

Identifying the antecedents and consequences for use of intelligent voice assistants in defense equipment

Ali Asghar Salarneshad ^{1✉}, Amir Hamzeh Alinejad ²

- 1- Assistant Prof, Department of Management, Faculty of Management and Military Sciences, Imam Ali University, Tehran, Iran
- 2- Assistant Prof, Department of Management, Faculty of Management and Military Sciences, Imam Ali University, Tehran, Iran

Abstract:

Intelligent voice assistants with the ability to understand natural language provide multifunctional services, ease of use, increase speed and efficiency of equipment. The purpose of this research is to identify the antecedents and consequences of the use of intelligent audio assistants in defense equipment. The current research is of mixed type (qualitative and then quantitative) study. The general approach is forward-looking research and exploratory in terms of the gathering information method. In a qualitative study, interviews with experts were conducted until theoretical saturation and content analysis was used to extract antecedents and consequences. In a quantitative study, the fuzzy cognitive mapping method was used to determine the key antecedent and consequential factors. From the perspective of research experts, 18 antecedent and 19 subsequent factors were identified. The most important antecedent factors include the development IOT, security and maintaining confidentiality, multilingual support, digitalization of equipment. The most important subsequent factors include breach of security and confidentiality, effective communication, greater environmental awareness in the battlefield and increased operational efficiency. The use of smart equipment and their operational efficiency points out the need for evolution in defense production. The application of intelligent voice assistants in military equipment has made these smart tools an important part of future defense equipment by facilitating user interaction, increasing environmental awareness of the battle scene, and increasing efficiency. The requirements in the use of these tools are digitization, localization of sensitive devices, voice interfaces with multilingual support and strengthening of encryption methods.

Keywords: defense equipment, fuzzy cognitive map, natural language processing, voice intelligent assistants , artificial intelligence

DOI: 10.22034/jmi.2025.486938.3151

1. ✉Corresponding author: Email: salarneshad@iamu.ac.ir

2. Email: : amir.alinejad.mng@iauctb.ac.ir



شناسایی پیشایندها و پسایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات دفاعی

دوره ۱۸ شماره ۴ (پیاپی ۶۶) نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۱۳/۰۸/۱۴۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳/۱۰/۱۴۰۳) صفحات ۳۴ تا ۵۸
زمستان ۱۴۰۳

علی اصغر سالارنژاد^۱ استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و علوم نظامی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران.
امیرحمزه عالی نژاد^۲ استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و علوم نظامی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران.

چکیده

دستیارهای هوشمند صوتی با توانایی درک زبان طبیعی، ارائه خدمات چندمنظوره، سهولت کاربرد، افزایش سرعت و کارایی تجهیزات را فراهم می‌سازند. هدف این پژوهش شناسایی پیشایندها و پسایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی آینده است. پژوهش حاضر از نوع آمیخته (مطالعه کیفی و سپس کمی) است. رویکرد کلی پژوهش کاربردی آینده‌نگر و از حیث شیوه گردآوری اطلاعات، اکتشافی است. در مطالعه کیفی با انجام مصاحبه با خبرگان تا اشیاع نظری و استفاده از فن تحلیل محتوا جهت کدگذاری متن مصاحبه‌ها و استخراج پیشایندها و پسایندها انجام شده است. در مطالعه کمی از روش نقشه شناختی فازی برای تعیین عوامل محوری پیشایندی و پسایندی استفاده گردیده است. از منظر خبرگان پژوهش ۱۸ عامل پیشایندی و ۱۹ عامل پسایندی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی آینده شناسایی گردید. مهم‌ترین عوامل پیشایندی شامل توسعه فناوری اینترنت اشیا، زیرساخت امنیتی و حفظ محرمانگی، پشتیبانی چندزبانه، دیجیتالی سازی تجهیزات است. مهم‌ترین عوامل پسایندی شامل نقض امنیت و محرمانگی، ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد، آگاهی محیطی بیشتر در صحنه نبرد و افزایش بهره‌وری عملیاتی است. گسترش به‌کارگیری تجهیزات هوشمند و کارایی عملیاتی آن‌ها، لزوم تحول در تولیدات دفاعی را گوشزد می‌کند. کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی با تسهیل تعامل کاربر، افزایش آگاهی محیطی از صحنه نبرد، و افزایش کارایی، این ابزارهای هوشمند را به بخش مهمی از تجهیزات دفاعی آینده تبدیل کرده است. الزامات محوری در کاربرد این ابزارها، دیجیتالی سازی، بومی سازی حساس‌ها، تولید رابط‌های صوتی هوشمند با پشتیبانی چندزبانه و تقویت روش‌های رمزنگاری است.

واژگان کلیدی: تجهیزات دفاعی، دستیارهای هوشمند صوتی، پردازش زبان طبیعی، نقشه شناختی فازی، هوش مصنوعی.

۱. مسئول مکاتبات: salarnejad@iamu.ac.ir

۲. amir.alinejad.mng@iauctb.ac.ir

۱- مقدمه

نخستین استفاده ابزارهای هوش مصنوعی در امور نظامی به جنگ جهانی دوم برمی گردد. آلن تورینگ در طول جنگ جهانی دوم ماشینی به نام بمب طراحی کرد که توانست ارتباطات کدگذاری شده آلمانی‌ها توسط ماشین انیگما را رمزگشایی نماید. این ماشین تغییرات مهمی را در رمزگشایی پیام‌ها ایجاد کرد و متفقین را قادر ساخت تا به پیام‌های دشمن نفوذ کنند. البته اصطلاح "هوش مصنوعی" را جان مک کارتی^۱، در کنفرانسی به سال ۱۹۵۶ مطرح کرد؛ که بیانگر برنامه، پردازش و عمل روی اطلاعات است به گونه‌ای که نتیجه آن موازی با نحوه پاسخگویی یک انسان به ورودی مشابه باشد (Acosta, 2012). نمونه‌ای از کاربردهای هوش مصنوعی، دستیارهای هوشمند صوتی هستند و برابر آمارها بیشترین سرعت رشد در بخش فناوری مصرف‌کننده را دارند (Terzopoulos, 2020). دستیار هوشمند صوتی یک دستیار مجازی با قابلیت هوش مصنوعی است که از الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی برای تجزیه و تحلیل گفتار استفاده می‌کند و صدا را برای انجام مکالمات پیچیده مختلف با کاربران در زمان واقعی تشخیص می‌دهد (McLean, et.al, 2021). این دستیارها نحوه تعامل کاربران با رایانه را دچار تغییر کرده و سهولت کاربری را فراهم نموده‌اند (Hernandez-Ortega, et.al, 2022). در حوزه نظامی نیز بکارگیری دستیارهای هوشمند صوتی رو به گسترش است و از آنها در تجهیزات نوین دفاعی مانند روبات‌های رزمی، پهپادها، شهپادها و حتی به عنوان مشاور خلبان جنگنده با هدف تسهیل کنترل و افزایش آگاهی محیطی خدمه از منطقه نبرد استفاده می‌گردد (Paul, 2023).

۱-۱- بیان مساله تحقیق

دستیارهای صوتی انقلابی در نحوه تعامل کاربران با ابزارهای مختلف فناوری ایجاد کرده‌اند. تحقیقات نشان داده است که بیش از نیمی از مردم روزانه از دستیارهای صوتی هوشمند در تلفن‌های همراه استفاده می‌کنند (Perez Garcia, et.al, 2018). این دستیارها به دلیل توانایی تفسیر دستورات کتبی و شفاهی انسان و ارائه پاسخ مناسب به عنوان سامانه‌های مکالمه چندوجهی شناخته می‌شوند (Jiang et.al, 2015). از منظر شپرد^۲ و ویژگی اساسی دستیارهای هوشمند صوتی را از سایر سامانه‌های هوشمند متمایز می‌کند، اول توانایی درک و پردازش زبان انسانی با هدف پر کردن شکاف ارتباطی میان انسان و ماشین و دوم توانایی استفاده از اطلاعات و داده‌های ذخیره شده و تفسیر آن برای نتیجه‌گیری جدید (Sheppard, 2017). با گسترش فزاینده کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی و تکامل این ابزارها زمینه بکارگیری در تجهیزات حوزه دفاعی نیز فراهم شده است (میرزایی و همکاران، ۱۴۰۲). به عنوان نمونه استفاده از دستیار صوتی هوشمند با نام جودی^۳ در کنترل روبات‌های رزمی

^۱John McCarthy

^۲Sheppard

Judi

توسط ایالات متحده آمریکا و دستیار صوتی به نام ریتا^۱ به عنوان مشاور خلبان میگ ۳۵ توسط روسیه از جمله این دستیارها هستند. با این وجود، در تحقیقات صورت گرفته داخلی و خارجی، آینده پژوهی این پدیده کمتر مورد توجه قرار گرفته و اینکه کاربرد این دستیارهای صوتی هوشمند در تجهیزات دفاعی چه الزامات و تبعاتی را با خود به همراه خواهد داشت از خلاءهای پژوهشی محسوب می شود. بر این اساس در این تحقیق به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که پیشایندها و پسایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی آینده کدامند؟

