



Center for Strategic Studies of the  
Islamic Republic of Iran Army

**Journal Of  
Army Strategic Research**  
**Print ISSN:27834212**  
**Volume 2, Issue 6**  
**Winter 2023**  
**P.P. 51-68**

## **Identifying the components of artificial intelligence in the prevention of fire in military facilities and providing strategic recommendations to achieve safety in Aja**

Hamed Ali Zadeh<sup>1</sup>, Naser Shariyari<sup>\*2</sup>

### **Abstract**

**Introduction:** The preservation of military installations is very important due to its strategic value and heavy maintenance costs, but the necessary solutions to dynamically preserve and maintain places and installations against accidents must be updated continuously. In order to achieve the best methods, the Army of the Islamic Republic of Iran should make use of new technologies and take a fundamental step in obtaining better results by localizing innovations. The aim of the research is to identify the components of artificial intelligence in the safety of military facilities and to provide strategic recommendations for its realization in Aja. **Research method:** the present research with a qualitative approach, using interviews, using open questions as a tool for collecting information, entered into a targeted dialogue with selected participants working in AJA inspection and safety systems, by summarizing and extracting primary codes, in the 12th saturation interview. An opinion was reached and the interviews were continued until the 14th interview for more certainty. Data analysis was done by content analysis method and using coding method **Findings:** The results indicate that artificial intelligence in the safety of military installations includes machine learning, augmented reality and virtual reality components, and 7 strategic recommendations have been presented in AJA in order to achieve the safety of military installations with an artificial intelligence approach. **Conclusion:** The use of artificial intelligence in the field of safety has resulted in better performance of safety processes and reduction of injuries and predicting how to prevent damage to structures, facilities and people, and creates the requirement to stay away from intelligence technology. Artificial and not using it will cause the loss of opportunities and the inability to optimally use new technologies.

**Keywords:** Fire, safety, artificial intelligence, military facilities, augmented reality, virtual reality, machine learning.

**Citation:** AliZadeh, Hamed;Shariyari,Naser (2023).Identifying the components of artificial intelligence in the prevention of fire in military facilities and providing strategic recommendations to achieve safety in Aja. *Journal Of Army Strategic Research*, 2 (6), 51-68

---

1. MA. Educational Management. Dafoos Aja University. Tehran. Iran.

2. Ph.D. Sports Management, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Iran.  
(Autor) (Email:shahryarinaser@yahoo.com)

---

**Received: 2023/11/05**  
**Accepted: 2023/12/19**

**Article Type : Research - based**



## شناسایی مولفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی تاسیسات نظامی و ارائه توصیه‌های راهبردی برای تحقق ایمنی در آجا

حامد علیزاده<sup>۱</sup>، ناصر شهریاری<sup>۲\*</sup>

### چکیده

**مقدمه:** حفظ تاسیسات نظامی به دلیل ارزش راهبردی و هزینه‌های سنگین نگهداری بسیار حایز اهمیت است اما راهکارهای لازم برای پویا نمودن روش‌های حفظ و نگهداری اماکن و تاسیسات در برابر حوادث می‌بایست بطور مستمر به روز رسانی شود. ارتش جمهوری اسلامی ایران نیز برای دست یافتن به بهترین روش‌ها می‌بایست از فناوری‌های نوین بهره‌برداري تخصصی خود را انجام داده و با بومی‌سازی نوآوری‌ها، در بدست آوردن نتایج بهتر، گام اساسی بردارد. هدف پژوهش شناسایی مولفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی تاسیسات نظامی و ارائه توصیه‌های راهبردی برای تحقق ایمنی در آجا می‌باشد.

**روش پژوهش:** پژوهش حاضر با رویکرد کیفی با استفاده از مصاحبه با به‌کارگیری سؤالات باز به عنوان ابزار جمع‌آوری اطلاعات با مشارکت کنندگان برگزیده شاغل در سامانه‌های بازرسی و ایمنی آجا وارد گفت و گوی هدفمند گردید با خلاصه‌سازی و استخراج کدهای اولیه، در مصاحبه هفدهم اشباع نظری حاصل شد و برای اطمینان بیشتر مصاحبه‌ها تا مصاحبه نوزدهم ادامه یافت. تحلیل داده‌ها با روش تحلیل محتوا و به‌کارگیری شیوه کدگذاری انجام گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج بیانگر آن است که هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی تاسیسات نظامی شامل مولفه‌های یادگیری ماشین، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی می‌باشد و ۷ توصیه راهبردی در راستای تحقق ایمنی تاسیسات نظامی با رویکرد هوش مصنوعی در آجا ارائه گردیده است.

**نتیجه‌گیری:** بهره‌گیری از هوش مصنوعی در حوزه ایمنی سبب انجام بهتر فرآیندهای ایمنی و کاهش آسیب‌ها و پیش‌بینی چگونگی ممانعت از ایراد خسارت‌ها به سازه‌ها و تاسیسات و افراد شده و این الزام را ایجاد می‌نماید که دور ماندن از فناوری هوش مصنوعی و عدم بهره‌گیری از آن، سبب از دست رفتن فرصت‌ها و ناتوانی در استفاده بهینه از فناوری‌های نوین خواهد شد.

**واژگان کلیدی:** آتش سوزی، ایمنی، هوش مصنوعی، تاسیسات نظامی، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، یادگیری ماشین.

**استناد:** علیزاده، حامد؛ شهریاری، ناصر (۱۴۰۳) شناسایی مولفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی تاسیسات نظامی و ارائه توصیه‌های راهبردی برای تحقق ایمنی در آجا؛ فصلنامه پژوهش‌های راهبردی/ارتش ۲(۶)، ۶۸-۵۱

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مدیریت آموزشی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران، ایران.

