۰۳: ۳-۴). مضامین استراتژیک، در ذیل مدل «کارت امتیاز متوازن»<sup>۱</sup> توسط کاپلان و نورتون (۱۹۹۲) تعریف شده است. این مدل در ابتدا برای ارزیابی عملکرد «رشد و یادگیری»، «فرایندهای داخلی»، «مشتری»، «مالی» سازمان‌های مختلف در چهار حوزه به کار می‌رفت؛ اما به مرور به ابزاری قدرتمند برای برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک تبدیل شد. یافته‌های کاپلان و نورتون تأییدکننده این مطلب بود که شرکت‌های موفق، در هریک از این

1. Balanced Score Card



چهار منظر، اهداف خود را انتخاب نموده و برای ارزیابی حصول به این اهداف سنجه‌هایی تعیین و برای هریک از این اهداف، مقادیری کمی برای دوره زمانی مشخص هدف‌گذاری می‌کردند.

در این مدل برای پیاده‌سازی استراتژی از مفهومی با عنوان نقشه استراتژی استفاده می‌شود. هدف اصلی نقشه استراتژی برقراری ارتباط علت و معلولی میان اهداف استراتژیک و ترجمه این اهداف به برنامه‌های عملیاتی است. همچنین جلب مشارکت تمامی کارکنان با مشخص شدن ارتباط هر بخش سازمان با اهداف استراتژیک، از پیامدهای دیگر نقشه استراتژی است. برای توسعه فرایندهای داخلی نقشه استراتژی، مدیران فرایندهایی را که بیشترین اهمیت را برای استراتژی دارند، شناسایی می‌کنند. معمولاً چند فرایند حیاتی استراتژیک با عنوان مضامین استراتژیک نمود پیدا می‌کنند. مضامین استراتژیک، استراتژی را به چندین فرایند متمایز و مجزای ارزش‌آفرین تقسیم می‌کنند. به سازمان اجازه تمرکز بر فعالیت‌ها را اثربخش را می‌دهند و ساختاری برای مسئولیت‌پذیری ایجاد می‌کنند. مضامین استراتژیک چهارچوبی هستند که اجرای اقدامات استراتژی که پیرامون آن‌ها رخ می‌دهند (کاپلان و نورتون، ۲۰۰۸: ۱۹). مضمون‌های استراتژیک ابزاری قدرتمند برای مدیریت هستند که نه تنها می‌توانیم به وسیله آن‌ها اهداف استراتژیک را تحت یک چتر در بیاوریم بلکه این امکان را می‌دهند تا پیاده‌سازی استراتژی را با توجه به «جنبه‌های»<sup>۱</sup> مختلف عملی کنیم. بسیاری از سازمان‌های دولتی یافته‌اند که مدیریت به وسیله مضمون‌ها می‌تواند بر بسیاری از قیود و محدودیت‌های ساختارهای بوروکراتیک غلبه کند؛ به عبارتی مضامین استراتژیک به سازمان این امکان را می‌دهد تا علی‌رغم وجود اهداف مختلف بتوانند بدون نیاز به بخش‌بندی و فعالیت‌های سیلو وار اهداف متنوع را دنبال کنند (بلوجی، ۱۳۸۷: ۲۵). مضامین استراتژیک همگی در راستای یک چشم‌انداز مشترک که همان چشم‌انداز سازمان است عمل می‌کنند و ارتباط میان قسمت‌های مختلف سازمان را در قالب نقشه استراتژیک ترسیم می‌کنند. در ادبیات کسب‌وکار

چهار جنبه از سازمان که عموماً مضامین استراتژیک از آن‌ها عبور می‌کنند عبارتند از: مالی، مشتری، فرایندهای داخلی و یادگیری.

## ۲. پیشینه پژوهش

در این خصوص دو مطالعه برای تدوین نقشه استراتژی حائز اهمیت است به‌منظور محدودیت صفحات به دو مورد اشاره می‌شود:

«روش هچ و بوتندیک»<sup>۱</sup> (۲۰۱۰): هچ و بوتندیک معتقدند که می‌توان برای نوشتن نقشه استراتژی مناسب از روش تحلیل سناریو استفاده کرد و از این طریق به مضامین استراتژیک دست‌یافت. این دو بر این باورند که تدوین نقشه استراتژی بر مبنای سناریوها می‌تواند سازمان را در مقابله با عدم قطعیت‌های پیش‌رو تجهیز نماید. بنابراین می‌توان با بررسی نقاط ضعف و قوت سازمان و تحلیل سناریوهای آینده‌نگر نقشه استراتژی مناسبی تدوین نموده و در اجرای استراتژی از آن استفاده کرد.

در پژوهشی دیگر «کوزادا و کورداوا»<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) به معرفی سه روش برای شناسایی مضامین استراتژیک و به دنبال آن تدوین نقشه استراتژی می‌پردازند:

روش اول، یک فرایند استراتژیک شامل تعریف مأموریت و چشم‌انداز سازمان و تحلیل‌های داخلی و خارجی است که از برآیند آن‌ها «ماتریس سوات»<sup>۳</sup> حاصل می‌شود. از تحلیل این ماتریس مضامین استراتژیک شناسایی شده و در نقشه استراتژی جای می‌گیرند (عابدی، ۱۳۹۸: ۲۲).