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

این امروزه دستیارهای صوتی به طور فزایندهای در حال جایگزین شدن با موتورهای جستجوی معمولی هستند، زیرا دستیارهای صوتی پرسشهای جستجوی پیچیده مصرف کنندگان را مدیریت میکنند (De Melo, 2020). دستیارهای صوتی هوشمند دستگاههای بسیار شخصی با دسترسی به انبوهی از اطلاعات بالقوه محرمانه کاربر هستند (McLean, et.al, 2021). یکی از دلایل محبوبیت دستیارهای صوتی، توانایی آنها در تسهیل تعاملات انسان و ماشین به روشی طبیعی و شهودی، مانند مکالمات بین فردی انسان است (Statista, 2019). کاربردهای متعدد و متنوعی از دستیارهای هوشمند صوتی، در پروژه های جاری حوزه دفاعی قابل اشاره است که بعضاً هنوز چالش برانگیز است. به عنوان مثال دستیار هوشمند صوتی که بانام جودی توسط ارتش ایالات متحده ساخته شده که به سربازان اجازه می دهد با استفاده از زبان طبیعی دستورهای صوتی را به وسایل نقلیه رباتیک در صحنه نبرد بدهند. سازندگان این دستیار صوتی تاکید دارند که هدف پروژه ایجاد توانایی درک زبان غیررسمی و ترکیب دستورات دریافتی با داده های حساسه های روبات جهت افزایش آگاهی محیطی روبات ها و کارایی بالاتر در میدان نبرد است. جالب توجه اینکه با قابلیت هوش مصنوعی پیشرفته، این دستیار صوتی در صورت ابهام در دستورات دریافتی توانایی پرسش سوالاتی جهت رفع ابهامات از کاربر را دارد. دکتر متیو مارج، یکی از پژوهشگران این پروژه، اذعان نموده: "مکالمه یک قابلیت حیاتی برای سامانه های خودمختار خواهد بود که در سطوح مختلف عملیات چند دامنه ای عمل می کنند تا سربازان در زمین، هوا، دریا و فضاها اطلاعاتی بتوانند آگاهی موقعیتی را در میدان جنگ حفظ کنند." گرچه برخی از قابلیت های این دستیار صوتی با نمونه های تجاری مانند دستیار گوگل، سیری اپل و الکسای آمازون مشابه می باشد، اما ارتش ایالات متحده، جودی را منحصر به فرد و متمایز می داند. آنها تاکید دارند که اغلب دستیارهای صوتی تجاری از زیرساخت ابر و مجموعه کلان داده برای یادگیری و به خاطر سپردن طیف گسترده ای از وظایف استفاده می کنند، درحالی که جودی متمرکز بر تعداد محدودی از دستورات و ترکیب آن با اطلاعات محیطی است. هدف نهایی این دستیار صوتی هوشمند ایجاد قابلیت کار گروهی میان سربازان

¹Rita

و سامانه های خودمختاری در اجرای ماموریت موثر و ایمن در صحنه نبرد است. روبات های خودمختار مجهز به دستیار صوتی به صورت ویژه در عملیات های شناسایی، جستجو و نجات کاربرد دارند (Paul, 2023). در همین راستا روبات های رزمی مارکر روسیه نیز که به ادعای آندره ی گریگوروف، مدیرعامل مرکز تحقیقات پیشرفته روسیه آزمایشگاهی برای پیشرفته ترین فناوری های مرتبط با ربات های جنگی برای پژوهشگران به شمار می رود در حال آزمایش و ارزیابی کارایی در عرصه نبرد روسیه و اوکراین هستند. از جمله این آزمایشات استفاده از دستیارهای هوشمند صوتی در هدایت این روبات ها در میدان جنگ است. لازم به ذکر است مارکر، نسلی جدید از وسیله های نقلیه زمینی بدون سرنشین در ظاهر شبیه یک تانک است. این روبات رزمی به مجموعه ای از حساسه ها و تسلیحات از جمله محفظه پرتاب پهپاد، برجک تیربار، نارنجک انداز و همین طور موشک های ضدتانک مجهز شده اند. این سامانه مجهز به یک پیشرانه هیبریدی است که به آن اجازه می دهد تا سه روز به طور مستقل کار کند. مارکر که اخیراً در دو مدل تولید شده، قابلیت خودمختاری کامل در حرکت، شناسایی اهداف و شلیک گلوله را دارد. با عنایت به دو مورد بالا می توان ادعا نمود که آزمایش های اضافه کردن دستیارهای هوشمند صوتی به روبات های نظامی تقریباً یک پدیده جهانی است هرچند بسیاری از کشورها تلاش های خود را در این خصوص بدون اطلاع رسانی از دستاوردهای تحقیقاتی شان بیشتر می کنند. نمونه دیگر بکارگیری دستیار هوشمند صوتی را می توان در جت های روسی مشاهده کرد. به گزارش سرویس خبری اسپوتنیک روسیه، نسل بعدی جت های جنگنده میگ ۳۵ مورد استفاده ارتش این کشور از یک دستیار صوتی به نام ریتا برای کمک در موقعیت های پیچیده استفاده کرده است. دیمیتری سلویانوف، خلبان آزمایشی شرکت هواپیماسازی میگ، در خصوص استفاده دستیار هوشمند صوتی توضیح می دهد که "ریتا در شرایط بحرانی، حتی می تواند پیشنهاد کند که چه کاری باید انجام شود. علاوه بر آن، یک سیستم خبره در حال توسعه است که خلبان را در شرایط سخت هدایت می کند." در سایر تجهیزات نظامی کاربرد های ساده تری نیز از دستیارهای صوتی هوشمند می توان مشاهده کرد. مثلاً ایالات متحده آمریکا از این فناوری در ترجمه خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی برای سربازانی که به ماموریت های بین المللی اعزام می شوند و چندزبانه نیستند، استفاده می کند (Mallick, 2024). همچنین اخیراً نیروی دریایی سلطنتی بریتانیا، در حال کار بر روی طراحی و نصب دستیارهای هوشمند صوتی در ناوچه های جنگی خود است. ایران از جمله کشورهایی است که در ساخت تجهیزات نظامی مدرن از به ویژه موشک و پهپاد از هوش مصنوعی بهره می برد. دلیل این مدعا تسلیحات تهاجمی و تدافعی تولید شده در مجموعه نیروهای مسلح مانند: پهپادهای سری شاهد (شاهد ۱۲۹، شاهد ۱۳۶، شاهد ۱۴۹، شاهد ۱۷۱)، سری کمان (کمان ۱۲ و کمان ۲۲)، سری مهاجر (مهاجر ۱ الی مهاجر ۶)، فطرس، ابابیل، کرار یا سامانه های پدافند هوایی مانند پدافند هوایی سوم خرداد است. رشد بازار فروش تسلیحات کوچک مبتنی بر رباتیک و هوش مصنوعی کشورهای مختلفی را ترغیب کرده است تا وارد گردونه رقابت بر سر تولید تجهیزات دفاعی هوشمند با رابط های کاربری تعاملی مانند دستیارهای صوتی هوشمند شوند (میرزایی و همکاران،

(۱۴۰۲). با وجود روند رو به رشد بکارگیری این دستیارهای صوتی اما تحقیقاتی در رابطه با مشکلات امنیتی آنها هشدار می‌دهند. (Cho, 2019) در پژوهش خود در رابطه با وضعیت امنیت دستیارهای صوتی هوشمند با تمرکز بر دستیار گوگل به این نتیجه رسیده است که نگرانیهای امنیتی و حفظ حریم خصوصی، اشکالات عمدهای برای کاربران دستیار صوتی و بلندگوهای هوشمند ایجاد خواهد نمود. با توجه به ورود کشور عزیزمان در این عرصه توجه به فناوری‌هایی مانند دستیارهای صوتی هوشمند در هدایت و کنترل این روبات‌های رزمی از اولویت‌ها می‌باشد و از الزامات ورود به این عرصه شناسایی پیشایندها و پسایندهای این فناوری در تجهیزات نظامی و دفاعی آینده است.

۱-۲- شگفتی‌سازها و تحولات آینده در دستیارهای صوتی هوشمند

هرچند توجه به تحلیل روندها و بررسی تاثیر متقابل روندها، رویکرد قالب در پیش بینی آینده است اما توجه به شگفتی‌سازها که به سرعت اتفاق می‌افتند و در بسیاری از موارد فرصت واکنش را از مخاطبین سلب کرده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (کلانتری، 1399). بررسی پدیده دستیارهای صوتی هوشمند نیز از شگفتی‌سازها و تحولات آتی حوزه فناوری اثرات مثبت و منفی خواهد پذیرفت. در زیر به اختصار به دو مورد آن اشاره کوتاهی می‌گردد.

الف) فناوری و محاسبات کوانتومی^۱

فناوری کوانتومی یک رشته نوظهور و بالقوه مخرب است که توانایی تأثیرگذاری بر بسیاری از فعالیت‌های انسانی را دارد. فناوری‌های کوانتومی فناوری‌هایی با کاربرد دوگانه هستند و به همین دلیل مورد توجه صنعت دفاعی و امنیتی و بازیگران نظامی هستند (Krelina, 2021). فن‌آوری‌های کوانتومی برای کاربردهای نظامی، قابلیت‌های جدیدی را معرفی می‌کنند، کارایی را بهبود می‌بخشند و دقت را افزایش می‌دهند. وسعت و گستردگی استفاده از آنها در حوزه‌های جنگی مختلف (مانند زمین، هوا، فضا، جنگ سایبری) نامحدود است (Lind, 2004). اولین انقلاب کوانتومی، فناوری‌هایی را به ارمغان آورد که امروزه برای ما آشنا هستند، مانند انرژی هسته‌ای، نیمه هادی‌ها، لیزرها، تصویربرداری تشدید مغناطیسی، فناوری‌های ارتباطی مدرن یا دوربین‌های دیجیتال و سایر دستگاه‌های تصویربرداری. دومین انقلاب کوانتومی تأثیرات بسیار شگرفی را در حوزه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی ایجاد خواهد نمود (Ahmed, Mohsin & Zahir, 2020). انقلاب دوم فناوری کوانتومی توان فوق‌العاده پردازشی و به احتمال زیاد دقت و ظرفیت بالای حسگرهای محیطی را فراهم خواهد داد که این توانمندی‌ها اثر مستقیم بر افزایش آگاهی محیطی و در نتیجه افزایش قابلیت‌های دستیارهای صوتی هوشمند را در پی خواهد داشت، اما همین فناوری اثرات نامطلوبی مانند توانایی شکستن کدهای رمز کنونی با سرعتی غیر قابل باور و

^۱ Quantum technology (QT)

تهدیدات امنیتی از این حیث را برای سامانه های کنونی فناوری محور در خصوص امنیت ارتباطات و نقض حریم خصوصی و سایر موارد مرتبط به همراه خواهد آورد.