۲. دانش‌آموخته دکتری، مدیریت ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول)

(ایمیل: shahryarinaser@yahoo.com)

## مقدمه

درمیان بلایای طبیعی و غیر طبیعی آتش‌سوزی، یکی از دردناک‌ترین و خطرناک‌ترین پدیده‌هایی است که با زیان‌های شایان توجه جانی و مالی همراه است. همه روزه انفجار و آتش‌سوزی‌های بسیاری در نقاط مختلف جهان رخ می‌دهد که موجب از بین رفتن انسان‌ها و تاسیسات و به بار آمدن زیان‌های فراوان زیست‌محیطی می‌شود. با توجه به اینکه اقدامات شناسایی و اطفای حریق در لحظات اولیه شروع حریق دارای اهمیت زیاد و حیاتی است، امروزه طراحی سامانه‌های سریع و کارا بسیار شایان توجه قرار گرفته است. کشورهای مختلف با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات و نیز گسترش شبکه‌های حسگر بی‌سیم<sup>۱</sup>، پروژه‌های مختلفی را برای حفاظت منابع طبیعی در مقابله با آتش‌سوزی به اجرا درآورده‌اند و بدون تردید در آینده نزدیک، شبکه‌های حسگر بی‌سیم و اینترنت اشیا به‌عنوان فناوری‌های کلیدی در توسعه شبکه‌های نظارت محیطی مطرح خواهند شد. در سال‌های گذشته، شبکه‌های حسگر بسیاری با پوشش رادیویی گسترده، به‌ویژه مبتنی بر فناوری فرا پهن باند<sup>۲</sup> پیشنهاد داده شده‌اند (Marks, 2020). در کشورهای توسعه‌یافته از لحاظ دانش ساخت‌وسازهای بلندمرتبه سه روش پیشگیری بکار گرفته می‌شود. اولین روش «محاسبه زمان تخلیه جهت طراحی مسیر تخلیه مطلوبی» است که امکان خروج بار جمعیتی ساکن در ساختمان را در مدت‌زمان محدود به سمت فضای امن داشته باشد. روش دوم بر «تجهیز و کاربرد آسانسورهای ساختمان» جهت تسریع فرآیند تخلیه تمرکز دارد و نهایتاً روش سوم با در نظر گرفتن احتمال عدم وجود شرایط خروج و یا صرف نظر کردن از آن به دلیل شرایط جسمی یا روحی افراد بر محافظت از ساکنان در نقاطی امن در زیربنای ساختمان تحت عنوان «طبقات یا فضا‌های پناه» تأکید می‌ورزد (امید خواه و فلاحی، ۱۳۹۵). پیشرفت علم و فناوری تغییر در فرایندها و روش‌های تولید، استفاده روزافزون از مواد شیمیایی گوناگون و به‌طور کلی

WSN- ۱

UWB- ۲

تغییرات عمده در سبک زندگی و کار تدابیر جدی‌تر و اثربخش‌تری را به‌منظور آمادگی و مقابله با آتش‌سوزی و اثرات ناشی از آن می‌طلبد نقشه پراکندگی تفکیک تلفات جانی ناشی از آتش و حریق حرارت و مواد داغ به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر را نشان می‌دهد (مقصودلو و همکاران، ۱۳۹۹). برای در نظر گرفتن ویژگی‌های آتش در تجزیه و تحلیل نتایج آتش‌سوزی سازه‌های ساختمانی و ساده کردن رابطه پیچیده بین مدل تجزیه و تحلیل حریق و مدل تحلیل اجزای محدود سازه، یک مدل مکانی-زمانی از دمای آتش و مرز گسترش گرما برای تجزیه و تحلیل هدایت حرارتی مورد بررسی قرار گرفته است. مدل پیشنهادی یک رویکرد چند جمله‌ای متعامد دو طرفه را برای پردازش داده‌های گسسته از شبیه‌سازی آتش اتخاذ می‌کند و معادلات چند جمله‌ای فضایی پیوسته را به دست می‌آورد. این مدل مرکز جدید در پکن ژاپن طراحی شده است. نتایج نشان می‌دهد که این روش ممکن است برای ترکیب شبیه‌سازی آتش و تحلیل سازه برای ارزیابی ایمنی سازه‌های طعمه حریق استفاده می‌شود (Chen & Younng, 2021). هوش مصنوعی در سال‌های اخیر در تمام مراحل به صحنه تحقیقاتی و صنعتی بازگشته است، افزایش شدید کار مبتنی بر هوش مصنوعی پتانسیل خود را برای تبدیل شدن به مسیری برای آینده در تقریباً همه رشته‌ها نشان داده است (روحانی و محمدآبادی، ۱۴۰۱). گزارش‌های جهانی در سال ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ از ۵۷ کشور دنیا با جمعیت ۳/۹ میلیارد نفر ۲/۵ الی ۴/۵ میلیون حریق و ۱۷ الی ۶۲ هزار مرگ ناشی از حریق به سازمان‌های آتش‌نشانی گزارش شده است بالاترین تعداد حریق‌ها با در نظر گرفتن جمعیت متعلق به قبرس رژیم اشغالگر صهیونیستی و بالاترین تعداد مرگ ناشی از حریق با در نظر گرفتن جمعیت متعلق به بلاروس روسیه و اوکراین بوده است (مقصودلو و همکاران، ۱۳۹۹).

