Military Science and Tactics
https://www.qjmst.ir/

# Cognitive Technologies and Combat Readiness: A Qualitative Analysis on Performance Optimization, Injury Prevention and Operational Solution

**Amin Amini** [1]

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Faculty of Artificial Intelligence and Cognitive Sciences, Imam Hossein University, Teheran, Iran.
E-mail: aminamini@ihu. ac. ir

## Article Info

**Article type:**
Research Article

**Article history:**
Received
15 March 2024
Received in revised form
14 September 2024
Accepted
16 February 2025
Published online
17 September 2025

**Keywords**:
*Combat readiness,*
*performance optimization,*
*strategic decision making,*
*cognitive technologies,*
*artificial intelligence,*

## ABSTRACT

**Objective:** The development of cognitive technologies has revolutionized the landscape of combat readiness, creating unprecedented advances in training methods, performance analysis, and operational solutions.
The aim of this article is to investigate the impact of cognitive technologies on increasing combat capabilities and achieving performance optimization, damage prevention and strategic decision making in the fields of battle.
**Methodology:** Using the directional content analysis method, after examining the principles and rules of combat readiness based on cognitive technologies, the logic governing them is extracted and discussed, and finally the components of training personalization and performance optimization, risk management and injury prevention and competitiveness and operational solutions in combat with attention to the key role of cognitive technologies has been explained and presented.
**Findings:** Through the use of advanced tools such as data analytics, virtual reality, and wearable technology, military forces and commanders gain valuable insight into combat readiness, neurophysiological responses, and and operational solution. In addition, the personalized nature of training programs based on cognitive technologies enables military personnel to optimize their performance potential and minimize the risk of injury.
**Conclusion:** As the synergy between cognitive technologies and military science continues to evolve, the future promises even greater strides toward achieving peak performance power and capability in the realm of combat readiness.

**Cite this article:** Amini, A. (2024). Cognitive technologies and combat readiness: a qualitative analysis on performance optimization, injury prevention and operational solution. . *Military Science and Tactics*, 21(72), 149-200.
DOI: http//doi. org/10. 22034/qjmst. 2025. 2024988. 2038

**Publisher:** AJA Command and Staff University
DOI: 10. 22034/qjmst. 2025. 2024988. 2038

فصلنامه علمی علوم و فنون نظامی
https://www.qjmst.ir/
دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش

# فناوری‌های شناختی و آمادگی رزم: تحلیلی کیفی بر بهینه‌سازی عملکرد، پیشگیری از آسیب و راهکارهای عملیاتی

**امین امینی** [1*]

۱. نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده و پژوهشکده هوش مصنوعی و علوم شناختی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران. رایانامه: aminamini@ihu. ac. ir

## اطلاعات مقاله

**نوع مقاله:**
مقاله پژوهشی

**تاریخ دریافت:**
۱۴۰۲/۱۲/۲۵

**تاریخ بازنگری:**
۱۴۰۳/۰۶/۲۴

**تاریخ پذیرش:**
۱۴۰۳/۱۱/۲۸

**تاریخ انتشار:**
۱۴۰۴/۰۶/۲۶

**کلیدواژه‌ها:**
*آمادگی رزم، بهینه‌سازی عملکرد، راهکارهای عملیاتی، فناوری‌های شناختی، هوش مصنوعی*

## چکیده

**هدف:** توسعه فناوری‌های شناختی، چشم‌انداز آمادگی در رزم را متحول کرده است و پیشرفت‌های بی‌سابقه‌ای را در روش‌های آموزشی، تجزیه‌وتحلیل عملکرد و راهکارهای عملیاتی ایجاد کرده است. هدف این مقاله بررسی تأثیر فناوری‌های شناختی بر افزایش قابلیت‌های رزمی و دستیابی به بهینه‌سازی عملکرد، پیشگیری از آسیب و راهکارهای عملیاتی در عرصه رزم است.

**روش:** با استفاده از روش تحلیل محتوای جهت‌دار، پس از بررسی اصول و قواعد آمادگی رزم مبتنی بر فناوری‌های شناختی، منطق حاکم بر آنها استخراج شده و موردبحث قرار گرفته و در نهایت مؤلفه‌های شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد، مدیریت ریسک و پیشگیری از آسیب و رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی مؤثر در رزم تبیین و ارائه شده است.

**یافته‌ها:** از طریق استفاده از ابزارهای پیشرفته مانند تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، واقعیت مجازی و فناوری پوشیدنی، نیروهای نظامی و فرماندهان بینش ارزشمندی در مورد آمادگی رزمی، پاسخ‌های نوروفیزیولوژیکی و راهکار تاکتیکی به دست می‌آورند. علاوه بر این، ماهیت شخصی‌سازی برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های شناختی، نیروهای نظامی را قادر می‌سازد تا پتانسیل عملکرد خود را بهینه کنند و خطر آسیب‌دیدگی را به حداقل برسانند.

**نتیجه‌گیری:** ازآنجایی‌که هم‌افزایی بین فناوری‌های شناختی و علوم نظامی به تکامل خود ادامه می‌دهد، آینده نوید گام‌های بزرگ‌تری برای دستیابی به اوج قدرت عملکردی و قابلیت عملیاتی در قلمرو آمادگی رزم می‌دهد.

**استناد**: امینی، امین؛ (۱۴۰۳). فناوری‌های شناختی و آمادگی رزم: تحلیلی کیفی بر بهینه‌سازی عملکرد، پیشگیری از آسیب و راهکارهای عملیاتی. *علوم و فنون نظامی*، ۲۱(۷۲)، ۲۰۰- ۱۴۹.
DOI: http//doi. org/10. 22034/qjmst. 2025. 2024988. 2038

**ناشر:** دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران
DOI: 10. 22034/qjmst. 2025. 2024988. 2038

CC BY NC ND

Military Science and Tactics
https://www.qjmst.ir/

# Cognitive Technologies and Combat Readiness: A Qualitative Analysis on Performance Optimization, Injury Prevention and Operational Solution

**Amin Amini** [1] ✉

## Extended Abstract

### Introduction

Achieving peak performance and readiness is of paramount importance in combat. Cognitive technologies offer a critical pathway for military forces to enhance their capabilities and maximize their potential in challenging military environments (Vartanian et al. , 2022). Cognitive technologies are transforming combat readiness, offering new approaches to training, performance analysis, and operational effectiveness (Kuzior & Kwilinski, 2022). This research explores how these technologies enhance combat capabilities, optimize performance, prevent injuries, and improve strategic decision-making on the battlefield. Through directional content analysis, the study examines the principles of combat readiness using cognitive technologies. It identifies key components such as personalized training, performance optimization, risk management, injury prevention, and competitive operational solutions (Wackerhage & Schoenfeld, 2021). While advanced tools like data analytics, VR, and wearable tech provide valuable insights, a central question remains: How can cognitive technologies be strategically integrated to maximize their impact on combat readiness, ensuring both performance gains and the well-being of military personnel?

### Methodology

The study uses directional content analysis to investigate the impact of cognitive technologies on combat readiness. This involves examining the principles and rules related to combat readiness when cognitive technologies are applied. The research then extracts and discusses the underlying logic governing these principles. Finally, it explains and presents the components of training personalization, performance optimization, risk management, injury prevention, competitiveness, and operational solutions in combat, emphasizing the central role of cognitive technologies. This study employs Sandelowski and Barroso's seven-step meta-synthesis method, with the results presented as a conceptual model. This model identifies three key characteristics of combat readiness – performance optimization, damage prevention, and operational strategies – that significantly impact defense power. Cognitive technologies, based on cognitive sciences and artificial intelligence, underpin these characteristics.