ب) هوش مصنوعی مولد^۱

هوش مصنوعی مولد یک زیرمجموعه از هوش مصنوعی است که بر روی ساخت محتوای صوتی، تصویری و متنی جدید تمرکز دارد؛ در حالی که مدل های هوش مصنوعی سنتی اغلب برای ارائه پیش بینی یا طبقه بندی بر اساس داده های ورودی استفاده می شوند (Jo, 2023). هوش مصنوعی مولد از مدل های یادگیری ماشین استفاده می کند تا داده ای مشابه داده های اصلی و واقعی ایجاد کند. به بیان دیگر در این مدل از هوش مصنوعی الگوها و ساختارها از داده های ورودی دریافت می شود و بعد از آن داده های جدیدی با ویژگی های مشابه تولید می شود. برای مثال تولید موسیقی جدید از خواننده های درگذشته یا ساخت یک ویدیو کاملاً جدید براساس داده های دریافتی از فرد، همه مثال هایی از کاربرد هوش مصنوعی مولد هستند (Heng, 2024). از طرفی امروزه در کمپین های اطلاعات نادرست به لطف توانمندی هوش مولد، به صورت بی سابقه ای توانایی خلق محتوای غیر واقعی را کسب کرده اند که تشخیص غیر واقعی بودن آن بسیار دشوار است. با وجود ظرفیت چشم گیر هوش مصنوعی مولد محدودیت هایی هم دارد. این مدل های هوش نیاز به مقادیر زیادی از داده و منابع محاسباتی برای آموزش دارند و همچنین ممکن است به طور ناخواسته، محتوای نامناسب بسازند. استفاده نادرست از منابع داده، نقض قوانین کپی رایت از دیگر مواردی است که هوش مصنوعی مولد را دچار چالش کرده است (Cavanagh, 2018). در حوزه دستیار های صوتی هوشمند امکان تولید دستورات صوتی توسط هوش مصنوعی مولد می تواند کاربرد این دستیارها را در تعامل با جنگ افزارها با مشکلات عدیده امنیتی مواجه خواهد کرد.

۲-۲- پیشینه های پژوهش

بررسی ادبیات موضوع نشان داد که پژوهش های اندکی در داخل کشور به منظور بررسی پدیده دستیارهای صوتی هوشمند انجام گرفته است و پژوهش حاضر یکی از اولین پژوهش های صورت گرفته در این زمینه است. صادقی بی غم و همکاران در مقاله ای با عنوان "طراحی و ساخت دستیار هوشمند برای آزمایشگاه های پزشکی" اقدام به طراحی و ساخت ابزار کنترل هوشمند صوتی که بتواند مراحل آزمایش و ثبت یافته ها را با فرمان های صوتی به یک نرم افزار طراحی شده درگوشی همراه پژوهشگر و بدون نیاز به لمس بفرستد نموده اند. (صادقی بی غم، ۱۴۰۰)، خلاصه ای از مهم ترین پژوهش های انجام شده در حوزه دستیارهای هوشمند صوتی در جدول (۱) آمده است.

^۱ Generative AI

^۲ misinformation campaign

جدول ۱. پیشینه تحقیقات انجام شده

نویسندگان	هدف / نتیجه مقاله
(Bilika,2024)	در پژوهشی با عنوان "حمله‌های ساخت صدا به دستیارهای صوتی" به ارزیابی امنیت ارائه شده توسط دستیارهای صوتی پرداختند. نویسندگان به این نتیجه دست یافتند که از هر ده حمله به امنیت دستیارهای صوتی، سه حمله آن‌ها موفقیت‌آمیز خواهد بود و مشکلات امنیتی از این نظر قابل توجه است.
(Wienrich et.al,2023)	در پژوهشی با عنوان "اثرات بلندمدت کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی بر رفتار استفاده، تجربه کاربر، و ادراکات اجتماعی"، بینش‌های ارزشمندی در مورد تأثیرات و پیامدهای دستیارهای صوتی هوشمند ارائه داد.
(Horstmann et.al,2023)	در پژوهشی کیفی به بررسی مدل‌های ذهنی کاربران در استفاده از دستیاران هوشمند صوتی پرداخته و بر نیاز به توجه به شکاف‌های ادراکی افراد در مورد فناوری‌های هوشمند اشاره نموده است.
(Grewal et al,2022)	در پژوهشی به نحوه تأثیر گذاری دستیارهای صوتی هوشمند بر تجربه سفر کاربر پرداخته و مدلی ارائه دادند که بر اساس این مدل، ارزیابی‌های دستیارهای صوتی، نه تنها تحت تأثیر ویژگی‌های منبع، پیام و گیرنده قرار دارد، بلکه تحت تأثیر ویژگی‌های خاص هوش مصنوعی؛ مانند ادراک انسانیت نیز قرار می‌گیرد.
(Jain.et.al,2022)	در پژوهشی با عنوان "دستیارهای صوتی تعاملی؛ آیا اعتبار برند خطرات حریم خصوصی را کاهش می‌دهد؟" به این نتیجه رسیدند که اعتبار برند به‌طور قابل توجهی رابطه بین ویژگی‌های دستیارهای صوتی و ارزش کلی درک شده دستیارهای صوتی را تعدیل می‌کند. همچنین نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که اعتبار بالاتر برند، درک کاربران از خطرات حریم خصوصی را کاهش می‌دهد.
(Tanribilir,2021)	در پژوهش خود تحت عنوان "تحلیل پیشینه قصد و رفتار استفاده از یک دستیار صوتی هوشمند" نشان دادند که نیازهای درک شده از عملکردهای فناوری دستیارهای صوتی هوشمند، به‌طور مثبت با قصد استفاده افراد مرتبط است.
(Tanribilir,2021) (Assink,2021)	در پژوهش خود با عنوان "کاوش تعصب جنسیتی در دستیارهای هوشمند صوتی" بیان کرد که جنسیت دستیارهای صوتی، هیچ تأثیر قابل توجهی بر اعتماد، جذابیت و قابلیت استفاده از این ابزارها ندارد.
(Malodia et.al,2021)	در پژوهشی تحت عنوان "چرا مردم از دستیارهای صوتی هوشمند استفاده می‌کنند؟" به این نتیجه دست یافتند که اعتماد و فراوانی استفاده به‌طور قابل توجهی (مثبت) ارتباط بین سودمندی و استفاده از دستیارهای صوتی را تعدیل می‌کند.

نویسندگان	هدف / نتیجه مقاله
(Vtyurina et al, 2019)	در تحقیقی نشان داد که دستیارهای صوتی و بلندگوهای هوشمند در حال حاضر توسط افراد دارای ناتوانی‌های شناختی یا مشکلات بصری استفاده می‌شوند. اگرچه در ابتدا برای آن‌ها طراحی نشده بودند.
(Cho, 2019)	در پژوهش خود در رابطه با وضعیت امنیت دستیارهای صوتی هوشمند با تمرکز بر دستیار گوگل به این نتیجه رسیده است که نگرانی‌های امنیتی و حفظ حریم خصوصی، اشکالات عمده‌ای برای کاربران دستیار صوتی و بلندگوهای هوشمند ایجاد خواهد نمود.

۳- روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر پژوهشی آمیخته است و از نظر رویکرد، در زمره پژوهش‌های قیاسی استقرایی قرار می‌گیرد. پژوهش حاضر از نوع آینده‌نگر و کاربردی و از حیث شیوه گردآوری اطلاعات، اکتشافی است. جامعه آماری پژوهش حاضر خبرگان و صاحب‌نظران در حوزه مطالعه هستند که متشکل از اساتید دانشگاه در رشته‌های مرتبط با فناوری اطلاعات هستند دارای پژوهشی در حوزه هوش مصنوعی یا پردازش زبان طبیعی هستند و همچنین فرماندهان یا مدیران بخش دفاعی کشور که دارای حداقل ۴ سال سابقه کار در بخش فناوری اطلاعات باشند. در ابتدا بر اساس اصل اشباع نظری با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند اقدام به انجام مصاحبه با نمونه مدنظر گردید بعد از تعداد ۱۶ مصاحبه اشباع نظری در این حوزه حاصل گشت و مصاحبه‌ها متوقف گردید. ابزار گردآوری اطلاعات در بخش کیفی مصاحبه است که روایی آن با استفاده از روایی محتوای نسبی^۱ (رابطه ۱)، با ضریب ۰/۶۱ تأیید شد. همچنین به‌منظور سنجش پایایی مصاحبه، از روش پایایی سنجی درون کدگذار و میان کدگذار استفاده شد. به این صورت که در فرآیند کدگذاری، یک‌بار کدگذاری توسط خود محقق (درون کدگذار) بررسی شده و دربار دوم، از خبره‌ی دیگری (میان کدگذار) خواسته شد که صحت کدگذاری را با استفاده از آزمون "کاپای کوهن"^۲، موردبررسی قرار دهد. مقایسه‌ی نتایج حاصل از پایایی درون کدگذار و میان کدگذار و ضریب ۰/۸۴ برای آزمون کاپای کوهن در بخش میان کدگذار، نشان از تأیید پایایی مصاحبه داشت.