روش دوم، مانند روش اول از ماتریس سوات استفاده می‌کند با این تفاوت که مضامین استراتژیک را به دو گروه «کلی»<sup>۴</sup> و «خاص»<sup>۵</sup> تفکیک می‌نماید. مضامین کلی مستقیماً از

1. Buytendijk

2. Quezada & Cordova

3. SWOT matrix

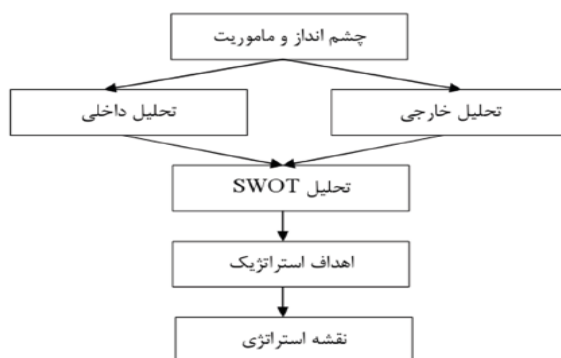
4. Global

5. Specific

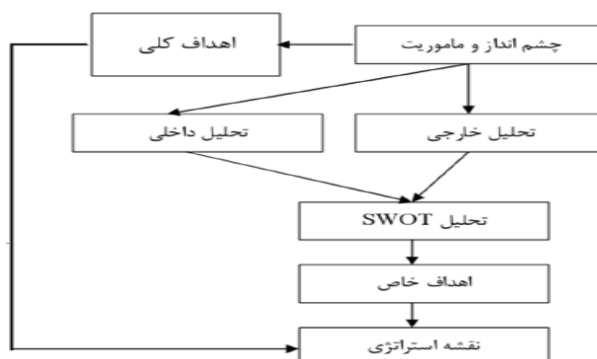


مأموریت و چشم‌انداز حاصل می‌شوند درحالی‌که مضامین خاص از تحلیل سوات استخراج شده‌اند.

در روش سوم، مضامین کلان استراتژیک از مأموریت و چشم‌انداز سازمان شناسایی می‌شوند و سپس با توجه به آن‌ها تدوین مضامین استراتژیک صورت می‌گیرد و مضامین کلی مستقیماً از مأموریت و چشم‌انداز حاصل می‌شوند درحالی‌که مضامین خاص از تحلیل سوات استخراج شده‌اند.



شکل ۴: روش اول شناسایی مضامین استراتژیک در مدل کوزادا و کوردوا (۲۰۰۹)



شکل ۵: روش دوم شناسایی مضامین استراتژیک در مدل کوزادا و کوردوا (۲۰۰۹)



شکل ۶: روش سوم شناسایی مضامین استراتژیک در مدل کوزادا و کوردوا (۲۰۰۹)



شکل ۷: مشکلات استفاده از هوش مصنوعی در مراکز براساس پیشنهاد (مدل محقق ساخت)



همچنین چالش‌های به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی براساس آنچه در ادبیات پژوهش بیان شد در شکل زیر آمده است. این چالش‌ها در هفت دسته‌بندی کلی آمده است.



شکل ۸: فعال‌سازها در به‌کارگیری هوش مصنوعی در سازمان‌ها براساس مطالعات پیشین (مدل محقق ساخت)

### ۳. روش تحقیق

در روش تحقیق این پژوهش در گام اول با تحلیل ادبیات به روش فراترکیب مدل اولیه احصا می‌شود و سپس به روش مصاحبه ساختاریافته از خبرگان، مدل را بومی می‌کنیم. روش تجزیه و تحلیل داده‌های مصاحبه نیز تحلیل تم است. تحقیق حاضر از نوع کاربردی است که جامعه آماری آن متخصصان و اساتید و ... در زمینه تحقیق هستند. شیوه شناسایی اعضای نمونه به صورت انتخابی و گلوله برفی بود؛ به طوری که از هر یک از مصاحبه‌شوندگان درخواست خواهد شد که افراد بعدی را برای مصاحبه معرفی کنند. مصاحبه تا جایی ادامه یافت که موضوع پژوهش به اشباع رسید و مصاحبه‌شوندگان جدید نظرات متنوع دیگری نداشتند.

در این پژوهش برای تحلیل ادبیات پژوهش و استخراج مدل اولیه برای مرحله بعد (مصاحبه) از روش فراترکیب استفاده شده است. در این پژوهش، مسئله اصلی ناظر بر تبیین اهداف، چالش‌ها و فعال‌سازها برای توسعه فناوری هوش مصنوعی در حوزه نظامی، دفاعی کشور بود. بنابراین «طرح سؤال» که به‌طور مفصل‌تر در فصل اول مورد بحث قرار گرفته است، متناظر این موضوع است. پس از تبیین «طرح سؤال» به جستجوی ادبیات پژوهش پرداختیم.

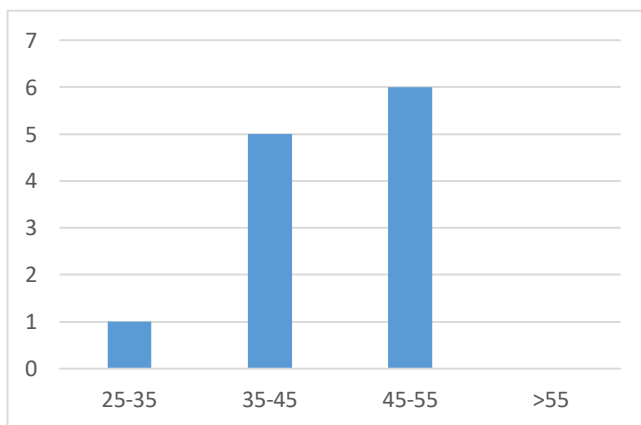
رای «سنتز یافته‌ها» و استخراج مدل‌های ابتدایی تلاش شد تا بتوانیم موانع، عوامل و توانمندسازها را بررسی و سپس عناصر ترکیب، جمع‌بندی و در نهایت به مدل برسیم. که در نهایت همان مدل را اساس مصاحبه قرار دادیم.

مبنای تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش حاضر در این پژوهش، تکنیک تحلیل تم است. همچنین برای تحلیل مفاهیم کیفی، تکرار کدها را مدنظر قرار داده‌ایم با این فرض که تمرکز نسخه کیفی تحلیل محتوا بر پیام‌های پنهان و وابسته به زمینه متن است.

#### ۴. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

##### ۴-۱. توزیع جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان

نتایج پرسش‌های جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان در شکل زیر آمده است.



شکل ۹: توزیع سنی پاسخ‌دهندگان پژوهش



همچنین میزان تحصیلات پاسخ‌دهندگان در جدول ۱(۱) ذکر شده است.

