

## بهبود ایمنی آموزش عملی تیراندازی با سلاح جنگی

### با روش توأمان تجزیه و تحلیل ایمنی شغل و تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن

محمد عباسیان<sup>۱\*</sup>

#### چکیده

آموزش ایمن و با کیفیت به کارکنان جدیدالورود، از دغدغه‌های اصلی مراکز آموزش نظامی اغلب کشورهای دنیا است. در همین راستا یکی از آموزش‌های پرخطر و بااهمیت نیروهای نظامی، آموزش مهارت تیراندازی است. با توجه به مخاطرات تیراندازی با گلوله‌های واقعی، در بسیاری از مراکز آموزشی نظامی از آموزش و تیراندازی بدون شلیک واقعی (تمرین خشک) نظیر آموزش به کمک شبیه‌سازها و یا تفنگ بادی استفاده می‌شود. اما نتایج مطالعات علمی و بررسی‌های میدانی حاکی از این است که این روش‌های آموزش و ارتقای مهارت تیراندازی کارکنان نظامی، تنها در حد روشی مکمل توصیه می‌شود و آموزش با سلاح واقعی و در میداندین تیر جنگی همواره مورد تأکید است. از این رو یکی از حادثه‌خیزترین مکان‌های مراکز آموزش نظامی، میداندین تیر آموزشی سلاح‌های جنگی آنهاست. مقاله حاضر در روشی علمی درصدد ارائه راهکاری برای مدیریت بحران میداندین تیر مهارت‌آموزان مبتدی تیراندازی است. به همین منظور یک الگوی ترکیبی مبتنی بر ارزیابی خطر به روش‌های تجزیه و تحلیل ایمنی شغل و تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن ارائه شد. الگوی پیشنهادی، ترکیبی ارزیابی خطر میداندین تیر، مشتمل بر ده گام اصلی است. در ادامه، ارزیابی خطر مأموریت تیراندازی دانشجویان سال یکم در میدان تیر ژ-۳ یک مرکز آموزش عالی نظامی مدنظر قرار گرفت. بدین منظور، نخست فرآیند تیراندازی برای مطالعه موردی اشاره شده به پنج مرحله اصلی تفکیک شد. سپس گام‌های ده‌گانه الگوی پیشنهادی برای آن اجرا گردید. بر این اساس، تعداد ۲۹ خطر برای اجرای ایمن مأموریت‌های مهارت‌افزایی تیراندازی ژ-۳ مرکز مورد مطالعه، شناسایی و برای مدیریت هر یک از این خطرات، اقدامات کنترلی مناسبی ارائه گردید.

**واژگان کلیدی:** بهبود ایمنی، مهارت تیراندازی، میدان تیر جنگی، سلاح جنگی

---

۱. استادیار دانشگاه افسری امام علی (ع) (\*نویسنده مسئول)؛ m.abbasian@modares.ac.ir

## مقدمه

آنچه در قدرت و توان دارید از نیرو [و نفرات و ساز و برگ جنگی] و اسبان ورزیده [برای جنگ] آماده کنید تا به وسیله آنها دشمن خدا و دشمن خودتان و دشمنانی غیرایشان را که نمی‌شناسید ولی خدا آنان را می‌شناسد، مرعوب سازید.». پیامبر اکرم (ص) در بیان مقصود از این آیه، چنین می‌فرماید: مقصود از نیرومندی و توانایی در این آیه، آمادگی در «مهارت تیراندازی» است.<sup>۲</sup>

نتایج مطالعات و بررسی‌های میدانی حاکی از این است که توان رزمی و موفقیت یک واحد نظامی، با مهارت کارکنان آن واحد در امر تیراندازی با سلاح‌های سازمانی خود ارتباط مستقیم دارد. چنانچه افراد یک واحد نظامی عملیاتی تیراندازان ماهری باشند، با مصرف مهمات کمتر، زمان کمتر و تلفات و ضایعات کمتر مأموریت رزمی خود را انجام و به هدف خود خواهند رسید. البته باید توجه نمود که فنون تیراندازی با توجه به اهمیت آن باید در شرایطی مناسب، با تأمل و تعمق خاص و تحت ضوابط و قوانینی معین و مدون و توسط افرادی خیره و ماهر آموزش داده شود (عباسپور و همکاران؛ ۱۴۰۰). یکی از این شرایط مناسب آموزشی، استفاده از محیط‌های آموزشی مناسب برای این امر است. نتایج پژوهش‌ها حاکی از این است که آموزش و ارتقای مهارت تیراندازی کارکنان نظامی، با کمک شبیه‌سازها و تفنگ بادی (تمرین خشک) تنها در حد روشی مکمل توصیه می‌شود و آموزش با سلاح واقعی و در میداین تیر جنگی همواره مورد تأکید است (عابدی و غضنفری؛ ۱۳۸۸). این در حالی است که دادن اسلحه به افراد بی‌تجربه، آموزش‌نندیده یا غیرقابل پیش‌بینی یا از نظر روانی ناسالم در میداین تیر تیراندازی که برای آموزش تیراندازی برای افراد یادشده استفاده می‌شود، می‌تواند بسیار خطرناک و کشنده باشد (Asil & Nasibov; 2021).

از سوی دیگر، نتایج مطالعات حاکی از این است که «حوادث» یکی از عوامل اصلی مرگ‌ومیر در نیروهای مسلح است (Asil & Nasibov; 2021). در برخی اوقات در محیط‌های آموزش

---

۱. وَ أَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَ مِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهَبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَ عَدُوَّكُمْ وَ آخِرِينَ مِنْ دُونِهِمْ لَأَنْتُمْ يُعَلِّمُهُمُ اللَّهُ يَعْلَمُهُمْ (سوره انفال، آیه ۶۰).

۲. فی قول الله عزوجل (و اعدوا لهم ما استطعتم من قوه) قال: لرمی (محمدبن حسن، حرّ عاملی، و سائل الشیعه، ج ۱۳، ص ۳۴۸).

عملی نیز، حوادث متعددی رخ می‌دهند که ممکن است باعث مرگ و آسیب شوند. این حوادث به دلیل عدم شناسایی و مدیریت مؤثر خطرات بالقوه در این قبیل محیط‌ها اتفاق می‌افتند؛ بنابراین، شناسایی و ارزیابی خطرات در این محیط‌های آموزش عملی می‌تواند از بسیاری از حوادث پیشگیری کند. بررسی‌های میدانی نیز مؤید این است که حوادث تیراندازی با سلاح‌های جنگی در محیط‌های آموزشی نظامی، گاهی به دلیل عوامل انسانی مانند مشکلات روحی-روانی ضارب (نظیر حادثه کهریزک در سال ۱۳۹۶) یا چرخش ناگهانی سلاح به وقوع پیوسته است. از این رو میادین تیراندازی، به سبب استفاده از سلاح جنگی و نیز اجرای تیراندازی با مهمات جنگی، از محیط‌های بسیار پرخطر می‌باشد. با توجه به اهمیت بسیار بالای ایمنی در محیط پرخطر میدان تیر، به خصوص برای کارکنان و مهارت‌آموزان مبتدی که در حال فراگیری آموزش‌های تیراندازی با مهمات جنگی می‌باشند، شناسایی و کاهش خطرهای موجود از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است که در این راستا ضروری است با ارائه الگویی علمی، نوع، شدت و میزان احتمال خطرات موجود در فرآیندهای اجرایی «تیراندازی در میادین تیر جنگی» شناسایی شود و با تعیین، تجزیه و تحلیل خطرات موجود بتوان اقدامات کنترلی اثربخش قابل اجرایی را در جهت کاهش سطح خطرات ناشی از اجرای تیراندازی در میادین تیر مهارت‌آموزان تیراندازی تعیین نمود. در این مقاله، مهارت‌آموزان جدیدالورد یک دانشگاه نظامی (دانشجویان سال یکم دانشگاه افسری)، به دلیل تجربه کم و ناآشنایی با محیط به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده‌اند که البته بررسی‌ها نیز حاکی از این است که خطرات بالقوه در میادین تیر، بیشتر در بین این قبیل مهارت‌آموزان نمود پیدا می‌کند.

### مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

### تعریف مفهومی متغیرهای پژوهش

- تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی (JSA): که به آن تجزیه و تحلیل مخاطرات شغلی نیز گفته می‌شود، یک اقدام پیشگیرانه کارآمد برای ارزیابی ریسک ایمنی است که در محیط‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (Rozenfeld, et al.; 2010). شش مزیت اصلی JSA

۱. برای اطلاعات بیشتر مراجعه شود به اعلامیه روابط عمومی ارتش در تارنمای:

<https://www.mehrnews.com/news/4051622>

نسبت به سایر روش‌های ارزیابی ریسک عبارتند از: (۱) رسمی شدن کار، (۲) پاسخگویی گذشته‌نگر و آینده‌نگر، (۳) مشارکت کارکنان و امکان تأثیرگذاری بر کار خود، (۴) یادگیری سازمانی در جوامع عملی، (۵) بهبود آگاهی موقعیتی، و (۶) جلوگیری از اتلاف در سیستم‌های پویا (Albrechtsen & Svensli; 2019).

● **روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن (FMEA):** یک رویکرد سیستماتیک مبتنی بر روش پیشگیری و کار گروهی پیش از وقوع است. این روش همچنین برای بررسی و شناسایی علل خرابی‌ها، اثرات خرابی‌های احتمالی و اقدامات پیشگیرانه و کنترل‌کننده در یک سیستم استفاده می‌شود (لیو؛ ۲۰۱۶ به نقل از قوشچی و همکاران؛ ۲۰۲۱). بدین ترتیب، اقدامات اصلاحی در مراحل اولیه اجرای خدمت/ طراحی محصول منجر به صرفه‌جویی در هزینه و زمان و امکان اعمال اقدامات اصلاحی پس از شکست می‌شود؛ بدین ترتیب، با تعریف مشکلات احتمالی و محاسبه ریسک آنها، اقداماتی برای حذف یا کاهش وقوع آنها انجام می‌شود (Ghoushchi, et al.; 2021).

● **مخاطرات تیراندازی در میدان‌های تیر:** نتایج پژوهش رومپس و همکاران در بررسی سوانح رخ داده در میداین تیر ارتش آمریکا در خلال سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹، حاکی از این بود که دلایل اصلی حوادث انسانی که ممکن است در میداین تیر رخ دهد عبارتند از:  
۱- تفاوت زیادی بین عمل انگشت روی ماشه در شبیه‌سازها و سلاح‌های بادی (تمرین خشک) با تیراندازی با سلاح واقعی جنگی در میدان تیر وجود دارد. بسیاری از تیراندازان مبتدی به‌طور غیرارادی شلیک می‌کنند زیرا نمی‌توانند این تفاوت را درک کنند. درست است که تیراندازان قبل از تیراندازی با اسلحه آموزش نظری می‌بینند، اما صدای بلند و لگد اسلحه در محل‌های تیراندازی باعث ایجاد نگرانی در تیراندازان می‌شود. به دلیل این اضطراب، ماهیچه‌های تیرانداز ممکن است انقباضات غیرارادی را نشان دهند. این امر ممکن

است باعث شود تیرانداز ماشه را به طور غیرارادی فشار دهد و تیر به جای سیبل، به محل‌های دیگری اصابت کند.

۲- هنگامی که تیرانداز دستورهای صادر شده مربی تیراندازی را درک نمی‌کند، سعی می‌کند برای تماس چشمی با مربی بچرخد. در همین حال، او می‌تواند به دلیل چرخش ناگهانی سلاح و با تغییر جهت از سمت هدف با اسلحه، به دوستان خود یا مربی تیراندازی شلیک مرگبار غیرارادی کند.

۳- در محوطه تیراندازی در فضای باز، افراد دیگری می‌توانند ناخودآگاه بین هدف و تیرانداز وارد شوند.

۴- پوکه گلوله داغ که از اسلحه خارج می‌شود ممکن است وارد لباس مهارت‌آموز تیراندازی شود و باعث سوختگی خفیف گردد. سوختگی باعث درد می‌شود و این درد، حواس‌پرت‌کننده خوبی است. تیرانداز بر اثر این سانحه جزئی تیراندازی را متوقف می‌کند و سعی می‌کند پوکه گلوله داغ را که داخل لباسش است را با یک دست بردارد، درحالی‌که اسلحه‌ای آماده برای شلیک در دست دیگر دارد. به احتمال زیاد در این حالت، شلیک اسلحه خارج از هدف، باعث ایجاد حوادث مرگبار می‌شود.

۵- تشخیص بیماری‌های روانی افراد حاضر در میدان تیر، به‌خصوص در کشورهایی که خدمت سربازی اجباری دارند، دشوار است. علاوه بر این، افرادی که برای اولین بار در معرض محیط منضبط و منزوی قرار می‌گیرند، ممکن است بعداً دچار اختلالات روانی شوند. این افراد می‌توانند در محیط آموزش به خود یا اطرافیان آسیب برسانند (Lewandowski-Romps, et al.; 2014).

