

# راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در صحنه نبردهای آینده

مجتبی قمری زاده\*، مرتضی ازدانش<sup>۲</sup>

۱- استادیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه افسری و تربیت پاسداری امام حسین(ع)، تهران، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۶/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۴)

## چکیده

در حال حاضر پهپادها با طیف متنوعی از ماموریت‌ها در ارتش‌های جهان به‌کارگیری می‌شوند. با توجه به محاسن به‌کارگیری پهپادها، از این سامانه‌ها در ماموریت‌هایی همچون شناسایی، هدف، مراقبت هوایی، ارتباطی، جنگ الکترونیک، آموزشی، رزمی، پشتیبانی، انتحاری، هواشناسی و فریب در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران استفاده می‌شوند. در این تحقیق با استفاده از نرم افزار آماری SPSS، پرسش اصلی با عنوان؛ "راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در صحنه نبردهای آینده کدامند؟" مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل در قالب آزمون فریدمن، نشان داد که میانگین نمونه مورد بررسی به‌طور معناداری بزرگتر از میانگین فرضی و مورد انتظار جامعه می‌باشد. همچنین راهکارهای کشف و شناسایی در جهت ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در نبردهای آینده و فرایند مراقبت هوایی پهپادهای شناسایی رزم در صحنه نبردهای آینده مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق این نتایج حاصل شده است که استفاده از شبکه‌سازی عملیات پهپادها و امکان اجرای عملیات شبکه محور و در نتیجه تمرکز پرواز پهپادها در نقاط فعالیت دشمن و کشف به موقع در هر ساعتی از شبانه‌روز مهم‌ترین راهکار برای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در نبردهای آینده است. همچنین استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین با مداومت بالا، دارای لینک مخابراتی ایمن و پایدار در سقف ارتفاع پروازی مختلف و در مناطق پروازی مختلف جهت گشت‌زنی و جستجوی اهداف مورد نظر نیز مهم‌ترین راهکار برای حصول مطلوب فرایند مراقبت هوایی پهپادهای شناسایی رزمی در نبردهای آینده است.

واژه‌های کلیدی: مراقبت، شناسایی، پهپاد، نبردهای آینده

## Strategies for Improving the Surveillance and Identification of Drones in Future Battles

### Abstract

Currently, UAVs are used in the armies of all countries with a variety of missions. Considering the merits of using drones, these systems are used for missions such as identification, target, air surveillance, communication, electronic warfare, training, combat, support, suicide, meteorology, and deception in the armed forces of the Islamic Republic of Iran. In this research, using SPSS statistical software, the main question titled; "What are the solutions to improve surveillance and identification of drones in future battles?" has been explored. The results of Friedman's test revealed that the average of the examined sample is significantly greater than the hypothetical and expected average of the society. In addition, detection and identification solutions to improve the monitoring and identification of UAVs in the future battle and the process of aerial surveillance of combat reconnaissance UAVs in the scene of future battles have been examined. The results suggest that the use of UAV operations networking and the possibility of implementing network-oriented operations and then, the concentration of UAV flights in the areas of enemy activity and timely detection at any time are the most important strategies to improve the care and identification of UAVs in future battles. Also, the use of unmanned aircraft with high flight endurance, with a safe and stable telecommunication link at different flight altitudes and in different flight areas for cruise and searching flight for the desired targets is the most important solution for achieving the desired air surveillance process of combat and reconnaissance drones in future battles.

**Keywords:** Surveillance, Reconnaissance, UAV, Future battle

## مقدمه

در رویکرد جدید اثرات تعیین کننده قدرت هوایی تا بدانجا تقویت شده است که ساختار تفکر بسیاری از صاحب نظران نظامی را پیرامون جنگ های آینده تحت تاثیر قرار داده است، به گونه ای که تصور می شود با این موضوع می توان بسیاری از توسعه ها را در فناوری های تسلیحاتی شکل داد. چنین تصویری با این استدلال تقویت می شود که به صورت ناگهانی و تحت شرایط غافلگیری ظهور می یابند، به گونه ای که امروز یکی از اصول مهم دکتین نبردهای هوایی آمریکا "تفوق هوا-فضایی" می باشد.

در حال حاضر پهپادها با طیف متنوعی از ماموریت ها در ارتش های جهان به کارگیری می شوند. در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران نیز با توجه به محاسن به کارگیری پهپادها، بهره برداری از این سامانه ها در ماموریت های تصریحی همچون: شناسایی، هدف، مراقبت هوایی، ارتباطی، جنگ الکترونیک، آموزشی، رزمی، پشتیبانی، انتحاری، هواشناسی و فریب مورد نظر می باشد.

در حال حاضر ارتش های پیشرفته و قدرتمند جهان اهمیت و جایگاه ویژه ای در راهبردهای تهاجمی و دفاعی خود برای این سامانه ها قائل هستند، نیروهای مسلح کشور ما نیز با درک عمیق کارآیی و نقش موثر هواپیماهای بدون سرنشین از اواخر دوران هشت ساله دفاع مقدس تاکنون با تکیه بر فناوری بومی و صنعت دفاعی کشور اقدام به ساخت و بهره برداری از این سامانه ها و توسعه آن نموده است، لیکن تاکنون در این حوزه فاقد سند راهبردی مشخص و مدونی می باشد. از این رو آگاهی از توانمندی راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی هواپیماهای بدون سرنشین در صحنه نبردهای آینده به منظور جهت گیری صحیح و متناسب با نیاز دفاعی کشور در این حوزه یکی از الزامات جدی نیروهای مسلح در بخش های عملیات و صنعت دفاعی کشور می باشد.

و خشور و کافی در تحقیقی به بررسی توانمندی های پرنده های شناسایی بدون سرنشین آمریکا در کشف سامانه های موشکی دوربرد ثابت و متحرک و ارائه راه-کارهای مناسب پرداختند. آنها در تحقیق خود دریافتند که فرایند عملیات اطلاعاتی و شناسایی پهپادهای شناسایی آمریکا، امکان شناسایی سامانه های موشکی دور برد را برای دشمن فراهم خواهد نمود، از این رو با توجه به محدودیت های پرنده های

شناسایی بدون سرنشین و همچنین چالش های این پرنده ها در مراقبت و شناسایی و با بکارگیری راهکارهای تاکتیکی عامل و غیرعامل در جهت عدم شناسایی، می توان با آنها مقابله نمود [۱].

گراوند و کافی هم در مطالعه ای روش های بکارگیری پهپاد برای مقابله با نفوذ هواپیماهای بدون سرنشین شناسایی و رزمی بیگانه در منطقه خلیج فارس پرداختند. آنها نتیجه گیری کردند که کارآمدترین روش های بکارگیری پهپادها برای مقابله با پهپادهای شناسایی و رزمی بیگانه در منطقه خلیج فارس به ترتیب اولویت مراقبت هوایی، کشف و شناسایی و درگیری غیرمخرب می باشند [۲].