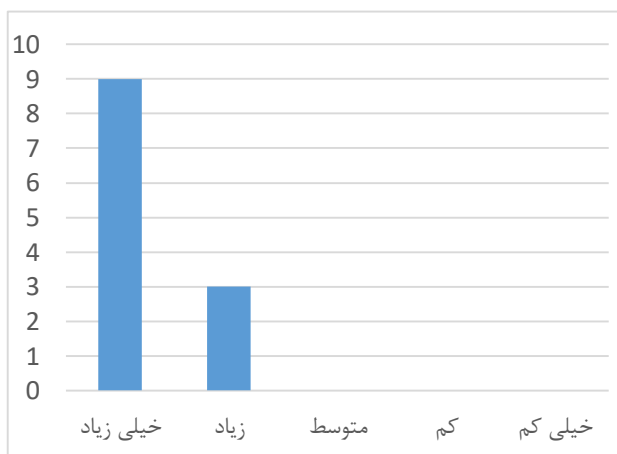
جدول ۱: سابقه تحصیلی مصاحبه‌شوندگان

| لیسانس | فوق لیسانس | دکتری |
|--------|------------|-------|
| ۰      | ۲          | ۱۰    |

جدول ۲: سابقه کاری مصاحبه‌شوندگان در سازمان‌های نظامی

| دارای سابقه کار در سازمان‌های نظامی | بدون سابقه کار در سازمان‌های نظامی |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| ۹                                   | ۳                                  |

رویکرد مصاحبه‌شوندگان به هوش مصنوعی در حوزه نظامی:  
نظرات پاسخ‌دهندگان در پاسخ به این سؤال در شکل (۱۰) آمده است.



شکل ۱۰: نظرات مصاحبه‌شوندگان از میزان تأثیر فناوری هوش مصنوعی در حوزه نظامی-دفاعی در چشم‌انداز ده‌ساله

در ادامه این پرسش، پاسخ‌دهندگان در تکمیل پاسخ خود به توضیحاتی در خصوص فناوری هوش مصنوعی، تحولات و حساسیت‌های آن اشاره کردند. در ادامه برخی از نظرات آن‌ها به صورت مستقیم نقل قول شده است:

«به دلیل لزوم بسترسازی و استفاده از ابزار تسهیلگر در انتقال اطلاعات و همچنین سهولت در عرصه‌های مختلف تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری این فناوری توسعه بیشتری خواهد داشت (P1).»

«جنگ سایبری در آینده نزدیک [تا حد زیادی] مبتنی بر هوش مصنوعی خواهد بود؛ تحولات فناوری‌های ارتباطی و فراگیر شدن کار از راه دور نیاز به توسعه فضای سایبری و متعاقباً هوش مصنوعی را بیشتر خواهد کرد (P2).»

«توسعه فناوری هوش مصنوعی مانند هر فناوری دیگری اگر بدون توسعه «امنیت» و «فرهنگ» در آن حوزه صورت گیرد، می‌تواند بسیار خطرناک باشد و مانند شمشیر دو لبه‌ای عمل کند (P4).»

«در چشم‌انداز خیلی کمتر از ده سال، برای مثال ۵ سال هم هوش مصنوعی حوزه دفاعی و نظامی را دگرگون خواهد کرد، چه‌بسا که تاکنون کرده است. اگر قصد ترازیبی با دیگر کشورهای و با نیروهای نظامی بزرگ را داشته باشیم، همین الان هم عقب هستیم. بحث ده سال نیست و سالانه تحولات شگرفی در این فناوری رخ می‌دهد (P7).»

«هوش مصنوعی به همراه سایر فناوری‌های نوظهور به لحاظ اهمیت و حساسیت حوزه دفاع که بایستی با استفاده از فناوری‌های لبه تکنولوژی فعالیت نماید ضرورتی صدچندان می‌یابد. همچنین استفاده گسترده از هوش مصنوعی در سامانه‌ها، آرایه‌ها و تجهیزات دفاعی و تلفیق آن با سایر تکنولوژی‌ها یقیناً صحنه نبرد آینده را متحول خواهد کرد (P10).»

#### ۴-۲. کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه‌های نظامی و امنیتی

در مصاحبه انجام‌شده با صاحب‌نظران به‌عنوان یک سؤال فرعی و ابتدایی از پژوهشگران خواسته شد تا کاربردهایی که از فناوری هوش مصنوعی در حوزه نظامی از آن اطلاع دارند را مطرح کنند. این سؤال به جهت تکمیل نتایج به‌دست‌آمده از ادبیات پژوهش که در فصل دوم آمده است، پرسیده شد. در ادبیات پژوهش پنج کاربرد اصلی هوش مصنوعی در دسته‌بندی قرار گرفت و مصاحبه‌شوندگان نیز مواردی را به این فهرست اضافه کردند.



جدول ۳: کاربردهای شناسایی شده در هوش مصنوعی در حوزه نظامی و دفاعی

| گروه اصلی          | کاربرد                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تجهیزات شناسایی    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تصویربرداری جاسوسی (بهبود کیفیت تصاویر و ایجاد تصاویر سه‌بعدی)</li> <li>- پردازش تصاویر دوربین‌های مدار بسته</li> <li>- پردازش تصاویر ماهواره‌ای و پهپادهای شناسایی</li> <li>- رادارها و تجهیزات شناسایی نظامی</li> </ul> |
| پلتفرم جنگ‌افزارها | <ul style="list-style-type: none"> <li>- جنگ‌افزارهای خودران / نیمه خودران (پهپادها و ...)</li> <li>- حملات swarm</li> <li>- تعقیب هدف در موشک‌ها</li> <li>- نشانه‌روی و شلیک (سامانه دفاعی Phalanx Gun در ناوهای آمریکایی)</li> </ul>                             |
| فضای سایبری        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- دفاع و امنیت سایبری</li> <li>- حملات سایبری</li> <li>- تحلیل احساسات در شبکه‌های اجتماعی</li> <li>- تولید اخبار کذب</li> <li>- شناسایی بات‌های دروغین در فضای مجازی</li> </ul>                                            |
| حوزه سلامت         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تشخیص و تجویز (در زمان نبرد)</li> <li>- تشخیص و تجویز (در زمان صلح)</li> </ul>                                                                                                                                            |
| لجستیک و مدیریت    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت عملیات (Command&amp;Control)</li> <li>- مدیریت منابع انسانی و پرسنل</li> <li>- اتوماسیون تعمیر و نگهداری</li> <li>- تحلیل پتنت</li> </ul>                                                                          |
| آموزش              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- بهبود فرایند آموزش نیروی انسانی (کاربردهای عام)</li> <li>- سیستم‌های شبیه‌ساز</li> </ul>                                                                                                                                  |
| سایر               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- پیش‌بینی آب‌وهوا و شرایط اقلیمی میدان نبرد</li> <li>- تحلیل و پیش‌بینی جرائم و حوادث (امنیتی - راندگی)</li> <li>- پژوهش (کاربردهای عام)</li> </ul>                                                                        |

### ۳-۴. مهم ترین مضامین سند استراتژیک

برای پاسخ به سؤال اصلی پژوهش بر مبنای یافته‌های پژوهش که همانا مدل توسعه فناوری هوش مصنوعی در حوزه نظامی و دفاعی کشور است، در جدول (۴) به‌طور مختصر آمده است.