شبکه‌های عصبی مصنوعی الگوهایی برای پردازش اطلاعات هستند که با تقلید از شبکه‌های عصبی مغزی انسان ساخته شده‌اند سیستم پردازش داده‌ها در شبکه‌های عصبی مصنوعی دارای ساختار جدید بوده و این شبکه‌ها از تعداد زیادی از عناصر

پردازنده متصل به هم تشکیل یافته‌اند که بستر اصلی بهره‌برداری از هوش مصنوعی در صنعت را منجر شده به صورت هماهنگ با یکدیگر کار می‌کنند. درک بهتر چگونگی عملکرد هوش مصنوعی و ابعاد آن و همچنین شبکه‌های عصبی مصنوعی در فرآیند ایمنی، نیازمند آشنایی با شبکه‌های عصبی مغزی، علوم رایانه، علوم هوش مصنوعی، علوم شناختی و فعالیت بخش<sup>۱</sup> CNS مغز انسان و عملکرد سلول‌های عصبی می‌باشد مغز انسان از میلیون‌ها نورون عصبی منحصر به فرد تشکیل شده و این رشته‌های عصبی به اشکال و اندازه‌های مختلف تغییر می‌کنند. سیستم پردازش داده‌ها در شبکه‌های عصبی مصنوعی هوش مصنوعی دارای ساختار پیچیده فنی و قابل‌گسترش بوده که با بهره‌برداری از ابعاد مختلف هوش مصنوعی همانند یادگیری ماشین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده می‌تواند در کمک به بهبود وضعیت تصمیم‌گیری و عمل به انسان‌ها کمک نماید (مقصودلو و همکاران، ۱۳۹۹).

در ارتش جمهوری اسلامی ایران از سال‌های تأسیس ارتش تا تشکیل نیروی هوایی به صورت تخصصی موضوع ایمنی چندان جدی نبود لیکن در پی ورود هواپیماها و اهمیت نقش ایمنی هوایی در دنیا و تأثیرپذیری ارتش ایران از نیرو هوایی ارتش ایالات متحده آمریکا و تدریس دروس ایمنی در دانشکده‌های پروازی به مرور مقوله ایمنی در ارتش سیر تکامل خود را پیمود و با توجهات و صرف هزینه‌ها و طراحی مشاغل و جداول سازمانی در بدنه سامانه بازرسی یگان‌ها، این مفهوم به صورت فرهنگی عمیق و گسترده و همه‌گیر نهادینه شد. تلاش‌ها برای ارتقاء ایمنی به عنوان اخلاق، فرهنگ، دانش تخصصی و ... کماکان ادامه داشته و این مهم مدنظر اکید همه فرماندهان و مسئولین امر می‌باشد (قره باغ و همکاران، ۱۳۹۹). مولفه‌های موجود در مقابله با آتش به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند. اول آتش‌های دارای سر منشاء طبیعی دوم آتش با سر منشاء مصنوعی. از آن جهت که هر دو مورد می‌تواند خطر ناک و بسیار آسیب‌زا

باشد بدیهی است استفاده از عناصر و تجهیزات مورد نیاز برای دفع آنها می‌تواند کاملاً متفاوت باشد. آتش در حالت اول نیازمند هوا برای بقاء است اما ممکن است در آتشسوزی‌های با منشأ شیمیایی و غیر طبیعی حتی نبود هوا نیز نتواند مانع دفع حریق شود. هرچند در ایجاد هر آتشی مولفه هوا غالباً وجود دارد. این مطلب می‌تواند به کسانی که در زمینه ایمنی در برابر حریق فعالیت می‌کنند راه‌های متنوعی برای انجام عملیات خنثی‌سازی ارائه نماید. (Buchanan & Abu, 2017). یکی از اقداماتی که امنیت و ایمنی ساختمانهای ستادی نظامی و انتظامی را تهدید می‌کند، اقدامات خرابکارانه و تروریستی است. عملی شدن این تهدیدات به نوعی تزلزل امنیتی محسوب می‌شود و عملکرد واحدهای مهم نظامی و انتظامی را دچار اختلال می‌نماید. می‌توان چک لیستی برای ارزیابی شیوه طراحی هر ساختمان در قالب معیارهای «سازه، پلان، منافذ، راهروها، سیرکولاسیون بخش‌های مختلف، طبقات، مصالح، نما، بام، تاسیسات، مبلمان و اپایش امنیتی» تدوین نمود. انطباق این چک لیست بر شرایط یک ساختمان مدیریتی پدافندی نشان می‌دهد که ساختمان مذکور نسبتاً در برابر تهدیدات امنیتی و ایمنی مقاوم است. (افراد و همکاران، ۱۳۹۳). در کشور هنگ کنگ به دلیل وجود سازه‌های بلند و مرتفع و قدیمی بودن بسیاری از ساختمان‌ها و احتمال بروز آسیب‌های جبران‌ناپذیر به آن، دولت اقدام به اجرای طرح بازرسی از اماکن و ساختمان‌ها را به منظور مقاوم‌سازی انجام داد. در نتیجه این کار مشخص شد بیشترین خطر احتمالی مربوط به آتش سوزی بوده و ایمنی ساختمان‌ها با عمر بیش از ۲۷ سال عملاً غیر قابل تضمین است. در این میان اماکن نظامی به دلیل بازسازی‌های فنی برابر الگوهای ایمنی نظامی از سطح خطر کمتری برخوردار بودند. این امر باعث شد دولت برای استاندارد سازی اماکن شخصی از مدل بازسازی ساختمان منطبق بر الگوی ایمنی نظامی استفاده نماید (Lo, S. M. 1999).

وجود کتاب‌های مرجع همچون رساله عملیه در نیروی زمینی، دستورالعمل‌های اصلی تخصصی حوزه ایمنی پرواز در نیروی هوایی و راهکارهای مقابله با حوادث دریایی در

قالب دستورالعمل‌های دریانوردی در نیروی دریایی راهبردی آجا خود گواه اهمیت بسیار بالای مقوله ایمنی در آجا بوده و به دلیل اهمیت هرگونه اقدام سازنده برای ممانعت رخداد سوانح و در پی صدور منویات فرماندهی معظم کل قوا (حفظ الله تعالی) مبنی بر این که "ما باید حادثه نداشته باشیم" توجه به موضوع ایمنی را دوچندان و همه ارکان تصمیم‌ساز در این زمینه را برای انجام هرگونه ابداع و نوآوری در زمینه ایمنی بسیج می‌نماید. همه این موارد باعث شده است مقوله ایمنی پس از سال‌ها تلاش مسئولین در بدنه آجا به‌عنوان یک فرهنگ شناخته‌شده و علم ایمنی رشد و توسعه یافته و فنون تخصصی آن مستند و مکتوب و هنر فرماندهان و مسئولین در بهره‌گیری از این مقوله موجبات تمایز آن‌ها در رتبه‌بندی‌ها و خصایص خاص آن‌ها را منجر گردد. ایمنی، می‌تواند به‌عنوان ضمانت‌نامه سازمانی تعریف شود که سطح قابل قبول ایمنی برای فرآیندی خاص یا برای مدت‌زمان چرخه حیات پروژه، تأمین خواهد شد.