علی نژاد در مقاله ای تلاش کرده است مشکلات و چالش های پدافند هوایی برای مقابله با این نوع هواپیماهای بدون سرنشین را تبیین کند و راهکارهایی جهت به حداقل رساندن آسیب پذیری پدافند هوایی و یگان های خودی در قبال حملات هواپیماهای بدون سرنشین متخاصم ارائه نماید [۳].

آقاجانی و پیری در مطالعه ای بیان کردند که پهپادها می توانند بسیاری از عملیات های پرنده های سرنشین دار را با موفقیت کامل انجام دهند و به دلیل خصوصیات خاصی که دارند، امکان شناسایی و انهدام آنها توسط دشمن تقریباً کم است. از طرفی پهپادها با پیشرفت فناوری ساخت، هدایت و کنترل، پروازهای نسبتاً موفق و امنی انجام می دهند و بدون نیاز به فرودگاه در هر مکان و موقعیتی قادر به نشست و برخاست و پرواز می باشند [۴].

فتاحی و خزایی نیز در تحقیقی بیان کردند برای اجرای هر مأموریت یک یا چند پهپاد و یک یا چند نوع تجهیزات جنگ الکترونیک موجود برای شروع کار تحقیقاتی و تطبیق آنها با نیازمندی های عملیاتی همراه با یک برآورد زمانی برای دسترسی به تجهیزات لازم است [۵].

حبیبی هم در یک مطالعه موردی، یک مدل اثربخش در زمینه بکارگیری بهینه پهپادها در توانمندسازی عملیات های آینده سازمان های دفاعی کشور ارائه کرده است. در نتیجه تحقیقات ایشان ۴ مولفه آموزش، تهدید شناسی، عملیات اثربخش و پشتیبانی کارا را عوامل مهمی برای اثربخشی بهینه بکارگیری پهپادها برای توانمندسازی عملیات های آینده می-داند [۶].

### سیر تاریخی پهپادها

پهپادها محصولات ویژه قرن معاصر هستند. دامنه وسیع در عملکرد و طبیعت تغییرپذیر در شیوه بکارگیری آن، از ویژگیهای اواخر قرن بیستم می‌باشد که به کمک منطق و هوشمندسازی روز به روز در حال تکامل است [۱۶].

ایده‌های اولیه و بکارگیری پهپادها نیز مانند همه محصولات فنی و مهندسی ساخت بشر، دارای سیری تاریخی از بدو پیدایش آنها تاکنون هستند. نخستین پرنده بدون سرنشین در سال ۱۹۱۳ میلادی به پرواز درآمد که موفقیت‌های چندانی به همراه نداشت. پس از آن در سال ۱۹۱۸ میلادی دو فروند هواپیمای بدون سرنشین به نام باگ طراحی و ساخته شدند که در طول آزمایش، یک هدف را به دقت نشانه گرفتند و موفق شدند هدف را با محموله انفجاری ۱۳۶ کیلوگرمی، از فاصله ۷۲ کیلومتری مورد اصابت قرار دهند. در حدود ۲۰ سال بعد و در طول جنگ جهانی دوم نوع پیشرفته باگ به عنوان اولین پرنده بدون سرنشین با استفاده از رادیو کنترل، با برد بیش از ۳۲۰ کیلومتر طراحی و ساخته شد. در خلال جنگ جهانی دوم هواپیمای V1 موسوم به بمب پرنده ساخته شد. پس از جنگ جهانی دوم این نوع هواپیماها به عنوان پرنده‌های هدف مورد استفاده قرار می‌گرفتند و در این زمینه سیستم‌های پیشرفته‌ای نیز ساخته شدند. در سال ۱۹۶۰، پهپاد رایان از ۳۴۰۰ مأموریت شناسایی و عکسبرداری بر فراز ویتنام، دارای ۸۴٪ پرواز موفقیت‌آمیز بودند و به همین خاطر، نیروی هوایی ایالات متحده آمریکا طرح ساخت پهپادهای شناسایی با مداومت پروازی زیاد و سقف پروازی بالا را در دستور کار خود قرار دادند [۱۰]. به همین ترتیب در سال‌های بعد نیز کشورهای مختلفی طراحی و ساخت پهپاد‌های مختلف نظامی و غیر نظامی را در دستور کار قرار دادند.

در ایران هم اولین بار در سال ۱۳۴۵ شمسی هواپیماهای مدل کوچک در باشگاه هواپیمایی کشوری آزمایش و به‌کارگیری شد. در آن زمان به هواپیماهای مدل، صرفاً به دید سرگرمی و ورزشی نگاه می‌شد. با ورود هواپیماهای هدایت شونده از راه دور به خدمت در ارتش در سال ۱۳۴۷ شمسی، استفاده از این نوع هواپیماها که پیشرفته‌تر و بزرگ‌تر از هواپیماهای مدل تفریحی نیز بودند، استفاده و کاربری نظامی به‌خود گرفتند. قبل از انقلاب اسلامی هیچ‌گونه فعالیتی در داخل در زمینه طراحی و ساخت هواپیماهای بدون سرنشین

پیکام و همکاران در مقاله‌ای به بررسی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر عملکرد پهپادها در صحنه نبردهای ناهم‌تراز آینده با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی پرداختند. آنها در تحقیق خود معیار شناسایی و زیر معیار قابلیت سنجنده‌های عکس‌برداری و فیلم‌برداری را مهمترین عوامل در عملکرد پهپادهای شناسایی در نبردهای ناهمگن آینده می‌دانند [۷].

احمدیان و همکاران در تحقیقی به بررسی راهبردهای توسعه بهره‌گیری از پهپاد در افزایش توان رزمی نیروهای مسلح در جمهوری اسلامی ایران پرداختند. آنها در مطالعه خود به این سؤال تحقیق یعنی "راهبردهای توسعه بهره‌گیری از پهپاد در افزایش توان رزمی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران کدامند؟" پاسخ دادند. مهمترین نتیجه ایشان تحول در نگاه به نقش و جایگاه پهپاد از سطح تاکتیکی موجود به سطح عملیاتی و راهبردی در افق ۱۴۰۴ کشور و همچنین اختصاص بودجه مناسب برای انجام تحقیقات، ساخت و تولید انبوه پهپادها برای مقابله با تهدیدات دشمنان است [۸].

مطاعی و همکاران در تحقیقی به بررسی به‌کارگیری پهپادهای جمع‌آوری اطلاعات در یگانهای رزم نیروی زمینی آجا به منظور رصد تهدیدهای صحنه نبرد پرداختند. ایشان از تحقیق خود نتیجه گرفتند که جمع‌آوری اطلاعات از طرق مختلف و با استفاده از وسایل بدون سرنشین میتواند صحت و سقم اطلاعات جمع‌آوری شده را به میزان قابل توجهی بهبود ببخشد و از طرفی در شناخت به موقع تهدیدها و ایجاد فرصتهای امنیتی، مؤثر باشد [۹].