جدول ۴: اهداف پیشنهادی برای سند توسعه هوش مصنوعی

| تم اصلی                      | افراد                                 | نقل قول                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| توسعه مدون و یکپارچه فناوری  | P1, P3, P6, P9, P12                   | «بایستی سند استراتژیک [توسعه هوش مصنوعی] نظر تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذارهای بالادست را جلب کند تا مسیر رشد فناوری بدون توقف ادامه یابد»؛ «رویکرد جمهوری اسلامی بایستی در مواجهه با این فناوری مشخص شود تا توسعه‌ای آگاهانه و منسجم صورت پذیرد»؛ «نقشه راه توسعه فناوری برای هر یک از سازمان‌های نظامی تدوین شود تا تلاش‌های یکپارچه و به دور از موازی‌کاری بین نهادهای نظامی کشور ایجاد هم‌افزایی کند» |
| ایجاد قدرت بازدارندگی سایبری | P2, P6, P7, P11                       | «هوش مصنوعی فناوری بلامنازع در پدافند سایبری است؛ باید همانند حوزه موشکی در حوزه سایبری نیز به قدرت بازدارندگی در این فناوری دست‌یابیم»؛ «هوش مصنوعی که پیشران اصلی حوزه امنیت سایبری است بایستی بتواند توان بازدارندگی سایبری کشور را تأمین کند»                                                                                                                                                      |
| کم کردن فاصله رقابتی         | P1, P2, P4, P6, P7, P8, P10, P11, P12 | «باید در استفاده از حوزه هوش مصنوعی در سازمان‌های نظامی‌مان فاصله رقابتی را حداقل کنیم و حتی از عملکرد رقبای درس بگیریم»؛ «همان‌طور که ارتقای قدرت سایبری هم‌تراز قدرت‌های جهانی هسته دکترین نظامی کشورمان است، در حوزه هوش مصنوعی نیز این هدف اصلی باید باشد»                                                                                                                                         |
| حرکت در لبه تکنولوژی         | P3, P5, P8, P12                       | «سند استراتژیک باید رصد به‌روزترین فناوری‌ها را مدنظر داشته باشد و در لبه فناوری حرکت کنیم، بخصوص در حوزه‌های فعال دیگر کشورها»، «ایجاد مزیت رقابتی در میان رقبای تنها زمانی ممکن است که روی به‌روزترین و حساس‌ترین فناوری‌ها حرفی برای گفتن داشته باشیم»؛ «چنین هدفی برای ما بسیار بلندپروازانه و شاید غیرواقع‌بینانه است؛ اما می‌توانیم به آن مانند یک چشم‌انداز و ستاره راهنما نگاه کنیم»           |



| تم اصلی                  | افراد                 | نقل قول                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تعامل و تبادل بین‌المللی | P6, P8, P10, P11, P12 | «نباید فراموش کنیم که در حوزه این فناوری قرار نیست چرخ را مجدداً اختراع کنیم. کشورهای هم‌راستا با سیاست‌های جمهوری اسلامی می‌توانند تجربیات خود را با ما در اشتراک بگذارند و ما نیز از توانمندی‌های متخصصانمان به این پیشرفت‌ها کمک کنیم»                                                                                                                                                                                                                                                |
| نیروی نظامی آگاه و مطلع  | P2, P5, P6, P9        | «آموزش هوش مصنوعی در نیروهای نظامی با تفکیک طبقاتی فرماندهان و مدیران ارشد، مدیران رده میانی و کارشناسان فنی آن‌ها در تصمیم‌گیری‌ها آگاه‌تر و در برابر تهدیدهایش مقاوم‌تر می‌کند»؛ «گاهی اوقات تصمیم‌گیرندگان به دلیل عدم آشنایی با فناوری‌های جدید به آن‌ها اعتماد ندارد و ترجیح می‌دهند با روش‌های قدیمی کار کنند»؛ «بایستی تمام نیروها مسلح ما از قابلیت‌های این فناوری [هوش مصنوعی] آگاه شوند تا نه تنها درصدد توسعه آن باشند، بلکه بتوانند خود را در برابر این تهدیدها محافظت کنند» |

#### ۴-۴. چالش‌ها یا موانع توسعه فناوری هوش مصنوعی در حوزه دفاعی و نظامی

مهم‌ترین موانع در این مسیر در جدول (۵) ذکر شده است.

جدول ۵: چالش‌های شناسایی شده در توسعه هوش مصنوعی

«به لحاظ امنیتی دارای طبقه‌بندی محرمانه بوده و در دبیرخانه فصلنامه قابل برداشت است»

#### ۴-۵. فعال‌سازها در توسعه فناوری هوش مصنوعی

مهم‌ترین درگیری محققین در حوزه نظامی و امنیتی احصای عوامل توسعه‌دهنده هوش مصنوعی در موضوع تحقیق است. به همین منظور در جدول (۶)، براساس مصاحبه‌های انجام‌شده تم‌های پیشنهادی در دو سطح سلسله‌مراتبی دسته‌بندی شده است.