### Findings

The research finds that using advanced tools like data analytics, virtual reality, and wearable technology gives military forces and commanders valuable insights into combat readiness, neurophysiological responses, and operational solutions. Furthermore, personalized training programs based on cognitive technologies help military personnel optimize their performance and reduce the risk of injury. This study's findings offer a valuable perspective on the integration of cognitive technologies in combat readiness, providing a comprehensive understanding of their impact on military force performance. The convergence of cognitive technologies and military science has significantly enhanced training, performance, readiness, and strategic decision-making for military forces and commanders. By providing advanced tools for performance analysis, readiness assessment, and strategic planning, cognitive technologies have transformed training methods, increased operational capabilities, and raised standards of excellence in

dynamic military operations. Specifically, this study highlights the role of cognitive technologies in three key aspects of combat readiness: 1) personalized training and performance optimization; 2) risk management and injury prevention; and 3) enhanced competitiveness and operational strategies.

## Conclusion

The article concludes that the integration of cognitive technologies and military science holds great promise for enhancing performance and capabilities in combat readiness. The ongoing evolution of this synergy suggests even greater advancements are to be expected in the future. This study examined the profound impact of cognitive technologies on combat readiness, highlighting their transformative potential in enhancing performance, preventing injuries, and improving strategic decision-making. The integration of technologies like motion capture, wearable sensors, and virtual reality simulation has revolutionized performance analysis and skill development (Vartanian et al. , 2022). These tools allow forces and commanders to analyze biomechanics, optimize techniques, and improve physical fitness, leading to enhanced performance. Cognitive technologies also enable real-time monitoring of physiological parameters, workload management, and recovery strategies, ensuring optimal physical and mental readiness (Kuzior & Kwilinski, 2022). By providing personalized training programs and assessing individual readiness, cognitive technologies enhance consistency in performance. Data analytics, performance dashboards, and cognitive training interventions empower commanders with data-driven insights to optimize training, customize programs, and adapt to evolving demands. Integrating these technologies into strategic decision-making provides a competitive advantage and maximizes mission success. Therefore, this study emphasizes the transformative role of cognitive technologies in promoting excellence in combat readiness. By leveraging these tools and methods, forces and commanders can optimize training effectiveness, improve performance outcomes, and achieve peak combat power in dynamic operational environments.

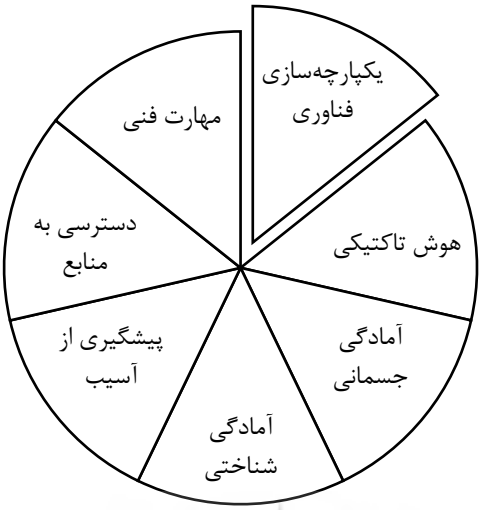
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

**مقدمه**

در عرصه آمادگی رزمی، دستیابی به اوج عملکرد و آمادگی از اهمیت بالایی برخوردار است. ازآنجایی‌که نیروهای نظامی تلاش می‌کنند تا در عرصه‌های سخت نظامی به برتری برسند، استفاده از فناوری‌های شناختی به‌عنوان ابزاری حیاتی در افزایش قابلیت‌ها و به حداکثر رساندن پتانسیل آنها مطرح شده است (Vartanian et al. , 2022). با این حال، درحالی‌که پیشرفت‌های فناوری بدون شک جنبه‌های مختلف آموزش و تجزیه‌وتحلیل عملکرد را متحول کرده است، نیاز اساسی به کاوش در کاربرد خاص چنین فناوری در زمینه آمادگی رزمی وجود دارد (Wen et al. , 2014). پیچیدگی‌های ذاتی در عملیات رزمی نیازمند رویکردی متفاوت برای تمرین و آمادگی است. نیروهای نظامی نه‌تنها باید از توانایی بدنی برتر برخوردار باشند، بلکه باید بر استراتژی‌های تاکتیکی نیز تسلط داشته باشند و شرایط فیزیولوژیکی مطلوب را برای موفقیت در عرصه‌های پرمخاطره حفظ کنند. در این راستا، فناوری‌های شناختی فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای تشریح و بهینه‌سازی هر جنبه از عملکرد یک نیروی نظامی، از کارایی بیومکانیکی گرفته تا راهکارهای عملیاتی، ارائه می‌کند (Ruddock et al. , 2021). علیرغم چشم‌اندازهای امیدوارکننده‌ای که توسط فناوری‌های شناختی ارائه می‌شود، شکافی در درک تأثیر دقیق آن بر آمادگی رزمی وجود دارد. سوالاتی در مورد اثربخشی مداخلات فناورانه مختلف، ادغام آنها با پارادایم‌های آموزشی موجود، و توانایی آنها در تبدیل پیشرفت‌های نظری به بهبودهای ملموس در عملکرد میدان نبرد وجود دارد. بنابراین، این تحقیق تلاش می‌کند تا با بررسی پیشرفت در آمادگی رزمی از دریچه فناوری‌های شناختی، به این شکاف‌های حیاتی بپردازد. این مطالعه با بررسی پیچیدگی‌های یکپارچه‌سازی فناوری، تحلیل عملکرد و برنامه‌ریزی راهبردی، به دنبال روشن کردن ضرورت و پتانسیل استفاده از فناوری‌های شناختی برای ارتقای استانداردهای برتری در آمادگی رزمی است. در نهایت، با پر کردن شکاف بین تئوری و عمل، هدف این تحقیق ارائه بینش‌های عملی است که نیروهای نظامی و فرماندهان را قادر می‌سازد تا برنامه‌های تمرینی و آموزشی خود را بهینه کنند و به اوج آمادگی رزمی در چشم‌انداز در حال تکامل دست یابند.

دستیابی به برتری در آمادگی رزمی، چالش‌ها و پیچیدگی‌های بی‌شماری را به همراه دارد که نیروهای نظامی و فرماندهان باید از آنها عبور کنند. این چالش‌ها از ماهیت

منحصربه‌فرد آمادگی رزم سرچشمه می‌گیرد که نیازمند رویکردی چندجانبه برای آموزش و آمادگی است. برخی از چالش‌های کلیدی در شکل (۱) بیان شده است:




**شکل (۱) چالش‌های کلیدی در دستیابی به برتری در آمادگی رزمی** (Tran et al., 2024a)

آمادگی رزمی مستلزم تسلط بر طیف گسترده‌ای از مهارت‌های فنی، از جمله مانورهای ضربتی و دفاعی است. دستیابی به آمادگی در این مهارت‌ها مستلزم آموزش و اصلاح گسترده است که اغلب شامل چندین حوزه مانند مهارت تیراندازی، راه‌پیمایی و کوه‌نوردی، راپل و بانجی و... می‌شود (Stamatov, 2018). از طرفی دستیابی به آمادگی رزمی نه‌تنها به توانایی بدنی بلکه به تصمیم‌گیری استراتژیک و سازگاری در طول عملیات نظامی بستگی دارد. نیروهای نظامی باید این توانایی را داشته باشند که دشمنان خود را تجزیه‌وتحلیل کنند، حرکات آنها را پیش‌بینی کنند و تاکتیک‌های خود را بر اساس آن تنظیم کنند، همه این فرایندها در حالی انجام می‌شود که تحت فشار جسمانی و روانشناختی شدیدی هستند (Nindl et al., 2018).