### پیشینه پژوهش

واعظم‌وسوی (۱۳۸۱) به بررسی رابطه «توجه کانونی» با یادگیری تیراندازی پرداخت. به همین منظور داوطلبان یادگیری تیراندازی پس از شرکت در یک آزمون توجه کانونی (با استفاده از دستگاه الکترونیکی سنجش توجه) در یک دوره ۱۵ جلسه‌ای تمرین تیراندازی شرکت و در

پایان از آنان آزمون یادداری تیراندازی به عمل آمد. نتایج پژوهش حاکی از این بود که همبستگی معناداری بین نمره توجه کانونی و نمره آزمون یادداری وجود ندارد (واعظموسوی؛ ۱۳۸۱). جیان وی (۲۰۰۲) در پژوهشی به مطالعه مدیریت ریسک در توسعه سیستم تسلیحاتی پرداخت (Jian-wei; 2002). یو و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی بر روی ارزیابی ریسک طرح کالیبراسیون پوبا برای دستگاه تست تیراندازی میدان تیر، ریسک را به عنوان پارامتر چهارم برای ایجاد تعادل بین پارامترهای اصلی دستگاه یعنی عملکرد، هزینه و زمان معرفی نمود (Yu, et al.; 2009). بیاتی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی نقش تعادل ایستا و شاخص‌های آنتروپومتریکی در تیراندازی و تأثیر آن بر عملکرد تیراندازان پرداختند. شاخص‌های ارزیابی آنتروپومتریکی متعدد و دو تست تعادلی شارپندرومبرگ و لکلک استفاده شد. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که در نمره تعادل لکلک با شاخص‌های آنتروپومتریکی در زنان تیرانداز، تنها بین متغیر وزن و در مردان تیرانداز، تنها بین متغیر پهنای زانو ارتباط معناداری وجود دارد (بیاتی و همکاران؛ ۱۳۹۴). صمدی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی اثربخشی شش هفته تمرین ذهن‌آگاهی بر غلظت کورتیزول بزاقی به عنوان شاخص روان‌شناختی معتبر در استرس رقابتی و عملکرد ورزشی تیراندازان پرداختند. این تحقیق با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. یافته‌های پژوهش حاکی از کاهش معنادار در غلظت کورتیزول بزاقی و افزایش عملکرد ورزشی گروه آزمایش پس از شش هفته تمرین‌های ذهن‌آگاهی مهارت تیراندازی در مقایسه با گروه کنترل است (صمدی و همکاران؛ ۱۳۹۵). عابدی و غضنفری (۱۳۸۸) به بررسی تأثیر سه روش «آموزش در سالن تفنگ بادی»، «آموزش با استفاده از شبیه‌ساز سلاح سبک» و «آموزش در میدان تیر واقعی» در افزایش مهارت تیراندازی دانشجویان دانشگاه امام حسین<sup>(ع)</sup> پرداختند. یافته‌های پژوهش حاکی از این بود که حضور دانشجویان در کارگاه شبیه‌ساز سلاح سبک، سالن تفنگ بادی و میدان تیر واقعی، سبب افزایش معناداری در نمرات مهارت تیراندازی آنها شد. با توجه به اینکه بر اساس نتایج مشخص شد که تأثیر آموزش در میدان تیر واقعی، بیش از دو سبک دیگر است، از این رو آنها در پژوهش خود پیشنهاد دادند که آموزش با کمک شبیه‌ساز و تفنگ بادی تنها در حد روشی مکمل توصیه می‌شود و آموزش با سلاح واقعی در میدانی تیراندازی همواره مورد تأکید است (عابدی و

غضنفری؛ ۱۳۸۸). کاردوس و مورفی (۲۰۱۰) در پژوهشی یک نمای کلی از راه‌حل‌های کنترل سر و صدا با هدف بهبود جذب صدا در محدوده شلیک سلاح و کاهش انتقال صداهای معلق در هوا و سازه به مناطق و امکانات مجاور ارائه دادند (Kardous & Murphy; 2010). عذرتی‌گیلان و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی تأثیر روش‌های ارائه بازخورد خودتنظیمی و دامنه‌ای بر یادگیری و قابلیت شناسایی خطا در مهارت تیراندازی پرداختند. نتایج نشان داد که بین گروه اول (ارائه<sup>۱</sup> KR به صورت خودکنترلی) و گروه دوم (ارائه KR به صورت دامنه‌ای)، در عملکرد مهارت تیراندازی و قابلیت شناسایی خطا، تفاوت معناداری وجود ندارد. با وجود این در آزمون یادداری، بین گروه اول و گروه دوم، در عملکرد مهارت تیراندازی و قابلیت شناسایی خطا تفاوت معناداری حاصل شد؛ به عبارت دیگر گروه اول که به صورت خودکنترلی KR دریافت می‌کردند، عملکرد بهتری در مهارت تیراندازی و قابلیت شناسایی خطاهایشان نسبت به گروه دوم و گروه کنترل داشتند (عذرتی‌گیلان و همکاران؛ ۱۳۹۰). بیاتی و همکاران (۱۳۹۳) به مقایسه شاخص‌های اصلی بیومکانیکی تیراندازان تیم ملی تیراندازی پرداختند. نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های بیومکانیکی در آزمودنی‌ها نشان داد: در همه شاخص‌ها به جز دامنه حرکتی مفاصل، تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین در دامنه حرکتی مفاصل، فقط بین حرکت خم شدن جانبی به راست مفصل گردن تفاوت معناداری وجود دارد. شاخص‌های اصلی بیومکانیکی برای تیراندازان نخبه بزرگسال زن؛ چابکی و سرعت، و برای تیراندازان نخبه بزرگسال مرد؛ قدرت و استقامت عضلات شکم و عکس‌العمل انگشتان دست حاصل شد (بیاتی و همکاران؛ ۱۳۹۳). نتایج پژوهش رومپس و همکاران حاکی از این بود که عواملی همچون تأخیر در ارتقای درجه، تنزیل درجه، مشکلات متأهلی، نداشتن تخصص لازم در خصوص سلاح مورد استفاده، و مواردی از این دست احتمال مرگ و میر ناشی از حوادث را برای سربازان افزایش می‌دهد (Lewandowski-Romps, et al.; 2014). کارگر و همکاران (۱۳۹۴) به مقایسه تأثیر تمرین کم‌خطا و پرخطا بر دقت مهارت تیراندازی پرداختند. در گروه پرخطا، آزمودنی‌ها می‌بایست به اهداف کوچک‌تر و در گروه کم‌خطا، آزمودنی‌ها به اهداف بزرگ‌تر از

استاندارد تیراندازی می‌کردند. نتایج پژوهش حاکی از این بود که گروه پرخطا در آزمون یادداری و انتقال، از عملکرد بهتری برخوردار بودند؛ اما تفاوت معناداری در آزمون اکتساب دیده نشد. از این رو یادگیری پرخطا نه تنها برای اجرا و یادگیری نسبت به یادگیری کم‌خطا مؤثرتر است، بلکه به اقتصاد حرکتی بیشتری نیز منجر می‌شود؛ بنابراین حوزه شناختی برای کوشش‌های همراه با خطا نسبت به کوشش‌های کم‌خطا، وسیع‌تر می‌باشد؛ به همین دلیل، یادگیری بهتری در مهارت تیراندازی صورت می‌گیرد (کارگر و همکاران؛ ۱۳۹۴). آجورلو (۱۳۹۴) اقدام به طراحی و ساخت «دستگاه کمک آموزشی نگهدارنده سلاح‌های تیراندازی» برای آموزش مقدماتی نوجوانانی کرد که از نظر جسمانی دچار محدودیت‌های خاصی هستند. در این پژوهش، قبل از طراحی و ساخت دستگاه، از ۱۱ تیرانداز در بازه سنی ۷ تا ۱۸ سال با ساختار آناتومیکی متفاوت دعوت شد تا با استفاده از نرم‌افزار بیومکانیکی Kiovea و استفاده از مارکر بر روی استخوان‌های ترقوه و ران، زاویه بالاتنه نسبت به محور عمودی حساب شود. سپس با استفاده از نرم‌افزار مهندسی Sketchup دستگاه کمک آموزشی نگهدارنده سلاح‌های ورزشی تیراندازی طراحی و ساخته شد. در قسمت داخل این دستگاه ۶ وزنه به وزن ۸۱۱ گرم (در مجموع ۳ کیلوگرم وزنه) وجود دارد و در طرف دیگر دستگاه، جای سلاح وجود دارد که باعث می‌شود با انتخاب وزنه مناسب توسط مربی، وزن سلاح تفنگ به آن مقدار کمتر گردد تا نوآموز بتواند راحت‌تر به آموزش تکنیک‌های تیراندازی بپردازد. عبدالهی و صابریان (۱۳۹۵) با استفاده از پرسشنامه هوش معنوی کینگ، به بررسی رابطه هوش معنوی تیراندازان و رکورد تیراندازی آنان پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این است که بین خرده مقیاس «بسط حالت هوشیاری» از هوش معنوی و رکورد تیراندازی، رابطه معناداری وجود دارد (عبدالهی و همکاران؛ ۱۳۹۵). محمدی و موسوی (۱۳۹۵) به بررسی نقش آموزش تیراندازی با سامانه‌های شبیه‌ساز لیزری اسلحه کلاشینکف بر مهارت تیراندازی سربازان آموزشی دوره عمومی رزم مقدماتی مرکز آموزش مرزبانی شهید رجایی ناجا در استان کرمانشاه پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این است که بین نتایج عملکرد تیراندازی پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی اختلاف معناداری مشاهده شد که بیانگر تأثیر مثبت آموزش و تمرین با شبیه‌ساز تیراندازی بر عملکرد آزمون شونده‌های گروه تجربی می‌باشد (محمدی و موسوی؛ ۱۳۹۵). جزینی‌درچه و همکاران (۱۳۹۶)



در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های فراشناختی بر یادگیری تیراندازی پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که عملکرد دو گروه در اکتساب، یادداری و انتقال، تفاوت معناداری با قبل داشته است، اما در تمامی این مراحل، عملکرد گروه فراشناختی (گروه آزمون)، با تفاوت معناداری، بهتر از گروه تمرین بدنی (گروه کنترل) بوده است. این نتیجه نشان می‌دهد که آموزش مهارت‌های فراشناختی می‌تواند باعث بهبود عملکرد در یادگیری تیراندازی شود (جزینی درچه و همکاران؛ ۱۳۹۶). احسان‌بخش (۱۳۹۶) به بررسی تأثیر تمرینات آمادگی جسمانی بر ارتقای عملکرد تیراندازی کارکنان نظامی (مورد مطالعه: یکی از یگان‌های تکاور نیروی زمینی ارتش) پرداخت. نتیجه پژوهش حاکی از این بود که برنامه تمرینات ورزشی منتخب آمادگی جسمانی، منجر به بهبود نتایج تیراندازی در دو وضعیت ایستاده و درازکش در تکاوران شد (احسان‌بخش؛ ۱۳۹۶). مرادیان و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی سنجش تهدیدات نظامی ج.ا.ا. با استفاده از الگوی مرکز مطالعات راهبردی آجا برای ارزیابی تهدیدات<sup>۱</sup> و مقایسه آن با نتایج حاصل از روش ترکیبی آنروپی شانون و الگوی مجموع ساده وزنی پرداختند. نتایج پژوهش نشان از انطباق پاسخ‌های دریافتی از الگوی مرکز مطالعات راهبردی آجا برای ارزیابی تهدیدات با پاسخ‌های دریافتی از الگوی آنروپی شانون و الگوی مجموع وزنی ساده دارد (مرادیان و همکاران؛ ۱۳۹۷). رمضان‌زاده و دورانه‌کرد (۱۳۹۷) به بررسی اثر تعاملی نوع دستورالعمل کانون توجه و دو شیوه یادگیری (کم‌خطا و پُرخطا) بر عملکرد و یادگیری مهارت پرتاب پرداختند. نتایج حاکی از این بود که در گروه کم‌خطا، بین کانون توجه درونی و بیرونی تفاوت معناداری وجود ندارد. اگرچه در شرایط یادگیری پُرخطا، بین گروه‌ها، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در گروه توجه درونی، بین شرایط تمرینی کم‌خطا و پُرخطا، تفاوت معناداری به نفع گروه کم‌خطا حاصل شد (رمضان‌زاده و دورانه‌کرد؛ ۱۳۹۷). شاهدوست و آرشم (۱۳۹۷) به بررسی اثر خستگی موضعی اندام فوقانی بر شاخص‌های عملکرد تیراندازان ماهر و مبتدی به عنوان تابعی از مکانیسم‌های اهداف فوق‌پاسچری و خودکاری حرکت پرداختند. نتایج حاکی از این است که با افزایش شدت خستگی، عملکرد تیراندازان مبتدی به طور معناداری