با مطالعه تحقیقات انجام شده در حوزه پهپادها این نتیجه حاصل شد که تحقیقات مختصری در زمینه پهپادها انجام شده است و در زمینه راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در صحنه نبردهای آینده تحقیقاتی انجام نشده است و موضوع این مقاله کاملاً دارای نوآوری می‌باشد و نتایج آن می‌تواند به تقویت دانش دفاعی کشور و تصمیم‌سازی مدیران و فرماندهان بخش‌های دفاعی و پهپادی کشور کمک نماید.

جهت نگارش و تدوین مبانی نظری تحقیق، تعاریف، مفاهیم، الگوها، مدل‌ها، متدولوژی‌ها و فرایندهای پرنده‌های بدون سرنشین داخلی، از مطالعات و بررسی‌های کتابخانه‌ای استفاده شده است.

صورت نپذیرفته و فقط اقدام به خرید هواپیماهایی مانند هواپیمای بدون سرنشین هدف KD2R5 با موتور جت برای نیروی هوایی ارتش، هواپیمای بدون سرنشین هدف CHUKAR برای آموزش یگانهای پدافند هوایی در نیروی دریایی ارتش شد. تمامی پروازهای این هواپیماها در آن زمان توسط کارشناسان و متخصصین خارجی صورت می گرفت که پس از پیروزی انقلاب و خروج مستشاران خارجی، از این پرندهها استفاده مطلوبی صورت نگرفته است [۱۰].

پس از پیروزی انقلاب اسلامی و مواجهه کشور با جنگ تحمیلی، ضرورت به خدمت گرفتن پهپاد برای مقاصد مختلف نظامی و غیرنظامی به شدت مورد توجه قرار گرفت و محصولات متنوع و قابل رقابتی با نمونههای خارجی در مجموعه نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران با موفقیت طراحی و تولید شده است. از این نمونه پهپادها می توان به طیف متنوعی از پهپادهای خانواده شاهد، پهپاد غزه، پهپاد فطرس و پهپاد کمان ۲۲ با مأموریت های مختلف شناسایی، رزمی و جنگ الکترونیک و ... اشاره کرد.

## مأموریت های پرنده های بدون سرنشین

### ۱- مأموریت مراقبت:

استفاده از هواپیمای بدون سرنشین جهت گشت زنی و جستجوی اهداف مورد نظر سطحی و زیر سطحی، ارسال اطلاعات و تصاویر زنده از منطقه هدف در روز و شب به منظور بهره برداری فرماندهان از تصاویر ارسالی و کسب اطلاعات، هدایت عملیات و هدایت آتش از مأموریت مراقبت پرنده های بدون سرنشین است.

۱. برد نزدیک جهت مراقبت از حد (منطقه عملیاتی یگان) گروهان ها و گردانهای عملیاتی و پاسگاه های ساحلی و مرزی و کنترل عملیاتی و ترافیکی تعیین شده است.

۲. برد کوتاه جهت مراقبت از اهداف سطحی و زیر سطحی و اقدامات احتمالی در منطقه مورد نظر در حد قرار گاههای عملیاتی و نیروها

۳. برد متوسط جهت مراقبت از اهداف سطحی و زیر سطحی و اقدامات احتمالی از منطقه مورد نظر و مراقبت از اهداف موشکی و کسب اطلاعات در حد قرار گاههای عملیاتی و نیروها

۴. برد دور نیز جهت مراقبت از اهداف سطحی (زمینی و دریایی) و همچنین موشکی و کسب اطلاعات از منطقه هدف در حد نیروها [۱].

پهپاد اسکن ایگل و نمونه داخلی آن با نام سایه نمونه ای از پهپادهایی است که برای مأموریت مراقبت طراحی و تولید شده است.

### ۲- مأموریت رهگیری هوایی:

استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین جهت گشت زنی و جستجوی اهداف مورد نظر هوایی و ارسال اطلاعات و تصاویر زنده از هدف در روز و شب و در صورت ابلاغ جهت انهدام آنها:

۱. برد کوتاه جهت رهگیری هوایی از حریم و اهداف هوایی در حد قرار گاههای عملیاتی و نیروها.

۲. برد متوسط جهت رهگیری هوایی از حریم و اهداف هوایی و کسب اشراف اطلاعاتی در حد قرار گاه های پدافندی.

۳. برد دور جهت رهگیری هوایی از اهداف هوایی متمرکز و کسب اشراف اطلاعاتی در حد قرار گاه های پدافندی و نیروها [۶].

پهپاد پردیتور نمونه ای از پهپادهایی است که برای مأموریت رهگیری هوایی طراحی و تولید شده است.

### ۳- مأموریت شناسایی:

وضعیتی از مأموریت های پشتیبانی رزمی است که طی آن تصاویر دوربین ها و اطلاعات رادارهای پهلو نگر ضبط و در سخت افزارهای ذخیره ساز جانبی کد گذاری و ذخیره سازی شده و به صورت cutlink انجام شده و پس از بازیافت هواپیمای پهپاد مورد استفاده قرار می گیرد [۱۷].

۱. برد نزدیک جهت شناسایی از حد (منطقه عملیاتی یگان) گروهان ها و گردان ها عملیاتی و پاسگاه های سطحی و شناسایی اهداف خواهد بود.

۲. برد کوتاه جهت شناسایی اهداف و تاسیسات و مواضع مورد نظر در حدود قرار گاه های عملیاتی و کسب اشراف اطلاعاتی خواهد بود.

۳. برد متوسط جهت شناسایی اهداف و تاسیسات و مواضع مورد نظر در حدود قرار گاه های عملیاتی و کسب اشراف اطلاعاتی خواهد بود.

با دارا بودن قابلیت‌های ویژه پرهزینه‌ترین پهپاد طراحی شده در طول تاریخ این محصولات است.

#### ۶- مأموریت تهاجمی

نوعی از مأموریت‌های رزمی است که طی آن انواع سلاح‌ها و مهمات هوشمند و غیر هوشمند بر علیه اهداف مورد نظر مورد استفاده قرار گیرد.

۱/۶- برد کوتاه: جهت رها سازی انواع بمب‌های سبک هوشمند و غیر هوشمند و انواع بمب‌ها بر روی اهداف مورد نظر و بکارگیری انواع موشک‌های هوشمند بر علیه اهداف سطحی و هوایی و استفاده از انواع راکت‌ها بر علیه اهداف سطحی در حد قرارگاه‌ها و نیروها [۱۰].

۲/۶- برد متوسط: جهت رهاسازی انواع بمب‌های سبک هوشمند و غیر هوشمند و انواع بمب‌ها بر روی اهداف مورد نظر و بکارگیری انواع موشک‌های هوشمند بر علیه اهداف سطحی و هوایی و استفاده از انواع راکت‌ها بر علیه اهداف سطحی و با قابلیت حمل مسلسل در حد قرارگاه‌ها و نیروهای عملیاتی.