هوش مصنوعی<sup>۱</sup> در واقع فناوری است که به نحوی قابلیت تفکر دارد. البته این قابلیت تفکر با چیزی که ما به‌عنوان تفکر انسانی می‌شناسیم تا حد زیادی تفاوت دارد، اما در حقیقت سعی دارد تا از آن تقلید کند (Charlez, 2019). هوش مصنوعی به معنای توانایی سیستم‌های کامپیوتری در انجام وظایفی که در آن‌ها به نظر می‌رسد نیازمند داشتن هوش انسانی هستند، اطلاق می‌شود. به طور کلی، هدف اصلی هوش مصنوعی ایجاد کامپیوترها و سیستم‌هایی است که قادرند مسائل پیچیده را به طور خودکار حل کنند و بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌ها و الگوها تصمیم‌گیری کنند. هوش مصنوعی به صورت عمده به دو دسته تقسیم می‌شود: هوش مصنوعی ضعیف و هوش مصنوعی قوی. هوش مصنوعی ضعیف سیستم‌هایی که در یک وظیفه خاص، مثلاً تشخیص تصاویر، ترجمه متون یا پیشنهاد فیلم‌ها، موفقیت‌آمیز هستند و عملکرد قابل توجهی دارند، اما در سایر وظایف هوش انسانی کمتر یا هیچ توانایی ندارند. این نوع هوش مصنوعی بیشتر در استفاده‌های روزمره ما مشاهده می‌شود. هوش مصنوعی قوی سیستمی که به گونه‌ای طراحی شده است که قادر است در همه زمینه‌های هوش انسانی به عملکرد انسان

نزدیکی داشته باشد. در این حالت، سیستم به طور کامل آگاهی و درک مفاهیم، خودآگاهی و توانایی یادگیری آگاهانه را دارد. برای دستیابی به این اهداف، هوش مصنوعی از روش‌های مختلفی مانند یادگیری ماشینی، شبکه‌های عصبی، الگوریتم‌های تکاملی و پردازش زبان طبیعی استفاده می‌کند. در توسعه هوش مصنوعی، روش‌ها و تکنیک‌های متنوعی استفاده می‌شود (Bistran & Piotrowski, 2021).

یادگیری ماشین<sup>۱</sup> فرایندی است که بر اساس آن ماشین‌های هوشمند با استفاده از هوش مصنوعی اقدام به یادگرفتن خصایص، رفتارها و عملکردها نموده و در قالب الگوریتم‌ها آن مفاهیم را آموخته و بکار می‌گیرند (Marck Loye, 2020). سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری به طور گسترده در حوزه ایمنی استفاده می‌شوند و بیشترین تأثیر را در ارائه راهنمایی در مورد ارائه راهکارهای ایمن دارند، پیروی از دستورالعمل ایمنی در قبال آتش در تاسیسات و اماکن با استفاده از سامانه‌های پشتیبانی هوشمند می‌تواند از میزان خطر و آسیب‌های وارده بر پیکره تاسیسات بکاهد. برای مقابله با گستردگی و تنوع اطلاعات ایمنی و درگیر نمودن زیر مجموعه‌های فنی و عملیاتی در تشخیص حریق تلاش می‌شود از سامانه‌های یادگیری ماشین استفاده گسترده به عمل آید (Robert Challen, 2018). در تاسیسات نظامی به استفاده از تکنیک‌ها، الگوریتم‌ها و سیستم‌های هوشمند برای بهبود کارایی، ایمنی و عملکرد تاسیسات نظامی اشاره دارد. هوش مصنوعی در این حوزه می‌تواند با استفاده از قدرت پردازش و تحلیل بالای خود، به تصمیم‌گیری بهینه، تجزیه و تحلیل دقیق، کنترل هوشمند و پیش‌بینی دقیق در مورد عملکرد و ایمنی تاسیسات نظامی کمک کند. در تاسیسات نظامی، هوش مصنوعی می‌تواند در موارد مختلفی مورد استفاده قرار گیرد. برخی از کاربردهای هوش مصنوعی در تاسیسات نظامی عبارتند از: سیستم‌های خودکارسازی: هوش مصنوعی می‌تواند در طراحی و استقرار سیستم‌های خودکارسازی در تاسیسات نظامی به کار گرفته شود. این سیستم‌ها می‌توانند به صورت خودکار و هوشمند وظایفی را انجام دهند، مانند پیش‌بینی خرابی و نگهداری تجهیزات و سیستم‌ها، مدیریت انرژی، کنترل سیستم‌های نظامی و مدیریت عملیات. تشخیص و پیشگیری از تهدیدات: هوش مصنوعی می‌تواند در تشخیص و پیشگیری از تهدیدات امنیتی در تاسیسات نظامی مؤثر