تغییر یافت. در حالی که عملکرد تیراندازان ماهر، همسان و ثابت بود. تجزیه و تحلیل اجرای تکلیف تیراندازی با حضور خستگی، نمایانگر کاهش معنادار میانگین مؤلفه‌های تغییرپذیری نوسانات پاسچری تیراندازان ماهر در دو محور مورد مطالعه بود. بنابراین تکالیف فوق پاسچری با کانون توجه بیرونی، دارای اثر قدرتمندی بر عملکرد هستند و می‌توانند اثرات محدودیت‌های فردی را در تیراندازان ماهر به حداقل برسانند (شاهدوست و ارشم؛ ۱۳۹۷). امینی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر آموزش چشم آرام بر بهبود عملکرد تیراندازان مبتدی نظامی پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این بود که برنامه مداخله آموزشی چشم آرام، روش مناسبی برای ارتقای سطح عملکرد تیراندازان مبتدی نظامی است. از این رو برای بهبود سطح آمادگی ادراکی-شناختی و عملکرد فرایندی تیراندازان، لازم است زمینه بکارگیری برنامه آموزشی مهارت چشم آرام برای تیراندازان نظامی فراهم شود (امینی و همکاران؛ ۱۳۹۷). ناجی و ناجی (۱۳۹۷) به بررسی اثربخشی آموزش آگاهی موقعیتی بر تنظیم شناختی هیجان و عملکرد تیراندازی دانشجویان یکی از مراکز آموزشی نظامی تهران پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این است که آموزش‌های کوتاه مدت آگاهی موقعیتی به‌طور معناداری موجب افزایش تنظیم هیجانی و افزایش رکورد تیراندازی در مرحله پس‌آزمون شد (ناجی و ناجی؛ ۱۳۹۷). احمدی‌زاده و طاهری (۱۳۹۸) با تأکید بر اینکه آموزش باکیفیت، سریع و با صرفه نیروهای نظامی مبتدی یکی از دغدغه‌های حوزه نظامی در کشورهای مختلف است؛ به تعیین و مقایسه میزان اثربخشی آموزش مغزی (نوروفیدبک) با بهره‌گیری از آموزش تیراندازی به صورت واقعی و مجازی در بهبود دقت تیراندازی دانشجویان یک دانشگاه نظامی پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این است که آموزش نوروفیدبک در هر دو گروه آزمایشی (تیراندازی واقعی و مجازی) در مقایسه با گروه کنترل، منجر به بهبود نمرات مهارت تیراندازی در دانشجویان شده و بین میزان کاهش خطای تیراندازی گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون-پس‌آزمون و پیش‌آزمون-پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین نتایج بیانگر عدم تفاوت معنادار دو گروه آزمایشی (آموزش مغزی با سلاح واقعی و نیز آموزش مغزی در شرایط واقعیت مجازی) در کاهش خطای تیراندازی دانشجویان دانشگاه بود. آنها در خاتمه پژوهش خود چنین نتیجه‌گیری کردند که آموزش مغزی همراه با آموزش تیراندازی (مجازی و واقعی) منجر به پیشرفت معنادار مهارت تیراندازی در دانشجویان

نظامی می‌شود. همچنین از آنجایی که اجرای مداخلات در هر دو گروه مجازی و واقعی، اثربخشی معناداری داشت، لذا می‌توان از آموزش تیراندازی مجازی برای آموزش دانشجویان مبتدی بهره برد (احمدی‌زاده و طاهری؛ ۱۳۹۸). ناجی و کرمی (۱۳۹۸) به پیش‌بینی عملکرد تیراندازی دانشجویان یکی از مراکز نظامی شهر تهران به وسیله ابعاد روان‌شناختی (نظیر: آمادگی شناختی، تنظیم شناختی هیجان و ذهن آگاهی) پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از این است که تمامی متغیرهای مدنظر پژوهش به جز آگاهی فراشناختی می‌توانند عملکرد تیراندازی را پیش‌بینی نمایند. البته در این میان ابعاد آمادگی شناختی و خودکارآمدی، در صد بالاتری را به خود اختصاص دادند. پس از این دو بُعد، بُعد ذهن آگاهی با پیش‌بینی در بیش از ۴۰ درصد از واریانس دارای رابطه‌ای معنادار در سطح ۰/۰۵ درصد است. نتیجه‌گیری آنها در خاتمه پژوهش این بود که مهارت تیراندازی در نیروهای نظامی، از سازه‌های روان‌شناختی، تأثیرپذیری بالایی دارد. از این‌رو برای تیراندازی نخست باید ذهن آگاهی بالایی داشت تا بتوان به تمامی شرایط موجود، آگاهی پیدا کرد. سپس چگونگی کنترل اضطراب مهم تلقی می‌شود (ناجی و کرمی؛ ۱۳۹۸). کاشانی و همکاران (۱۳۹۹) به تعیین «مهارت ویژه» در رشته تیراندازی در شرایط اضطراب رقابتی با نگرشی به اصول ویژگی تمرین پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از این است که سال‌ها تمرین خاص در نقطه پارامتری ۱۰ متر، مهارتی در تیراندازی با تفنگ بادی تولید می‌کند که دارای یک برتری کنترل حرکتی ویژه در آن فاصله است (کاشانی و همکاران؛ ۱۳۹۹). عباسپور و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی عوامل مؤثر در افزایش مهارت تیراندازی با سلاح کلاشینکف در سربازان آموزش نیروی انتظامی (مورد مطالعه: سربازان آموزش شی مرکز آموزش عمومی شهید ادیبی) پرداختند. نتایج حاکی از این است که ویژگی‌های فردی، تجربه قبلی تیراندازی و کار با سلاح و وضعیت جسمی و عضلانی و همچنین استفاده از سیستم شبیه‌سازی تیراندازی، مهم‌ترین عوامل مؤثر از نظر سربازان آموزش شی مشارکت‌کننده می‌باشد (عباسپور و همکاران؛ ۱۴۰۰). سانگ و همکاران (۲۰۲۰) به ارزیابی ریسک ایمنی تست

تیراندازی با یادگیری عمیق شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداختند (Song, et al.; 2020). آسیل و ناسیبو به بررسی استفاده از تکنیک‌های پردازش تصویر برای افزایش ایمنی در میدان تیر پرداختند. در این پژوهش با استفاده از هوش مصنوعی در میدان تیر، اسلحه طوری تنظیم می‌شود که وقتی دوربین سلاح، سیبل را می‌بیند، از حالت ایمن به حالت شلیک تغییر می‌کند. بر همین اساس هنگامیکه یک موقعیت خطرناک در محدوده تیراندازی رخ می‌دهد، اسلحه با تدابیر مختلف امنیتی دیگر به حالت ایمن تبدیل می‌شود (Asil & Nasibov; 2021).

### روش‌شناسی پژوهش

#### تشریح مسئله

مهارت تیراندازی نظامیان یکی از مهمترین مهارت‌های اکتسابی آنها در طول دوران خدمت محسوب شده و یکی از ملاک‌های اصلی سنجش توانمندی نیروهای مسلح نیز به شمار می‌رود. این مهارت برای تمامی نیروهای نظامی یکی از پایه‌های موفقیت و پیروزی در نبرد است (اسکریبنر، ویلی و هارپر؛ ۲۰۰۷، به نقل از ناجی و ناجی؛ ۱۳۹۷). از اولین مهارت‌هایی که در تربیت و آمادگی نیروهای نظامی زنده نقش تعیین‌کننده‌ای دارد مهارت‌های تیراندازی است. هنر تیراندازی گاهی نتیجه را در صحنه نبرد به کلی تغییر داده و در مواردی عمده قوا را در مقابل تعدادی تک‌تیرانداز محدود ولی ماهر زمین‌گیر کرده است (بروک؛ ۲۰۰۷، به نقل از ناجی و ناجی؛ ۱۳۹۷).

ارائه آموزش‌های ایمن، باکیفیت، سریع و باصرفه نیروهای نظامی مبتدی یکی از دغدغه‌های اصلی مراکز آموزش نظامی اغلب کشورهای دنیا است (احمدی‌زاده و طاهری؛ ۱۳۹۸). در همین راستا مهارت تیراندازی برای نظامیان و یگان‌های عملیاتی حائز اهمیت است؛ چراکه اگر افراد نظامی تیراندازان ماهری باشند، با مصرف مهمات، زمان و تلفات کمتر به هدف خود خواهند رسید (ناجی و کرمی؛ ۱۳۹۸). اقدام به تیراندازی با مهارت پایین می‌تواند آثار جبران‌ناپذیری به همراه داشته باشد (عباسپور و همکاران؛ ۱۴۰۰). بنابراین دقت و سرعت در تیراندازی، از

۱ Asil, U., & Nasibov, E.

۲ Scribner, Wiley and Harper

۳ Kelly

مؤلفه‌های مهم در تعیین سرنوشت نبرد و غلبه نهایی بر دشمن است. به‌طور کلی برای آموزش مهارت تیراندازی دو روش وجود دارد. روش نخست که به‌طور سنتی در مراکز آموزش نظامی و میدانی تیر انجام می‌شود، تمرین تیراندازی با گلوله واقعی است. استفاده از گلوله واقعی ضمن فراهم‌سازی وضعیت‌ی بسیار نزدیک به محیط عملیاتی نبرد، امکان آشنایی تیرانداز با توانایی‌ها و شرایط لازم برای تیراندازی موفق را نیز فراهم می‌کند. با توجه به مخاطرات تیراندازی با گلوله‌های واقعی، در بسیاری از مراکز آموزشی از آموزش و تیراندازی بدون شلیک واقعی (تمرین خشک) استفاده می‌شود. البته روش آموزش مهارت تیراندازی بدون استفاده از گلوله‌های واقعی، منحصر به تمرین خشک نیست و در سال‌های اخیر از دو شیوه دیگر نیز در بهبود و ارتقای مهارت تیراندازی استفاده شده است. این دو شیوه عبارتند از: استفاده از سالن‌های تیراندازی بادی و استفاده از شبیه‌سازی آموزش تیراندازی (که ریشه در تحولات فناوری و گسترش استفاده از رایانه در آموزش دارد). نتایج پژوهش‌ها حاکی از این است که آموزش و ارتقای مهارت تیراندازی کارکنان نظامی، با کمک شبیه‌ساز و تفنگ بادی (تمرین خشک) تنها در حد روشی مکمل توصیه می‌شود و آموزش با سلاح واقعی و در میدانی تیر جنگی همواره مورد تأکید است (عابدی و غضنفری؛ ۱۳۸۸). از این‌رو آموزش با سلاح واقعی و تیراندازی با شلیک واقعی در میدانی تیر جنگی امری اجتناب‌ناپذیر است. آنچه که در اینجا مهم جلوه می‌کند، مدیریت ریسک میدانی تیر مهارت‌آموزان مبتدی تیراندازی است.

### فرضیه تحقیق

فرضیه تحقیق حاضر عبارت است از اینکه میدانی تیراندازی جنگی در اجرای مأموریت آموزش و ارتقای مهارت تیراندازی دانشجویان سال یکم مرکز آموزش عالی نظامی مورد مطالعه، دارای خطراتی است که این خطرات را می‌توان با استفاده از الگوهای علمی شنا سایی و برای مدیریت آنها، اقدامات بهینه‌ای را پیشنهاد داد. مصاحبه‌های علمی با خبرگان نظامی و تجربیات بالای ۲۰ سال مؤلف، مؤید این فرضیه است.

### سؤالات تحقیق

بر اساس فرضیه پژوهش، مقاله حاضر در روشی علمی درصدد پاسخ‌گویی به این سؤالات است:  
خطرات موجود، شدت خطرات، احتمال خطر و بروز حادثه در میدانی تیر مهارت‌آموزان تیراندازی، از محل دانشگاه تا برگشت آنها کدام است؟

ماتریس ارزیابی ریسک و تجزیه و تحلیل ایمنی شغل (JSA) در میداین تیر مهارت آموزان تیراندازی به چه صورت است؟

مراحل اولویت بندی ایمنی در میداین تیر مهارت آموزان تیراندازی به چه شکل است؟  
اقدامات کنترلی لازم جهت مدیریت ریسکها در میداین تیر مهارت آموزان تیراندازی کدام است؟

### روش و نوع پژوهش

تحقیق حاضر بر اساس روش گردآوری داده‌ها، پیمایشی-توصیفی و بر اساس ماهیت داده‌ها، آمیخته (کمی-کیفی) است. همچنین به علت کاربرد نتایج آن در ارتقای ضریب ایمنی دانشجویان دانشگاه در اجرای مأموریت‌های تیراندازی در میداین تیر آموزشی، از نظر هدف، کاربردی است.

### جامعه آماری و حجم نمونه

جامعه آماری پژوهش، شامل تعداد تقریبی ۱۲۰۰ نفر از مهارت آموزان یک دانشگاه نظامی، فرماندهان گردان و گروهان‌های دانشجویی و نیز افسران میدان تیر است. در این میان، حجم نمونه بر اساس جدول مورگان به تعداد ۲۹۱ نفر (شامل: ۶ نفر فرمانده گردان، ۱۷ نفر فرمانده گروهان، ۷ نفر افسر میدان تیر و نیز ۲۶۱ دانشجو) به صورت تصادفی-طبقه‌ای انتخاب شد. سپس پرسشنامه در اختیار کاربران قرار گرفت و پس از تکمیل، دریافت شد.