۳/۶- برد دور: جهت رهاسازی انواع بمب‌های سبک هوشمند و غیر هوشمند و انواع بمب‌ها بر روی اهداف مورد نظر و بکارگیری انواع موشک‌های هوشمند بر علیه اهداف سطحی و هوایی و استفاده از انواع راکت‌ها بر علیه اهداف سطحی [۱].

پهپاد پردیتر رپتور نمونه خیلی خوبی از پهپادهایی است که برای مأموریت‌های تهاجمی و رزمی طراحی و تولید شده است. از این پهپاد در جنگ‌های منطقه‌ای در عراق و افغانستان استفاده شده است.

#### ۷- مأموریت انتحاری

نوعی مأموریت رزمی است که طی آن پهپادها علاوه بر مجهز بودن به انواع سیکرهای راداری واپتیکی و مختصاتی با حمل و یا بدون حمل کلاهک‌های انفجاری بر علیه اهداف مورد نظر با دقت بالا و نقطه زن اقدام می‌نماید.

۱/۷- برد کوتاه: بکارگیری پهپاد انتحاری جهت آسیب رساندن به اهداف سطحی و یا هوایی در حد قرارگاه‌ها و نیروها [۱۱].

۴. برد دور برای شناسایی اهداف سامانه‌های موشکی راهبردی و کسب اشراف اطلاعاتی از اهداف و مواضع دشمن خواهد بود [۶].

پهپاد RQ170 نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت شناسائی طراحی و تولید شده است.

#### ۴- مأموریت جمع آوری الکترونیک

نوع دیگری از مأموریت پشتیبانی رزمی است که طی آن با بکارگیری انواع محموله‌های جمع‌آوری، اطلاعات مربوطه از پایگاه‌های دشمن را کسب و علاوه بر ذخیره‌سازی به صورت زنده به ایستگاه‌های کنترل زمینی و مراکز جمع‌آوری اطلاعات سیگنالی پس از کدگذاری ارسال می‌گردد.

۱. برد کوتاه جهت شنود مکالمات، کشف فعالیت‌های الکترونیکی و راداری دشمن در حد قرارگاه‌ها و نیروها.

۲. برد متوسط جهت شنود مکالمات، کشف فعالیت‌های الکترونیکی و راداری دشمن در حد نیروها.

۳. برد دور جهت شنود و جمع آوری اطلاعات سیگنالی از پایگاه‌ها و مراکز نیروهای بیگانه در حد نیروها [۱۰].

پهپاد گلوبال هاک نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت جمع آوری الکترونیک طراحی و تولید شده است.

#### ۵- مأموریت جنگال

طرح‌ریزی و اجرای عملیات جنگ الکترونیک شامل (پشتیبانی، الکترونیکی، آفند و دفاع الکترونیکی) در سکوی هواپایه (پهپاد) در سطوح راهبردی، عملیاتی و تاکتیکی بر روی تمام طیف‌های الکترومغناطیس دشمنان داخلی و خارجی نظام جمهوری اسلامی ایران.

۱. برد کوتاه: جهت اختلال و فریب سیگنالی روی سیستم‌های الکترونیکی دشمن در حد قرارگاه‌ها و نیروها،

۲. برد متوسط: جهت اختلال سیگنالی روی سیستم‌های الکترونیکی دشمن با قابلیت CUT LINK و برقراری LINK در حد نیروها،

۳. برد دور: جهت اختلال سیگنالی روی سیستم‌های الکترونیکی دشمن با قابلیت CUT LINK و برقراری LINK در حد نیروها.

پهپاد گلوبال هاک نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت جنگ الکترونیک طراحی و تولید شده است. این پهپاد

و تمرین آموزشی نیروهای پدافندی در حد قرارگاه‌های عملیاتی و پدافندی

۳/۹- پهپاد هدف برد متوسط: جهت آزمایش و ارزیابی سامانه‌های پدافندی در ارتفاع متوسط و بالای موشکی و راداری و تمرین آموزشی نیروهای پدافندی در حد نیروها [۱۱].

پهپادهای ابابیل و کرار ساخت جمهوری اسلامی ایران نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت هدف طراحی و تولید شده است.

#### ۱۰- مأموریت‌های پشتیبانی

به مأموریت‌هایی که در راستای پشتیبانی از مأموریت‌های هواپیماهای بدون سرنشین و یا پشتیبانی از نیروهای سطحی اجرا می‌گردد گفته می‌شود و شامل عملیات‌های جنگ روانی، حمل مرسولات و محموله‌های ویژه، شناسایی حملات شیمیایی، میکروبی و هسته‌ای، رله مخابراتی و حمل سنسورهای هواشناسی و... می‌گردد.

پهپاد CH5 چینی نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت پشتیبانی طراحی و تولید شده است.

#### لینک‌های ارتباطی نوین در پهپادها:

به طور ساده، لینک‌های داده‌ی تاکتیکی (TDLs)، لینکی است که فرایند اطلاعات را از رادار، دستگاه‌های زیر دریایی، دستگاه‌های شناسایی دوست از دشمن (IFF)، جنگ الکترونیک خود گزارش‌دهی و جذب بعدی را منتشر می‌کند. در طول جنگ بریتانیا، رادارها به نیروهای متحد اجازه دادند تا یک تکه فلز را در آسمان ردگیری کنند. این تکه فلز البته به طور حتم، بمب افکن‌های دشمن و لانچرهای جنگی مناطق مختلف اروپا بودند. انتشار این اشیاء در یک زمان، بوسیله‌ی یک ارتباط صوتی که آرام و همراه با دشواری بود، انجام شده بود. بعد از آن، هواپیماها شروع کردند به پرواز سریع تر و نیاز پیدا کردند به اینکه داده‌هایشان را بر اساس اولویت، با سریع‌ترین حالت ممکن منتشر کنند. تا قبل از ۱۹۵۰، لینک اطلاعات دیجیتال تاکتیکی (TDAIL) به وجود آمد.

#### سکویهای مراقبت هوایی

سکوی‌های پایدار شده نصب دوربین پلتفرم‌های هوایی در انواع مختلف ساخته و مورد بهره برداری قرار می‌گیرند، این

۲/۷- برد متوسط: بکارگیری پهپاد انتحاری جهت آسیب رساندن به اهداف سطحی و یا هوایی در حد قرارگاهها و نیروها،

۳/۷- برد دور: بکارگیری پهپاد انتحاری جهت آسیب رساندن به اهداف سطحی و یا هوایی در حد نیروها.

پهپاد سوئیچ بلید نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت انتحاری طراحی و تولید شده است. از این پهپاد به طور گسترده‌ای در جنگ اخیر بین روسیه و اوکراین توسط نیروهای اوکراینی استفاده شده است.

#### ۸- مأموریت فریب

نوعی از مأموریت پشتیبانی رزمی است که طی آن با انجام پروازهای تکی و یا گروهی و با شبیه‌سازی انواع هواپیماهای جنگنده، شناسایی و موشک‌های کروز با انواع رفلکتورها اقدام به انجام عملیات نموده وسایت‌های راداری سطحی و هوایی را دچار اشتباه و فریب تاکتیکی می‌نماید.