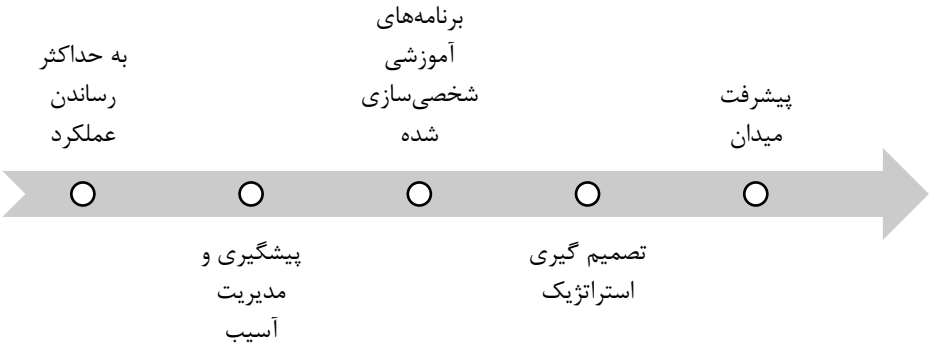
آمادگی رزمی الزامات سخت‌گیرانه‌ای را بر جسم نیروها تحمیل می‌کند که شامل قدرت، سرعت، استقامت، چابکی و انعطاف‌پذیری است. ایجاد و حفظ آمادگی جسمانی مطلوب برای مواجهه با خواسته‌های تمرین و رقابت و درعین‌حال به‌حداقل‌رساندن خطر آسیب، امری ضروری است (Maruta et al., 2023).

از سوی دیگر، عملیات رزمی چالش‌های ذهنی و عاطفی زیادی را در پی دارد. از نیروهای نظامی انتظار می‌رود که در شرایط سخت و پیچیده، متمرکز، آرام و انعطاف‌پذیر بمانند (Flood & Keegan, 2022a; Sekel et al. , 2023). حفظ آمادگی شناختی برای غلبه بر چالش‌ها، تحقق اعتمادبه‌نفس و بهبود عملکرد در بالاترین سطوح تحت فشار، بسیار مهم است (Lin et al. , 2017).

علاوه بر این، ماهیت پیچیده عملیات رزمی نیروهای نظامی را در معرض آسیب‌های گوناگون قرار می‌دهد، از آسیب‌های حاد گرفته تا آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد (مزمن). به همین دلیل، وجود استراتژی‌های مؤثر پیشگیری از آسیب، برای کاهش زمان نقاهت و حفظ سلامت و عملکرد طولانی‌مدت ضروری است. دسترسی به فرماندهی باکیفیت، امکانات آموزشی، تجهیزات و لجستیک نیز به شکل قابل‌توجهی بر توانایی نیروی نظامی برای برتری در عملیات رزمی تأثیرگذار است ( , .Pihlainen et al 2023). نابرابری در منابع و فرصت‌ها می‌تواند موانع قابل‌توجهی در مسیر موفقیت ایجاد کند.

درحالی‌که فناوری فرصت‌های امیدبخش و جذابی را برای تقویت آموزش و تحلیل عملکرد آمادگی رزمی فراهم می‌آورد، ادغام آن از مجموعه‌ای از چالش‌ها برخوردار است. از انتخاب فناوری‌های مناسب تا اطمینان از پیاده‌سازی و تفسیر مؤثر این ابزارها، نیروهای نظامی و فرماندهان باید توانایی هدایت در نبردهای مدرن و روش‌های به‌سرعت در حال تحول را داشته باشند (Bapuji et al. , 2023)؛ بنابراین، پرداختن به این چالش‌ها نیازمند رویکردی کل‌نگر است که تمامی جنبه‌های فیزیکی، فنی، تاکتیکی و ذهنی تمرین و آمادگی را در بر گیرد. با درک و توجه به پیچیدگی‌های ذاتی در آمادگی رزمی، نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند در راستای دستیابی به برتری و درعین‌حال ارتقای سلامت، ایمنی و بهزیستی تمامی نیروها تلاش کنند.

در عرصه پویای نظامی، لزوم استفاده از فناوری‌های شناختی را نمی‌توان نادیده گرفت. ازآنجایی‌که نیروهای نظامی به طور مداوم برای برتری و آمادگی رزمی تلاش می‌کنند، ادغام ابزارها و روش‌های فناورانه پیشرفته در برنامه‌های تمرینی و آموزشی ضروری است. این ضرورت از چند عامل کلیدی ناشی می‌شود که در شکل (۲) نشان داده شده است:




**شکل (۲) عوامل کلیدی ضرورت ادغام ابزارها و روش‌های فناورانه پیشرفته در برنامه‌های تمرینی** (Lah & Borstnar, 2024)

فناوری‌های شناختی فرصت‌های بی‌نظیری را برای بهینه‌سازی عملکرد رزمی در ابعاد مختلف فراهم می‌کنند. با بهره‌گیری از حوزه‌های مختلف میان‌رشته‌ای همچون تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، بیومکانیک، واقعیت مجازی و فناوری‌های پوشیدنی، نیروهای نظامی و فرماندهان قادر هستند تا بینش‌های ارزشمندی درباره آمادگی رزمی، پاسخ‌های نوروفیزیولوژیکی و راهکارهای تاکتیکی به دست آورند. این درک عمیق‌تر به اجرای مداخلات آموزشی هدفمند کمک می‌کند که هدف آن به حداکثر رساندن پتانسیل عملکرد و دستیابی به مزیت رقابتی است.

عملیات رزمی همچنین با خطراتی از جمله آسیب‌های حاد و مزمن همراه است. فناوری‌های شناختی می‌توانند استراتژی‌های پیشگیرانه از آسیب را ارائه دهند، به‌گونه‌ای که نظارت بر عوامل استرس‌زای بیومکانیکی، تشخیص ناکارآمدی در حرکات و شناسایی علائم هشداردهنده اولیه خطر آسیب را ممکن می‌سازند (Kuckelman et al., 2018).

علاوه بر این، فناوری‌های شناختی با ردیابی پیشرفت، تنظیم مداخلات و تسریع مراحل بهبودی، پروتکل‌های توان‌بخشی مؤثرتری را تسهیل می‌کنند. هر نیروی نظامی ویژگی‌ها، نقاط قوت، ضعف و ترجیحات یادگیری منحصربه‌فرد خود را دارد. فناوری‌های شناختی این امکان را فراهم می‌آورند که برنامه‌های آموزشی به‌صورت سفارشی و مطابق با نیازها، توانایی‌ها و اهداف فردی طراحی شوند.

استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای آموزش شخصی‌سازی شده در آمادگی رزمی، به ارتقای عملکرد و کارایی نیروهای نظامی کمک چشمگیری می‌کند (Irazoki et al., 2020).

با بهره‌گیری از بینش‌های مبتنی بر داده، نیروهای نظامی می‌توانند برنامه‌های تمرینی و آموزشی خود را به‌گونه‌ای تنظیم کنند که بهبود در حوزه‌های خاص، بهینه‌سازی مدیریت حجم کار و تسریع در کسب مهارت‌ها را هدف قرار دهد (Rosário & Dias, 2023). از سوی دیگر، موفقیت عملیات رزمی به طور قابل‌توجهی به راهکارهای عملیاتی و قابلیت تاکتیکی بستگی دارد (Correia, 2019).