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad (۱)$$

$$k = \frac{Pr(a) - Pr(e)}{1 - Pr(e)} \quad (۲)$$

^۱ Content Validity Ratio

^۲ Cohen's kappa coefficient

لازم به توضیح است از آنجاکه پژوهش حاضر یک پژوهش آمیخته با رویکرد اکتشافی است، ابتدا باید مطالعه کیفی و سپس مطالعه کمی انجام شود. در فاز کیفی، داده‌های کیفی که با استفاده از نظرات ۱۶ نفر از خبرگان جمع‌آوری شدند، توسط نرم‌افزار مکس کیودا^۱ و روش تحلیل محتوا و کدگذاری تحلیل شدند. سپس در فاز کمی، با توجه به اینکه ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه است، داده‌ها در قالب پرسشنامه مقایسه زوجی، در اختیار اعضای پانل خبرگی که به تعداد ۱۲ نفر از مجموعه نفرات مصاحبه شده بود قرار گرفت (تعداد ۴ نفر به دلیل عدم وقت کافی یا عدم تمایل از عضویت در پانل خبرگی و ادامه پژوهش انصراف دادند). داده‌های به‌دست‌آمده، با استفاده از مراحل روش نقشه شناخت فازی تحلیل شدند. با استفاده از روایی محتوایی و پایایی باز آزمون، روایی و پایایی پرسشنامه تأیید شد. جهت روایی محتوی از ۵ نفر از خبرگان این حوزه نظر خواهی گردید و اعتبار پرسشنامه مورد تایید قرار گرفت؛ همچنین به منظور سنجش پایایی، پرسشنامه در دو نوبت و تحت شرایط مشابه به یک گروه ۵ نفره داده شد و نتایج حاصل با هم مقایسه گردید. روش نقشه شناختی فازی^۲، روشی است که با تحلیل شاخص‌های مرکزیت، مهم‌ترین ابعاد تشکیل‌دهنده یک مفهوم را شناسایی می‌کند. این روش بر اساس شش مرحله انجام می‌شود که در زیر تشریح شده است (سالارنژاد و عبدی، ۱۴۰۰):

مرحله اول: شناسایی و استخراج پیشایندها و پسایندهای به‌کارگیری دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی: که پیشایندها و پسایندهای با استفاده از روش تحلیل محتوا استخراج شدند.

مرحله دوم: تدوین و توزیع پرسشنامه: در مرحله دوم پس از طراحی پرسشنامه‌ای مبنی بر ماتریس مقایسات زوجی، پاسخ‌دهندگان بر اساس طیف ۵ تایی لیکرت (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) به این مؤلفه‌ها، مقیاس دادند.

مرحله سوم: تبدیل عبارات زبانی استخراج شده به اعداد فازی و تشکیل ماتریس تصمیم فازی: عبارات زبانی به‌دست‌آمده از پرسشنامه، برای فهم ساده‌تر و استخراج نتیجه بهتر، عبارات زبانی با استفاده از جدول (۲)، به اعداد فازی تبدیل شدند.

جدول ۲. اعداد فازی مثلثی طیف ۵ تایی لیکرت

متغیر زبانی انگلیسی	متغیر زبانی فارسی	عدد فازی
Very Low	خیلی کم	(۰,۰,۰,۲۵)
Low	کم	(۰,۰,۲۵,۰,۵)
Medium	متوسط	(۰,۲۵,۰,۵,۰,۷۵)
High	زیاد	(۰,۵,۰,۷۵,۱)

(۰,۷۵,۱,۱)	خیلی زیاد	Very High
------------	-----------	-----------

مرحله چهارم: انجام فازی زدایی با استفاده از روش میانگین فازی و تشکیل ماتریس تصمیم دی فازی: به منظور تجزیه و تحلیل بهتر، اعداد فازی مثلثی به اعدادی قطعی تبدیل شدند و پس از آن با استفاده از روش میانگین فازی و روابط (۳) و (۴)، عملیات دی فازی صورت گرفت و ماتریس تصمیم دی فازی تشکیل شد.

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (a_l^{(i)}, a_m^{(i)}, a_u^{(i)})}{n} \quad (۳)$$

$$W = \frac{m_l + 2m_m + m_u}{4} \quad (۴)$$

مرحله پنجم: مشخص کردن توان تأثیرگذاری، ظرفیت تأثیرپذیری و شاخص محوری هر کدام از مؤلفه‌ها: پس از انجام دی فازی و به دست آمدن ماتریس فازی زدایی شده، توان تأثیرگذاری^۱، ظرفیت تأثیرپذیری^۲ و درنهایت شاخص محوری^۳ برای هر کدام از عوامل با استفاده از فرمول‌های (۵)، (۶) و (۷) محاسبه شد.

$$Out_{(C_i)} = \sum_{k=1}^n W_{ik} \quad (۵)$$

$$In_{(C_i)} = \sum_{k=1}^n W_{ki} \quad (۶)$$

$$Cen_{(C_i)} = In_{(C_i)} + Out_{(C_i)} \quad (۷)$$

مرحله ششم: تحلیل داده‌ها و درنهایت طراحی مدل روابط علی: پس از مشخص شدن توان تأثیرگذاری و ظرفیت تأثیرپذیری و همچنین شاخص محوری، هر کدام از عوامل تحلیل شدند و درنهایت شاخص برتری مشخص شد. درنهایت با انتقال داده‌های به دست آمده به نرم افزار گفی^۴، که یک نرم افزار تحلیل شبکه است، مدل روابط علی ترسیم شد.

(۱) انتخاب هدفمند خبرگان
و انجام مصاحبه تا اشباع
نظری

(۲) تحلیل محتوا و کدگذاری
اطلاعات مصاحبه‌ها و تعیین
پیشایندها و پسایندها

(۳) اجرای روش نقشه شناختی
فازی به منظور تعیین پیشایندها
و پسایندهای محوری

نمودار (۱) مراحل اجرای پژوهش

۴- یافته‌ها

در اولین گام، به منظور شناسایی پیشایندها و پسایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی، مصاحبه‌ای نیمه ساختاریافته به صورت حضوری در یک بازه‌ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه‌ای، با اعضای نمونه (تعداد ۱۶ خبره) صورت گرفت. پروتکل مصاحبه در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۳. پروتکل مصاحبه

ردیف	سؤالات
۱	نظر شما در خصوص استفاده از عامل‌های هوشمند در تجهیزات نظامی چیست؟
۲	به نظر شما، چه عواملی در حرکت به سمت هوشمند سازی تجهیزات نظامی نقش دارند؟
۳	به نظر شما به کارگیری دستیارهای هوشمند صوتی تا چه حدی و در کدام تجهیزات نظامی قابل به کارگیری است؟
۴	به نظر شما، کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی، در تجهیزات حوزه دفاعی چه مزیت و چه معایبی دارد؟
۵	به نظر شما، پیشایندها و پسایندها کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی، در حوزه دفاع چیست؟

پس از انجام مصاحبه با اعضای نمونه و جمع‌آوری آن‌ها، متن مصاحبه‌ها به نرم‌افزار مکس کیودا منتقل شد و فرایند تحلیل و کدگذاری داده‌های کیفی انجام شد. نمونه‌ای از مصاحبه‌ی انجام شده با یکی از خبرگان، در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول ۴. نمونه‌ای از مصاحبه‌های انجام شده

سؤال	جواب
۱	همان گونه که می‌دانید ورود عوامل هوشمند و هوش مصنوعی در بسیاری از امکانات و وسایل استفاده روزمره مانند گوشی‌های تلفن همراه و حتی بسیاری از لوازم خانگی (اینترنت اشیا) باعث افزایش کارایی و استفاده ساده‌تر شده است. کاربری عوامل هوشمند که اغلب نرم‌افزاری هستند در صورتی که به درستی و بدون اشکالات مشاهده شده در نرم‌افزارهای تجاری باشند می‌تواند کارایی و دقت تجهیزات و تسلیحات را افزایش قابل توجهی دهند.
۲	هوشمند سازی تجهیزات و تسلیحات نظامی بیش از هر چیز به رقابت تسلیحاتی کشورها و پیشرفت فنی در حوزه هوش مصنوعی، یادگیری عمیق، بینایی ماشین و شبکه عصبی وابسته است. علاوه بر این‌ها مباحث تجاری سازی محصولات و تجهیزات و افزایش کارایی آن‌ها با هدف فروش بیشتر نیز می‌تواند در حرکت به سمت هوشمند سازی مؤثر باشد.
۳	در همه تجهیزات از انفرادی گرفته تا اجتماعی به شرط قابلیت‌ها مناسب و ایجاد اعتماد چرا که مهمترین مساله سرباز در میدان نبرد بعد از قدرت ایمان اعتماد به درستی عملکرد تجهیزات اوست
۴	شاید اصلی ترین مزیت آن آسانی استفاده و آموزش این تجهیزات باشد، بعلاوه که سرعت در پاسخ و اجرای دستورات که با صرفه جویی در زمان به دست می‌آید؛ کارایی تجهیزات را در میدان نبرد به صورت مؤثری بالا خواهد برد. اما عیب آن شاید امکان نفوذ هکرها و مشکلات حفظ امنیت و محرمانگی باشد، همچنین دغدغه‌هایی که در خصوص صحت عملکرد این نرم‌افزارهای هوشمند هست که در حوزه دفاعی نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد.
۵	پیش‌نیازها که مشخصه، باید در حوزه فناوری‌های هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، شبکه عصبی، مراکز داده ابری و بسیاری از نیازهای فناوریانه پیشرفت کرد و زیرساخت‌های لازم را فراهم کرد؛ از طرفی برای

تولید این تسلیحات آزمایشگاه‌های مجهز و متناسب برای این فناوری‌ها نیز جزء پیش‌نیازهاست. پیامدها اصلی از نظر بنده کاهش تلفات و وابستگی به عامل انسانی در اجرای عملیات است، ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد و کار شبکه محور و تیمی، افزایش قابلیت‌های جنگ‌افزارها، تسریع در اجرای دستورات می‌تواند باشد.