### ابزار اندازه‌گیری

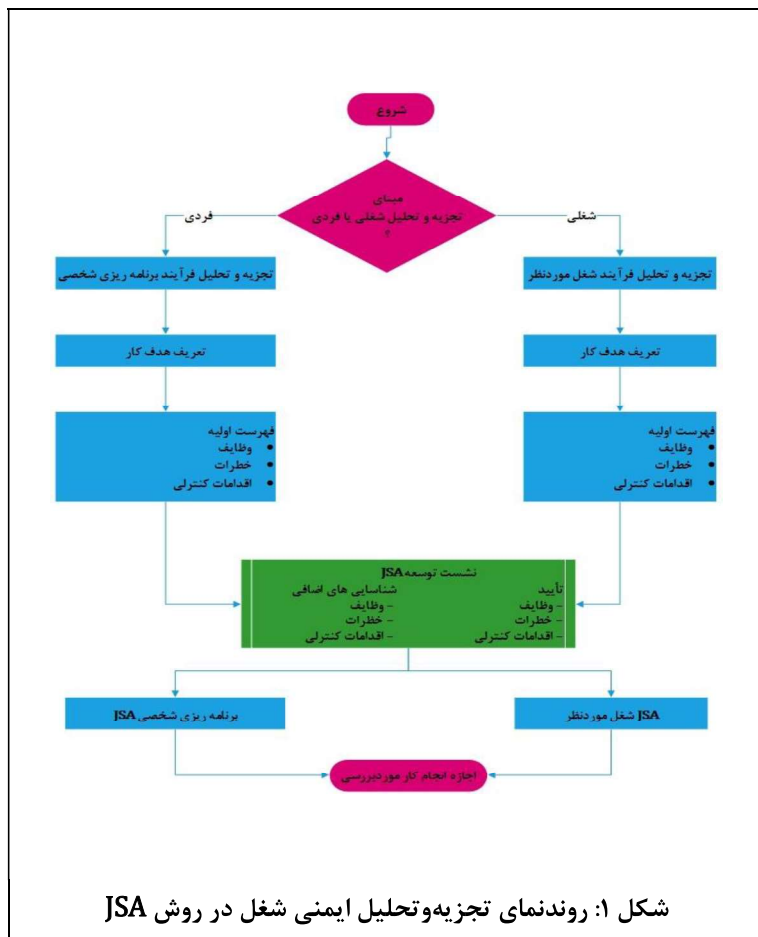
در این پژوهش از پرسشنامه محقق ساخته پاسخ بسته و پاسخ باز به عنوان ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. این پرسشنامه بر اساس اسناد بالادستی (نظیر دستورالعمل‌ها و آیین نامه‌های میداین تیر) و با بهره‌مندی از نظرات خبرگان موضوع تهیه و نهایی گردید. پرسشنامه پاسخ بسته این پژوهش دارای ۲۹ شاخص در مراحل پنج‌گانه آماده‌سازی تجهیزات، آماده‌سازی شرایط، حرکت به میدان تیر (مسیر حرکت برگشت را نیز شامل می‌شود)، آماده‌سازی میدان تیر (پاکسازی میدان تیر در اتمام تیراندازی را نیز شامل می‌شود) و نیز اجرای تیراندازی تنظیم شده است. شایان ذکر است برای داشتن یک پرسشنامه مشابه برای

بررسی در دو روش ارزیابی ریسک مورد استفاده در این مقاله، سؤالات به روشی طراحی و پرسش شده است که بتوان جواب‌های عددی آن را برای هر دو روش مورد استفاده قرار داد. در این راستا ابتدا هر فعالیت را در قسمت‌های گوناگونی از جمله عنوان فعالیت، ایراد یا اشکال بوجود آمده، علامت بروز اشکال، منبع خطر، خطر و عوارض آن بررسی و سپس با استفاده از معیارهای روش‌های فوق مورد بررسی قرار داده شد. همچنین برای پاسخ به برخی از سؤالات پژوهش از پرسشنامه پاسخ باز استفاده شده است. روایی این پرسشنامه با بهره‌مندی از روش روایی محتوا و بر اساس نظرات خبرگان مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. برای محاسبه پایایی از ضریب آلفای کرونباخ با استفاده از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ برای سؤالات پرسشنامه پژوهش بیش از ۰/۷ به دست آمد که نشان می‌دهد سؤالات پرسشنامه از پایایی بالایی برخوردار است.

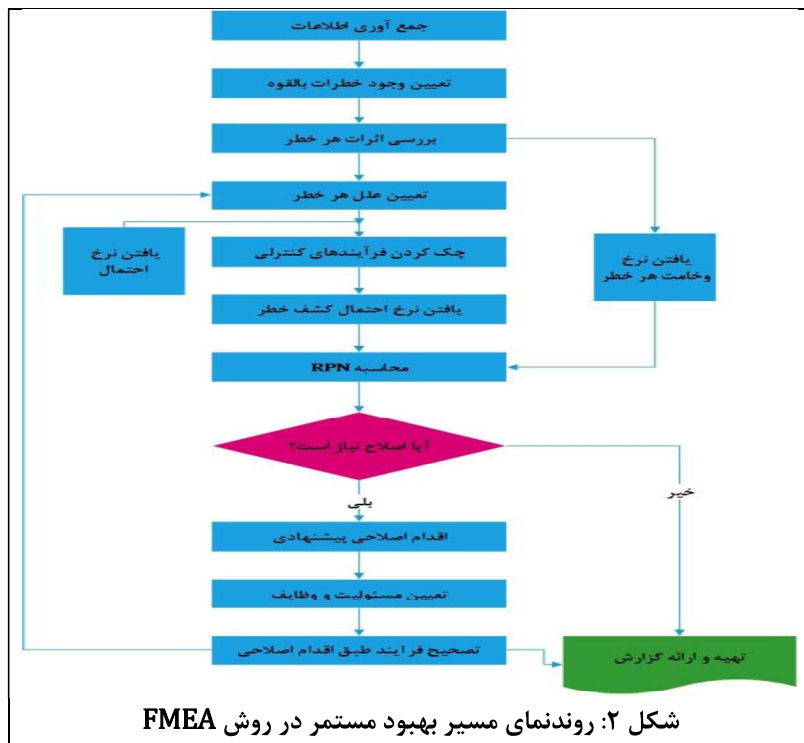
### روش تحلیل داده‌ها

در پژوهش حاضر برای تحلیل داده‌ها از مدل ترکیبی روش ارزیابی ریسک به روش تجزیه و تحلیل ایمنی شغل (JSA) و روش ارزیابی ریسک به روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن (FMEA) استفاده شد. روند عمومی JSA و FMEA، به ترتیب بر اساس شکل‌های ۱ و ۲ است. ارزیابی ریسک در پژوهش حاضر، در ده گام انجام گرفت: (۱) شناسایی فعالیت‌های اصلی؛ (۲) شناسایی ریزفعالیت‌های هر فعالیت اصلی؛ (۳) شناسایی ایرادات یا اشکالات بالقوه ریزفعالیت‌ها به همراه علائم آنها؛ (۴) شناسایی منبع خطر، خطر و عوارض و آثار آنها؛ (۵) اندازه‌گیری احتمال وقوع خطر؛ (۶) اندازه‌گیری مقدار وخامت خطر؛ (۷) اندازه‌گیری احتمال کشف خطر؛ (۸) انجام تجزیه و تحلیل نتایج به روش JSA؛ (۹) انجام تجزیه و تحلیل نتایج به روش FMEA و (۱۰) ارائه اقدامات کنترلی پیشنهادی برای مدیریت خطرات.

گفتنی است که روش طبقه‌بندی خطر بر اساس روش JSA، شامل چهار گام است: گام اول: تعیین احتمال وقوع (بر اساس جدول ۱)؛ گام دوم: تعیین نتیجه (بر اساس جدول ۲)؛ گام سوم: تعیین نمره خطر (بر اساس جدول ۳) و گام چهارم: ثبت نمره خطر (بر اساس جدول ۴).







جدول ۱: احتمال وقوع خطر، ضوابط و شرح چگونگی آن

احتمال وقوع	ضوابط	شرح چگونگی
قریب به یقین	انتظار می‌رود در بیشتر مواقع رخ دهد.	در صورت وقوع حادثه، مشکلی جدی پدیدار می‌شود.
احتمالاً	احتمالاً در بیشتر مواقع رخ می‌دهد.	
ممکن	ممکن است در برخی مواقع رخ دهد.	
بعید	ممکن است در برخی مواقع کم رخ دهد.	
نادر	ممکن است در موارد نادر رخ دهد.	وقوع حادثه، عملاً غیرممکن است.

جدول ۲: طبقه‌بندی وخامت خطر و نتیجه حاصل از آن

شرح جزئیات	طبقه وخامت خطر
بدون آسیب	ناچیز
تنها نیازمند کمک‌های اولیه درمان	کوچک
نیازمند کمک‌های اولیه در مراکز درمانی	متوسط
صدمات گسترده و احتمال مصدومیت شدید	عمده
مرگ	فاجعه‌بار

جدول ۳: تعیین نمره خطر بر حسب احتمال وقوع و نتیجه خطر

فاجعه‌بار	عمده	متوسط	کم	ناچیز	نتیجه احتمال
A۴	A۴	A۴	H۳	H۳	قریب به یقین
A۴	A۴	H۳	H۳	M۲	احتمالاً
A۴	A۴	H۳	M۲	L۱	ممکن
A۴	H۳	M۲	L۱	L۱	بعید
H۳	H۳	M۲	L۱	L۱	نادر

جدول ۴: چگونگی ثبت و تحلیل نمره خطر

اقدام	نمره
اقدام کاملاً فوری لازم است.	A۴
اقدام فوری لازم است.	H۳
نیاز به تصمیم‌گیری در سطوح بالا را دارد.	M۲
در حال حاضر هیچ‌گونه اقدامی لازم نیست.	L۱

شایان ذکر است که محاسبه نمره اولویت خطرپذیری (RPN) بر اساس روش FMEA، شامل این مراحل است:

- (۱) تعیین وخامت خطر (بر اساس جدول ۵)؛
- (۲) تعیین احتمال وقوع خطر (بر اساس جدول ۶)؛
- (۳) تعیین احتمال کشف خطر (بر اساس جدول ۷).

**جدول ۵: تعیین وخامت خطر بر اساس نمره‌ای بین ۱ تا ۱۰**

رتبه	شدت اثر	شرح
۱	هیچ	بدون هیچ اثری.
۲	خیلی جزئی	اثرات خیلی جزئی دارد.
۳	اثرات جزئی	اثرات جزئی بر جا می‌گذارد. برای نمونه: خراش دست در موقع تراشکاری.
۴	خیلی کم	وخامت، خیلی کم است ولی بیشتر افراد آن را احساس می‌کنند. مثل: نشت جزئی گاز.
۵	کم	وخامت، خیلی کم است. مثل: ضرب‌دیدگی خیلی کم، مسمومیت خیلی خفیف غذایی.
۶	متوسط	وخامت، کم است. مثل: ضرب‌دیدگی، مسمومیت خفیف غذایی.
۷	زیاد	وخامت، زیاد است. مثل: آتش گرفتن تجهیزات، سوختگی بدن.
۸	خیلی زیاد	وخامت، جبران‌ناپذیر/ عدم توانایی انجام وظیفه اصلی. مثل: از دست دادن عضوی از بدن.
۹	خطرناک- با هشدار	وخامت، تأسف‌بار اما همراه با هشدار است.
۱۰	خطرناک- بدون هشدار	وخامت، تأسف‌بار و بدون هشدار است. مثل: خطر مرگ یا تخریب کامل.

**جدول ۶: تعیین احتمال وقوع خطر و میزان مشاهده آن**

رتبه	نرخ‌های احتمالی خطر	احتمال رخداد خطر
۱۰	۱ در ۲ یا بیش از آن	بسیار زیاد (خطر تقریباً اجتناب‌ناپذیر است)
۹	۱ در ۳	
۸	۱ در ۸	زیاد (خطرهای تکراری)
۷	۱ در ۲۰	
۶	۱ در ۸۰	متوسط (خطرهای موردی)
۵	۱ در ۴۰۰	
۴	۱ در ۲۰۰۰	
۳	۱ در ۱۵۰۰۰	کم (خطرهای نسبتاً نادر)
۲	۱ در ۱۵۰۰۰۰	
۱	کمتر از ۱ در ۱۵۰۰۰۰۰	بعید (خطر نامحتمل است)

## جدول ۷: احتمال کشف خطر و معیار سنجش آن

رتبه	قابلیت کشف	معیار (احتمال کشف خطر)
۱	تقریباً حتمی	تقریباً به طور حتم با کنترل‌های موجود، خطر بالقوه، ردیابی و آشکار می‌شود.
۲	خیلی زیاد	احتمال ردیابی و شناسایی خطر بالقوه، خیلی زیاد است.
۳	زیاد	احتمال زیادی وجود دارد که با کنترل موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود.
۴	نسبتاً زیاد	احتمال نسبتاً زیادی وجود دارد که با کنترل موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود.
۵	متوسط	در نصفی از موارد محتمل است که با کنترل موجود، خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود.
۶	کم	احتمال کمی وجود دارد که با کنترل‌های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۷	خیلی کم	احتمالی خیلی کمی وجود دارد که با کنترل‌های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۸	ناچیز	احتمال ناچیزی وجود دارد که با کنترل‌های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۹	خیلی ناچیز	احتمال خیلی ناچیزی وجود دارد که با کنترل‌های موجود، خطر ردیابی و آشکار شود.
۱۰	مطلقاً هیچ	هیچ کنترلی وجود ندارد و یا در صورت وجود قادر به کشف خطر بالقوه نیست.