باشد. با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند و تحلیل داده‌های بزرگ، می‌توان تغییرات مشکوک در شبکه‌ها، ترافیک داده‌ها و سیستم‌ها را شناسایی کرده و اقدامات لازم برای پیشگیری و مقابله با تهدیدات را به صورت سریع اتخاذ کرد. بهبود تصمیم‌گیری: هوش مصنوعی می‌تواند در بهبود فرایند تصمیم‌گیری در تاسیسات نظامی نقش بسزایی ایفا کند. با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، می‌توان اطلاعات جمع‌آوری شده را تحلیل کرده و تصمیمات بهتری را در زمینه نظارت، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی اتخاذ کرد. خودران‌سازی و رباتیک: هوش مصنوعی می‌تواند در توسعه سیستم‌های خودران و رباتیک در تاسیسات نظامی مؤثر باشد. با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، ربات‌ها و سیستم‌های خودران می‌توانند به طور خودکار و هوشمند وظایفی را انجام دهند، مانند جستجو و نجات، پشتیبانی لجستیک، عملیات نظامی و انجام وظایف خطرناک. پشتیبانی از تصمیمات استراتژیک: هوش مصنوعی می‌تواند در تصمیم‌گیری استراتژیک و برنامه‌ریزی نظامی نقش مهمی ایفا کند. با استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ و الگوریتم‌های هوشمند، می‌توان تحلیل و پیش‌بینی در مورد عملکرد تاسیسات نظامی، ارزیابی تهدیدات و انجام سناریوهای مختلف را برای تصمیمات استراتژیک و نظامی به کار برد. موارد فوق چند نمونه از کاربردهای هوش مصنوعی در تاسیسات نظامی هست که به اجمال شرح داده شده است (Svenmarck & et.al, 2018).

با توجه به تجارب حاصله از بازنگری حوادث و اتفاقات می‌توان اذعان نمود که به‌کارگیری ماشین‌های هوشمند تحت دانش هوش مصنوعی، تسهیل مسیر نجات و نتایج پیش‌بینی الگوریتم‌های هوش مصنوعی قبل از وقوع حادثه و اخطارهای سازنده قبل از فجایع را برای مدیریت بهتر حوادث هموار خواهد نمود. تأسیسات نظامی از دستورالعمل‌های خاص ایمنی تبعیت می‌نمایند و ارزیابی این موضوع اهمیت ویژه‌ای در نتایج کارایی و عملکرد فرماندهان و مسئولین یگان‌ها دارد لیکن پس از بررسی اغلب اتفاقات نتایج حاصله دلالت بر این موضوع را دارد که دلایل تکراری سبب بروز حوادث تکراری شده است. حفظ تاسیسات نظامی به دلیل ارزش راهبردی و هزینه‌های سنگین نگهداری بسیار حایز اهمیت است اما راهکارهای لازم برای پویا نمودن روش‌های حفظ و نگهداری اماکن و تاسیسات در برابر حوادث می‌بایست بطور مستمر به روز رسانی

شود. ارتش جمهوری اسلامی ایران نیز برای دست یافتن به بهترین روش‌ها می‌بایست از فناوری‌های نوین بهره‌برداری تخصصی خود را انجام داده و با بومی‌سازی نوآوری‌ها، در بدست آوردن نتایج بهتر، گام اساسی بردارد. با توجه به اهمیت موضوع، حال محقق به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که مولفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی تاسیسات نظامی کدامند؟ و توصیه‌های راهبردی برای تحقق ایمنی تاسیسات نظامی با رویکرد هوش مصنوعی در ارتش جمهوری اسلامی ایران چیست؟

### روش‌شناسی

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی به دنبال کشف مولفه‌های هوش مصنوعی در ایمنی تاسیسات نظامی و ارائه توصیه‌های راهبردی برای تحقق آن در آجا است؛ از مصاحبه با به‌کارگیری سؤالات باز به عنوان ابزار جمع‌آوری اطلاعات استفاده گردید. در انجام مصاحبه‌ها، محقق با مشارکت کنندگان برگزیده که در سامانه‌های بازرسی و ایمنی سازمان ارتش جمهوری اسلامی ایران شاغل بوده‌اند و ملاک انتخاب آنان گذراندن دوره تخصصی ایمنی، دارای سمت اجرایی و مدیریتی در زمینه پژوهش و با حداقل ۵ سال سابقه مرتبط، وارد گفت و گوی هدفمند گردید. مصاحبه‌ها با هماهنگی قبلی با افراد برگزیده، در محیطی آرام انجام گردید. پس از پیاده‌سازی کامل مصاحبه‌ها و استخراج جملات کلیدی، در مواردی که نیاز به بیان توضیحات بیشتر از سوی مصاحبه‌شونده بود، دو مرتبه به خبره مورد نظر مراجعه گردید. مراحل انجام مصاحبه‌ها و تحلیل داده‌ها به صورت هم‌زمان انجام گرفت و در نهایت با خلاصه‌سازی و استخراج کدهای اولیه، در مصاحبه هفدهم اشباع نظری حاصل شد و برای اطمینان بیشتر مصاحبه‌ها تا مصاحبه نوزدهم ادامه یافت. صاحب‌نظران و کارشناسان مشارکت‌کننده در پژوهش به‌صورت هدفمند انتخاب گردیدند و ملاک انتخاب صاحب‌نظران داشتن شناخت نسبت به ادبیات موضوع و اشرافیت بر جامعه در خصوص رصد کردن پدیده محوری پژوهش، بوده است که مطابق با جدول (۱) ویژگی مشارکت‌کنندگان گزارش گردیده است.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی مشارکت کنندگان پژوهش

جنسیت	وضعیت سن (سال)	وضعیت تحصیلی	سابقه کار مرتبط با تحقیق (سال)	جایگاه خبرگان
۹	۲	۴	۶	۶