۱/۸- برد کوتاه: جهت فریب دشمن به عنوان هدف هوایی و اشغال سامانه‌های پدافندی دشمن در حد قرارگاه‌ها و نیروها

۲/۸- برد متوسط: جهت فریب دشمن به عنوان هدف هوایی و اشغال سامانه‌های پدافندی در حد نیروها

۳/۸- برد دور: جهت فریب دشمن به عنوان هدف هوایی و اشغال سامانه‌های پدافندی در حد نیروها.

پهپاد گلوبال هاک نمونه‌ای از پهپادهایی است که برای مأموریت فریب طراحی و تولید شده است.

#### ۹- مأموریت هدف

نوعی از مأموریت‌های پشتیبانی رزمی است که طی آن هواپیماهای هدف با حمل و یا بدون حمل انواع رفلکتور و فلیر اقدام به ارزیابی سسیت‌های پدافندی خودی می‌نماید و یا سامانه‌های پدافندی جهت تمرین آموزشی بر علیه آن‌ها اقدام تاکتیکی می‌نمایند.

۱/۹- پهپاد هدف برد نزدیک: از این پهپادها عمدتاً جهت تمرین نفرات آموزشی و آزمایش توپ‌های ضد هوایی و سامانه‌های دوش پرتاپ و پدافندی ارتفاع پست در حد قرارگاه‌ها عملیاتی و پدافندی استفاده می‌شود.

۲/۹- پهپاد هدف برد کوتاه: جهت آزمایش و ارزیابی سامانه‌های پدافندی در ارتفاع پست و متوسط موشکی و راداری

### روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش، توصیفی - تحلیلی بوده و سعی گردیده است در چارچوب آن، داده‌های اطلاعاتی تنظیم و سپس نتیجه‌گیری صورت گیرد. جامعه آماری مدنظر در این تحقیق، کمتر از ۱۰۰ نفر می‌باشد، لذا از روش تمام شماری برای بررسی آماری استفاده شده است [۱۲].

در این پژوهش به صورت تلفیقی از هر دو روش کتابخانه‌ای و میدانی برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شده است. برای جمع-آوری اطلاعات، اقدام‌های زیر صورت گرفته است:

۱. جامعه آماری و حجم نمونه برآورد شد.
۲. آزمودنی‌ها شناسایی شدند.
۳. محقق به محل کار هر یک از آزمودنی‌ها مراجعه و اهداف تحقیق را برای آنها تشریح و نظر مساعد آنان را جلب کرد.
۴. پرسشنامه‌ای با ۱۱ پرسش با استفاده از طیف لیکرت و برای راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهبادهای در صحنه نبردهای آینده طراحی و پس از اعتباربخشی در اختیار تک تک آزمودنی‌ها قرار گرفت و از آنان خواسته شد آن را تکمیل نمایند. محتوای پرسشنامه در پیوست (۱) ارائه شده است.
۵. همه پرسشنامه‌هایی که برای این تحقیق توزیع شده بود به دست محقق رسیده است و در تجزیه و تحلیل از آن استفاده شده است.

### روایی و پایایی تحقیق

روایی پرسشنامه تهیه شده در این تحقیق با نظرسنجی از ۱۱ نفر از خبرگان و کارشناسان متخصص به طور صد در صد مورد تأیید قرار گرفته است. با توجه به این که ۴۰ نفر به سؤالات پرسشنامه پاسخ کامل داده اند که این تعداد برابر تمامی پاسخ‌گویان است، خوشبختانه درصد پاسخ‌گویی ۱۰۰ و درصد بی‌پاسخی صفر است. بر اساس فرمول ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای تعداد ۱۱ سؤال برابر ۰.۸۶۳ بدست آمده است که عدد قابل قبولی برای تأیید پایایی این تحقیق می‌باشد [۱۳].

با توجه به اهمیت دسته‌بندی و تلخیص داده‌ها، تحصیلات افراد به چهار دسته (کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد و دکتری) مطابق جدول (۱) تقسیم شده است.

سکوها که به منظور نصب انواع دوربین‌ها و حسگرها طراحی و ساخته می‌شوند و به کاربر امکان تعقیب هدف و جستجو را بدون تغییر مسیر هواپیماهای بدون سرنشین می‌دهد. بسته به نوع کاربرد سکوها پدیدار شده در کلاسها و با قابلیت‌های مختلف ساخته می‌شوند و مجموعه‌ای از دوربین‌های تصویربرداری هوایی به طور متعارف در یک سیستم قرار داده می‌شوند. این سیستم را در مراقبت هوایی سنسور الکترواپتیکی می‌نامند [۱].

سنسورهای الکترواپتیکی به طور متعارف از چند دوربین در دو یا سه طیف مختلف بهره می‌برند. به طور معمول هر مجموعه حسگر الکترواپتیکی متشکل از دوربین تصویربرداری طیف مرئی، دوربین تصویربرداری مادون قرمز دور و حسگرها هستند که می‌توانند فاصله‌یاب لیزری، یا دوربین تصویربرداری مادون قرمز در ناحیه طیفی ۳ تا ۵ میکرون یا سنسوری مشابه باشند.

### محموله‌های حسگرها

قابلیت، توانایی و نوع مأموریت یک هواپیمای بدون سرنشین از روی بار مفید آن مشخص می‌گردد. این بار مفید در بیشتر هواپیماهای موجود شامل حسگرها می‌باشد و در موارد رزمی نیز جنگ افزارها می‌باشند. حسگرهای حمل شده توسط هواپیمای بدون سرنشین با توجه به نقش آن و نیازهای مأموریتی آنها در نوع و عملکرد متفاوت هستند.

برای حذف حرکت وسیله پرنده از اطلاعات جمع‌آوری شده توسط حسگر به یک سیستم متعادل کننده حسگر نیاز است. افزایش توان محاسباتی در کنار کاهش اندازه، وزن و قدرت الکتریکی مورد نیاز حسگرها و سیستم‌های کنترلی آنها، بطور فزاینده‌ای توانایی‌ها و کاربردهای هواپیماهای بدون سرنشین را گسترش خواهد داد. با وجود اینکه بار مفید هواپیماهای بدون سرنشین غالباً حسگرها می‌باشد، آزمایش‌های موفقیت‌آمیزی در جهت بهره‌گیری از جنگ افزارها بر روی هواپیماهای بدون سرنشین انجام شده است. به عنوان مثال دو بمب MK82 از یک فایر بی ۳۳ TRA رها شده‌اند. ریزسازی سلاح‌ها، بکارگیری هواپیماهای بدون سرنشین را در مأموریت‌های تهاجمی امکان-پذیر نموده و تعداد هواپیماهای بدون سرنشین تحت بررسی برای اهداف تهاجمی را افزایش می‌دهد.

استفاده از آزمون فریدمن به بررسی متغیرها پرداخته شده است.