## گردآوری داده‌ها

برای شناسایی خطرات موجود در مراحل مختلف میدان تیر ژ-۳، نخست با خبرگان و کارکنان فعال در امر تیراندازی مصاحبه‌هایی صورت گرفت که طی آن ۲۹ خطر بالقوه احتمالی بر اساس جدول ۸، شناسایی گردید. در گام بعد پرسشنامه‌هایی شامل خطرات بالقوه شناسایی شده، به انضمام ستون‌هایی برای ارزیابی «احتمال وقوع»، «وخامت» و «احتمال کشف خطر» تهیه شد. این پرسشنامه‌ها در میان کارکنان پایور و مهارت‌آموزان سال‌های دوم و سوم دانشگاه نظامی مورد مطالعه توزیع، تکمیل و جمع‌آوری شد. میانگین نتایج حاصل از این پرسشنامه‌ها در جدول ۸، آورده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در جدول ۸، برای هر مرحله فعالیت، سه عدد مجزا بین ۱ تا ده آورده شده است. این اعداد میانگین داده‌های به دست آمده از پرسشنامه‌های تکمیل شده است. جالب است که اعداد مشاهده شده در این جدول عموماً بین اعداد ۵ تا ۸ هستند که بیانگر میزان اهمیت بالای خطرات موجود در میادین تیر است. با تمامی اوصاف، به دلیل مدیریت خوب، اعداد بالای هشت (که بیانگر وخامت شدید بوده و ممکن است دلیلی بر عدم مدیریت صحیح باشد) مشاهده نمی‌شود.

جدول ۸: خطرات موجود در میداین تیر مهارت آموزش تیراندازی و مقادیر احتمال وقوع، وخامت و

احتمال کشف آنها

فعالیت اصلی	کد ریز فعالیت	ریز فعالیت	ایراد / اشکال بالقوه	علامت بروز اشکال	منبع خطر	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	احتمال وقوع (۱۰ تا ۱)	وخامت (۱۰ تا ۱)	احتمال کشف (۱۰ تا ۱)
آماده سازی تجهیزات	۱	تمیز کردن و روغن کاری اسلحه	جرم گرفتن و افزایش اصطکاک آلات متحرک	گیر کردن مکرر اسلحه	اسلحه	شلیک ناگهانی در هنگام زخمی شدن افراد رفع گیر	کشته یا در اثر برخورد گلوله	۶.۲۸	۷.۷۶	۶.۴۲
	۲	انبارداری و نگهداری مهمات	فرسودگی و تغییر حساسیت منفجره	زنگ زدگی، تغییر شکل و رنگ مهمات	مهمات	تغییر زمانی در عمل کردن مهمات و انفجار ناگهانی	کشته یا زخمی شدن افراد در اثر انفجار یا عمل کردن نامناسب مهمات	۶.۱۴	۶.۵۲	۵.۴۲
	۳	حاضر به کاری اسلحه	کامل نبودن، فرسودگی و عملکرد صحیح اجزای اصلی اسلحه	تغییر در خصوصیات فیزیکی (شکستگی، ترک و غیره)	اسلحه	عدم عملکرد، شلیک ناگهانی یا لگد زدن اسلحه	کشته یا زخمی شدن افراد در اثر برخورد گلوله یا ضربات اسلحه	۷.۱۴	۷.۶۱	۷.۱۹
	۴	نصب متعلقات مانند بند سلاح	عدم وجود یا عدم عملکرد صحیح متعلقات	تغییر در خصوصیات فیزیکی (بارگی و غیره)	اسلحه	ایجاد ضربات غیر قابل کنترل به اندام فرد تیرانداز	آسیب دیدگی کارکنان تیرانداز	۵.۶۶	۵.۱۹	۶.۶۲
	۵	آماده سازی متعلقات ایمنی	همراه نداشتن وسایل ایمنی (نظیر کلاه آهنی)	نبود محافظ مناسب	اشیاء پرتاب شده	برخورد اشیا پرتابی با سر	آسیب قسمت سر و ایجاد مشکلات عدیده	۵.۹۰	۵.۸۱	۶.۰۰
	۶	آماده سازی متعلقات جانبی	نبود وسایل ارتباطی و کمکی مناسب (نظیر بلندگو)	شنیده نشدن فرامین تیراندازی	اسلحه، مهمات و پوک پرتاب شده	عملکرد نامناسب کارکنان و شلیک های بدون برنامه	آسیب به کارکنان حاضر در میدان تیر	۶.۲۹	۵.۸۱	۶.۳۳
	۷	تهیه تجهیزات مناسب	وسایل غیر استاندارد (نظیر کلاه آهنی سنگین)	ایجاد خستگی و فشار به ستون فقرات و سر	تجهیزات و وسایل همراه	عملکرد نامناسب در حین تیراندازی، ستون فقرات، کشته یا زخمی شدن کارکنان	ایجاد مشکلات در سر و ستون فقرات، کشته یا زخمی شدن کارکنان	۵.۳۸	۵.۶۲	۷.۲۹
شرایط آماده سازی	۸	بارگیری و جابه جایی مهمات	عدم توجه مناسب به چاشنی انفجاری	مکان چاشنی انفجاری	مهمات	عمل کردن ناخواسته مهمات بر اثر انفجار	کشته یا زخمی شدن افراد	۶.۶۲	۶.۶۲	۵.۷۱
	۹	آموزش افراد	عدم توجه مناسب به آموزش افراد و تیراندازی بدون	نا توانی در اجرای صحیح مراحل تیراندازی	کارکنان	شلیک های بی هدف و عملکرد به دور از ایمنی	کشته و زخمی شدن افراد	۶.۴۸	۷.۱۴	۷.۰۵

۵۴ / فصلنامه مدیریت نظامی، سال بیست و یکم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰

فعالیت اصلی	کد ریز فعالیت	ریز فعالیت	ایراد / اشکال بالقوه	علامت بروز اشکال	منبع خطر	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	احتمال وقوع (۱ تا ۱۰)	خامت (۱ تا ۱۰)	احتمال کشف (۱ تا ۱۰)
			دانش و تجربه لازم							
	۱۰	ارزیابی شرایط افراد	سنجش تادرست روحیه و روان افراد	آشفته‌گی، افسردگی و غیره	کارکنان تیرانداز	عملکرد خارج از برنامه کارکنان	یجاد خسارت جانی	۶.۴۸	۷.۲۴	۶.۵۲
	۱۱	انتخاب زمان تیراندازی	شرایط نامناسب آب و هوایی	تغییر عملکرد سلاح و کارکنان	آب و هوا	شلیک‌های بدون تمرکز، بی‌دقت و ناگهانی	کشته و زخمی شدن افراد	۵.۹۵	۵.۹۵	۵.۶۲
	۱۲	تهیه وسایل ایمنی جانبی (مانند گوش گیر)	عدم استفاده از گوش گیر	صداهای ناهنجار	صدای اسلحه	آسیب سیستم شنوایی	افت شنوایی و ناشنوایی کارکنان در طولانی مدت	۵.۰۰	۵.۷۱	۶.۴۸
	۱۳	تعبیه وسایل کمکی (مانند پوکه گیر)	پر تاب شدن پوکه به صورت تصادفی	پوکه داغ	پوکه	برخورد پوکه داغ با قسمت‌های بی‌محافظ افراد	سوختگی و آسیب به اعضای بدن	۵.۹۰	۵.۷۶	۶.۰۰
	۱۴	آموزش افسران میدان تیر	عملکرد نامناسب افسران میدان تیر	فرامین نامناسب	افسر میدان تیر	یجاد ناهماهنگی نبود دانش لازم برای مواقع لزوم	یجاد اتفاقات غیر مترقبه و آسیب به کارکنان	۶.۰۵	۶.۰۰	۶.۳۸
	۱۵	توجه به خواب کارکنان تیرانداز	خواب ناکافی و عدم تمرکز لازم	خستگی کارکنان	کارکنان تیرانداز	شلیک‌های بی‌هدف و عمل نکردن به فرامین	کشته و زخمی شدن افراد	۵.۴۸	۵.۶۷	۶.۳۳
	۱۶	انتخاب مسیر مناسب و کوتاه	مسیر و انتخاب مسیرهای پرخطر	یجاد خستگی در کارکنان و راننده	مسیر و خودروهای دیگر	تصادفات جاده‌ای، عملکرد ضعیف کارکنان تیرانداز	کشته و زخمی شدن افراد	۵.۶۲	۵.۵۷	۵.۱۰
	۱۷	انتخاب وسیله نقلیه مناسب	وسایل نقلیه قدیمی و نامناسب	خرابی وسیله نقلیه	وسيله نقلیه	تصادفات جاده‌ای، احتمال خطر حمله گروهبان‌های معاند	آسیب جانی و احتمال سرفت سلاح و مهمات	۶.۴۳	۵.۹۰	۵.۶۷
	۱۸	حمل مهمات و اسلحه	خرابی در سلاح و وضعیت نامناسب مهمات	تغییر در خصوصیات مهمات	سلاح و مهمات	عملکرد نامناسب سلاح و مهمات و شلیک‌های غیر قابل کنترل و انفجار مهمات	آسیب‌های جانی و صدمات فیزیکی به کارکنان	۶.۱۹	۶.۵۷	۶.۴۳
	۱۹	پاکسازی میدان تیر	عدم توجه مناسب به وسایل بجا مانده	باقی ماندن مهمات عمل نکرده	مهمات	عمل کردن مهمات بجا مانده در میدان	کشته و زخمی شدن کارکنان و یا سایرین	۶.۱۹	۶.۸۱	۶.۴۸

کارکد: به میدان تیر

میدان تیر آماده‌سازی

بهبود ایمنی آموزش عملی تیراندازی با سلاح جنگی ... / ۵۵

فعالیت اصلی	کد ریز فعالیت	ریز فعالیت	ایراد / اشکال بالقوه	علامت بروز اشکال	منبع خطر	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	احتمال وقوع (۱۰ تا ۱)	وخامت (۱۰ تا ۱)	احتمال کشف (۱۰ تا ۱)
	۲۰	تعیین مناطق خطر	عدم توجه به فاصله‌های مناسب	نبود علائم مناسب در جای مناسب	میدان تیر	جاگیری نامناسب کارکنان کشته یا تأمین حین تیراندازی	زخمی شدن افراد	۵.۸۵	۵.۳۳	۵.۸۶
	۲۱	تأمین میدان تیر	عدم تأمین مناسب	نبود تیم مناسب تأمین	میدان تیر	ورود افراد متفرقه و احشام	زخمی شدن افراد و حیوانات	۵.۴۸	۵.۳۸	۵.۸۶
	۲۲	هماهنگی با آمبولانس و کادر پزشکی	عدم حضور به موقع در محل	نبود تیم پزشکی مجرب در تیراندازی	مسائل پزشکی	عدم درمان به موقع مصدومین	خسارت جانی و صدمات بیشتر به مجروحین	۶.۳۸	۵.۱۵	۶.۱۴
	۲۳	آماده‌سازی تجهیزات پزشکی لازم	عدم وجود تجهیزات مناسب	کمبود وسایل مورد نیاز حین درمان	مسائل پزشکی	عدم درمان مناسب مصدومین	وخامت حال مصدومین	۵.۸۶	۶.۷۰	۷.۱۰
	۲۴	انتخاب کادر پزشکی	نبود تجربه و توان کافی در تیم پزشکی	عملکرد نامناسب در حین درمان	مسائل پزشکی	درمان اشتباه مصدومین	بدخیم‌تر شدن حال مصدومین	۵.۹۰	۶.۰۵	۷.۳۳
	۲۵	پیش‌بینی امکانات رفاهی	عدم پیش‌بینی سرویس بهداشتی مناسب	عملکرد دور از برنامه کارکنان	عدم آمادگی افراد جهت تیراندازی	شلیک‌های بی‌هدف، ورود به مناطق ناامن	کشته و زخمی شدن افراد	۶.۰۰	۶.۱۵	۷.۰۰
	۲۶	ایجاد هماهنگی در سلسله مراتب	عدم هماهنگی سلسله مراتب در فرمان‌ها	فرامین نامناسب و ایجاد ناهماهنگی در کارکنان تیرانداز	عدم عملکرد صحیح و به موقع افراد	شلیک‌های بدون هماهنگی لازم، اقدامات نامناسب کارکنان حین تیراندازی مانند فرامین آتش	زخمی شدن افراد	۵.۹۰	۵.۳۵	۷.۲۵
	۲۷	اجرای تیراندازی	ضربه فیزیکی شدید به خشاب	انفجار خشاب	اسلحه	پرتاب مهمات و آتش به سمت کارکنان	پيجاد شنوبلی و بینایی	۶.۰۵	۶.۵۵	۶.۹۵
	۲۸	اجرای مداوم تیراندازی	داغ شدن لوله اسلحه	حرارت بیش از حد و سرخ شدن لوله	اسلحه	عملکرد نامناسب سلاح و شلیک نادرست	پيجاد سوختگی و احتمال خسارت جانی	۵.۳۰	۵.۹۰	۵.۴۲
	۲۹	اجرای تیراندازی	استنشاق بوی باروت سوخته	بوی نامتعارف	مهمات	پيجاد آسیب‌های ریوی مدت	ریوی در طولانی مدت	۵.۵۶	۵.۷۱	۶.۷۲