جدول ۶: عوامل توسعه فناوری هوش مصنوعی در سازمان‌های مورد مطالعه

| تم اصلی | تم فرعی                                                                | افراد               | نقل قول                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سازمانی | ایجاد ساختار سازمانی قابل انعطاف (E3)                                  | P1, P6              | «تدوین ساختار سازمانی برای پذیرش و جایگذاری عوامل و نیروی انسانی متخصص جهت استفاده از ظرفیت‌های بیرون از سازمان‌ها خیلی مهم است»؛ «طرح و برنامه در تدوین چارت و شاکله سازمان باید این محدودیت‌های ساختاری را اصلاح کند»؛ «تسهیل در بهره‌مندی از افراد خارج مرزهای سازمان»                                                                                                                                               |
|         | مدیریت منابع انسانی در جذب و گزینش در نیروهای غیرنظامی (E4)            | P1, P5, P6, P9, P10 | «باید حتی یک BPMS [سیستم مدیریت فرایند کسب‌وکار] برای پذیرش و جایگذاری نیروهای متبحر در حوزه هوش مصنوعی تدوین کرد»؛ «توانمندی‌های نیرو انسانی را بایستی از خارج سازمان تأمین کرد و چه‌بسا یک مسیر شغلی جدید برای این نیروها ترسیم کرد»؛ «جذب و توسعه نیروهای کارآمد غیرنظامی در قالب ظرفیت‌های موجود»                                                                                                                   |
|         | مدیریت منابع انسانی در توسعه نیروی حرفه‌ای (E5)                        | P1, P2, P5          | «فناوری هوش مصنوعی به‌سرعت در حال تغییر است و متخصصان باید پیوسته به‌روز باشند»؛ «باید مدیرانی جذب و توسعه پیدا کنند که در حوزه فناوری تجربه داشته باشند تا بتواند از زیرساخت‌ها بهره‌گیری کند»                                                                                                                                                                                                                         |
|         | ساماندهی قابلیت‌های سازمان‌های دفاعی-امنیتی و ارتباط بین سازمانی (E15) | P1, P9, P10         | «بایستی یک تیم هوش مصنوعی در همه سازمان‌های دفاعی ایجاد شود و نه تنها به توسعه فناوری بپردازند بلکه نقطه ارتباط بین آن‌ها نیز باشند، مثلاً یک تیم هوش مصنوعی در دفاتر طراحی در مهمات صنایع دفاع، یک تیم در مخابرات وزارت ارتباطات»؛ «توانمندی‌های متخصصان علوم رایانه گاهی اوقات در بین سازمان‌ها پراکنده است و مراکز مختلف نیروهای توانمند اما محدود به سیلوهای خود دارند، اگر ظرفیت‌های سازمانی بتوانند بین سازمان‌ها |



| تم اصلی | تم فرعی                        | افراد                    | نقل قول                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                |                          | تحرک داشته باشند، می‌توانند ایجاد هم‌افزایی کنند»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|         | رصد فناوری و برنامه‌ریزی (E10) | P2, P4                   | «سازمان‌های نظامی باید رصدخانه‌ای برای شناخت علوم فناوری داشته باشند، مانند سیستم هوش رقابتی یا هوش فناوری»؛ «مدیران [نسبت به فناوری جدید] آگاهی و آلارم [=هشدار] ندارند، بایستی مکانیسمی برای به‌روز کردن آن‌ها تهیه کرد»؛ «بایستی زنجیره ارزش فناوری‌های هوش مصنوعی تحلیل و بررسی شود و گلوگاه‌های فناوری شناسایی شود و بر این اساس بودجه‌ریزی شود»                                                                                                                             |
|         | توسعه فرهنگ داده محور          | P1, P6, P8, P9           | «برای توسعه هوش مصنوعی قطعاً به داده‌های باکیفیت نیاز است، چنانچه نگاه واحدهایی که گاهی اوقات جمع کننده این داده‌ها هستند، کاری اضافی و کم‌ارزش باشد، نتایج معکوسی به دست خواهد آمد»؛ «طبق قاعده - Garbage in- Garbage out وقتی داده‌هایی که به‌درستی جمع‌آوری نشده‌اند را استفاده کنیم، قطعاً نتیجه مفیدی دریافت نخواهیم کرد. درواقع کل زحمات توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی به دلیل آن‌که جمع‌آوری داده‌ها به‌درستی انجام نمی‌شود به هدر می‌رود و این مشکل مربوط به فرهنگ سازمان است» |
|         | مدیریت دانش (E6)               | P1, P3, P6, P8, P11, P12 | «در حوزه فناوری جدیدی مانند هوش مصنوعی مدیریت دانش بسیار ضروری است؛ چراکه دانش به‌صورت نهان [ضمنی] در افراد سازمان است و به‌راحتی [با خروج آن‌ها] از سازمان خارج می‌شود»؛ «مفهوم چتری مدیریت دانش به‌خوبی تمامی فرایندهای لازم برای تولید، ذخیره‌سازی و استفاده مجدد از دانش را بیان می‌کند، که پیش از این تا این اندازه مهم نبوده است»                                                                                                                                           |