نمونه کدگذاری پیش‌بیندها و پس‌بیندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. نمونه‌ای از کدگذاری مصاحبه‌های تحقیق

پیش‌آیند / پس‌آیند	کدهای انتخابی	کدهای محوری	کدهای باز
پیش‌آیند	دیجیتالی سازی زیرساخت و جنگ‌افزارها	زیرساخت دیجیتالی تحول دیجیتال در تولیدات نظامی دیجیتالی سازی سلاح‌ها	دیجیتالی سازی زیرساخت‌های تجهیزاتی، دیجیتالی نمودن جنگ‌افزارهای مورد استفاده، حرکت به سمت تحول دیجیتال در تولیدات نظامی، ایجاد آزمایشگاه‌های لازم
پیش‌آیند	توسعه فناوری اینترنت اشیا	گسترش تجهیزات دفاعی شبکه محور ارتقا شبکه اینترنت اشیا توسعه فناوری اینترنت اشیا	گسترش فناوری اتصال به شبکه در تولیدات نظامی، افزایش اتصال‌پذیری جنگ‌افزارها، استفاده از فناوری اینترنت اشیا در تجهیزات نظامی، کاربست فناوری اینترنت اشیا در سلاح‌ها، ارتقاء تجهیزات به سمت شبکه محوری
پس‌آیند	آگاهی محیطی بیشتر در صحنه نبرد	اطلاعات بروزتر در میدان افزایش آگاهی از محیط در نبرد	آگاهی بیشتر با تحلیل اطلاعات دریافتی از حسگرهای هوشمند، اطلاع به‌روز و دقیق از محیط نبرد
پس‌آیند	وابستگی به فناوری	وابستگی به ابزارهای دیجیتال استفاده فراگیر از فناوری وابستگی به دنیای دیجیتال	ارتباط نزدیک و وابستگی به عناصر دیجیتال در زندگی روزمره، اعتماد به فناوری هوشمند، تمرکز و وابستگی به فناوری اطلاعات به‌عنوان عنصر اصلی عملیات، استفاده گسترده و همیشگی از ابزارها و فناوری‌های مدرن
پس‌آیند	دامنه استفاده وسیع در رزم زمینی، دریایی، و هوایی	گسترده‌گی در کاربرد رزمی دامنه وسیع استفاده	کاربرد گسترده در رزم، نامحدود بودن در استفاده در تجهیزات زمینی، هوایی، دریایی و پدافندی، استفاده گسترده در صورت ایجاد کاربری مناسب، دامنه وسیع کاربست

در بخش کمی پژوهش، پرسشنامه تحقیق بر اساس یافته‌های فاز کیفی تنظیم و به اعضای گروه خبرگی داده شد. گروه خبرگان پژوهش حاضر شامل ۴ نفر استاد دانشگاه با مدرک دکتری تخصصی مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۴ نفر مدیر و کارشناس حوزه فناوری اطلاعات با مدرک کارشناسی ارشد و حداقل ۳ سال سابقه کاری و ۴ نفر محقق حوزه فناوری اطلاعات با مدرک کارشناسی ارشد در مجموع به تعداد ۱۲ نفر را شامل می‌گردد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، به‌منظور اینکه عبارات زبانی قابل تحلیل باشند، با استفاده از اعداد مثلثی فازی متناظر با طیف ۵ تایی لیکرت، عبارات زبانی به اعداد فازی تبدیل شدند و ماتریس تصمیم فازی تشکیل شد. سپس با توجه به اینکه اعداد فازی مبهم و غیرقابل تحلیل هستند، با استفاده از روش میانگین فازی (رابطه‌های ۱ و ۲) و با استفاده از نرم‌افزار اکسل، تحلیل شدند و فازی زدایی انجام شد. در نتیجه فازی زدایی، یک ماتریس $[18 \times 18]$ ، مربوط به عوامل پیشایندی و یک ماتریس $[19 \times 19]$ ، مربوط به عوامل پیشایندی که همان ماتریس روابط عوامل است، تشکیل شد. به دلیل اینکه ترجیح هر عامل بر خودش در ماتریس مقایسات زوجی ثابت است، بنابراین درایه‌های روی قطر اصلی هر دو ماتریس مقدار ثابتی صفر را دارند و در نظر گرفته نمی‌شوند. پس از اینکه ماتریس روابط ترسیم شد، هر کدام از شاخص‌های ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی، برای هر کدام از مؤلفه‌ها محاسبه شد.

✓ ظرفیت تأثیرپذیری

مجموع عناصر ستونی مربوط به هر گره در ماتریس روابط، نشان‌دهنده‌ی ظرفیت تأثیرپذیری است.

✓ توان تأثیرگذاری

در ماتریس روابط، مجموع عناصر افقی مربوط به هر گره، نشان‌دهنده‌ی توان تأثیرگذاری است.

✓ شاخص محوری (مرکزی)

شاخص محوری درواقع مجموع دو عامل ظرفیت تأثیرپذیری و توان تأثیرگذاری است. هر عاملی که درجه مرکزیت بالاتری داشته باشد درواقع یا ظرفیت تأثیرپذیری و یا توان تأثیرگذاری بالاتری داشته که در نتیجه به‌عنوان مهم‌ترین عامل مؤثر و یا مهم‌ترین پیامد، شناسایی می‌شود. در جدول ۷ نمونه انجام محاسبات مربوط به شاخص‌های ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص محوری، نشان داده‌شده است.

جدول ۶. نمونه محاسبات ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص محوری

ردیف	نمونه محاسبه
۱	$Rec_{(D_1)} = 0/71 + 0/68 + 0/65 + 0/71 + 0/58 + 0/63 + 0/6 + 0/71 + 0/43$ $+ 0/75 + 0/82 + 0/72 + 0/77 + 0/68 + 0/63$ $+ 0/65 + 0/51 + 0/61 = 11/12$

$Col_{(D_1)} = 0/82 + 0/49 + 0/55 + 0/41 + 0/58 + 0/63 + 0/45 + 0/53$ $+ 0/43 + 0/51 + 0/68 + 0/65 + 0/57 + 0/66 + 0/81$ $+ 0/55 + 0/61 + 0/48 = 10/41$	۲
$Cen_{(D_1)} = 11/12 + 10/41 = 21/53$	۳

در مرحله کد گذاری مصاحبه های تحقیق ۳۸۱ کدباز، ۹۸ کد محوری و ۳۷ کد انتخابی شناسایی گردید. کدهای انتخابی شناسایی شده مشتمل بر ۱۸ پیش‌آیند و ۱۹ پس‌آیند کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی، می‌باشند که به تفکیک در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول ۷. پیش‌ایندها و پس‌ایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی

کد	پیش‌آیند	کد	پس‌آیند
W1	دیجیتالی سازی زیرساخت و جنگ‌افزارها	W19	پذیرش عمومی
W2	توسعه فناوری اینترنت اشیا (IoT)	W20	حس ارتباط دوطرفه در کاربست جنگ‌افزارها
W3	توسعه الگوریتم‌های هوش مصنوعی (AI) و یادگیری عمیق (DL)	W21	آگاهی محیطی بیشتر در صحنه نبرد
W4	توسعه زیرساخت‌ها و خدمات ابری (Cloud Service)	W22	سودمندی کاربست
W5	توسعه فناوری پردازش زبان طبیعی (NLP)	W23	سرعت در اجرای دستورات
W6	توسعه فناوری تبدیل متن به گفتار (TTS)	W24	افزایش بهره‌وری در عملیات نظامی
W7	همگام شدن با پیشرفت‌های فناوری	W25	نقض امنیت و محرمانگی
W8	توسعه فناوری رباتیک (Robotic) و حسگرها هوشمند (Sensor)	W26	تسهیل اجرای عملیات ترکیبی بین‌المللی با استفاده از ترجمه هم‌زمان
W9	توسعه فناوری درک احساسات (ER)	W27	افزایش دسترس‌پذیری (استفاده برای معلولین یا بی‌سوادان)
W10	پشتیبانی چندزبانه، با تأکید بر زبان فارسی	W28	صرفه‌جویی در زمان
W11	پشتیبانی از دستورات متنی	W29	وابستگی به فناوری
W12	سادگی رابط کاربری	W30	ابهام در تفسیر دستورات
W13	تشخیص اشتباهات و یادگیری از تجارب	W31	کاربرد غیرانسانی و غیراخلاقی
W14	شخصی‌سازی بر اساس نیاز کاربر	W32	سهولت کاربرد و آموزش سریع
W15	زیرساخت امنیتی و حفظ محرمانگی	W33	تحول در دوره‌های آموزشی
W16	استانداردسازی و ادغام با سایر تجهیزات	W34	دامنه استفاده وسیع در رزم زمینی، دریایی، و هوایی

W17	تحول در فناوری ساخت سلاح و تجهیزات	W35	ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد
W18	خدمات در زمان واقعی (فوری)	W36	نیاز به یکپارچه‌سازی با طیف وسیعی از ادوات
		W37	کاهش وابستگی به انسان و تلفات انسانی

نتایج حاصله از بخش کمی تحقیق (پرسشنامه‌های مقایسه زوجی) با هدف محاسبه ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی برای کلیه پیشایندها و پسایندهای اکتشافی انجام شد که نتیجه آن به شرح جدول شماره ۸ است.

جدول ۸. ظرفیت تأثیرپذیری، توان تأثیرگذاری و شاخص مرکزی

عوامل پیشایندی	ظرفیت تأثیرپذیری	توان تأثیرگذاری	شاخص محوری
دیجیتالی سازی زیرساخت و جنگ افزارها	۱۱/۲۳	۹/۷۳	۲۰/۹۶
توسعه فناوری اینترنت اشیا (IOT)	۱۱/۵	۱۰/۸۸	۲۲/۳۸
توسعه الگوریتم‌های هوش مصنوعی (AI) و یادگیری عمیق (DL)	۱۰/۱۲	۹/۰۲	۱۴/۱۹
توسعه زیرساخت‌ها و خدمات ابری (Cloud Service)	۱۰/۴۲	۹/۱۲	۱۹/۵۴
توسعه فناوری پردازش زبان طبیعی (NLP)	۱۰/۴۴	۸/۹۵	۱۹/۳۹
توسعه فناوری تبدیل متن به گفتار (TTS)	۱۰/۸۵	۸/۶۳	۱۹/۴۸
همگام شدن با پیشرفت‌های فناوری	۱۰/۲۶	۹/۰۱	۱۹/۲۷
توسعه فناوری رباتیک (Robotic) و حسگرها هوشمند (Sensor)	۱۰/۱۲	۹/۳	۱۹/۴۲
توسعه فناوری درک احساسات (ER)	۱۰/۲	۹/۰۸	۱۹/۲۸
پشتیبانی چندزبانه، با تأکید بر زبان فارسی	۱۱/۱۷	۹/۶۸	۲۰/۸۵
پشتیبانی از دستورات متنی	۱۱/۱۰	۱۲/۹	۲۳/۱۹
سادگی رابط کاربری	۱۰/۷۳	۹/۳۸	۲۰/۱۱
تشخیص اشتباهات و یادگیری از تجارب	۱۰/۵۵	۸/۸۸	۱۹/۴۳
شخصی سازی بر اساس نیاز کاربر	۱۰/۰۵	۸/۹	۱۸/۹۵
زیرساخت امنیتی و حفظ محرمانگی	۱۰/۶۲	۱۰/۳۵	۲۰/۹۷
استانداردسازی و ادغام با سایر تجهیزات	۱۰/۸۶	۸/۵۸	۱۹/۴۴
تحول در فناوری ساخت سلاح و تجهیزات	۱۰/۷۵	۸/۴۴	۱۹/۱۹
خدمات در زمان واقعی (فوری)	۱۰/۸۸	۹/۸۷	۲۰/۷۵
عوامل پسایندی	ظرفیت تأثیرپذیری	توان تأثیرگذاری	شاخص محوری
پذیرش عمومی	۱۰/۴۳	۹/۲۱	۱۹/۶۴
حس ارتباط دوطرفه در کاربرست جنگ افزارها	۱۰/۵۲	۸/۶۵	۱۹/۱۷