۱۰ تا ۱

### نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها

### تجزیه و تحلیل نتایج به روش JSA

با استفاده از اعداد دو ستون احتمال وقوع و وخامت می‌توان به تحلیل کیفی سیستم به روش JSA پرداخت. نتایج به شرح جداول ذیل است:

جدول ۹: معیار کمی برای محاسبه حالت JSA

کد زیرفعالیت	احتمال وقوع (۵ تا ۱)	وخت (۵ تا ۱)	ضرب احتمال	کد زیرفعالیت	احتمال وقوع (۵ تا ۱)	وخت (۵ تا ۱)	ضرب احتمال	کد زیرفعالیت	احتمال وقوع (۵ تا ۱)	وخت (۵ تا ۱)	ضرب احتمال
۱	۳.۱۴	۳.۸۸	۱۲.۲۰	۱۱	۲.۹۸	۲.۹۸	۸.۸۶	۲۱	۲.۷۴	۲.۶۹	۷.۳۷
۲	۳.۰۷	۳.۲۶	۱۰.۰۲	۱۲	۲.۵۰	۲.۸۶	۷.۱۴	۲۲	۳.۱۹	۲.۵۸	۸.۲۲
۳	۳.۵۷	۳.۸۱	۱۳.۶۱	۱۳	۲.۹۵	۲.۸۸	۸.۵۱	۲۳	۲.۹۳	۳.۳۵	۹.۸۱
۴	۲.۸۳	۲.۶۰	۷.۳۵	۱۴	۳.۰۲	۳.۰۰	۹.۰۷	۲۴	۲.۹۵	۳.۰۳	۸.۹۲
۵	۲.۹۵	۲.۹۰	۸.۵۸	۱۵	۲.۷۴	۲.۸۳	۷.۷۶	۲۵	۳.۰۰	۳.۰۸	۹.۲۳
۶	۳.۱۴	۲.۹۰	۹.۱۳	۱۶	۲.۸۱	۲.۷۹	۷.۸۳	۲۶	۲.۹۵	۲.۶۸	۷.۸۹
۷	۲.۶۹	۲.۸۱	۷.۵۶	۱۷	۳.۲۱	۲.۹۵	۹.۴۹	۲۷	۳.۰۳	۳.۲۸	۹.۹۱
۸	۳.۳۱	۳.۳۱	۱۰.۹۵	۱۸	۳.۱۰	۳.۲۹	۱۰.۱۷	۲۸	۲.۶۵	۲.۹۵	۷.۸۲
۹	۳.۲۴	۳.۵۷	۱۱.۵۶	۱۹	۳.۱۰	۳.۴۰	۱۰.۵۴	۲۹	۲.۷۸	۲.۸۵	۷.۹۳
۱۰	۳.۲۴	۳.۶۲	۱۱.۷۲	۲۰	۲.۹۳	۲.۶۷	۷.۸۰				

داده‌های حاصل در جدول ۹، با استفاده از جدول ۳، به صورت جدول ۱۰، بازنویسی شد. بر این اساس برای هر زیرفعالیت میزان توجه و سطح وخامت مشخص گردید. جدول ۳، به صورتی بازنویسی شد که هر مرحله را با معیاری عددی مشخص کرده و میزان نیاز به توجه برای هر مرحله با استفاده از اعداد مشخص شود.

جدول ۱۰: مشخص کردن نمره خطرات به صورت کیفی

نتیجه احتمال	ناچیز (بین ۱ تا ۱۰)	کم (بین ۱ تا ۲)	متوسط (بین ۲ تا ۳)	عمده (بین ۳ تا ۴)	فاجعه‌بار (بین ۴ تا ۵)
قریب به یقین (بین ۴ تا ۵)	H۳ (بین ۵ تا ۱۰)	H۳ (بین ۱ تا ۲)	A۴ (بین ۱ تا ۲)	A۴ (بین ۳ تا ۴)	A۴ (بین ۴ تا ۵)
احتمالاً (بین ۳ تا ۴)	M۲ (بین ۴ تا ۱۰)	H۳ (بین ۱ تا ۲)	H۳ (بین ۲ تا ۳)	A۴ (بین ۳ تا ۴)	A۴ (بین ۴ تا ۵)
ممکن (بین ۲ تا ۳)	L۱ (بین ۳ تا ۱۰)	M۲ (بین ۲ تا ۳)	H۳ (بین ۲ تا ۳)	A۴ (بین ۳ تا ۴)	A۴ (بین ۴ تا ۵)
بعید	L۱	L۱	M۲	H۳	A۴



بهبود ایمنی آموزش عملی تیراندازی با سلاح جنگی ... / ۵۷

(بین ۲ تا ۱)	(بین ۲۰ تا ۲)	(بین ۱ تا ۴)	(بین ۲ تا ۶)	(بین ۳ تا ۸)	(بین ۴ تا ۱۰)
نادر	L۱	L۱	M۲	H۳	H۳
(بین ۱ تا ۱)	(بین ۱ تا ۱)	(بین ۲ تا ۲)	(بین ۳ تا ۳)	(بین ۴ تا ۴)	(بین ۵ تا ۵)

همان گونه که مشاهده می شود، توجه به خطر که با توجه به جدول ۴، می باشد با عدد آورده شده در قسمت وخامت مشخص می شود. در نتیجه با توجه به میزان وخامت موجود در خطر و حاصل ضرب آن در احتمال وقوع، معیار کیفی ای برای هر کدام از فعالیت ها می توان تعریف کرد. این معیار کیفی در جدول ۱۱، آورده شده است.

جدول ۱۱: تعیین نمرات کیفی برای خطرات میادین تیر

کد زیرفعالیت	نمره کیفی JSA	اقدام مورد نیاز	کد زیرفعالیت	نمره کیفی JSA	اقدام مورد نیاز	کد زیرفعالیت	نمره کیفی JSA	اقدام مورد نیاز
۱	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۱۱	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۲۱	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.
۲	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۱۲	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۲۲	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.
۳	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۱۳	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۲۳	H3	نیازمند تصمیم سطوح بالا.
۴	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۱۴	H3	اقدام فوری لازم است.	۲۴	H3	اقدام فوری لازم است.
۵	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۱۵	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۲۵	H3	اقدام فوری لازم است.
۶	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۱۶	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۲۶	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.
۷	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۱۷	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.	۲۷	H3	اقدام فوری لازم است.
۸	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۱۸	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۲۸	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.
۹	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۱۹	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۲۹	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.
۱۰	A4	نیازمند اقدام کاملاً فوری.	۲۰	M2	نیازمند تصمیم سطوح بالا.			

در جدول ۱۱، مشاهده می‌شود که خطرات موجود در میدان تیر مهارت‌آموزان تیراندازی دانشگاه بایستی جدی گرفته شود و هیچ خطر کم‌ریسکی در میدان تیر وجود ندارد. البته در موارد ۱، ۲، ۳، ۸، ۹، ۱۰، ۱۸ و ۱۹ بایستی اقدامات کاملاً فوری صورت پذیرد تا نرخ خطر در این موارد کاهش یابد. همچنین در موارد ۱۴، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۷ لازم است اقدامات فوری صورت پذیرد. با تحلیل سیستم میداین تیر مهارت‌آموزان تیراندازی دانشگاه به روش JSA مشاهده شد که هیچ خطر سطحی برای اجرای مأموریت‌های تیراندازی در این میداین موجود نیست و در مواردی بایستی مسئولان امر با اقدامات سریع برای کاهش این خطرات اقدام نمایند.

### تجزیه و تحلیل نتایج به روش FMEA

نتایج حاصل از سه ستون آخر جدول ۸، را در هم ضرب نموده تا RPN برای هر کدام از فعالیت‌ها مشخص گردد. داده‌های حاصل از این عمل در جدول ۱۲، آورده شده است.

در جدول ۱۲، میزان عددی RPN بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ واقع است که این امر نیز نشانه‌ای بر اهمیت بالای خطرات موجود در میداین تیر مهارت‌آموزان تیراندازی دانشگاه نظامی است. در اینجا به منظور دسته‌بندی مناسب‌تر، شاخص RPN را به سه دسته تقسیم‌بندی گردیده است. اعداد بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ معادل موارد «به نسبت مهم»، ۲۰۰ تا ۳۰۰ معادل موارد «مهم» و ۳۰۰ تا ۴۰۰ معادل موارد «خیلی مهم» تعریف می‌شود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بیشتر موارد در قسمت «مهم» قرار می‌گیرند. البته موارد ۱، ۳، ۹ و ۱۰ در قسمت موارد «خیلی مهم» واقع شده‌اند که نیاز بسیار زیادی به توجه دارند. با توجه به نتایج حاصل از دو تحلیل JSA و FMEA بایستی مواردی همچون «حاضر به کاری اسلحه»، «تمیزکاری اسلحه»، «شرایط روحی افراد» و «آموزش افراد» بسیار توجه کرد و در صدر اقدامات قرار داد.

جدول ۱۲: محاسبه ضریب RPN برای خطرات میداین تیر

کد زیرفعالیت	RPN	کد زیرفعالیت	RPN	کد زیرفعالیت	RPN	کد زیرفعالیت	RPN	کد زیرفعالیت	RPN
۱	۳۱۳.۶۴	۷	۲۲۰.۲۹	۱۳	۲۰۴.۱۴	۱۹	۲۷۲.۰۰	۲۵	۲۵۸.۳۰
۲	۲۱۷.۵۵	۸	۲۵۰.۲۵	۱۴	۲۳۱.۵۴	۲۰	۱۸۲.۷۴	۲۶	۲۲۸.۸۵
۳	۳۹۱.۳۲	۹	۳۲۶.۰۱	۱۵	۱۹۶.۵۳	۲۱	۱۷۲.۵۹	۲۷	۲۷۵.۴۱
۴	۱۹۴.۶۸	۱۰	۳۰۵.۸۱	۱۶	۱۵۹.۵۱	۲۲	۳۰۱.۸۷	۲۸	۱۶۹.۵۲
۵	۲۰۵.۸۲	۱۱	۱۹۹.۰۹	۱۷	۲۱۵.۱۰	۲۳	۲۷۸.۴۴	۲۹	۲۱۳.۳۶
۶	۲۳۱.۲۷	۱۲	۱۸۵.۰۳	۱۸	۲۶۱.۵۲	۲۴	۲۶۱.۷۶		

### اقدامات کنترلی پیشنهادی برای مدیریت خطرات

برای پیشگیری و کاهش صدمات خطرات هر فعالیت، مجموعه‌ای از اقدامات کنترلی پیشنهادی به وسیله مشاهده میدانی و انجام مصاحبه با خبرگان و عوامل دست‌اندرکار، در جدول ۱۳، ذکر شده‌اند.

جدول ۱۳: اقدامات کنترلی پیشنهادی برای مدیریت خطرات در میداین تیر

ردیف	فعالیت اصلی	زیرفعالیت	ايراد/ اشکال بوجود آمده	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	اقدامات کنترلی پیشنهادی
۱	آماده‌سازی تجهیزات	تمیز کردن و روغن کاری اسلحه	جرم گرفتن و افزایش اصطکاک آلات متحرک	شلیک ناگهانی در هنگام رفع گیر	کشته یا زخمی شدن افراد در اثر برخورد گلوله	نظارت تیم نگهداری بر نحوه روغن کاری و تمیز کردن اسلحه، استفاده از مواد مرغوب برای تمیز کاری و روغن کاری (روغن عمل سلاح کافی و مرغوب)
۲		انبارداری و نگهداری مهمات	فرسودگی و تغییر حساسیت چاشنی و مواد منفجره	تغییر زمانی در عمل کردن مهمات و انفجار ناگهانی	کشته یا زخمی شدن افراد بر اثر انفجار یا عمل کردن مهمات معیوب	ارتقای دانش تیم انبارداری مهمات، انتخاب انبارهای استاندارد و مناسب برای دپوی مهمات و نظارت مستمر عوامل مسئول بر نحوه انبارداری، نگهداری و توزیع مهمات
۳		حاضر به کاری اسلحه	کامل نبودن، فرسودگی و عدم عملکرد صحیح اجزای اصلی اسلحه	عدم عملکرد، شلیک ناگهانی یا لگد زدن اسلحه	کشته یا زخمی شدن افراد بر اثر برخورد گلوله یا ضربات اسلحه	نگهداری سلاح‌ها در شرایط مناسب، انتخاب سلاح‌های سالم برای استفاده در میداین تیر و تهیه و جایگزین کردن تدریجی سلاح‌های قدیمی با سلاح‌های جدید
۴		نصب متعلقات (مانند بند سلاح)	عدم وجود یا عدم عملکرد صحیح متعلقات	ایجاد ضربات غیر قابل کنترل به اندام فرد تیرانداز	آسیب دیدگی کارکنان تیرانداز	توجه هرچه بیشتر عوامل دست‌اندرکار به جزئیات اسلحه‌های آماده شده برای میدان تیر
۵		آماده‌سازی متعلقات ایمنی	همراه نداشتن وسایل ایمنی (نظیر کلاه آهنی)	برخورد اشیا پرتابی با سر	آسیب دیدگی قسمت سر و ایجاد مشکلات عدیده	توجه ویژه به وسایل ایمنی سالم و کافی و انتخاب ناظری غیرذی‌نفع برای مباحث ایمنی، در صورت نبود وسایل ایمنی مأموریت تیراندازی بایستی متوقف شود.
۶		آماده‌سازی متعلقات جانبی	نبود وسایل ارتباطی و کمکی مناسب (نظیر بلندگو)	عملکرد نامناسب کارکنان و شلیک‌های بدون برنامه	آسیب به کارکنان حاضر در میدان تیر	نصب وسایل ارتباطی ثابت در محل برای برقراری ارتباط بین فرماندهان و تیم تیرانداز- در صورت نبود وسایل ارتباطی، خط آتش را بایستی کوچکتر کرد تا فرامین به صورت کامل شنیده شود.
۷		تهیه تجهیزات مناسب	وسایل ایمنی غیر استاندارد (نظیر)	عملکرد نامناسب در حین تیراندازی،	ایجاد مشکلات در سر و ستون فقرات،	انتخاب افسران خرید مناسب برای تهیه وسایل ایمنی، توجه بیشتر به راحتی و سطح