| تم اصلی                 | تم فرعی                                                 | افراد                | نقل قول                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرمایه گذاری و زیر ساخت | توسعه زیر ساخت های ذخیره سازی و ارتباطی هوش مصنوعی (E1) | P1, P5, P9           | «زیر ساخت های کامپیوتری و فیزیکی فناوری خیلی مهم است، قطعاً با یک لپ تاپ معمولی نمی توان از بسیاری از الگوریتم های هوش مصنوعی استفاده کرد»                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                         | توسعه زیر ساخت های پردازشی هوش مصنوعی (E13)             | P1, P4, P5, P9, P11  | «هوش مصنوعی به قدرت پردازشی بالا نیاز دارد، که به طور سنتی در همه سازمان های نظامی ما نیست. برای پردازش داده ها بایستی این قابلیت ها را به صورت فیزیکی یا مجازی (فناوری پردازش ابری) به سازمان ها آورد»                                                                                                                                                                                             |
|                         | تحقیق و توسعه (VVT&E <sup>۱</sup> )                     | P3, P6               | «بایستی به تحقیقات کاربردی و آزمایش محصولات در محیط واقعی، بودجه جدایی اختصاص داده شود»؛ «سؤال اصلی این است که آیا فناوری های هوش مصنوعی آماده به کارگیری در محیط های واقعی را دارد یا خیر. توسعه و اصلاح الگوریتم های هوش مصنوعی پس از ساخت مدل اولیه، قسمت اصلی کار است. برای این کار باید این مدل ها را در محیط های آزمایشی و یا شرایط نیمه کنترل شده ارزیابی کنیم تا اعتبار آن ها را پیدا کنیم» |
|                         | تحقیقات بنیادی (E14)                                    | P6, P7               | «سند استراتژیک هوش مصنوعی حتماً بایستی فعالیت های پژوهشی را توسعه و تشویق کند»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                         | تخصیص زیر ساخت، منابع مالی- اعتباری و نیروی انسانی      | P6, P8, P9, P10, P12 | «تخصیص منابع به این حوزه نشان دهنده جدیت عملکرد سازمان های دفاعی ما خواهد بود»؛ «در سازمان های دفاعی دولت های خارجی نظیر آمریکا حتی یک ردیف بودجه مجزا به توسعه هوش مصنوعی و تجهیزات مرتبط با آن وجود دارد»                                                                                                                                                                                         |
| اکوسیستم                | بهبود شبکه دانشی بین سازمانی                            | P2, P4, P6           | «به کارگیری ظرفیت های موجود در دانشگاه های نظامی نظیر دانشگاه امام صادق و حتی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| تم اصلی | تم فرعی                                                | افراد               | نقل قول                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|--------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                        |                     | <p>سازمان‌های نظامی دیگر؛ «چرا سازمان‌های نظامی کشورمان نباید از تجربه راهنمایی و رانندگی در پیاده‌سازی فناوری پلک‌خوان استفاده کنند. شرکت‌های توسعه‌دهنده، در کنار تجربه راهنمایی و رانندگی می‌توانند فناوری را توسعه دهند و کاربردهای آن را تعمیم دهند؛ «سازمان‌های بزرگ بایستی اجازه دهند شرکت‌های کوچک و متوسط دسترسی بهتری در سطوح مختلف تصمیم‌گیری با آن‌ها داشته باشند؛ «دفاتر همکاری هوش مصنوعی می‌تواند در ایجاد هم‌افزایی بین سازمان‌های نظامی‌مان کمک کند»</p> |
|         | تقویت ارتباط با دانشگاه‌ها (E12)                       | P3, P4, P6, P9, P12 | <p>«سازمان‌های نظامی ما و حتی دولت در ایجاد یک خط علمی میان بدنه دانشگاهی ناموفق هستند و دانشجویان و اساتید آن‌ها به‌جای آن‌که نیازهای بومی ما را دنبال کنند خط علمی بین‌المللی را دنبال می‌کنند؛ «باید حلقه ارتباطی با دانشگاه‌ها تقویت شود، چراکه این حوزه‌های علمی دسترسی بهتری به دانش بین‌المللی دارند. تخصیص گزنت برای توسعه این فناوری و ایجاد انگیزه در آن‌ها لازم است»</p>                                                                                       |
|         | کمک به ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان نظامی و غیرنظامی (E8) | P2, P4, P9          | <p>«ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان سیویل [غیرنظامی] می‌تواند فرصت خوبی برای بهره‌گیری از ظرفیت‌های غیرنظامی باشد؛ «به نظر من شرکت‌های دانش‌بنیان غیرنظامی مفید هستند؛ اما لزومی برای ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان نظامی و ساختارهای این‌چنینی وجود ندارد»</p>                                                                                                                                                                                                                     |
|         | تشکیل مرکز هوش مصنوعی نیروهای مسلح (E15)               | P6, P8, P9          | <p>«تشکیل مرکز هوش مصنوعی نیروهای مسلح برای یکپارچه‌سازی تلاش‌ها بسیار حائز اهمیت است؛ «فعالیت‌های فنی و تخصصی مرتبط با</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| تم اصلی | تم فرعی                               | افراد        | نقل قول                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|---------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                       |              | هوش مصنوعی گستره متنوعی دارد و با بسیاری از فعالیت‌های سابق سازمانی در نیروهای مسلح متفاوت است، تخصیص واحدهای دانشی متمرکز بدون شک لازمه نوآوری در این حوزه است»                                                                   |
|         | بهبود ارتباط با متخصصان و نخبگان (E9) | P2, P10, P11 | «ایجاد یک اینترفیس [=رابط] بین سازمان‌ها و توسعه‌دهندگان ممکن مفید باشد»؛ «استفاده از ظرفیت نخبگان در ایجاد فناوری در نیروهای مسلح یک فعال‌ساز خواهد بود»                                                                          |
|         | حمایت بالادستی (E11)                  | P1, P4, P10  | «اگر در اسناد بالادست نظامی بر این فناوری تأکید شود، می‌تواند باعث ایجاد اشتها [یا تقاضا] در نیروهای مسلح شود»؛ «بایستی در سطح ملی و فراسازمانی بودجه تخصیص داده شود»؛ «حمایت فراسازمانی آیتم کلیدی در توسعه هوش مصنوعی خواهد بود» |

#### ۴-۶. آزمون روایی و پایایی

روایی اصطلاحی است که به هدفی که آزمون برای تحقق بخشیدن به آن درست شده است، اشاره می‌کند (دانایی فرد و دیگران، ۱۲۲، ۱۳۸۷). به همین منظور سؤالات توسط چند تن از اساتید و متخصصان مورد تأیید قرار گرفته و محقق همچنین برای کسب اطمینان از گنگ نبودن و صریح بودن سؤالات یک مصاحبه آزمایشی استاد راهنمای پژوهش انجام داد (برای جلوگیری از سوگیری پژوهش، نتایج این مصاحبه در یافته‌های این پژوهش منعکس نشد). در حین فرایند مصاحبه پژوهشگر سعی بر این داشته که بحث از محوریت فناوری هوش مصنوعی خارج نگردد و دائماً افراد را به سمت موضوع اصلی هدایت نموده است. برای جلوگیری از فراموشی یا از بین رفتن اطلاعات، هم‌زمان با انجام مصاحبه، مکالمات یادداشت شد. در مرحله تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده نیز محقق با راهنمایی گرفتن از اساتید مطرح، سعی بر حفظ نهایت دقت و صحت در این امر داشته و در این راستا از کمک برخی فعالان حوزه منابع انسانی نیز بهره برده است. در بیان گزارشات و ارائه نتیجه نهایی حاصل



از مصاحبه نیز صحت بالای نتایج از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. از آنجایی که این پژوهش جنبه کیفی دارد و ابزار تحقیق مصاحبه بود است، نمی‌توان روایی تحقیق را به صورت کمی و با معادلات ریاضی منعکس کرد.