جدول ۱ - ترکیب تحصیلی پاسخ دهندگان

درصد معتبر	درصد	فراوانی	سطح تحصیلات
۲۷/۵	۲۷/۵	۱۱	فوق دیپلم
۶۲/۵	۶۲/۵	۲۵	لیسانس
۱۰	۱۰	۴	فوق لیسانس
۰	۰	۰	دکتری
۱۰۰	۱۰۰	۴۰	جمع

جدول ۲ - نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف

معنی داری	درجه آزادی	آماره	سوال
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۳۸۹	اول
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۳۱۰	دوم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۲۵۳	سوم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۲۲۴	چهارم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۴۲۹	پنجم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۵۲۸	ششم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۴۲۳	هفتم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۳۳۲	هشتم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۲۵۰	نهم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۲۶۱	دهم
۰/۰۰۰۱	۳۰	۰/۲۴۷	یازدهم

مشاهده می شود که دارندگان مدرک تحصیلی کارشناسی با ۶۲/۵ درصد بیشترین فراوانی پاسخ دهندگان را تشکیل می دهند. همچنین دارندگان مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد با ۱۰ درصد (۴ نفر) کمترین فراوانی پاسخ دهندگان را تشکیل می دهند. همچنین از بین پاسخ دهندگان کسی با مدارک تحصیلی بالاتر از کارشناسی ارشد و پایین تر از کاردانی (فوق دیپلم) وجود ندارد.

با توجه به نوع شغل افراد شاغل در موضوع این تحقیق، موقعیت شغلی متناسب با مدرک تحصیلی دوره دکترا برای این مشاغل تعریف نشده است و، همانطور که انتظار نیز میرفت، پاسخ دهندگان عموماً تکنسین های دارای مدرک کاردانی و کارشناسی هستند.

### تجزیه و تحلیل یافته ها

در این تحقیق از روش تجزیه و تحلیل کمی داده ها با استفاده از نرم افزار تحلیل آماری SPSS بهره گیری شده است و از روش های آماری به شکل توصیفی - تحلیلی استفاده شده است [۱۵].

در ابتدا در جدول (۲) با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (KS) فرض پیروی گویه ها (گزاره ها) از توزیع نرمال (فرض صفر) یا فرض عدم پیروی گویه ها (گزاره ها) از توزیع نرمال (فرض مقابل) بررسی می شود.

با توجه به جدول بدست آمده از آزمون نرمال بودن داده ها و با توجه به اینکه معناداری سوالات کوچک تر از ۰/۰۵ می باشد، لذا فرض صفر پذیرفته نمی شود. بنابر نتایج حاصله، گویه ها (گزاره ها) از توزیع نرمال پیروی نمی کنند. در نتیجه بایستی از آزمون های ناپارامتریک استفاده نمود. در ادامه با

سپس برای تجزیه و تحلیل کمی داده ها مقایسه میانگین رتبه گویه ها از منظر کشف و شناسایی مورد بررسی قرار گرفته است و به سوال "آیا میانگین رتبه گویه ها از منظر کشف و شناسایی با هم برابر هستند یا خیر؟" پاسخ داده می شود.

برای رسیدن به پاسخ مناسب در این زمینه می بایست از آزمون آماری فریدمن که میانگین رتبه گویه ها را با هم مقایسه می کند استفاده شود. ملاحظه شده است که میانگین رتبه گویه ها با هم تفاوت معنی داری دارند. در جدول (۳) نتایج حاصل از آزمون فریدمن برای اولویت بندی مؤلفه «کشف و شناسایی» ارائه شده است. در این جدول استقلال یا عدم استقلال دو متغیر کیفی مورد بررسی قرار می گیرند.

با توجه به جدول بدست آمده از آزمون آماری فریدمن و با توجه به اینکه مقدار معناداری کمتر از ۰/۰۵ است، نتیجه این است که میانگین رتبه گویه ها (کشف و شناسایی) تفاوت معنی داری با هم دارند.

بر اساس نتایج جدول (۳)، مهمترین عامل از منظر پاسخ-گویان مربوط می شود به گزاره (گویه) مربوط به گزاره سوم «استفاده از شبکه سازی عملیات پهبادهای امکان اجرای عملیات شبکه محور و در نتیجه تمرکز پرواز پهبادهای در نقاط فعالیت دشمن و کشف به موقع در هر ساعتی از شبانه روز» با



در جدول (۴) نیز نتایج حاصل از آزمون فریدمن برای اولویت بندی مؤلفه «مراقبت هوایی» ارائه شده است. با توجه به جدول بدست آمده از آزمون آماری فریدمن و با توجه به اینکه مقدار معناداری کمتر از ۰/۰۵ است، نتیجه این است که میانگین رتبه گویه ها (کشف و شناسایی) تفاوت معنی داری با هم دارند.

جدول ۴- نتایج حاصل از آزمون فریدمن برای اولویت بندی مؤلفه «مراقبت هوایی»

میانگین رتبه ها	سوالات
۳/۵۰	سؤال هشتم
۳/۳۵	سؤال دهم
۳/۱۴	سؤال نهم
۳/۰۵	سؤال هفتم
۱/۹۶	سؤال یازدهم
آماره آزمون	
۴۰	تعداد نفرات پاسخ دهنده
۴۷/۸۸۸	آزمون کای دو
۴	درجات آزادی
۰/۰۰۰۱	معناداری آماری

بر اساس نتایج جدول (۴)، مهمترین عامل از منظر پاسخ گویان به گزاره (گویه) هشتم «استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین دارای قابلیت، مداومت بالا، دارای لینک مخابراتی ایمن و پایدار در سقف ارتفاع پرواز مختلف و مناطق پروازی مختلف جهت گشت زنی و جستجوی اهداف مورد نظر» با امتیاز (۳/۵۰) مربوط می شود و در نهایت عوامل کم اهمیت از منظر پاسخ گویان به گزاره (گویه) یازدهم «تصویب منطقه و مسیرهای پروازی مستقل پهبادی خارج از مسیر پروازهای کشوری، افزایش پروازهای مراقبت با مداومت بالا و واکنش سریع و مقابله با نفوذ پهبادهای شناسایی و رزمی در صحنه نبردهای آینده» با امتیاز (۱/۹۶) مربوط می شود. همچنین بر اساس بخش دوم این جدول، از دیدگاه ۴۰ نفر در این آزمون استفاده شده است. مقدار معناداری نیز ۰/۰۰۰۱ بدست آمده است که نشان می دهد می توان در سطح خطای یک درصد به نتایج بدست آمده اتکا کرد [۱۴].

امتیاز (۴/۱۱) و در نهایت عوامل کم اهمیت از منظر پاسخ گویان مربوط می شود به گزاره (گویه) پنجم «استفاده از دوربین های فیلمبرداری بالانگر جهت ارتقاء کشف و شناسایی» با امتیاز (۲/۴۱). همچنین بر اساس جدول دوم از دیدگاه ۴۰ نفر در این آزمون استفاده شده است. براساس بخش دوم این جدول مقدار معناداری نیز ۰/۰۰۰۱ بدست آمده است که نشان می دهد می توان در سطح خطای یک درصد به نتایج بدست آمده اتکا کرد [۱۴].