ردیف	فعالیت اصلی	زیرفعالیت	ایراد/ اشکال بوجود آمده	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	اقدامات کنترلی پیشنهادی
			کلاه آهنی سنگین)	شلیک‌های بی‌هدف	کشته یا زخمی شدن کارکنان	ایمنی وسایل
۸		بارگیری و جایجایی مهمات	بی‌توجهی به چاشنی انفجاری	عمل کردن نابخواسته مهمات	کشته یا زخمی شدن افراد در اثر انفجار	انتخاب افسر مسئول مجرب برای نظارت بر نحوه آماد و بخصوص بارگیری مهمات
۹	آماده‌سازی شرایط	آموزش افراد	بی‌توجهی به آموزش افراد و تیراندازی بدون دانش و مهارت لازم	شلیک‌های بی‌هدف و عملکرد بی‌دور از ایمنی	کشته و زخمی شدن افراد	به‌روزرسانی دانش و مهارت تیم آموزشی و برقراری کلاس‌های مستمر در امر تیراندازی و توجه بیشتر به دانش کارکنان، برگزاری آزمون برای ارزیابی دانش کارکنان به صورت مستمر
۱۰		ارزیابی شرایط افراد	سنجش نادرست روحیه و روان افراد	عملکرد خارج از برنامه کارکنان	ایجاد خسارت جانی	استفاده از کادر خبره روانشناسی و روانپزشکی در کنار گروهان به صورت تمام‌وقت و برگزاری جلسات مستمر مشاوره برای تمامی کارکنان، ایجاد شرایط مناسب برای آرامش تیم تیرانداز قبل از اعزام به میدان تیر
۱۱		انتخاب زمان تیراندازی	شرایط نامناسب بودن شرایط آب و هوایی	شلیک‌های بدون تمرکز، بی‌دقت و ناگهانی	کشته و زخمی شدن افراد	توجه به شرایط آب و هوایی و انتخاب زمان تیراندازی به صورت نامعلوم (کلی) و تعیین صرف محدوده زمانی برای اجرای تیراندازی و تعیین روز دقیق تنها با پژوهش درخصوص شرایط جوی موجود و پایدار در میدان تیر
۱۲		تهیه وسایل ایمنی جانبی (مانند گوش‌گیر)	عدم استفاده از گوش‌گیر	آسیب سیستم شنوایی	افت شنوایی و ناشنوایی کارکنان در طولانی‌مدت	تهیه گوش‌گیر برای کارکنان خط آتش، تعبیه مکانی دارای فاصله مناسب برای کارکنان پشت خط آتش، معاینه سیستم شنوایی کارکنان برای پیشگیری از عواقب ناشی از افت سیستم شنوایی
۱۳		تعبیه وسایل کمکی (مانند پوکه‌گیر)	پرتاب شدن پوکه به صورت تصادفی	برخورد پوکه داغ یا قسمت‌های بی‌محافظت افراد	سوختگی و آسیب‌دیدگی اعضای بدن	استفاده از پوکه‌گیر، تعیین فاصله مناسب بین خطوط آتش، استفاده از سنگ‌های انفرادی
۱۴		آموزش افسران میدان تیر	عملکرد نامناسب افسران میدان تیر	ایجاد ناهماهنگی و نبود دانش لازم برای مواقع لزوم	ایجاد اتفاقات غیرمترقبه و آسیب به کارکنان	برگزاری کلاس‌های منظم و با دانش روز برای افسران میدان تیر، گرفتن آزمون‌های مستمر برای تعیین سطح دانش افسران، شفاف‌سازی وظایف و ایجاد هماهنگی میان افسران میدان تیر و فرماندهان گر و گد دانشجویی
۱۵		توجه به خواب کارکنان	خواب ناکافی و عدم	شلیک‌های بی‌هدف و عمل	کشته و زخمی شدن افراد	توجه به کارکنان اعزامی به میدان تیر در شب‌های منتهی به مأموریت‌های تیراندازی در

بهبود ایمنی آموزش عملی تیراندازی با سلاح جنگی ... / ۶۱

ردیف	فعالیت اصلی	زیر فعالیت	ایراد/ اشکال بوجود آمده	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	اقدامات کنترلی پیشنهادی
		تیرانداز	تمرکز لازم	نکردن به فرامین		میدان تیر ایشان، خاموشی زود هنگام برای گروهان اعزامی، عدم استفاده کارکنان اعزامی به عنوان عناصر نگهدارنده برای دو شب منتهی به مأموریت‌های تیراندازی در میدان تیر
۱۶	۵ کوتاه کردن میدان تیر	انتخاب مسیر مناسب و کوتاه	دوری مسیر و مسیره‌های پرخطر	تصادفات جاده‌ای، عملکرد ضعیف کارکنان تیرانداز	کشته و زخمی شدن افراد	انتخاب میادین تیر جایگزین با مسافت کمتر، توجه بیشتر به مسیر حرکت و ترافیک موجود در مسیر برای جلوگیری از تصادفات جاده‌ای
۱۷		انتخاب وسیله نقلیه مناسب	وسایل نقلیه قدیمی و نامناسب	تصادفات جاده‌ای، احتمال خطر حمله گروهک‌های معاند	آسیب جانی و احتمال سرقهت سلاح و مهمات	تهیه وسایل نقلیه جدید و سالم و تجهیز آنها با وسایل یدکی موردنیاز برای اعزام عناصر تیرانداز، توجه مخصوص به فضای داخلی وسیله نقلیه برای ایجاد فضایی راحت برای کارکنان اعزامی و کاهش خستگی افراد، انتخاب مسیرهای امن‌تر برای حمل و نقل استفاده از عناصر تأمین در مسیر حرکت برای مقابله با تهدیدات احتمالی
۱۸		حمل مهمات و اسلحه	خرابی در سلاح و وضعیت نامناسب مهمات	عملکرد نامناسب سلاح و مهمات و شلیک‌های غیرقابل کنترل و انفجار مهمات	آسیب‌های جانی و صدمات فیزیکی به کارکنان درگیر	افزایش دانش تیم حامل تجهیزات و فراگیری نحوه صحیح کار با مهمات و اسلحه در حین جابه‌جایی، تعیین وسیله نقلیه جداگانه‌ای برای حمل مهمات و سلاح‌ها که دارای استانداردهای لازم باشد.
۱۹	آمده‌سازی میدان تیر	پاکسازی میدان تیر	بی‌توجهی به وسایل بجا مانده	عمل کردن مهمات بجا مانده در میدان	کشته و زخمی شدن کارکنان	تعیین تیم حاضر به کار تازه نفس و دارای تمرکز بالا برای بررسی میدان تیر بعد از اتمام تیراندازی، شمارش صحیح بوکه‌ها، رنگ‌آمیزی زمین ابتدای خط آتش برای شناسایی بهتر مهمات و بوکه‌های برجا مانده
۲۰		تعیین مناطق خطر	بی‌توجهی به فاصله‌های مناسب	جاگیری نامناسب کارکنان تأمین حین تیراندازی	کشته یا زخمی شدن افراد	تعیین فاصله‌ها به صورت علمی و تجربی، استفاده از خط آتش با تعداد نفرات کمتر برای ایجاد فاصله‌ای مناسب بین افراد
۲۱		تأمین میدان تیر	عدم تأمین مناسب	ورود افراد متفرقه و احشام	کشته یا زخمی شدن افراد و حیوانات	استفاده از افرادی به غیر از عناصر تیرانداز برای تأمین، استفاده از وسایل سبک‌تر مانند اسلحه کلانشیفت، کلاه فیبری و سایر موارد مشابه برای راحتی و افزایش تمرکز عناصر تأمین
۲۲		هماهنگی با	عدم حضور	عدم درمان	خسارت	هماهنگی قبلی با تیم پزشکی و پیگیری

ردیف	فعالیت اصلی	زیر فعالیت	ایراد/ اشکال بوجود آمده	خطر (ریسک)	عوارض و آثار ریسک	اقدامات کنترلی پیشنهادی
		آمبولانس و کادر پزشکی	به موقع در محل	به موقع مصدومین	جانی و صدمات بیشتر به مجروحین	توسط سامانه فرماندهی قبل از اعزام به میدان تیر، هماهنگی با مراکز درمانی نزدیک میدان تیر برای به موقع رسیدن تیم پزشکی در محل، در صورت نرسیدن تیم پزشکی بایستی فعالیت میدان تیر تا رسیدن تیم پزشکی متوقف شود.
۲۳		آماده‌سازی تجهیزات پزشکی لازم	نبودن تجهیزات مناسب	عدم درمان مناسب مصدومین	و خامت حال مصدومین	تهیه وسایل پزشکی و نظارت کافی بر نحوه انتقال و بارگیری وسایل پزشکی، بررسی کاستی‌ها به صورت دوره‌های مستمر و منظم برای رفع سریع کاستی‌های احتمالی
۲۴		انتخاب کادر پزشکی	نبود تجربه و توان کافی در تیم پزشکی	درمان اشتباه مصدومین	بدخیم‌تر شدن حال مصدومین	مصاحبه با عوامل تیم پزشکی و انتخاب کادر مجرب، در صورت مشاهده دانش ناکافی کادر پزشکی، بایستی در اسرع وقت برای جایگزینی کادر پزشکی اقدام شود.
۲۵		پیش‌بینی امکانات رفاهی	عدم پیش‌بینی سرویس بهداشتی مناسب	شلیک‌های بی‌هدف، ورود به مناطق ناامن	کشته و زخمی شدن افراد	تهیه وسایل سرویس‌های بهداشتی صحرائی مناسب و سبک برای حمل راحت‌تر به محل، تعبیه فضایی ثابت برای محل سرویس بهداشتی
۲۶	تیراندازی	ایجاد هماهنگی در سلسله مراتب	ناهماهنگی سلسله مراتب در فرمان‌ها	شلیک‌های بدون هماهنگی لازم، اقدامات نامناسب کارکنان حین تیراندازی مانند فرامین آتش	کشته و زخمی شدن افراد	استفاده از افسران و فرماندهان با دانش کافی برای هدایت کارکنان تیرانداز، توجه به رعایت سلسله مراتب در میدان تیر و در صورت بروز اشکالی بدون توجه به فرد، با خاطی برخورد صورت گیرد.
۲۷		اجرای تیراندازی	ضربه فیزیکی شدید به خشاب	پر تاب مهمات و آتش به سمت کارکنان	ایجاد سوختگی و آسیب شنوایی و بینایی	تعبیه سنگ‌های انفرادی برای کارکنان تیرانداز که در صورت بروز خطر بتوان از شدت خسارت کاست، پاکسازی محیط میدان تیر از آشیایی مانند سنگ‌های بزرگ برای جلوگیری از ضربه
۲۸		اجرای مداوم تیراندازی	داغ شدن لوله اسلحه	عملکرد نامناسب سلاح و شلیک نادرست	ایجاد سوختگی و احتمال خسارت جانی	رعایت مدت زمانی مناسب برای استفاده از سلاح، به همراه داشتن سلاح اضافی برای جایگزین کردن سلاح‌های نامناسب، توجه بیشتر به تعمیرات هر چند کوچک در ظاهر سلاح در موقع تیراندازی
۲۹		اجرای تیراندازی	استنشاق بوی باروت سوخته	ایجاد آسیب‌های ریوی	ایجاد اختلال‌های ریوی در طولانی مدت	استفاده از ماسک‌های توصیه هوا برای کارکنان تیرانداز، ایجاد فاصله مناسب بین خط آتش و خط انتظار برای دور نگه داشتن کارکنان انتظار از هوای ناسالم میدان تیر

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج مطالعه‌ای که در ارتش یونان انجام شده است حاکی از این است که آموزش مناسب و ایمن نظامیان می‌تواند عامل مهمی برای به حداقل رساندن حوادث باشد (Malliarou, et al.; 2011). در همین راستا میادین تیرآموزشی به دلیل بکار بردن اسلحه و مهمات جنگی، بی‌شک یکی از خطرناک‌ترین حوزه‌ها در دانشگاه‌های نظامی به شمار می‌رود. به همین سبب ارتقای ایمنی و برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات لازم برای کنترل فعالیت‌های خطرناک در این قبیل از محیط‌های آموزشی، بایستی به‌طور ویژه مورد توجه مسئولان قرار گیرد. رعایت صحیح اصول فنی و تاکتیکی سبب خواهد شد، گلوله تیرانداز به هدفی که نشانه رفته است اصابت کند و عدم رعایت بعضی از این اصول، خصوصاً اصول فنی، سبب بروز نتایج تأسّف باری خواهد شد (عباسپور و همکاران؛ ۱۴۰۰). در مقاله حاضر، نخست با استفاده از مدل ترکیبی حاصل از روش‌های JSA و FMEA، ریسک‌های موجود در میادین تیر به روشی علمی شناسایی، تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی شد. براساس نتایج حاصل در میادین تیر دانشجویان سال یکم مرکز آموزش عالی مورد مطالعه، بایستی به مواردی همچون «حاضر به کاری اسلحه (عدم عملکرد، شلیک ناگهانی یا لگد زدن اسلحه)»، «آموزش مهارت‌آموزان (شلیک‌های بی‌هدف و عملکرد به دور از ایمنی)»، «تمیزکاری اسلحه (شلیک ناگهانی در هنگام رفع گیر)» و نیز «شرایط روحی افراد (آشفستگی و افسردگی احتمالی مهارت‌آموزان)» توجه ویژه‌ای نمود. همچنین در ادامه اقدامات کنترلی لازم برای مدیریت بهینه ریسک‌های شناسایی شده ارائه گردید. نتایج پژوهش حاضر در صورت عملی شدن توسط مسئولان، کمک شایانی در ارتقای ضریب ایمنی میادین تیر سلاح‌های جنگی خواهد نمود.