فناوری‌های شناختی ابزارهای پیچیده‌ای را برای تجزیه‌وتحلیل رفتار دشمنان، طراحی برنامه‌های عملیاتی و شبیه‌سازی سناریوهای آموزشی واقع‌گرایانه در اختیار نیروهای نظامی و فرماندهان قرار می‌دهند. با ادغام بازخورد عملکرد در زمان واقعی و مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده، فناوری‌های شناختی به نیروهای نظامی این امکان را می‌دهند که تصمیمات آگاهانه اتخاذ کرده، به طور پویا با شرایط در حال تغییر سازگار شوند و در میدان نبرد از دشمنان پیشی بگیرند (ICRC and Geneva Academy, 2024).

پژوهش در نقطه تلاقی فناوری‌های شناختی و آمادگی رزمی برای پیشبرد اهداف دفاعی و ایجاد نوآوری بسیار مهم است. با انجام مطالعات تجربی دقیق، کاوش در فناوری‌های شناختی نوظهور، و انتشار بهترین شیوه‌ها، محققان می‌توانند به تکامل مداوم روش‌های آموزشی، تکنیک‌های تحلیل عملکرد و استراتژی‌های پیشگیری از آسیب کمک کنند. این تلاش جمعی فرهنگ بهبود مستمر را تقویت می‌کند و مرزهای آنچه را که در عرصه دفاعی در جهت آمادگی رزم قابل‌دستیابی است، جابه‌جا می‌کند؛ لذا در پرتو این ملاحظات، تحقیقات متمرکز بر استفاده از فناوری‌های شناختی برای افزایش آمادگی رزمی و بهینه‌سازی عملکرد نه‌تنها مرتبط بلکه ضروری است. نیروهای نظامی، فرماندهان و محققان نظامی با استقبال از پیشرفت‌های فناورانه شناختی و استفاده از پتانسیل تحول‌آفرین آنها می‌توانند عرصه رزم را به نقطه تعالی، ایمنی و موفقیت عملیاتی سوق دهند.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### مبانی نظری

در سال‌های اخیر، تحقیقات فزاینده‌ای با تمرکز بر ادغام فناوری‌های شناختی در آمادگی رزمی و نظامی‌گری صورت‌گرفته است. محققان از فناوری ثبت حرکت، تجزیه‌وتحلیل ویدئو و حسگرهای پوشیدنی برای ارزیابی پارامترهای بیومکانیکی مانند زوایای مفصل، سرعت و تولید نیرو در طول حرکات رزمی استفاده کرده‌اند (Amini et

al. , 2018a). این مطالعات بینش‌هایی را در مورد تکنیک بهینه، کارایی حرکت و استراتژی‌های پیشگیری از آسیب ارائه کرده‌اند (Roggio et al. , 2021). پلتفرم‌های واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR) برای ایجاد محیط‌های آموزشی همه جانبه به کار گرفته شده‌اند که به نیروهای نظامی اجازه می‌دهد تا سناریوهای مبارزه را شبیه‌سازی کنند و تصمیم‌گیری تاکتیکی را در یک محیط کنترل شده تمرین کنند (Xiong et al. , 2021). علاوه بر این، تکنیک‌های در بستر متاورس برای افزایش مشارکت و انگیزه در برنامه‌های آموزشی مورد استفاده قرار گرفته‌اند ( McIntosh et al. , 2023). دستگاه‌های پوشیدنی، از جمله ساعت‌های هوشمند، ردیاب‌های تناسب اندام و حسگرهای بیومتریک، به طور فزاینده‌ای در تمرینات رزمی رایج شده‌اند (Dias & Cunha, 2018). این دستگاه‌ها نظارت لحظه‌ای بر پارامترهای فیزیولوژیکی مانند ضربان قلب، اشباع اکسیژن و سطوح هیدراتاسیون[1] را امکان‌پذیر می‌کنند و به نیروهای نظامی و فرماندهان اجازه می‌دهند تا شدت تمرین و عملیات و استراتژی‌های بازیابی[2] را بهینه کنند. پیشرفت در تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تجزیه‌وتحلیل مجموعه کلان‌داده جمع‌آوری شده از جلسات آموزشی و عملیات را تسهیل کرده است (Tsihrintzis et al. , 2019). با استخراج بینش‌های علمی و عملی از این مجموعه داده‌ها، محققان می‌توانند الگوها، روندها و شاخص‌های عملکردی را شناسایی کنند که به طراحی برنامه آموزشی و راهکارهای عملیاتی کمک می‌کنند ( Al Bassam et al. , 2021). محققان استفاده از فناوری‌های شناختی را برای پیشگیری از آسیب و توان‌بخشی در عملیات رزمی بررسی کرده‌اند (Jones et al. , 2021). این شامل توسعه مدل‌های بیومکانیکی برای پیش‌بینی خطر آسیب و همچنین پیاده‌سازی سیستم‌های نظارت مبتنی بر حسگر برای تشخیص علائم اولیه آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد و عدم تعادل عضلانی است (Zadeh et al. , 2021). مداخلات آموزشی شناختی، مانند تکنیک‌های نوروفیدبک و تحریک مغز، برای تقویت عملکرد شناختی و توانایی‌های تصمیم‌گیری در نیروهای نظامی مورد بررسی قرار گرفته‌اند (Fatideh et al. , 2023). هدف این مداخلات بهینه‌سازی تمرکز توجه، زمان واکنش و آگاهی موقعیتی در طول رقابت است (Amini & Vaezmousavi, 2020). به‌طورکلی، تحقیقات موجود کاربردهای متنوع فناوری را در آمادگی رزم، از تجزیه‌وتحلیل عملکرد و بهبود تمرین تا

[1] Hydration levels
[2] recovery

پیشگیری از آسیب و آموزش شناختی را برجسته می‌کند. با این حال، تحقیقات بیشتری برای درک کامل مزایا و محدودیت‌های بالقوه این فناوری‌ها و بهینه‌سازی ادغام آن‌ها در برنامه‌های آموزشی برای نیروهای نظامی مورد نیاز است.

**آمادگی رزم**

آمادگی رزم به وضعیت آمادگی یک نیروی نظامی برای اجرای مؤثر در عملیات دفاعی و امنیتی اطلاق می‌شود که شامل آمادگی جسمانی، ذهنی، فنی و تاکتیکی می‌باشد (Wei & Kuo, 2023). این مفهوم نه‌تنها شامل آمادگی جسمانی و مهارت فنی، بلکه تاب‌آوری ذهنی، آگاهی استراتژیک و سازگاری در موقعیت‌های پویا و غیرقابل پیش‌بینی را شامل می‌شود. آمادگی رزمی تحت تأثیر عواملی مانند شدت تمرین، راهبردهای بهبودی، پیشگیری از آسیب و آمادگی روانی قرار دارد. از طرفی عملکرد رزمی شامل اجرای مهارت‌های بدنی و شناختی، تکنیک‌ها و استراتژی‌های مورد نیاز برای دستیابی به موفقیت در رزم و فعالیت‌های رزمی است (Whisler, 2019). مؤلفه‌های کلیدی عملکرد رزمی شامل قدرت، سرعت، استقامت، چابکی، انعطاف‌پذیری، هماهنگی و تمرکز ذهنی و تاب‌آوری است. نتایج عملکرد تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله سابقه آموزش و تمرین، تغذیه، بیومکانیک، روان‌شناسی و عوامل محیطی قرار دارند. همچنین فناوری نقش چندوجهی در افزایش آمادگی رزمی و عملکرد در عملیات نظامی دارد (Varillas-Delgado et al. , 2022). فناوری با فراهم‌کردن دسترسی نیروهای نظامی و فرماندهان به ابزارها و روش‌های پیشرفته، تجزیه‌وتحلیل عملکرد، بهینه‌سازی عملکرد، پیشگیری از آسیب و تصمیم‌گیری استراتژیک را تسهیل می‌کند. پیشرفت‌های کلیدی فناوری شامل سیستم‌های ثبت حرکت، حسگرهای پوشیدنی، سکوهای[1] واقعیت مجازی، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و مداخلات آموزشی شناختی است. از سوی دیگر اصول بیومکانیکی بر فعل و انفعالات مکانیکی بدن انسان و محیط آن در حین عملیات رزمی حاکم است. این اصول مفاهیمی مانند تولید نیرو، اهرم، تکانه، مکانیک مفصل و انتقال انرژی را در برمی‌گیرد. درک اصول بیومکانیکی برای بهینه‌سازی تکنیک، کارایی حرکت و استراتژی‌های پیشگیری از آسیب در عملیات رزمی ضروری است.