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون فریدمن برای اولویت (رتبه) بندی مؤلفه «کشف و شناسایی»

میانگین رتبه ها	سوالات
۴/۱۱	سؤال سوم
۳/۹۳	سؤال دوم
۳/۹۳	سؤال ششم
۳/۵۸	سؤال یکم
۳/۰۵	سؤال چهارم
۲/۴۱	سؤال پنجم
آماره آزمون	
۴۰	تعداد نفرات پاسخ دهنده
۵۳/۵۹۸	آزمون کای دو
۵	درجات آزادی
۰/۰۰۰۱	معناداری آماری

همچنین مقایسه میانگین رتبه گویه ها از منظر مراقبت هوایی برای پاسخ به سوال " آیا میانگین رتبه گویه ها از منظر مراقبت هوایی با هم برابر هستند یا خیر؟ " مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین در در این جدول نیز استقلال یا عدم استقلال دو متغیر کیفی همانند جدول (۳) مورد بررسی قرار می گیرند.

برای رسیدن به پاسخ مناسب در این زمینه می بایست آزمون آماری فریدمن که میانگین رتبه گویه ها را با هم مقایسه می کند استفاده شود. در این مورد هم مشاهده می شود که میانگین رتبه گویه ها با هم تفاوت معنی داری دارند.

## نتیجه گیری

در این تحقیق به این سوال پاسخ داده شد که راهکارهای کشف و شناسایی در جهت ارتقاء کیفیت فنی مراقبت و شناسایی پهپادها در نبردهای آینده کدامند؟ با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون فریدمن، به ترتیب اولویت و اهمیت راهکارهای کشف و شناسایی در جهت ارتقاء کیفیت مراقبت و شناسایی پهپادها در نبردهای آینده به شرح زیر می باشد؛ ۱- استفاده از شبکه سازی عملیات پهپادها امکان اجرای عملیات شبکه محور و در نتیجه تمرکز پرواز پهپادها در نقاط فعالیت دشمن و کشف به موقع در هر ساعتی از شبانه روز با امتیاز (۴/۱۱)، ۲- بهره گیری از هواپیماهای بدون سرنشین رادار گریز، دارای لینک مخابراتی ایمن و پایدار و مقاوم به جنگ الکترونیک برای کشف و شناسایی با امتیاز (۳/۹۳) ۳- استفاده همزمان از پروازهای چند فروندی در سقف ارتفاع پروازی مختلف با امتیاز (۳/۹۳) ۴- بهره گیری از محموله های دید در روز و دید در شب جهت کشف و شناسایی با امتیاز (۳/۵۸)، ۵- پشتیبانی و استفاده از شبکه اطلاعاتی بوسیله ایجاد بستر ارتباطی پایدار با امتیاز (۳/۰۵)، ۶- استفاده از دوربین های فیلمبرداری بالانگر در پهپادها جهت ارتقاء کشف و شناسایی با امتیاز (۲/۴۱).

همچنین در این تحقیق به این سوال نیز پاسخ داده شد که "فرایند مراقبت هوایی پهپادهای شناسایی رزم در صحنه نبردهای آینده چیست؟"

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمون فریدمن، به ترتیب اولویت و اهمیت، راهکارهای مراقبت هوایی در جهت ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در نبردهای آینده به شرح زیر حاصل شده است:

۱- استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین دارای قابلیت مداومت بالا، دارای لینک مخابراتی ایمن و پایدار در سقف ارتفاع پرواز مختلف و مناطق پروازی مختلف جهت گشت زنی و جستجوی اهداف مورد نظر با امتیاز (۳/۵۰)، ۲- افزایش استعداد و تجهیزات پهپادی اعم از تعداد و تنوع سامانه ها، نیروی انسانی متخصص، تاسیس پایگاه های پهپادی در نزدیک مناطق حضور نیروهای متخاصم برای مقابله با نفوذ حداکثری و به موقع پهپادهای شناسایی متخاصم با امتیاز (۳/۳۵)، ۳- اشراف کامل اطلاعاتی از پهپادهای متخاصم می تواند به توان

رزم برای مقابله با نفوذ پهپادهای شناسایی و رزمی در صحنه نبردهای آینده با امتیاز (۳/۱۴) کمک کند، ۴- استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین دارای قابلیت، سامانه ناوبری چندگانه، مداومت بالا، پنهان کار صوتی و حرارتی و توانایی پرواز در سقف بالا برای مراقبت با امتیاز (۳/۰۵) و در نهایت ۵- تصویب منطقه و مسیرهای پروازی مستقل پهپادی خارج از مسیر پروازهای کشوری، در افزایش پروازهای مراقبت با مداومت بالا و واکنش سریع پهپادی در مقابله با نفوذ پهپادهای شناسایی و رزمی متخاصم در صحنه نبردهای آینده با امتیاز (۱/۹۶).

مبتنی بر نتایج این تحقیق برای ارائه راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در صحنه نبردهای آینده پیشنهاداتی به دست اندرکاران و صنایع ساخت پهپاد به شرح زیر می شود:

۱. بالابردن سرعت عملیاتی پهپادها

۲. ساخت پهپادهای چند منظوره دارای قابلیت های جنگ الکترونیک، رهگیری، تهاجمی، مداومت پروازی بالا، رادار گریزی، دارای لینک های طیف گسترده مخابراتی ایمن و مقاوم به جنگ الکترونیک، دارای سامانه ناوبری چند گانه، دارای پنهانکاری صوتی و حرارتی. این قابلیت ها کمک می کند تا سامانه مورد کشف سامانه های پدافندی و پهپادهای دشمن قرار نگیرد. استفاده از موتورهای توربو پراپ پر قدرت و کم مصرف جهت اوجگیری در ارتفاعات پروازی مختلف.

۳. استفاده از پوشش ها و مواد جاذب راداری در بدنه پهپاد

۴. استفاده از فناوری ماده سیاه به منظور فریب سامانه های

راداری

۵. ساخت بدنه پهپادها با کمترین RCS (کاهش سطح مقطع

راداری)

۶. ساخت پهپادهایی که با پوشش مناسب در اجزاء و بدنه آنها که بتوان از آنها در شرایط نامساعد آب و هوایی که رادارها در شناسایی متحرک های هوایی دچار ضعف می شوند، استفاده کرد.

۷. قابلیت یا ایجاد توانایی اختلال در سیستم ناوبری و

کنترل پهپادهای دشمن.

۸. قابلیت یا ایجاد توانایی پرواز با ارتفاع بالا و مداومت

شبانه روزی جهت مراقبت از مرزهای هوایی و دریایی خلیج فارس.

های دفاعی»، *آینده پژوهی پهپاد سال دوم*، شماره ۴، ۱۳۹۶.