عوامل پیشایندی	ظرفیت تأثیرپذیری	توان تأثیرگذاری	شاخص محوری
آگاهی محیطی بیشتر در صحنه نبرد	۱۰/۸۳	۱۰/۲	۲۱/۰۳
سودمندی کار بست	۱۰/۰۹	۸/۴۹	۱۸/۵۸
سرعت در اجرای دستورات	۱۰/۱۴	۸/۲۹	۱۸/۴۳
افزایش بهره‌وری در عملیات نظامی	۱۰/۶۵	۹/۹	۲۰/۵۵
نقض امنیت و محرمانگی	۱۱/۰۸	۱۰/۳۲	۲۱/۴
تسهیل اجرای عملیات ترکیبی بین‌المللی با استفاده از ترجمه هم‌زمان	۱۰/۳	۸/۷۷	۱۹/۰۷
افزایش دسترسی‌پذیری (استفاده برای معلولین یا بی‌سوادان)	۱۰/۵۴	۸/۴۸	۱۹/۰۲
صرفه‌جویی در زمان	۹/۸۷	۹/۱۸	۱۹/۰۵
وابستگی به فناوری	۱۰/۲۱	۹/۸۹	۲۰/۱
ابهام در تفسیر دستورات	۱۰/۱۳	۹/۷	۱۸/۰۳
کاربرد غیر انسانی و غیر اخلاقی	۱۰/۲	۸/۲۹	۱۸/۴۹
سهولت کاربرد و آموزش سریع	۹/۹۲	۸/۶۶	۱۸/۵۸
تحول در دوره‌های آموزشی	۱۰/۰۹	۹/۰۱	۱۹/۱
دامنه استفاده وسیع در رزم زمینی، دریایی، و هوایی	۹/۸۹	۸/۶۸	۱۸/۵۷
ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد	۱۱/۰۲	۱۰/۲۱	۲۱/۲۳
نیاز به یکپارچه‌سازی با طیف وسیعی از ادوات	۹/۹۸	۸/۷۸	۱۸/۷۶
کاهش وابستگی به انسان و تلفات انسانی	۱۰/۲۸	۹/۳۰	۱۹/۳۱

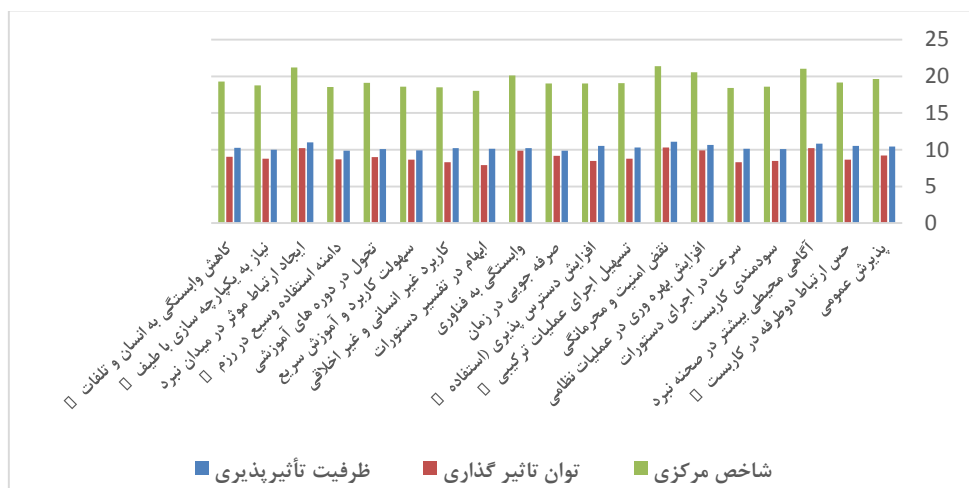
با توجه به یافته‌های پژوهش، از منظر خبرگان میان عوامل پیشایندی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی، توسعه اینترنت اشیا (IOT) با ۱۱،۵، دیجیتال سازی زیرساخت و جنگ‌افزارها با ۱۱،۲۳ بیشترین ظرفیت تأثیرپذیری را داشته‌اند. همچنین در میان عوامل پسایندی تحقیق، نقض امنیت و محرمانگی با ۱۱،۰۸ و ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد با ۱۱،۰۲ دارای بیشترین ظرفیت تأثیرپذیری است. همچنین در رابطه با توان تأثیرگذاری، در عوامل پیشایندی توسعه فناوری اینترنت اشیا (IOT) با ۱۰،۸۸ و زیرساخت امنیتی و حفظ محرمانگی با ۱۰،۳۵ و در عوامل پسایندی نقض امنیت و محرمانگی با ۱۰،۳۲ و ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد با ۱۰،۲۱ دارای بیشترین توان تأثیرگذاری هستند. در مجموع یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که به ترتیب توسعه فناوری اینترنت اشیا (IOT)، زیرساخت امنیتی و حفظ محرمانگی، پشتیبانی چندزبانه با تأکید بر زبان فارسی، دیجیتال سازی زیرساخت و جنگ‌افزارها و خدمات در زمان واقعی محوری‌ترین عوامل پیشایندی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی می‌باشند. عوامل پسایندی محوری این تحقیق به ترتیب

نقض امنیت و محرمانگی، ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد، آگاهی محیطی بیشتر در صحنه نبرد، افزایش بهره‌وری در عملیات نظامی، وابستگی به فناوری هستند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

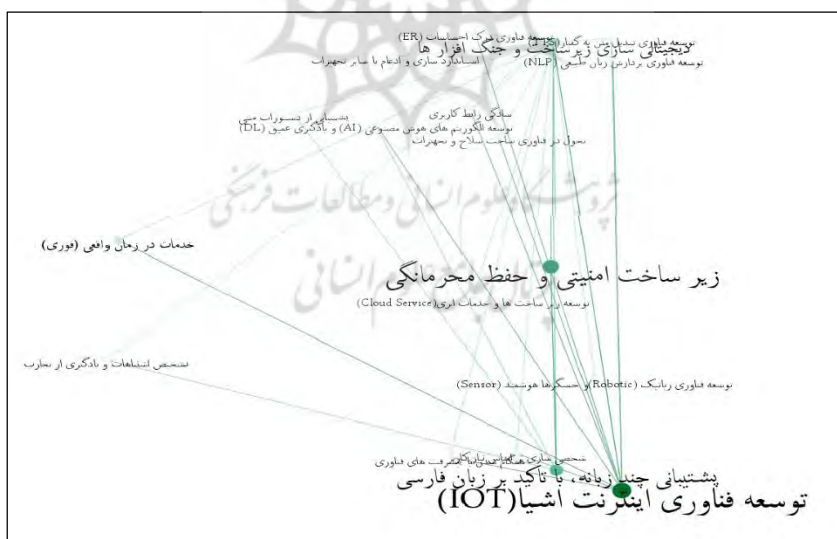
۵-۱- تفسیر یافته‌ها

همان‌طور که در نمودار شماره ۱ مشاهده می‌شود، فناوری اینترنت اشیا (IOT) با بیشترین توان تأثیرپذیری و بیشترین درجه مرکزیت، به‌عنوان مهم‌ترین شاخص محوری عوامل پیشایندگی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی است. یافته‌های پژوهش نشان داده است که مهم‌ترین عامل پیشایندگی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی، گسترش فناوری اینترنت اشیا است. در واقع فناوری اینترنت اشیا یک شبکه متصل و متشکل از چندین موجودیت است که توانسته با افزودن قابلیت جمع‌آوری اطلاعات از محیط با حساسه‌ها، پردازش داده و هوش مصنوعی، خودمختاری را در انواع مختلف موجودیت‌های صحنه نبرد از جمله خودروهای خودمختار، موشک، پهپاد و شهپادهای خود کنترل ایجاد نماید (Paul, 2023). اولین رکن گسترش اینترنت اشیا، استفاده از فناوری‌های حساسه‌ها است و دومین رکن آن توسعه خدمات مبتنی بر ابر (ذخیره‌سازی و پردازش) است. در حوزه نظامی توجه به سرمایه‌گذاری در قسمت‌های تحقیق و توسعه هر دوی این زیرساخت‌ها از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. نتایج این تحقیق با تحقیق تنریبیلیر (Tanribilir, 2021) و (Cho, 2019) در هماهنگی کامل است. علاوه بر آن از مهم‌ترین پیشایندهای اکتشافی در تحقیق حاضر که از نظر ظرفیت تأثیرپذیری قابل توجه است، دیجیتالی‌سازی زیرساخت و جنگ‌افزارها است. با توجه به روند رو به گسترش کاربردهای هوش مصنوعی، دیجیتالی‌سازی به‌عنوان زیرساخت ضروری که امکان حرکت به سمت هوشمندسازی را فراهم می‌سازد، از محورهای تحول صنایع و تولید نظامی است. این یافته در نتایج تحقیق (Sadeghi Begham, 2021) نیز اشاره شده است و تأکید شده که مهم‌ترین زیرساخت مورد نیاز برای دیجیتالی‌سازی وجود آزمایشگاه‌های مناسب و ایجاد استانداردهای لازم در کاربردهای مختلف آن است.