نظریه‌های یادگیری حرکتی چگونگی کسب، حفظ و اصلاح مهارت‌های حرکتی افراد را از طریق تمرین و بازخورد را بررسی می‌کند (Kafri & Atun-Einy, 2019). اصول کلیدی شامل مراحل یادگیری حرکتی (شناختی، تداعی و خودکاری)، اهمیت بازخورد و

[1] Platform

تکرار، و نقش تداخل زمینه‌ای و تغییرپذیری در فرایند کسب مهارت است (Leech et al. , 2022). به کارگیری اصول یادگیری حرکتی برای بهینه‌سازی روش‌های آموزشی و تسریع کسب مهارت در آمادگی رزمی ضروری است (Muratori et al. , 2013). عوامل فیزیولوژی روانی نیز شامل تعامل بین فرایندهای روانی و پاسخ‌های فیزیولوژیکی در حین اجرای عملیات نظامی می‌شود. این عوامل شامل تمرکز توجه، تنظیم برانگیختگی، مدیریت استرس، تعیین هدف، تجسم و خودکارآمدی است (Stergiou et al. , 2024). درک عوامل روانی فیزیولوژیکی برای بهینه‌سازی آمادگی ذهنی، تاب‌آوری و ثبات عملکرد در نیروهای نظامی حیاتی است (Peterson et al. , 2023). همچنین دوره‌بندی یک رویکرد نظام‌مند برای برنامه‌ریزی آموزشی و تمرینی که شامل سازماندهی آموزش در مراحل یا دوره‌های مجزا برای بهینه‌سازی نتایج عملکرد و جلوگیری از بیش‌تمرینی است. مفاهیم کلیدی شامل ماکروسیکل ها[1]، مزوسیکل ها[2] و میکروسیکل ها[3] و همچنین اصول پیشرفت، اضافه بار، ویژگی و بازیابی است (Lorenz & Morrison, 2015b, 2015a). استراتژی‌های دوره‌بندی مؤثر برای متعادل کردن خواسته‌های تمرین، بهینه‌سازی سازگاری و به حداکثر رساندن دستاوردهای عملکرد در نیروهای نظامی ضروری است (Kyröläinen et al. , 2018). لذا با ادغام این مفاهیم و نظریه‌های کلیدی در روش‌های آموزشی و بهره‌گیری از فناوری‌های شناختی برای افزایش تحلیل عملکرد و بهینه‌سازی، نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند برای دستیابی به اوج آمادگی رزمی و برتری در عملیات نظامی تلاش کرد.

در درک عملکرد دفاعی – امنیتی در عملیات رزمی، چندین متغیر و عامل کلیدی تأثیرگذار هستند. شناسایی این عناصر چارچوبی اساسی برای تحلیل و بهینه‌سازی عملکرد فراهم می‌کند. با درنظرگرفتن این متغیرها و عوامل کلیدی، فرماندهان، نیروها و محققان نظامی می‌توانند برنامه‌های آموزشی جامعی را توسعه دهند، استراتژی‌های عملکردی را بهینه کنند و موفقیت را در عملیات رزمی به حداکثر برسانند. درک تعامل پویا بین این عناصر بینش‌های ارزشمندی را در مورد پیچیدگی‌های عملکرد رزمی ارائه می‌دهد و مداخلات هدفمند را برای افزایش نتایج عملکرد در اجرای مأموریت هدایت می‌کند. آمادگی جسمانی مؤلفه‌های مختلفی مانند قدرت، سرعت، چابکی، استقامت، انعطاف‌پذیری و آمادگی قلبی عروقی را در برمی‌گیرد (Farley et al. , 2020). این

[1] Macrocycles
[2] Mesocycles
[3] Microcycles

عوامل به طور مستقیم بر توانایی نیروی نظامی برای اجرای تکنیک‌ها، حفظ شدت در طول عملیات و بازیابی مؤثر بین مراحل عملیات تأثیر می‌گذارد. سطح بالایی از آمادگی جسمانی برای موفقیت در رزم بسیار مهم است، زیرا نیروهای نظامی را قادر می‌سازد تا در برابر خواسته‌های بدنی تمرین و عملیات مقاومت کنند (Gualdi-Russo & Zaccagni, 2021). همچنین قابلیت‌های فنی به مهارت یک نیروی نظامی در اجرای تکنیک‌ها و حرکات خاص مربوط به آمادگی رزمی انتخابی اشاره دارد. این شامل تیراندازی کردن، مبارزه، پرش، دفاع و حمله و... است (Fischerkeller et al. , 2011). تسلط بر مهارت‌های فنی به نیروهای نظامی اجازه می‌دهد تا به طور مؤثر با دشمنان درگیر شوند، از فرصت‌ها استفاده کنند و تهدیدها را در طول رقابت خنثی کنند. مهارت فنی اغلب از طریق تمرین مکرر، بازخورد فرماندهان و تجزیه‌وتحلیل فیلم عملکرد به دست می‌آید (Billing et al. , 2021). از طرفی آگاهی تاکتیکی شامل درک و به کارگیری اصول استراتژیک و برنامه‌های رزمی در حین عملیات است. این شامل ارزیابی نقاط قوت و ضعف دشمن، پیش‌بینی حرکات و مقاصد آنها و تطبیق استراتژی‌ها بر این اساس است. آگاهی تاکتیکی به نیروهای نظامی این امکان را می‌دهد که بر دشمنان غلبه کنند، سرعت عملیات را کنترل کنند و از فرصت‌ها برای برتری یا موقعیت‌های سودمند استفاده کنند (Thunholm & Henåker, 2020).

**فناوری‌های شناختی**

«شناخت» به فرایندهای ذهنی اشاره دارد که شامل کسب، پردازش، ذخیره و استفاده از اطلاعات است. این فرایندها شامل ادراک، توجه، حافظه، تفکر، یادگیری و حل مسئله می‌شوند. شناخت به ما امکان می‌دهد تا جهان را تفسیر کنیم، تجربیات را تحلیل کنیم و اقداماتی بر اساس آن‌ها انجام دهیم (Subedi, 2022). در زمینه نظامی، شناخت می‌تواند شامل درک وضعیت‌های پیچیده، تجزیه‌وتحلیل رفتار دشمن و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با عملیات نظامی باشد (Milshtein et al. , 2024).