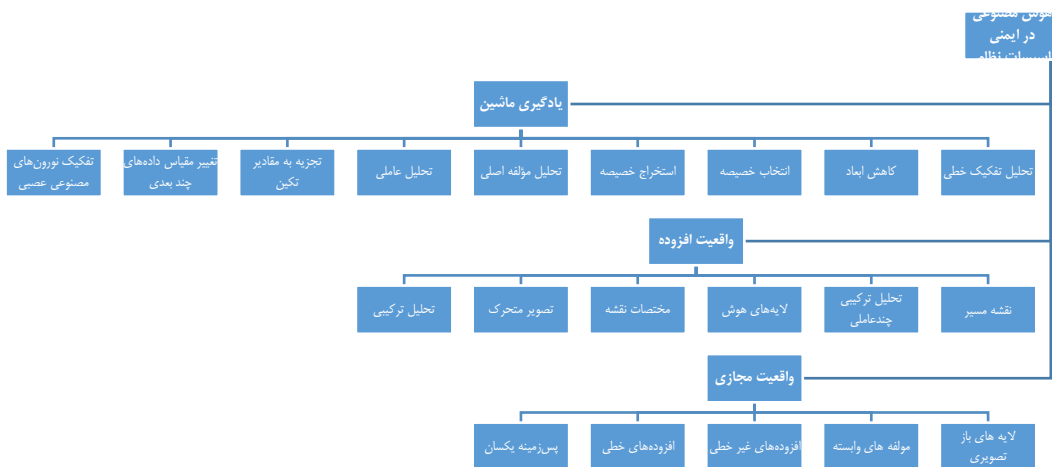
تحلیل داده‌ها با روش تحلیل محتوا و به‌کارگیری شیوه کدگذاری انجام گرفت. برای اعتبار پژوهش مقبولیت، انتقال‌پذیری و تأییدپذیری مورد ارزیابی واقع شد به نحوی که از سه نفر برای تحلیل و کدگذاری استفاده شد و نیز تنوع در انتخاب مصاحبه‌شوندگان حاکی از داشتن مقبولیت در پژوهش است. مرور مکرر مصاحبه‌ها و استخراج حداکثری و غیر تکراری مطالب، بیانگر انتقال‌پذیری در پژوهش است. همچنین گزارش تمامی گام‌های فرایند پژوهش و استفاده حداکثری از گروه تحقیق بیانگر رعایت تأییدپذیری در پژوهش است. برای ارزیابی قابلیت اطمینان پژوهش نیز، در حین انجام پژوهش و در جریان کدگذاری ۲۰ درصد مصاحبه‌ها در بازه زمانی دوهفته‌ای، مجدد مورد کدگذاری و تحلیل قرار گرفت و مقایسه نتایج دو بازه زمانی بیانگر آن بود که مقدار عددی قابلیت اطمینان باز آزمون مصاحبه‌های این پژوهش برابر ۰/۸۸ است که اطمینان‌پذیر بودن کدگذاری‌ها را روشن می‌سازد.

**یافته‌ها**

الف) شناسایی مولفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری آتش سوزی تاسیسات نظامی: پس از مصاحبه با خبرگان و پیاده‌سازی مصاحبه‌ها و همچنین کدگذاری آنان یافته‌ها مطابق با جدول ۲ حاصل گردید.

## جدول ۲. مؤلفه و شاخص‌های هوش مصنوعی در ایمنی تاسیسات نظامی

شاخص	مؤلفه	پدیده محوری
کاهش ابعاد انتخاب خصیصه استخراج خصیصه تحلیل مؤلفه اصلی تحلیل عاملی تجزیه به مقادیر تکین تغییر مقیاس داده‌های چند بعدی تحلیل تفکیک خطی تفکیک نورون‌های مصنوعی عصبی	یادگیری ماشین	هوش مصنوعی در ایمنی تاسیسات نظامی
تحلیل ترکیبی تصویر متحرک مختصات نقشه لایه‌های هوش تحلیل ترکیبی چندعاملی نقشه مسیر	واقعیت افزوده	
پس‌زمینه یکسان افزوده‌های خطی افزوده‌های غیر خطی مؤلفه‌های وابسته لایه‌های باز تصویری	واقعیت مجازی	



شکل ۱. الگوی اکتشافی مؤلفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی تاسیسات نظامی

بر اساس نظرات خبرگان و همچنین تطبیق تعاریف مؤلفه‌های شناسایی شده با مبانی نظری مفاهیم هریک از مؤلفه‌های احصاء شده به شرح ذیل است.

یادگیری ماشین فناوری است که با کاهش ابعاد، انتخاب و استخراج خصیصه، تحلیل مؤلفه اصلی و عاملی، تجزیه به مقادیر تکین، تغییر مقیاس داده‌های چند بعدی، تحلیل تفکیک خطی، تفکیک نورون‌های مصنوعی عصبی به عنوان فناوری‌های موثر در ایمنی شناخته می‌شود که می‌تواند راه را برای طراحی و اجرای عملیات نجات توسط ربات‌ها و ماشین‌های یادگیرنده مبتنی بر الگوریتم‌های هوش مصنوعی در صحنه حادثه، هموار نماید.

واقعیت افزوده فناوری است که با تحلیل ترکیبی، تصویر متحرک، مختصات نقشه، لایه‌های هوش، تحلیل ترکیبی چندعاملی، نقشه مسیر شناخته شده و می‌تواند با کمک به فهم شرایط برای عناصر تصمیم‌گیرنده، باعث تقویت تصمیمات صحیح و آنی در صحنه حوادث و حذف تصمیمات مخاطره‌آمیز شود.

واقعیت مجازی فناوری است که با مولفه‌های پس‌زمینه یکسان، افزوده‌های خطی، افزوده‌های غیر خطی، مولفه‌های وابسته شناسایی شده و می‌تواند با ترسیم شرایط سه‌بعدی صحنه حادثه مسیر کم‌کسانی، عملیات نجات و پایان دادن به بحران ایجاد شده را تسهیل نماید.

ب) توصیه‌های راهبردی تحقق ایمنی تاسیسات نظامی با رویکرد هوش مصنوعی در آجا: با استفاده از مصاحبه‌های انجام شده و اخذ نظرات خبرگان در راستای شناسایی مولفه‌ها و شاخص‌های هوش مصنوعی در ایمنی تجهیزات نظامی، در راستای کاربردی نمودن و تحقق ایمنی در تاسیسات ارتش جمهوری اسلامی ایران توصیه‌های راهبردی احصاء گردید که محقق پس از جمع بندی، جرح و تعدیل و ادغام تعداد ۳۸ توصیه اخذ شده، تعداد ۷ مورد از توصیه‌های راهبردی تحقق ایمنی تاسیسات نظامی در آجا با استفاده از رویکرد هوش مصنوعی با تاکید بر استفاده از تکنولوژی‌ها و الگوریتم‌های مختلف اشاره شده است.