برای محاسبه پایایی بازآزمون از میان مصاحبه‌های انجام گرفته نیمی از مصاحبه‌ها، به عنوان نمونه انتخاب شده و هر کدام از آن‌ها در یک فاصله زمانی حدوداً ۱۵ روزه دوباره کدگذاری می‌شوند. سپس گدهای مشخص شده در دو فاصله زمانی برای هر کدام از مصاحبه‌ها باهم مقایسه می‌شوند.

جدول ۷: محاسبه پایایی بازآزمون

| ردیف | عنوان مصاحبه | تعداد کل گدها | تعداد توافقات | تعداد عدم توافقات | پایایی بازآزمون (درصد) |
|------|--------------|---------------|---------------|-------------------|------------------------|
| ۱    | P2           | ۳۰            | ۱۴            | ۲                 | ۹۳٪                    |
| ۲    | P4           | ۲۶            | ۱۳            | ۰                 | ۱۰۰٪                   |
| ۳    | P5           | ۳۲            | ۱۴            | ۴                 | ۸۷٪                    |
| ۴    | P7           | ۲۰            | ۱۰            | ۰                 | ۱۰۰٪                   |
| ۵    | P9           | ۲۷            | ۱۳            | ۱                 | ۹۶٪                    |
| کل   |              | ۱۳۵           | ۶۴            | ۷                 | ۹۵٪                    |

همان‌طور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود تعداد کل گدها در دو فاصله زمانی برابر ۱۳۵، تعداد کل توافقات بین گدها در این دو زمان برابر ۶۴ و تعداد کل عدم توافقات در این دو زمان برابر ۷ است. پایایی بازآزمون مصاحبه‌های انجام گرفته در این تحقیق با استفاده از فرمول ذکر شده، برابر ۹۵٪ است. با توجه به اینکه این میزان پایایی بیشتر از ۶۰ درصد است (کیول<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶)، قابلیت اعتماد کدگذاری‌ها مورد تأیید است.

جدول ۸: محاسبه پایایی درصدی بین دو کدگذار

| ردیف | عنوان مصاحبه | تعداد کل کدها | تعداد توافقات | تعداد عدم توافقات | پایایی دو کدگذار (درصد) |
|------|--------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| ۱    | P1           | ۲۶            | ۱۲            | ۲                 | ۹۲٪                     |
| ۲    | P3           | ۳۲            | ۱۴            | ۴                 | ۸۷٪                     |
| ۳    | P6           | ۳۶            | ۱۵            | ۵                 | ۸۳٪                     |
| ۴    | P8           | ۲۴            | ۱۰            | ۴                 | ۸۳٪                     |
| ۵    | P11          | ۲۸            | ۱۳            | ۴                 | ۹۲٪                     |
|      |              | ۱۴۶           | ۶۴            | ۱۹                | ۸۷٪                     |

ضریب توافق درصدی بین دو کدگذار در این پژوهش ۸۷٪ محاسبه شد که با توجه به کیول (۱۹۹۶) این رقم بیشتر از ۶۰٪ است و که پایایی پژوهش را بین دو کدگذار تأیید می‌کند.

### نتیجه‌گیری و پیشنهاد

با توجه به شناسایی عوامل هوش مصنوعی در این تحقیق، دسته‌بندی افقی صورت گرفته از فناوری‌های قابل توسعه در هوش مصنوعی در حوزه نظامی-امنیتی در این پژوهش تا حدی محقق ساخت است؛ اما تأثیر گرفته از مطالعات مشابه، از جمله مارکتر (۲۰۲۰) است. براساس سند موصوف، عوامل ده‌گانه کاربردهای فناوری هوش مصنوعی در حوزه نظامی در ۱۰ دسته تقسیم‌بندی شده‌اند که این اهداف شش‌گانه در حیطه فناوری‌های هوش مصنوعی بومی شده‌اند که عبارتند از:

- ❖ توسعه مدون یکپارچه فناوری هوش مصنوعی؛
- ❖ ایجاد قدرت بازدارندگی (سایبری)؛
- ❖ کم کردن فاصله رقابتی؛ حرکت در لبه فناوری؛
- ❖ تعامل و تبادل بین‌المللی در این حوزه دانشی؛
- ❖ نیروهای نظامی آگاه و مطلع.