«فناوری شناختی» به مجموعه‌ای از ابزارها و روش‌هایی اشاره دارد که بر اساس درک ما از فرایندهای شناختی انسان طراحی شده‌اند تا عملکرد، یادگیری و تصمیم‌گیری را بهبود بخشند. این فناوری‌ها شامل سیستم‌های هوش مصنوعی، واقعیت مجازی، شبیه‌سازی، ابزارهای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، محیط‌های یادگیری تعاملی و... می‌شوند (Haleem & Javaid, 2024; Kharb et al. , 2023; Kuzior & Kwilinski, 2022).

این فناوری‌ها به‌ویژه به‌عنوان ابزارهایی برای بهینه‌سازی عملکرد (Tmienova & Mykhalchuk, 2023)، پیشگیری از آسیب (Walker et al. , 2021) و توسعه راهکارهای عملیاتی (Tran et al. , 2024b) در نظر گرفته می‌شوند. اینها می‌توانند به نیروهای نظامی کمک کنند تا بر اساس داده‌های واقعی و تحلیل‌های عمیق، تصمیمات بهتری اتخاذ کرده و در میدان نبرد کارآمدتر عمل کنند (Zabala-López et al. , 2024).

فناوری‌های شناختی با افزایش قابلیت‌های انسانی، بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری و بهینه‌سازی عملکرد در قبل از عملیات، در میدان نبرد، حتی بعد از عملیات نقش مهمی در افزایش آمادگی رزمی نظامی ایفا می‌کنند (Billing et al. , 2021). فناوری‌های شناختی با بهبود آگاهی موقعیتی (Alim et al. , 2023)، تسریع در تصمیم‌گیری (Billing et al. , 2021)، بهینه‌سازی تخصیص منابع (Blacker et al. , 2019)، تسهیل آموزش و توسعه مهارت (Tran et al. , 2024b)، یکپارچه‌سازی سیستم‌های خودمختار (Rashid et al. , 2023)، توانمندسازی قابلیت‌های نظامی (Tran et al. , 2024b)، و تقویت سازگاری و انعطاف‌پذیری (Alim, Yuliana, et al. , 2024)، نقش حیاتی در افزایش آمادگی رزمی نظامی ایفا می‌کنند. با استفاده مؤثر از این فناوری‌ها، سازمان‌های نظامی می‌توانند اثربخشی عملیاتی خود را افزایش داده و آمادگی خود را برای پاسخگویی به طیف وسیعی از تهدیدها و چالش‌های دفاعی و امنیتی حفظ کنند (Shao et al. , 2021).

فناوری‌های شناختی، مانند الگوریتم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و سیستم‌های حسی تعاملی، حجم وسیعی از داده‌ها را از منابع مختلف، از جمله حسگرهای نظارتی، رادارهای شناختی، دستورالعمل‌های شناسایی، و پایگاه‌های اطلاعاتی جمع‌آوری، تجزیه‌وتحلیل و تفسیر می‌کنند (Šumak et al. , 2022; Wang et al. , 2023). این فناوری‌ها با ارائه سنجش‌های بلادرنگ و تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده، آگاهی از موقعیت را برای فرماندهان نظامی و نیروهای خط مقدم افزایش می‌دهند و آنها را قادر می‌سازد تا تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرند و به تهدیدهای در حال تحول پاسخ مؤثرتری دهند (Ballard et al. , 2021). در محیط‌های مبهم با شرایط عدم قطعیت و پویا، تصمیم‌گیری سریع بسیار مهم است (Reches & Kalech, 2020). فناوری‌های شناختی با پردازش سریع اطلاعات، شناسایی الگوها و ایجاد توصیه‌های عملی، از تصمیم‌گیرندگان نظامی حمایت می‌کنند (ICRC and Geneva Academy, 2024). این

فناوری‌ها با خودکارسازی وظایف معمول و اولویت‌بندی اطلاعات حیاتی، به کاهش زمان‌بندی تصمیم‌گیری کمک می‌کنند و در نتیجه زمان پاسخ و اثربخشی عملیاتی کلی را بهبود می‌بخشند (Arend, 2020). همچنین فناوری‌های شناختی به برنامه ریزان نظامی در بهینه‌سازی تخصیص منابع از جمله سرمایه انسانی، تجهیزات و پشتیبانی لجستیکی کمک می‌کنند (Kostiuchenko & Kostiuchenko, 2020). این فناوری‌ها با تجزیه‌وتحلیل داده‌های تاریخی، الزامات عملیاتی فعلی و پیش‌بینی‌های آتی، به شناسایی مناطق برای بهینه‌سازی منابع، به‌حداقل‌رساندن هدررفت و اطمینان از استقرار منابع مناسب در زمان و مکان مناسب برای پشتیبانی از اهداف ماموریت کمک می‌کنند (Brunyé et al. , 2020). از طرفی فناوری‌های شناختی، مانند شبیه‌سازی واقعیت مجازی (VR) و پلت فرم‌های آموزشی پیشرفته، تجربیات آموزشی واقعی و همه جانبه را برای پرسنل نظامی فراهم می‌کنند (Telli Yamamoto & Altun, 2021; Xie et al. , 2021). این فناوری‌ها به سربازان اجازه می‌دهند تا مانورهای تاکتیکی، مهارت‌های تصمیم‌گیری و کار گروهی را در سناریوهای جنگی شبیه‌سازی شده تمرین کنند و در نتیجه آمادگی و مهارت خود را قبل از استقرار در محیط‌های عملیاتی واقعی افزایش دهند (Brugada-Ramentol et al. , 2022). همچنین فناوری‌های شناختی ادغام سیستم‌های خودمختار، از جمله وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین (پهپاد)، وسایل نقلیه زمینی بدون سرنشین (UGV) و سکوهای روباتیک را در عملیات نظامی امکان پذیر می‌کنند (Sanaullah et al. , 2022). این سیستم‌های خودمختار می‌توانند طیف وسیعی از وظایف مانند نظارت، شناسایی، پشتیبانی لجستیکی و حتی عملیات رزمی را با کمترین دخالت انسان انجام دهند (Soori et al. , 2023). با استفاده از فناوری‌های شناختی، نیروهای نظامی می‌توانند قابلیت‌های خود را افزایش دهند، دامنه دید خود را گسترش دهند (Amini et al. , 2018b) و اثربخشی عملیاتی خود را در میدان نبرد بهینه کنند (Santana et al. , 2021). در نهایت فناوری‌های شناختی از نیروهای نظامی در سازگاری با محیط‌های عملیاتی متغیر و چالش‌های پیش‌بینی نشده پشتیبانی می‌کنند (Tran et al. , 2024b). این فناوری‌ها با تجزیه‌وتحلیل مداوم و یادگیری از ورودی‌های داده‌های جدید، به واحدهای نظامی کمک می‌کنند تا تهدیدات را پیش‌بینی کنند، تاکتیک‌ها را تنظیم کنند و در برابر حملات دشمن، چابک و انعطاف‌پذیر باقی بمانند (Brunyé et al. , 2020).