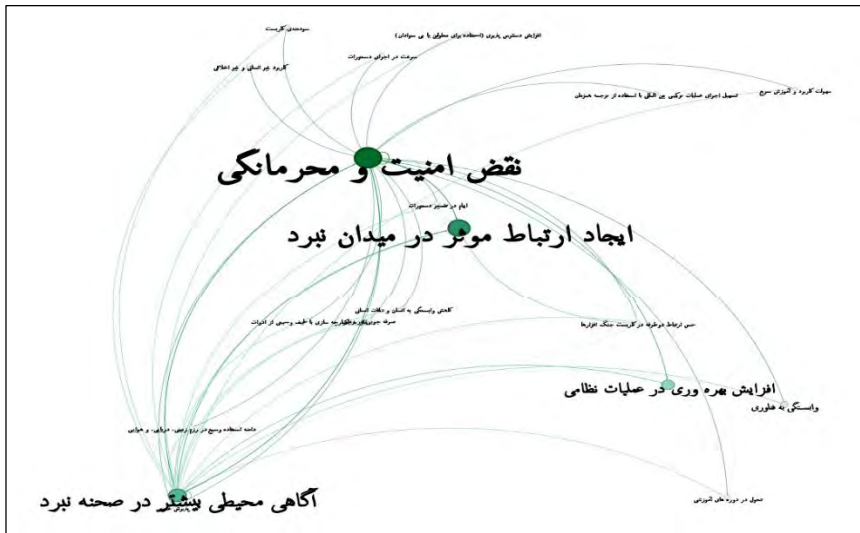


نمودار شماره (۲) ظرفیت تأثیر پذیری، توان تأثیر گذاری و شاخص محوری عوامل پسایندی

با هدف مشاهده روابط مختلف پیش‌بینی و پس‌اندی، پس از محاسبه شاخص‌های مرکزی، داده‌ها به نرم‌افزار گفی منتقل شد و شبکه روابط بین عوامل پیش‌بینی در شکل شماره ۲ و شبکه روابط بین عوامل پس‌اندی در شکل شماره ترسیم گردید.



شکل شماره (۲). شبکه روابط علی، عوامل پشایندی،



شکل شماره (۳) شبکه روابط علی عوامل پسایندی

همان طور که مشخص است، بزرگی دایره‌ها و اندازه برچسب پیشنهادها و پسایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی، نشان‌دهنده اهمیت آنها و یال‌های ترسیمی نشان دهنده ارتباط عوامل با هم است. شبکه روابط علی علاوه بر نشان دادن شاخص‌های محوری در هر کدام از عوامل این نکته را در خود دارد که این عوامل مستقل نبوده و در ارتباط درونی با هم هستند از این رو توجه توانمند به کلیه پیشنهادها و پسایندها در کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی باید مد نظر توسعه دهندگان این قبیل تجهیزات باشد.

۵-۲- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

دستیارهای هوشمند صوتی به عنوان یکی از دستاوردهای هوش مصنوعی، به کاربران امکان ارتباط با سامانه‌ها و دستگاه‌ها را از طریق گفتار فراهم می‌کنند (Mari, 2019). این پژوهش با هدف تعیین مهم‌ترین عوامل پیشایندی و پسایندی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی ابتدا ضمن انتخاب هدفمند خبرگان و انجام مصاحبه تا اشباع نظری (۱۶ مصاحبه) و سپس تحلیل محتوا و کدگذاری اطلاعات اکتسابی در مصاحبه‌ها ۱۸ عامل پیشایندی و ۱۹ عامل پسایندی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی آینده دست‌یافت و در ادامه با استفاده از روش نقشه شناختی فازی عوامل محوری پسایندی و پیشایندی را مشخص نمود. یافته‌ها مؤید آن است که مهم‌ترین پیشایندهای کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی شامل توسعه فناوری

اینترنت اشیا (IoT)^۱، زیرساخت امنیتی و حفظ محرمانگی، پشتیبانی چندزبانه، با تأکید بر زبان فارسی، دیجیتالی سازی زیرساخت و جنگ افزارها، خدمات در زمان واقعی می باشند. همچنین در میان عوامل پسایندی، نقض امنیت و محرمانگی، ایجاد ارتباط مؤثر در میدان نبرد، آگاهی محیطی بیشتر در صحنه نبرد، افزایش بهره‌وری در عملیات نظامی، وابستگی به فناوری نقش محوری را بازی می کنند. وجود رقابت قابل توجه در میان کشور های سازنده تجهیزات نظامی و همچنین کاربرد رو به گسترش این دستیار های هوشمند در طیف وسیعی از تجهیزات مانند خودرو های خودمختار، **روبات های رزمی**، جت های جنگی، سامانه های فرماندهی و کنترل و ... که به تعدادی از آنها اشاره شد ازوم توجه و حرکت به سمت استفاده از این فناوری را در تجهیزات نظامی الزام می کند. همچنین ارتباط درونی بسیاری از عوامل پیشایندی و پسایندی کاربرد این دستیارها در تجهیزان نظامی نیز اهمیت توجه توانان توسعه دهندگان به کلیه پیشایندها و پسایندها را تاکید می نماید. با توجه به یافته های تحقیق حاضر پیشنهاد می گردد:

≠ مجهز سازی جنگ افزارها و تجهیزات نظامی به دستیارهای هوشمند صوتی که کارایی عملیاتی بالاتری را به همراه خواهد آورد، نیازمند دیجیتالی سازی این تجهیزات و جنگ افزارها است در این راستا مهم ترین نیاز وجود آزمایشگاه های مناسب و ایجاد استانداردهای قابل اتکاء در این زمینه است.

≠ توسعه الگوریتم های هوش مصنوعی (AI) و یادگیری عمیق (DL)، توسعه زیر ساخت ها و خدمات ابری^۲، توسعه فناوری پردازش زبان طبیعی (NLP)، توسعه فناوری تبدیل متن به گفتار (TTS) و توسعه حساسه های مورد نیاز از پیشایندهای مهم کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی است. پیشنهاد می گردد با افزایش سرمایه گذاری در تولید دانش بومی و ایجاد نظام مسائل مناسب به ویژه در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی نیروهای مسلح از با هدایت ظرفیت موجود این مراکز استفاده حداکثری در دستیابی به دانش بومی مورد نیاز اقدام شود.

≠ همگام شدن با عرصه فناوری ها از منظر خبرگان پژوهش جزء پیشایندهای تاثیر گذار در کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی است. از آنجایی که آموزش و یادگیری مداوم از ارکان اساسی در همگام شدن با تحولات فناوری است. پیشنهاد می گردد از مدیریت دانش سازمانی، شبکه سازی با سایر مراکز پژوهشی به ویژه بخش غیرنظامی با هدف هم افزایی در دستیابی به زیر ساخت های دانشی و پژوهشی لازم و به هدف پر کردن شکاف موجود برنامه ریزی منسجمی صورت گیرد

≠ از پسایندهای منفی کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی، نقض امنیتی و محرمانگی است. اطمینان از امنیت و حفاظت از داده های جمع آوری شده، از مهم ترین اولویتهای در پیاده سازی دستیارهای

^۱ لازم به ذکر است منظور از اینترنت اشیا اتصال تجهیزات به شبکه امن نظامی است و اتصال و تبادل اطلاعات از طریق زیر ساخت های ناامن موجود مانند اینترنت مد نظر نیست.

^۲Cloud Service

هوشمند صوتی به‌ویژه در حوزه نظامی است. برای این منظور، نیاز است با توسعه و بکارگیری روش‌های رمزنگاری قوی در ارتباطات بهره برد. گسترش کاربرد دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات نظامی وابسته به پذیرش و مقبولیت عمومی است. از راهکارهایی که موجب افزایش پذیرش عمومی این فناوری در بخش دفاع می‌گردد، نمایش و آگاهی بخشی به فرماندهان و کاربران در زمینه توانایی‌ها و قابلیت‌های دستیارهای هوشمند صوتی در تجهیزات با حضور فعال در رزمایشات نظامی و تولید محتوای آموزشی در این زمینه است که باید مدنظر توسعه‌دهندگان در صنایع دفاعی باشد.

سپاسگزاری

در صورتی که نهاد یا افراد خاصی در اجرای موفق پژوهش مؤثر بوده یا پژوهش به‌واسطه سفارش و تأمین مالی توسط آن‌ها انجام شده باشد، در این بخش از آن‌ها نام برده و قدردانی می‌شود.