[۷]. پیکام، علیرضا، «اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر عملکرد پهپادها در صحنه نبرد ناهم‌تراز آینده با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی»، *نشریه علمی پدافند غیرعامل*، سال یازدهم، شماره ۱، ۱۳۹۹.

[۸]. احمدیان و همکاران، «راهبردهای توسعه بهره‌گیری از پهپاد در افزایش توان رزمی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران»، *فصلنامه مطالعات دفاعی راهبردی*، سال شانزدهم، شماره ۷۲، ۱۳۹۷.

[۹]. مطاعی و همکاران، «به‌کارگیری پهپادهای جمع‌آوری اطلاعات در یگانهای رزم نزاچا به منظور پایش تهدیدهای صحنه نبرد»، *فصلنامه مدیریت نظامی*، سال نوزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸.

[۱۰]. ملک زاده، کرامت، *مقدمه‌ای بر پرنده‌های بدون سرنشین و اصول طراحی آنها*، انتشارات اخوان، تهران، ۱۳۹۰.

[۱۱]. نوشادی، غلامرضا، *تدوین راهبردهای بهره‌برداری و توسعه هواپیماهای بدون سرنشین در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران با تاکید بر نقش آن در جنگ‌های آینده*، دانشگاه عالی دفاع ملی، ۱۳۹۴.

[۱۲]. عزیززاده، محمد، «پهپادها و آینده»، *صنایع هوایی قدس*، شماره ۵، ۱۳۸۷.

[۱۳]. حافظ نیا، محمد رضا، *مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی*، تهران: انتشارات سمت، چاپ هشتم، ۱۳۹۰.

[۱۴]. خاکی، غلامرضا، *روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی*، تهران: انتشارات بازتاب، ۱۳۷۹.

[۱۵]. کریمی، رامین، *راهنمای آسان تحلیل آماری با SPSS*، تهران: هنگام، ۱۳۹۴.

[16]. I. Henderson, Cavanagh and Bryan, "Unmanned Aerial Vehicles (UAVs): Do They Pose Legal," *Asia Pacific Centre for Military Law and Royal Australian Air Force*, p. 22, P. 2, 2013.

[17]. D. Kilcullen and E. Andrew McDonald, "Death From Above, Outrage down below," *N. Y. TIMES*, Mar, p. 17, p. 5, 2009.

۹. قابلیت یا ایجاد توانایی اختلال در سامانه‌های شبکه‌ای سیستم پدافندی از جمله ماهواره‌ها، یا پرنده‌های هواپایه که حمایت می‌کنند در هدایت پهپادهای دشمن.

۱۰. قابلیت یا ایجاد توانایی استفاده از تاکتیک پروازهای انبوه و همزمان برای جلوگیری از نفوذ و مقابله با پهپادهای دشمن.

۱۱. قابلیت یا ایجاد توانایی استفاده از پهپادهای ارزان قیمت انتحاری.

۱۲. قابلیت یا ایجاد توانایی تمرین رزمایش‌های مشترک هوایی (پدافندی، موشکی و پهپادی)، دریایی، زمینی.

۱۳. قابلیت یا ایجاد توانایی استفاده از قابلیت دورایستایی پهپادهای موجود.

### مراجع:

[۱]. وخشور، سید منصور، «بررسی توانمندی‌های پرنده‌های بدون سرنشین آمریکا در کشف سامانه‌های موشکی ثابت و متحرک و ارائه راه‌کار»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۵.

[۲]. گراوند، مجید، «روشهای بکارگیری پهپادهای در مقابله با نفوذ هواپیماهای بدون سرنشین شناسایی و رزمی آمریکا در منطقه خلیج فارس»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۷.

[۳]. علی نژاد، مهدی، «پهپادها، چالش‌های امروزه پدافند هوایی»، *فصلنامه مطالعات دفاعی امنیتی*، شماره ۹۰، ۱۳۹۰.

[۴]. آقاجانی، حمید رضا، «امکان سنجی استفاده از پهپاد در عملیات‌های نظامی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۸۰.

[۵]. فتاحی، وحید، «امکان سنجی بکارگیری پهپاد در مأموریت‌های جنگ الکترونیک»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۷۹.

[۶]. حبیبی، نیک بخش «ارائه مدل اثر بخش بکارگیری بهینه پهپاد در توانمندسازی عملیات آینده سازمان

بیوست (۱): پرسشنامه تحقیق

ردیف	راهکارهای ارتقاء مراقبت و شناسایی پهپادها در صحنه نبردهای آینده	توافق		میزان تاثیر				
		موافقم	مخالقم	کاملاً مخالفم	مخالقم	تا حدودی موافقم	موافقم	کاملاً موافقم
<b>کشف و شناسایی</b>								
۱	بهره گیری از محموله‌های دید در روز و دید در شب جهت کشف و شناسایی							
۲	بهره گیری از هواپیمای بدون سرنشین رادار گریز، دارای لینک مخابراتی ایمن و پایدار و مقاوم به جنگ الکترونیک برای کشف و شناسایی							
۳	استفاده از شبکه سازی عملیات پهپادی، امکان اجرای عملیات شبکه محور و در نتیجه تمرکز پرواز پهپادها در نقاط فعالیت دشمن و کشف به موقع در هر ساعتی از شبانه روز							
۴	پشتیبانی و استفاده از شبکه اطلاعاتی بوسیله ایجاد بستر ارتباطی پایدار							
۵	استفاده از دوربین‌های فیلمبرداری بالانگر جهت کشف و شناسایی							
۶	استفاده همزمانی از پروازهای چند فروندی در سقف ارتفاع پروازی مختلف							
<b>مراقبت پهپادهای شناسایی رزمی</b>								
۷	استفاده از هواپیمای بدون سرنشین دارای قابلیت سامانه ناوبری چندگانه، مداومت بالا، پنهان کار صوتی و حرارتی و انجام پرواز در سقف بالا برای مراقبت							
۸	استفاده از هواپیمای بدون سرنشین دارای قابلیت، مداومت بالا، دارای لینک مخابراتی ایمن و پایدار در سقف ارتفاع پرواز مختلف و مناطق پروازی مختلف جهت گشت زنی و جستجوی اهداف مورد نظر							
۹	اشراف کامل اطلاعاتی از پهپادهای دشمن برای کمک به توان رزم در مقابله با نفوذ پهپادهای شناسایی رزمی در صحنه نبردهای آینده							
۱۰	افزایش استعداد و تجهیزات پهپادها اعم از تعداد و تنوع سامانه‌ها، نیروی انسانی متخصص، پایگاه‌های عملیاتی برای مقابله با نفوذ حداکثری و به موقع پهپادهای شناسایی کشورهای متخاصم							
۱۱	تصویب منطقه و مسیرهای پروازی مستقل پهپادی خارج از مسیر پروازهای کشوری، در افزایش پروازهای مراقبت با مداومت بالا و واکنش سریع پهپادها در مقابله با نفوذ پهپادهای شناسایی و رزمی در صحنه نبردهای آینده							