## چارچوب نظری

برای درک رابطه بین فناوری‌های شناختی و آمادگی رزمی، ایجاد یک چارچوب نظری که اصول را از چندین دیدگاه نظری همگرا می‌کند، سودمند است. با همگرایی این دیدگاه‌های نظری، می‌توانیم به درک جامعی از چگونگی تأثیر فناوری‌های شناختی بر آمادگی رزمی در عملیات دفاعی دست یابیم. این چارچوب نظری بر تعامل پویا بین انسان، فناوری و محیط تأکید دارد و نقش فناوری را در شکل‌دهی به توسعه نیروهای نظامی، فرایندهای تصمیم‌گیری و نتایج عملکرد در عملیات نظامی برجسته می‌کند. در ادامه نظریه‌های مطرح برای درک این رابطه ارائه شده است که ماهیت میان‌رشته‌ای بودن این حوزه را نیز نشان می‌دهد:

- **نظریه سیستم‌های اکولوژیکی:** نظریه سیستم‌های اکولوژیکی[1] که توسط برونفن برنر[2] پیشنهاد شده است، بر تعامل پویا بین افراد و محیط آنها تأکید دارد (Guy-Evans, 2020). در زمینه آمادگی رزمی، این نظریه تأثیر فناوری‌های شناختی را بر شکل دادن به محیط نیروهای نظامی و افزایش آمادگی آنها برای رقابت برجسته می‌کند. فناوری‌های شناختی به‌عنوان ابزاری برای تقویت سیستم اکولوژیکی نیروی نظامی عمل می‌کند و دسترسی به اطلاعات، بازخوردها و منابعی را فراهم می‌کند که بر توسعه و عملکرد آنها در عملیات نظامی تأثیر می‌گذارد.

- **نظریه شناختی اجتماعی:** نظریه شناختی اجتماعی که توسط آلبرت بندورا[3] توسعه‌یافته است، بر رابطه متقابل بین رفتار، عوامل شخصی و تأثیرات محیطی تمرکز دارد (Tri Harinie, 2017). در زمینه آمادگی رزمی، این نظریه بر نقش فناوری‌های شناختی در تسهیل یادگیری مشاهده‌ای، خود تنظیمی و کسب مهارت تأکید می‌کند. از طریق دسترسی به تجزیه‌وتحلیل ویدئو، شبیه‌سازی واقعیت مجازی و بازخورد مبتنی بر داده، نیروهای نظامی می‌توانند مهارت‌های خود را مشاهده، مدل‌سازی و اصلاح کنند و خودکارآمدی و آمادگی عملکرد خود را در عملیات نظامی افزایش دهند.

- **نظریه‌پردازش اطلاعات:** تئوری‌پردازش اطلاعات پیشنهاد می‌کند که افراد به طور فعال اطلاعات حسی را برای تصمیم‌گیری و اجرای اقدامات پردازش و دست‌کاری می‌کنند (Guida et al. , 2023). در عملیات نظامی، فناوری‌های شناختی به‌عنوان کاتالیزوری برای پردازش اطلاعات عمل می‌کند و به نیروهای نظامی داده‌ها، بازخوردها

[1] Ecological Systems Theory
[2] Bronfenbrenner
3 Albert Bandura

و تجزیه و تحلیل‌ها را به‌صورت برخط ارائه می‌کند تا تصمیم‌گیری و اجرای عملکرد آنها را تنظیم کند. با استفاده از فناوری، نیروهای نظامی می‌توانند توانایی‌های پردازش شناختی، تمرکز توجه و آگاهی موقعیتی خود را افزایش دهند و در نتیجه آمادگی رزمی و نتایج عملکرد خود را بهبود بخشند.

– **نظریه سیستم‌ها:** نظریه سیستم‌ها، سازمان‌ها یا پدیده‌ها را به‌عنوان سیستم‌های به‌هم‌پیوسته‌ای می‌بیند که از اجزای وابسته به هم تشکیل شده‌اند (Guy-Evans, 2020). در زمینه آمادگی رزمی، فناوری‌های شناختی به‌عنوان یک جزء جدایی ناپذیر از سیستم فرمانده و کنترل نیروی نظامی عمل می‌کند و فرایندهای ارتباطات، همکاری و تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند. نیروهای نظامی و فرماندهان با ادغام فناوری در برنامه‌های تمرینی و آماده‌سازی، می‌توانند پویایی سیستمی خود را بهینه کنند، جریان اطلاعات را افزایش دهند و با تغییرات عملکردی در عملیات نظامی سازگار شوند.

– **مدل تعاملی استرس و مقابله:** مدل تعاملی استرس و مقابله، پیشنهاد شده توسط ریچارد لازاروس[1] و سوزان فولکمن[2] (۱۹۸۴)، بر تعامل پویا بین افراد و محیط آنها در پاسخ به عوامل استرس‌زا تأکید دارد (Blacker et al. , 2019). در عملیات نظامی، فناوری‌های شناختی به‌عنوان یک منبع مقابله‌ای عمل می‌کند و ابزارها و استراتژی‌هایی را برای مدیریت استرس، تنظیم برانگیختگی و افزایش انعطاف‌پذیری در اختیار نیروهای نظامی قرار می‌دهد (Flood & Keegan, 2022b). با دسترسی به بیوفیدبک[3] و نوروفیدبک[4]، آموزش مهارت‌های ذهنی و ابزارهای تحلیل عملکرد، نیروهای نظامی می‌توانند مکانیسم‌های مقابله‌ای سازگار را توسعه دهند و آمادگی رزمی خود را در محیط‌های رقابتی چالش برانگیز بهینه کنند (Bence F. Nagy et al. , 2024; Salehi et al. , 2015).

## روش‌شناسی پژوهش

در مرحله اول پژوهش از روش فراترکیب استفاده شده است. فراترکیب روشی است که هم از مطالعات کمی و هم از مطالعات کیفی به‌عنوان منبع داده استفاده می‌کند. در فراترکیب به بررسی ایده‌ها، ذهنیات، رویکردها، نتایج و یافته‌های

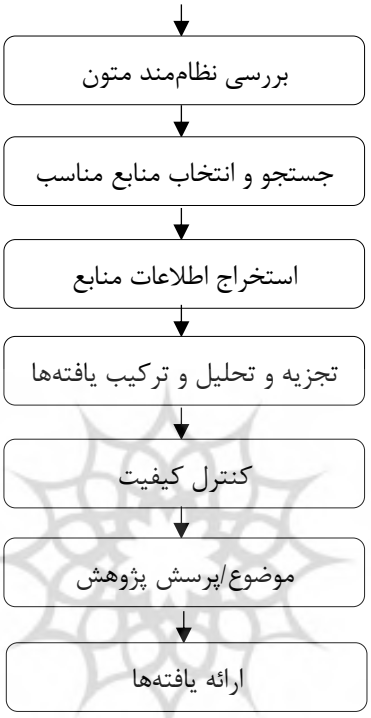
1 Richard Lazarus

2 Susan Folkman

3 Biofeedback

4 neurofeedback

پژوهش‌های کیفی و کمی پیشین پرداخته می‌شود (بیر[1]، ۱۹۹۹). سه هدف عمده برای فراترکیب ترسیم شده است: ساخت نظریه، تشریح نظریه و توسعه مفهومی (زیمر[2]، ۲۰۰۶). در این پژوهش جهت طراحی مدل مفهومی ارتباط فناوری‌های شناختی و آمادگی رزم از روش هفت‌مرحله‌ای فراترکیب سندلوسکی و باروسو[3] (۲۰۰۳) استفاده شده، که در شکل (۳) نشان‌داده‌شده است.