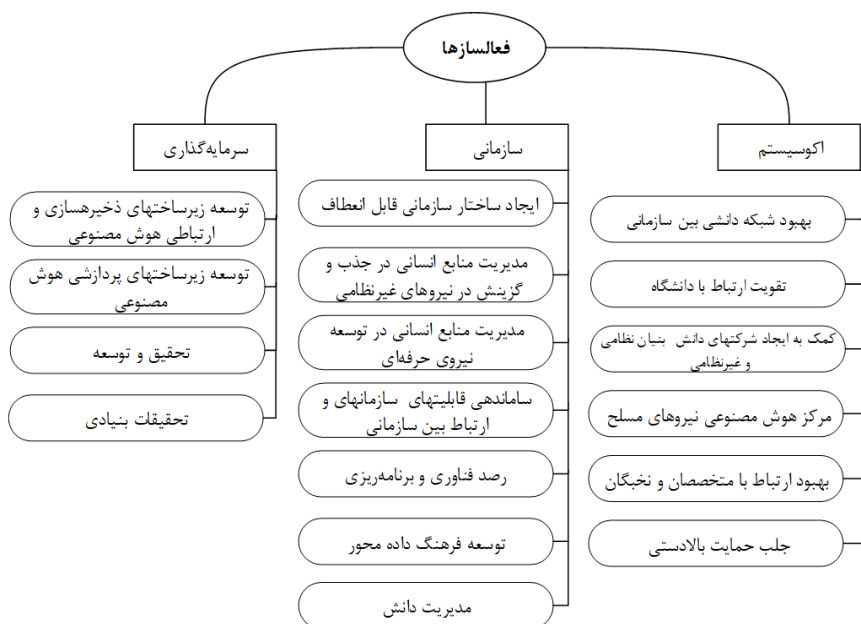


با وجود اینکه اساس این تحقیق مصاحبه بوده است، فراوانی پاسخ‌ها و تم‌های شناسایی‌شده، لزوماً به معنی اهمیت بیشتر آن‌ها نخواهد بود و صرفاً نشان از تکرار مضامین است که تأکید مصاحبه‌شوندگان بوده است که پرتکرارترین آن‌ها در میان مصاحبه‌شوندگان «کاهش فاصله رقابتی در حیطه فناوری هوش مصنوعی» و «دستیابی به نیروی نظامی آگاه و مطلع» بود. همچنین چالش‌ها در شکل (۱۱) آمده است.

شکل ۱۱: مدل خورشیدی از چالش‌های شناسایی‌شده در توسعه هوش مصنوعی

«به لحاظ امنیتی دارای طبقه‌بندی محرمانه بوده و در دبیرخانه فصلنامه قابل برداشت است»

چالش‌های یافت شده در این تحقیق منحصراً به سازمان‌های نظامی و دفاعی کشورمان مربوط است، با این وجود نقاط اشتراک آن با پژوهش‌های پیشین در کشورهای دیگر، به‌طور غیرمستقیم نتایج این پژوهش را تأیید می‌کند. شکل (۱۲)، خلاصه‌ای از یافته‌های این پژوهش در رابطه با فعال‌سازهای هوش مصنوعی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲: دسته‌بندی فعال‌سازهای شناسایی‌شده پژوهش برای توسعه فناوری هوش مصنوعی در

حوزه نظامی-دفاعی

## پیشنهادهای پژوهش

- ❖ ایجاد مرکز فرماندهی هوش مصنوعی دفاعی:
- ✓ وظیفه: هماهنگی بین نیروهای مسلح، صنعت و دانشگاه؛
- ✓ اختیار: تخصیص بودجه و نظارت بر پیشرفت پروژه‌ها.
- ❖ تدوین «چهارچوب اخلاقی-امنیتی» برای هوش مصنوعی:
- ✓ محدودیت‌های استفاده از سامانه‌های خودمختار در عملیات رزمی؛
- ✓ پروتکل‌های نظارت انسانی بر تصمیم‌گیری‌های حیاتی.
- ❖ راه‌اندازی پروژه‌هایی با نتایج فوری:
- همچون مأموریت حیاتی (مقابله با پهپادهای مهاجم) و اجرای پایلوت در ۱۲ ماه با هدف اثبات کارایی و جلب حمایت تصمیم‌گیرندگان.
- ❖ مدیریت ریسک و پایش مستمر:
- ✓ شناسایی ریسک‌های کلیدی؛
- ✓ وابستگی به فناوری خارجی (تحریم)؛
- ✓ نفوذ به زیرساخت‌های داده؛
- ✓ توسعه زیرساخت‌های ابری داخلی.
- ❖ طراحی معماری امنیتی چندلایه برای داده‌های حساس.
- ❖ هوش مصنوعی به‌عنوان «تقویت‌کننده تصمیم‌گیری انسانی» تعریف شود، نه جایگزین فرماندهان.
- ✓ اولویت: سرمایه‌گذاری بر روی داده‌های باکیفیت و نیروی انسانی متخصص، نه صرفاً خرید سخت‌افزار.
- در پایان، این نقشه راه تنها با عزم ملی، بودجه مستمر و رهبری متمرکز به نتیجه می‌رسد.
- موفقیت در گرو آن است که هوش مصنوعی نه به‌عنوان یک «پروژه حاشیه‌ای»، بلکه به‌عنوان «ستون فقرات تحول دفاعی» تلقی شود.



## فهرست منابع

- بلوچی، حیدرعلی (۱۳۸۷). *جایگاه اسناد دفاع ملی در سیاست‌گذاری‌های دفاعی کشور*، راهبرد دفاعی، شماره ششم.
- عابدی جعفری، عابد؛ امیری، مجتبی (۱۳۹۸). *فراترکیب، روشی برای سنتز مطالعات کیفی*، حوزه و دانشگاه روش‌شناسی علوم انسانی، ۲۵
- کاپلان، رابرت ساموئل؛ نورتون، دیوید پی (۲۰۰۸). *هم‌سویی استراتژیک*، ایالات متحده آمریکا.
- گرنت، رابرت ام (۲۰۱۳). *مدیریت استراتژی با رویکرد امروزی*، ترجمه آرش خلیلی نصر، تهران: آریانا قلم
- قاطعی درگاهی، فرهاد (۱۴۰۴). *بررسی عوامل ساختاری مؤثر بر ارتقای رزمایش سایبری*، فصلنامه آماد و فناوری دفاعی، سال هشتم، شماره ۱
- ملکی عزین آبادی، روح‌الله؛ جمالی، جواد (۱۴۰۳). *مطالعه مقایسه‌ای قوانین سایبری چین، ایالات متحده آمریکا و روسیه؛ بایسته‌ها و ضرورت‌های امنیت سایبری جمهوری اسلامی ایران*، فصلنامه آماد و فناوری دفاعی، سال هفتم، شماره ۳.
- میرزایی اهرنجان، حمیدرضا (۱۳۸۸). *روش تحقیق*، تهران: شایسته گستر

## References

- Allen, G. C. (2019). Understanding China's AI Strategy: Clues to Chinese Strategic Thinking on Artificial Intelligence and National Security. Washington, DC: Center for a New American Security.
- Caldera, H. T. S., Desha, C., & Dawes, L. (2019). Evaluating the enablers and barriers for successful implementation of sustainable business practice in 'lean' SMEs. Journal of Cleaner Production
- Congressional Research Service. (2019). Artificial intelligence and national security (Report No. R45178). Retrieved from: <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R45178.pdf>
- ElMasry, M. J. (2018). Army of the future: Artificial intelligence nad its impact on army operations. Canadian Forces College Journal.