تشخیص و پیش‌بینی تهدیدات: با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی مانند شبکه‌های عصبی و یادگیری ماشینی، می‌توان از داده‌های جمع‌آوری شده از سامانه‌های امنیتی و سنسورها برای تشخیص الگوهای مشکوک استفاده کرد. با تحلیل داده‌ها و استفاده از الگوریتم‌ها، می‌توان تهدیدات احتمالی را پیش‌بینی کرده و اقدامات ایمنی مناسب را انجام داد.

سیستم‌های هوشمند نظارت و کنترل: با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان سیستم‌های نظارت و کنترلی را بهبود بخشید. با تجزیه و تحلیل داده‌ها و استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، سیستم‌های هوشمند قادر خواهند بود به صورت خودکار تغییرات ناهنجار را تشخیص داده و از طریق سیستم‌های هشداردهنده و روند کنترلی، تعاملات و واکنش‌های مناسب را صورت دهند.

شبکه‌های عصبی مصنوعی برای تشخیص و رفع خطاها: با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، می‌توان تشخیص و رفع خطاها در سامانه‌های نظامی را بهبود بخشید. با آموزش شبکه‌های عصبی بر اساس داده‌های خطا و نمونه‌های آموزشی،

می‌توان این شبکه‌ها را برنامه‌ریزی کرده تا به صورت خودکار و هوشمندانه بتوانند خطاها را تشخیص داده و راهکارهای مناسب برای رفع آن‌ها ارائه کنند. این امر می‌تواند بهبود قابل توجهی در ایمنی تاسیسات نظامی داشته باشد و از عواقب ناگوار جلوگیری کند.

سیستم‌های تصمیم‌گیری هوشمند: با استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی، سیستم‌های تصمیم‌گیری هوشمند قابل طراحی و پیاده‌سازی هستند. این سیستم‌ها با تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات، قادر به اتخاذ تصمیمات مناسب در شرایط پیچیده و پرخطر می‌باشند. به عنوان مثال، در صورت شناسایی یک تهدید، سیستم می‌تواند به صورت خودکار و بر اساس الگوریتم‌ها و قوانین تعیین شده، تصمیمات ایمنی و محافظتی مناسب را اجرا کند.

آموزش و شبیه‌سازی: هوش مصنوعی می‌تواند در فرآیند آموزش و شبیه‌سازی برای ایجاد و بهبود ایمنی تاسیسات نظامی مورد استفاده قرار گیرد. با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشینی و شبکه‌های عصبی، می‌توان رفتارها و واکنش‌های مختلف در مواجهه با تهدیدات را مدل‌سازی کرده و آموزش داده تا بتوان به صورت دقیق و موثر بر خطرات و مسائل ایمنی واکنش نشان داد.

### بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مولفه‌های هوش مصنوعی در پیشگیری از آتش سوزی در تاسیسات نظامی شامل یادگیری ماشینی، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی است که هر یک از این مولفه‌ها دارای شاخص‌هایی می‌باشند. براساس یافته‌های تحقیق میزان کاربرد فناوری یادگیری ماشینی در زمینه ایمنی و ارتقاء سطح بکارگیری فنون و ابزار و تجهیزات این حوزه توسط ربات‌های هوشمند از سایر شاخص‌ها بیشتر بوده و در حال حاضر این فناوری بیش از بقیه در سازمان‌های نظامی و کشوری پیشتاز بکارگرفته می‌شود. همچنین دانش بشری در زمینه بکارگیری و استفاده از عناصر موثر در فناوری واقعیت افزوده، موجبات این را فراهم نموده است

که این فناوری به عنوان یک تسهیل ساز در امر ارتقاء درک انسان از محیط اطراف با ایجاد جاذبه‌ها و نقاط تأثیر برانگیز بیشتر، موجبات رشد فهم و در نتیجه تحلیل دقیق تر انسان را فراهم نماید و واقعیت مجازی به عنوان زمینه‌ای آسان کننده و بستری منعطف می‌تواند راه را برای یکپارچه‌سازی ایمنی از لحظه تصمیم تا پایان مأموریت نجات با رویکرد پیشگیری و پیش‌بینی و حدس امکان وقوع حادثه در بالاترین سطح ممکن فراهم نماید.

در کل، با استفاده از هوش مصنوعی در تاسیسات نظامی آجا، می‌توان ایمنی را بهبود بخشید و از جمله خطرات و تهدیدات امنیتی مختلف شرایط ترازبندی و بهبود را فراهم ساخت. برای دستیابی به این هدف، مهم است که رویکرد هوش مصنوعی با دقت و صحت بالا پیاده سازی شود و به مجموعه‌ای از داده‌ها و اطلاعات کافی دسترسی داشته باشد. همچنین، تجمیع و تحلیل داده‌های زمانی واقعی و همچنین تطبیق سیستم با تغییرات محیطی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. با اینکه هوش مصنوعی قابلیت‌های بسیاری در بهبود ایمنی تاسیسات نظامی دارد، باید توجه داشت که این فناوری همچنان نیاز به ترکیبی از دانش تخصصی و تجربه انسانی دارد. همچنین، جنبه‌های اخلاقی، حریم خصوصی و امنیت نیز باید در طراحی و استفاده از هوش مصنوعی در نظر گرفته شوند. به طور خلاصه، با استفاده از رویکرد هوش مصنوعی، می‌توان ایمنی تاسیسات نظامی آجا را بهبود بخشید و تهدیدات و خطرات امنیتی را به صورت موثرتری مدیریت کرد. با توجه به پیشرفت‌های روزافزون در این حوزه، انتظار می‌رود که استفاده از هوش مصنوعی در تاسیسات نظامی در آینده بیشتر شود و نقش بسیار مهمی در تحقق ایمنی و امنیت این تاسیسات ایفا کند. مطالعات و تحقیقات در حوزه ایمنی و روش‌های بهینه نمودن فنون ایمنی کار و فعالیت‌ها با استفاده از فناوری‌های نوین نشان داده است که بیشترین امکان تأثیر علوم نوین بر مقوله ایمنی توسط دانش هوش مصنوعی و ابعاد برتر ساز آن یعنی یادگیری ماشین، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی به دست خواهد آمد. در این زمینه دانش و هوش بشری که محتاج به کارگیری این فناوری شده است برای جلوگیری از تصمیمات