البته گفتنی است که صرفاً انجام روش ترکیبی با استفاده از روش‌های JSA و FMEA و ارائه پیشنهادها کنترلی و اصلاحی اشاره‌شده در این مقاله، ضامن بهبود و ارتقای ایمنی محیط‌های آموزشی نیست، بلکه این تازه نقطه شروع کار است. برای اینکه ارتقای ایمنی صورت بگیرد، باید شرایط را مهیا و آماده کرد. «مهیا کردن شرایط» یعنی اینکه در سازمان یک فرهنگ ایمنی مثبت ایجاد شود. در یک فرهنگ ایمنی مثبت، همه اعضای مجموعه از فرماندهان و افسران میادین تیر گرفته تا بقیه اعضای پشتیبانی‌کننده، همگی نسبت به رعایت و ارتقای ایمنی تعهد دارند. شایان ذکر است که یکی از مسائل اساسی، استفاده از کارکنان خبره و

توانمند و با رسته‌های رزمی مرتبط برای امور فرماندهی و آموزش در میادین تیر است. افسر میدان تیر با رسته رزمی مرتبط، بایستی بر اساس الویت‌های ذکر شده، مسائل مطرح شده را بررسی کند و در صورت مشاهده کاستی، با تهیه گزارش‌های لازم مراتب را به سامانه فرماندهی انتقال دهد و موارد را نیز تا حصول نتیجه پیگیری نماید.

بی شک ارزیابی ریسک از مهمترین کارهایی علمی است که بایستی در حوزه‌های مختلف نظامی به کار برده شود. در این پژوهش به صورت خاص میادین تیر مهارت‌آموزان جدیدالورد (دانشجویان سال یکم) دانشگاه نظامی بررسی گردید که همانگونه که به دلیل کم‌تجربگی آنها و بالا بودن خطر و در دسترس بودن نمونه، انتخاب شد. در حوزه‌های دیگر از جمله سایر میادین تیر، نظیر میادین تیر سلاح‌های اجتماعی، آموزش‌های گوناگون میدانی، تمرینات رژه، پاسداری و گشتی نیز می‌توان پژوهشی مشابه انجام داد.

### فهرست منابع

- آجورلو، فرید. (۱۳۹۴). طراحی و ساخت دستگاه کمک‌آموزشی نگهدارنده سلاح‌های ورزشی تیراندازی، همایش بین‌المللی تربیت بدنی و ورزش، دوره ۹.
- احسان‌بخش، حکمت. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر تمرینات آمادگی جسمانی بر ارتقای عملکرد تیراندازی کارکنان نظامی (مورد مطالعه: یکی از یگان‌های تکاور نیروی زمینی ارتش)، علوم و فنون نظامی، ۱۳ (۴۲)، ۱۶۹-۱۸۴.
- احمدی‌زاده، محمدجواد؛ طاهری، مصطفی. (۱۳۹۸). بررسی اثربخشی آموزش مغزی با بهره‌گیری از تیراندازی مجازی و واقعی بر مهارت تیراندازی دانشجویان یک دانشگاه نظامی، مجله طب نظامی، ۲۱، ۱۵۳ تا ۱۶۰.
- امینی، امین؛ واعظ‌موسوی، سیدمحمدکاظم؛ ناجی، مرتضی. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش چشم آرام بر بهبود عملکرد تیراندازان تازه کار نظامی-کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده کنترل‌دار، مجله طب نظامی، ۲۰ (۶)، ۶۲۶ تا ۶۳۴.
- بیاتی، علیرضا؛ صادقی، حیدر؛ تقوا، مهدی. (۱۳۹۳). مقایسه شاخص‌های اصلی بیومکانیکی تیراندازان نخبه بزرگسال زن و مرد تیم ملی تیراندازی جمهوری اسلامی ایران، همایش بین‌المللی تربیت بدنی و ورزش؛ دوره ۸.
- بیاتی، علیرضا؛ یوسفیان‌ملا، رضیه؛ صادقی، حیدر؛ جامه‌بزرگی، علی‌اصغر؛ طباطبایی، سیدمهدی. (۱۳۹۴). ارتباط تعادل ایستا و شاخص‌های آنتروپومتریک تیراندازان نخبه بزرگسال زن و مرد ایرانی، طب توانبخشی، ۴ (۴)، ۱ تا ۱۰.
- جزینی‌درچه، سعیده؛ لطفی، غلامرضا؛ نمازی‌زاده، مهدی. (۱۳۹۶). تأثیر آموزش مهارت‌های فراشناختی بر یادگیری تیراندازی با کمان، کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، دوره ۴.



- عابدی، لطفعلی و غضنفری، احمد. (۱۳۸۸). راهبردهای مؤثر در افزایش مهارت تیراندازی دانشجویان یک دانشکده نظامی، مجله طب نظامی، دوره ۱۱ (۱)، ۱۳ تا ۱۷.
- عباسپور، محمد؛ فاضلی نیا، محمد؛ علی نژاد، جابر؛ سیاهکالی مرادی، جواد. (۱۴۰۰). بررسی عوامل مؤثر در افزایش مهارت تیراندازی با سلاح کلاشینکف در سربازان آموزشی (مورد مطالعه: سربازان آموزشی مرکز آموزش عمومی شهید ادیبی)، فصلنامه مطالعات خدمت سربازی، ۳ (۹)، ۱ تا ۲۴.
- عبداللهی، مژگان؛ صابریان، مصطفی قلی. (۱۳۹۵). بررسی ارتباط رکورد تیراندازی و هوش معنوی تیراندازان استان اصفهان، کنفرانس بین المللی علوم ورزشی، دوره ۳.
- عذرتی گیلان، امیر؛ حیرانی، علی؛ خزایی، علی اشرف؛ عباس زاده، علی. (۱۳۹۰). تأثیر روش های ارائه بازخورد خودتنظیمی و دامنه های یادگیری و قابلیت شناسایی خطا در مهارت تیراندازی، پژوهش ها در علوم زیستی ورزشی، دوره ۱ (۳)، ۵۱ تا ۶۲.
- کاشانی، ولی اله؛ آذری، منصوره؛ نیک روان، احمد. (۱۳۹۹). تعیین مهارت برجسته در رشته تیراندازی با تفنگ بادی در شرایط اضطراب رقابتی: نگرشی به اصول ویژگی تمرین، رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی (حرکت)، دوره ۱۲ (۱)، ۴۹ تا ۶۶.
- کارگر، مریم؛ پور آقایی اردکانی، زهرا؛ سلمان، زهرا؛ هیئت، زهرا. (۱۳۹۴). تأثیر یادگیری پرخا و کم خطا بر یادگیری مهارت تیراندازی با کمان، همایش بین المللی تربیت بدنی و ورزش.
- شاهدوست، کامران؛ ارشم، سعید. (۱۳۹۷). اثر خستگی بر عملکرد تیراندازان ماهر و مبتدی: نوع تکلیف و تغییرپذیری نوسانات پاسخ، پژوهشنامه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، دوره ۱۴ (۲۷)، ۲۴۳ تا ۲۵۸.
- صمدی، حسین؛ حسینی، فاطمه سادات؛ بیدکی، رضا. (۱۳۹۵). بررسی اثربخشی شش هفته تمرین ذهن آگاهی بر غلظت کورتیزول بزاقی و عملکرد ورزشی تیراندازان، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار (اسرار)، دوره ۲۳ (۴)، ۷۲۴ تا ۷۳۱.
- محمدی، مهدی؛ موسوی، فرانک. (۱۳۹۵). بررسی نقش سیمپلاتور تفنگ های سبک بر افزایش مهارت و عملکرد تیراندازی سربازان آموزشی، کنفرانس بین المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی؛ دوره ۳.
- مرادیان، محسن؛ آقامحمدی، داود؛ بابائی، حامد؛ مرادیان، بهزاد. (۱۳۹۷). سنجش تهدیدات نظامی ج.ا. با استفاده از مدل مرکز مطالعات راهبردی آجا برای ارزیابی تهدیدات (ETMSSC) (AJA) و مقایسه آن با نتایج حاصله از روش ترکیبی آنتروپی شانون و مدل مجموع ساده وزن، مطالعات دفاعی استراتژیک، دوره ۹۵، ۹۵ تا ۱۲۰.
- ناجی، احمدعلی؛ کرمی، مرتضی. (۱۳۹۸). پیش بینی عملکرد تیراندازی با آمادگی شناختی، تنظیم شناختی هیجان و ذهن آگاهی، روانشناسی نظامی، دوره ۱۰ (۳۸)، ۴۵ تا ۵۶.
- ناجی، مرتضی؛ ناجی، احمدعلی. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش کوتاه مدت آگاهی موقعیتی بر تنظیم شناختی هیجانی و نمرات تیراندازی با تفنگ بادی، مطالعات روان شناسی ورزشی، دوره ۷ (۲۶)، ۱۶۷ تا ۱۷۸.
- واعظ موسوی، سیدمحمد کاظم. (۱۳۸۱). رابطه توجه کانونی با یادگیری تیراندازی با تفنگ بادی، پژوهش در علوم ورزشی، دوره ۱ (۴)، ۵۹-۵۳.
- Albrechtsen, E., Solberg, I., & Svensli, E. (2019). The application and benefits of job safety analysis. *Safety science*, 113, 425-437.

- Asıl, U., & Nasibov, E. (2021). Using Image Processing Techniques to Increase Safety in Shooting Ranges. Available at SSRN 3835611.
- Jian-wei, L. U. (2002). Study on the risk management in weapon system development. *Systems Engineering and Electronics*, 5(002).
- MALLIAROU, M., SOURTZI, P., CONSTANTINIDIS, T. C., & VELONAKIS, E. (2011). Injuries and their Relationship with Occupational Accidents in Greek Army Personnel. *Balkan Military Medical Review*, 14(1).
- Kardous, C. A., & Murphy, W. J. (2010). Noise control solutions for indoor firing ranges. *Noise Control Engineering Journal*, 58(4), 345-356.
- Lewandowski-Romps, L., Peterson, C., Berglund, P. A., Collins, S., Cox, K., Hauret, K., & Heeringa, S. G. (2014). Risk Factors for Accident Death in the US Army, ۲۰۰۴-۲۰۰۹. , ۴۷(۶), ۷۴۵-۷۵۳.
- Ghoushchi, S. J., Gharibi, K., Osgooei, E., Ab Rahman, M. N., & Khazaeili, M. (2021). Risk prioritization in failure mode and effects analysis with extended SWARA and MOORA methods based on Z-numbers theory. *Informatica*, 32(1), ۴۱-۶۷.
- Song, C., Jia, Y. Z., Wang, D. J., Liu, H. T., & Cao, Y. (2020). Safety Risk Assessment of Shooting Test by Deep Learning Neural Networks. *Journal of Computers*, 31(5), 277-289.
- Rozenfeld, O., Sacks, R., Rosenfeld, Y., & Baum, H. (2010). Construction job safety analysis. *Safety science*, 48(4), 491-498.
- YU, X., ZHAI, Q., & WU, S. (2009). Risk Assessment of Dynamic Calibration Scheme for Shooting Range Outfield Test Device [J]. *Journal of Test and Measurement Technology*, 1.  
<https://www.mehrnews.com/news/4051622>.  
<http://www.tirandazan.blogfa.com/post/3>.