منابع

- صادقی بی‌غم، صبا، سالاری، گلسا، رضاییان، & داودی. (۲۰۲۱). طراحی و ساخت دستیار هوشمند برای آزمایشگاه‌های پزشکی. سامانه‌های پردازشی و ارتباطی چندرسانه‌ای هوشمند (IMPCS)، ۲(۲)، ۱۹-۲۵.
- سالارنژاد، علی اصغر & عبدی، بهنام. (۱۴۰۰). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت بلوغ تحول دیجیتال صنایع دفاعی در افق ۱۴۲۰ شمسی. آینده‌پژوهی دفاعی ۱۴۷۵. doi: 10.22034/dfs.2021.525889.1475, 6(20), 83-114.
- کلانتری، & فتح. (۲۰۱۹). مدیریت جنگ احتمالی آینده با توجه به روندها و پیشران‌های موجود. مطالعات مدیریت راهبردی دفاع ملی، ۱۲(۳)، ۲۴۵-۲۷۲.
- میرزائی کهق، علی، سخاوت بنیس، علیرضا، & قربانی، ابراهیم. (۱۴۰۲). شناسایی شیوه‌های نوین پایش مرز با تأکید بر فناوری. علوم و فنون نظامی، ۱۹(۶۶)، ۴۱-۶۱. doi: 10.22034/qjmst.2024.561882.1787
- Acosta, Raquel. "Artificial intelligence and authorship rights." *Harvard Journal of Law and Technology* 17, no. 2 (2012).
- Ahmed, Syed Affan, Mujahid Mohsin, and Syed Muhammad Zubair Ali. "Survey and technological analysis of laser and its defense applications." *Defence Technology* 17, no. 2 (2021): 583-592.
- Assink, Lena Marie. "Making the Invisible Visible: Exploring Gender Bias in AI Voice Assistants." Master's thesis, University of Twente, 2021.
- Bilika, Domna, Nikolett Michopoulou, Efthimios Alepis, and Constantinos Patsakis. "Hello me, meet the real me: Voice synthesis attacks on voice assistants." *Computers & Security* 137 (2024): 103617.
- Brindha, S., J. Keerthana, P. Aarthi, S. Nithya, and A. Sandhya Priya. "Smart Voice Assistant for Educational." *International Journal of Research in Engineering, Science and Management* 3, no. 2 (2020): 2581-5792.
- Cavanagh, Michaela. Climate change: 'Fake news', real fallout. (2018). 2018.
- Cho, Eugene. "Hey Google, can I ask you something in private?." In *Proceedings of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems*, pp. 1-9. 2019.
- Chopra, Komal. "Indian shopper motivation to use artificial intelligence: Generating Vroom's expectancy theory of motivation using grounded theory approach." *International Journal of Retail & Distribution Management* 47, no. 3 (2019): 331-347.
- de Barcelos Silva, Allan, Marcio Miguel Gomes, Cristiano André da Costa, Rodrigo da Rosa Righi, Jorge Luis Victoria Barbosa, Gustavo Pessin, Geert De Doncker, and Gustavo Federizzi. "Intelligent personal assistants: A systematic literature review." *Expert Systems with Applications* 147 (2020): 113193.
- De Melo, Celso M., Kangsoo Kim, Nahal Norouzi, Gerd Bruder, and Gregory Welch. "Reducing cognitive load and improving warfighter problem solving with intelligent virtual assistants." *Frontiers in psychology* 11 (2020): 554706.
- Grewal, Dhruv, Abhijit Guha, Elisa Schweiger, Stephan Ludwig, and Martin Wetzels. "How communications by AI-enabled voice assistants impact the customer journey." *Journal of Service Management* 33, no. 4/5 (2022): 705-720.
- Guha, Abhijit, Timna Bressgott, Dhruv Grewal, Dominik Mahr, Martin Wetzels, and Elisa Schweiger. "How artificiality and intelligence affect voice assistant evaluations." *Journal of the Academy of Marketing Science* 51, no. 4 (2023): 843-866.
- Guzman, Andrea L. "Voices in and of the machine: Source orientation toward mobile virtual assistants." *Computers in Human Behavior* 90 (2019): 343-350.
- Hernandez-Ortega, Blanca, Joaquin Aldas-Manzano, and Ivani Ferreira. "Relational cohesion between users and smart voice assistants." *Journal of Services Marketing* 36, no. 5 (2022): 725-740.
- Heng, Leo Juhana. "Strategic Overview of Applying Artificial Intelligence on the Future Battlefield." (2024).
- Horstmann, Aike C., Clara Strathmann, Lea Lambrich, and Nicole C. Krämer. "Alexa, What's Inside of You: A Qualitative Study to Explore Users' Mental Models of Intelligent Voice Assistants." In *Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents*, pp. 1-10. 2023.
- Hoy, Matthew B. "Alexa, Siri, Cortana, and more: an introduction to voice assistants." *Medical reference services quarterly* 37, no. 1 (2018): 81-88.

- Hwang, Gilhwan, Jeewon Lee, Cindy Yoonjung Oh, and Joonhwan Lee. "It sounds like a woman: Exploring gender stereotypes in South Korean voice assistants." In *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1-6. 2019.
- Jain, Shilpi, Sriparna Basu, Yogesh K. Dwivedi, and Sumeet Kaur. "Interactive voice assistants—Does brand credibility assuage privacy risks?." *Journal of Business Research* 139 (2022): 701-717.
- Jiang, Jiepu, Ahmed Hassan Awadallah, Rosie Jones, Umut Ozertem, Imed Zitouni, Ranjitha Gurunath Kulkarni, and Omar Zia Khan. "Automatic online evaluation of intelligent assistants." In *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, pp. 506-516. 2015.
- Jo, A. "The promise and peril of generative AI." *Nature* 614, no. 1 (2023): 214-216.
- Jung, Youna, Jared Braiman, Michael McNamara, and William Hunse. "Virtual Assistant for Regulation-Dense Organizations." In *Proceedings of the 4th International Conference on Information Science and Systems*, pp. 115-119. 2021.
- Kalantari, & Fattah A. (2019). Managing the Future Potential War Considering Current Trends and Drivers. *National Defense Strategic Management Studies*, 12(3), 245-272 [In Persian].
- Kiseleva, Julia, Kyle Williams, Ahmed Hassan Awadallah, Aidan C. Crook, Imed Zitouni, and Tasos Anastasakos. "Predicting user satisfaction with intelligent assistants." In *Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval*, pp. 45-54. 2016.
- Klaus, Phil, and Judy Zaichkowsky. "AI voice bots: a services marketing research agenda." *Journal of Services Marketing* 34, no. 3 (2020): 389-398.
- Krelina, Michal. "Quantum technology for military applications." *EPJ Quantum Technology* 8, no. 1 (2021): 24.
- Kunz, Werner H., Kristina Heinonen, and Jos GAM Lemmink. "Future service technologies: is service research on track with business reality?." *Journal of Services Marketing* 33, no. 4 (2019): 479-487.
- Lind, William S. "Understanding fourth generation war." *Military review* 84, no. 5 (2004): 12-16.
- Malodia, Suresh, Nazrul Islam, Puneet Kaur, and Amandeep Dhir. "Why do people use Artificial Intelligence (AI)-enabled voice assistants?." *IEEE Transactions on Engineering Management* 71 (2021): 491-505.
- Mari, Alex. "Voice Commerce: Understanding shopping-related voice assistants and their effect on brands." (2019).
- McAler, Phil, Alexander Todorov, and Pascal Belin. "How do you say 'Hello'? Personality impressions from brief novel voices." *PloS one* 9, no. 3 (2014): e90779.
- McLean, Graeme, Kofi Osei-Frimpong, and Jennifer Barhorst. "Alexa, do voice assistants influence consumer brand engagement?—Examining the role of AI powered voice assistants in influencing consumer brand engagement." *Journal of Business Research* 124 (2021): 312-328.
- Mirzaei-Kohagh, Ali, Sakhvat-Banis, Alireza, & Ghorbani, Ebrahim. (1402). Identifying new border monitoring methods with emphasis on technology. *Military Sciences and Techniques*, 19(66), 41-61. doi: 10.22034/qjmst.2024.561882.178 [In Persian].
- Pal, Debajyoti, Chonlameth Arpnikanondt, and Mohammad Abdur Razzaque. "Personal information disclosure via voice assistants: the personalization–privacy paradox." *SN Computer Science* 1 (2020): 1-17.
- Paul, Sheuli. "A survey of technologies supporting design of a multimodal interactive robot for military communication." *Journal of Defense Analytics and Logistics* 7, no. 2 (2023): 156-193.
- Perez Garcia, Dr Marta, Sarita Saffon Lopez, and Hector Donis. "Everybody is talking about Virtual Assistants, but how are people really using them?." In *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference*. BCS Learning & Development, 2018.
- Sadeghi Begham, Saba, Salari, Golsa, Rezaian, & Davoudi. (2021). Design and development of an intelligent assistant for medical laboratories. *Intelligent Multimedia Processing and Communication Systems (IMPCS)*, 2(2), 19-25 [In Persian].
- Salarnejad, Ali Asghar, & Abdi, Behnam. (1400). Identifying and prioritizing critical factors for the success of the digital transformation maturity of defense industries in the horizon of 1420. *Defense Futures Studies*, 6(20), 83-114. doi: 10.22034/dfs.2021.525889.1475 [In Persian].
- Sheppard, Beth. "Theological Librarian vs. Machine: Taking on the Amazon Alexa Show (with Some Reflections on the Future of the Profession)." *Theological Librarianship* 10, no. 1 (2017): 8-23.
- Statista. (2019). Smart Speaker Market Revenue Worldwide From 2014 to 2025. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1022823/worldwide-smart-speaker-market-revenue/>

- Tanribilir, Rusen N. "Analysing antecedence of an intelligent voice assistant use intention and behaviour." *F1000Research* 10 (2021): 496.
- Terzopoulos, George, and Maya Satratzemi. "Voice assistants and smart speakers in everyday life and in education." *Informatics in Education* 19, no. 3 (2020): 473-490.
- Turing, Alan. "Machinery and intelligence." *Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy* 59, no. 236 (1950): 433-460.
- Voicebot.ai. (2020). Privacy Concerns Rise Significantly as 1-in-3 Consumers Cite it as Reason to Avoid Smart Speakers. [Online]. Available: <https://voicebot.ai/2020/05/11/privacy-concerns-rise-significantly-as-1-in-3-consumers-cite-it-as-reason-to-avoid-smart-speakers/>
- Vtyurina, Alexandra, Adam Fourney, Meredith Ringel Morris, Leah Findlater, and Ryen W. White. "Verse: Bridging screen readers and voice assistants for enhanced eyes-free web search." In *Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, pp. 414-426. 2019.
- Wang, Wei-Tsong, Wei-Ming Ou, and Wen-Yin Chen. "The impact of inertia and user satisfaction on the continuance intentions to use mobile communication applications: A mobile service quality perspective." *International Journal of Information Management* 44 (2019): 178-193.
- Wienrich, Carolin, Astrid Carolus, André Markus, Yannik Augustin, Jan Pfister, and Andreas Hotho. "Long-term effects of perceived friendship with intelligent voice assistants on usage behavior, user experience, and social perceptions." *Computers* 12, no. 4 (2023): 77.
- Yang, Heetae, and Hwansoo Lee. "Understanding user behavior of virtual personal assistant devices." *Information Systems and e-Business Management* 17 (2019): 65-87.
- Yuasa, Ikuko Patricia. "Creaky voice: A new feminine voice quality for young urban-oriented upwardly mobile American women?." *American Speech* 85, no. 3 (2010): 315-337.