اشتباه و انجام بهترین اقدام در کوتاه‌ترین زمان ممکن ناگزیر از تلفیق با حوزه هوش مصنوعی بوده و نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش این موضوع را تائید و روش‌های عملیاتی به‌کارگیری هوش مصنوعی و ابعاد آن را در حوزه ایمنی روشن می‌نماید. در ارتش جمهوری اسلامی ایران مسئولیت ایمنی و پرداختن به ابعاد و زوایای آن با اداره ایمنی معاونت بازرسی و ایمنی بوده و متولیان امر متناسب با شرایط مختلف در این حوزه با اخذ بهترین تصمیمات اقدامات مربوطه را هدایت می‌نمایند. از سوی دیگر قرارگاه فجر آجا امور توسعه ابعاد و زوایای هوش مصنوعی در بدنه آجا شده و می‌توان بر اساس یافته‌های این پژوهش تلفیق دانش ایمنی و فناوری هوش مصنوعی در آینده را برای حوزه تخصصی ایمنی آجا متصور شد. بر پایه یافته‌های تحقیق، دست‌یابی به ابزارهای نوین مبتنی بر هوش مصنوعی و ابعاد آن فعلاً و با امکانات موجود در آجا و بسترهای سازمانی فناوری کشور از مرحله طراحی تا عمل فاصله زیادی دارد لیکن به مدد مؤسسات دانش‌بنیان و سازمان‌های اقماری تحت امر که فعالیت‌های حوزه علوم و تحقیقات و فناوری را رصد و پایش نموده و متناسب با برنامه‌های سازمانی اهداف خود را پیش می‌برند امید به دست‌یابی هر چه سریع‌تر به دریچه‌های فناورانه استفاده از دانش روز در ساختار آجا و بومی‌سازی آن در مأموریت مهم و ارزشمند ایمنی سبب می‌گردد نتایج این تحقیق به‌عنوان موضوعی برای تحقیقات بعدی دارای ابداع و نوآوری تلقی شده و از این جهت این پژوهش جنبه نوآورانه دارد. استفاده از نتایج این پژوهش برای بهره‌برداری در حوزه تاسیسات نظامی انجام شده است لیکن، با توجه به ماهیت ژرف ایمنی در همه حوزه‌های زمانی و مکانی، نتایج این تحقیق توانایی تعمیم به تاسیسات غیر نظامی را خواهد داشت که می‌تواند در سایر موارد از آن استفاده نمود.

#### منابع:

- افرادی، کاظم، احمدی، حسن (۱۳۹۳). چک لیست ارزیابی شیوه طراحی ساختمان‌های نظامی و انتظامی به منظور مقابله با اقدامات خرابکارانه. پژوهش‌های حفاظتی و امنیتی (۱): ۷۰-۷۰.

- روحانی، علی اصغر، محمدآبادی، رضوان (۱۴۰۱). کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت نفت. دهمین کنفرانس بین المللی شیمی، مهندسی شیمی و نفت، تهران. <https://civilica.com/doc/1549505>
- فلاحی، علیرضا، امیدخواه، عاطفه (۱۳۹۴). رویکردهای کاهش آسیب پذیری و آمادگی در برابر آتش سوزی احتمالی در ساختمان های بلندمرتبه. دانش پیشگیری و مدیریت بحران ۵۷-۴۳:(۵)۱۵
- محمدزاده قره باغ، حسین، جباری، منصور، رستم زاد، حسین (۱۳۹۹). نقش سازمان هواپیمایی کشوری ایران در حفظ ایمنی هوانوردی. پژوهش حقوق عمومی: doi: 10.22054/qjpl.2019.40355.2098 , 21(66), 69-105.
- مقصدلو کمالی، بیژن، جعفری ندوشن، رضا، نوری، محمد (۱۳۹۹). تصمیم‌سازی راهبردی مدیریت ریسک حریق در مجتمع تجاری آفتاب گرگان با استفاده از مدل هوش مصنوعی. بهداشت کار و ارتقاء سلامت، ۴ (۳): ۱۹۶-۲۰۹
- Bistron, M., & Piotrowski, Z. (2021). **Artificial intelligence applications in military systems and their influence on sense of security of citizens.** *Electronics*, 10(7), 871.
- Buchanan, A. H., & Abu, A. K. (2017). **Structural design for fire safety.** John Wiley & Sons.
- Challen R, Denny J, Pitt M, et al **Artificial intelligence, bias and clinical safety** *BMJ Quality & Safety* 2019;28:231-237.
- Jović, M., Tijan, E., Marx, R., & Gebhard, B. (2019). **Big data management in maritime transport.** *Pomorski zbornik*, 57(1), 123-141.
- Lo, S. M. (1999). **A fire safety assessment system for existing buildings.** *Fire technology*, 35, 131-152.
- Svenmarck, P., Luotsinen, L., Nilsson, M., & Schubert, J. (2018). **Possibilities and challenges for artificial intelligence in military applications.** In *Proceedings of the NATO Big Data and Artificial Intelligence for Military Decision Making Specialists' Meeting* (pp. 1-16).