**شکل (۳) مراحل هفتگانه فراترکیب**

در مرحله دوم پژوهش از روش تحلیل محتوای کیفی جهت‌دار استفاده شده است. گاهی اندیشه یا تحقیقات پیشین درباره پدیده‌های موردنظر، کامل نیست یا متعدد است و نیاز به توصیف‌های بیشتری دارد. در چنین شرایطی، استفاده از روش تحقیق کیفی ضروری است؛ زیرا یکی از اهداف اساسی تحقیقات کیفی، نظریه‌پردازی برای جایگزینی آزمون نظریه است. متخصصان در زمینه روش‌شناسی برای تحلیل داده‌ها در مواجهه با تعدادی از نظریه‌ها، استفاده از روش تحلیل محتوای جهت‌دار را توصیه می‌کنند؛ این به‌خاطر این است که یکی از ویژگی‌های اصلی تحلیل محتوای

1 Bair
2 Zimmer
3 Sandelowski & Barroso

جهت‌دار، بر پایه نظریات پیشین استوار بوده و از روش قیاسی بهره می‌برد (Erlingsson & Brysiewicz, 2017). در این رویکرد، پژوهش از «نظریه ها» آغاز می‌شود و شناسایی کلمات کلیدی (کدها) همراه با تحلیل داده‌ها صورت می‌گیرد. در این مرحله مدل مفهومی برآمده از روش فراترکیب توسعه داده شده است. همهٔ رویکردهای تحلیل محتوای کیفی از یک فرایند مشابه پیروی می‌کنند که هفت مرحله را در بر میگیرد:

۱. تنظیم‌کردن پرسشهایی که باید پاسخ داده شوند؛

۲. برگزیدن نمونهٔ موردنظر که باید تحلیل شود؛

۳. مشخص کردن رویکرد تحلیل محتوایی که باید اعمال شود (بر اساس نظریهٔ شی‌یه و شانون (۲۰۰۵) می‌توان رهیافت‌های موجود در زمینهٔ تحلیل محتوا را به سه دسته تقسیم کرد که عبارتند از: تحلیل محتوای عرفی یا قراردادی، تحلیل محتوای تلخیصی یا تجمعی و تحلیل محتوای جهت‌دار)؛ که همانگونه که اشاره شد در این پژوهش از رویکرد جهت‌دار استفاده شده است.

۴. طرح‌ریزی‌کردن فرایند رمزگذاری (یک برنامه کدگذاری میتواند از سه منبع ناشی شود: داده‌ها، مطالعات و بررسیهای مربوطه قبلی و نظریهها. طرحهای کدگذاری میتواند هم به‌صورت قیاسی و هم استقرایی توسعه یابند. در بررسیهایی که هیچ نظریه و یافته قبلی وجود ندارد، پژوهشگر باید طبقه‌بندیها را به‌صورت استقرایی از داده‌ها جمع‌آوری کند. اما در صورتیکه نظریه و یافته قبلی موجود باشد و پژوهشگر بخواهد نظریه موجود را توسعه و یا تأیید و رد کند و یا اینکه بخواهد یافته قبلی را گسترش دهد، طبقه‌بندی داده‌ها به‌صورت قیاسی انجام میگیرد.)؛

۵. اجراکردن فرایند رمزگذاری؛

۶. تعیین اعتبار و پایایی (طبق نظر گابا و لینکلن[1] (۱۹۸۱) بررسی صحت علمی مطالعات کیفی شامل چهار معیار قابلیت اعتبار، قابلیت ثبات، تأییدپذیری و قابلیت انتقال می‌شود)؛

۷. تحلیل‌کردن نتایج حاصل از فرایند رمزگذاری (کاید و ودزورث[2]، ۱۹۸۹).

همچنین در فرایند تحلیل در این تحقیق رویکردی میان‌رشته‌ای اتخاذ شده است که از اصول علوم‌شناختی و رفتار حرکتی، فیزیولوژی، بیومکانیک، روان‌شناسی، هوش

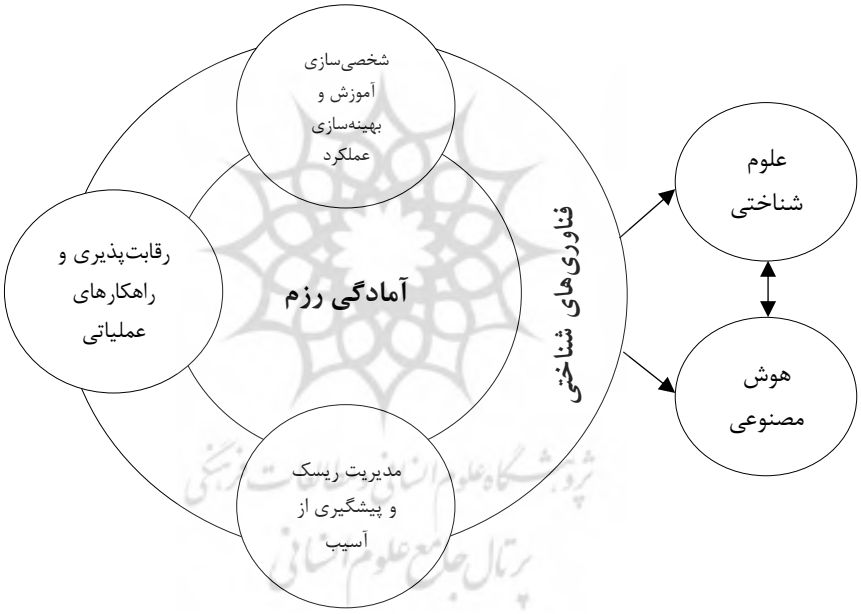
1 Guba & Lincoln

2 Kaid & Wadsworth

مصنوعی و فناوری‌های شناختی استفاده می‌نماید. این رویکرد تحلیلی میان‌رشته‌ای امکان بررسی جامع تعاملات پیچیده بین فناوری‌های شناختی، عملکرد و آمادگی رزمی را فراهم می‌کند.

**تجزیه‌وتحلیل داده‌ها**

در این قسمت از پژوهش از روش هفت‌مرحله‌ای فراترکیب سندلوسکی و باروسو استفاده و نتایج حاصل از فراترکیب در قالب یک مدل مفهومی در شکل (۴) ارائه شده است. در این مدل سه ویژگی اصلی (بهینه‌سازی عملکرد، پیشگیری از آسیب و راهکارهای عملیاتی) برای آمادگی رزم شناسایی شده است که بر فرایند قدرت دفاعی تأثیر به سزایی دارند. همچنین ویژگی فناوری‌های شناختی بر مبنای دو حوزه دانشی مهم (علوم‌شناختی و هوش مصنوعی) بنیان نهاده شده است.




**شکل (۴) مدل مفهومی همگرای فناوری‌های شناختی و آمادگی رزمی**

در گام بعدی پژوهش و باهدف شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هر ویژگی مسئله‌یابی، از روش تحلیل محتوای کیفی جهت‌دار استفاده شد. مراحل کار به شرح زیر می‌باشد:

**مرحله اول: تنظیم‌کردن پرسشی که باید پاسخ داده شود.**

در مرحله اول، این پرسش مطرح شد که مؤلفه‌های مؤثر بر هر آمادگی رزم (ویژگی‌های به‌دست‌آمده در فرایند فراترکیب) کدام هستند؟

**مرحله دوم: برگزیدن نمونه‌های موردنظر که باید تحلیل شود.**

در این مرحله سعی شد باتوجه‌به ویژگی‌های به‌دست‌آمده از مرحله قبلی، مطالعاتی انتخاب شود که هم پشتوانه نظری خوبی داشته باشد و هم مورد تأیید پژوهشگران زیادی قرار گرفته باشد. در جدول (۱) مشخصات این مطالعات بر اساس هر ویژگی تشریح شده است.

**جدول (۱) پژوهش‌های انتخاب شده جهت تحلیل محتوای جهت‌دار**

| ویژگی | عنوان | پژوهشگر |
|---|---|---|
| شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد | Cognitive Readiness of Military Personnel: Issues and Considerations for Malaysian Army | Alim et al. , ) (2023 |
| | Human performance optimization metrics: Consensus findings, gaps, and recommendations for future research | Nindl et al. , ) (2015 |
| | Measuring operational cognitive readiness of military personnel using Joint Theater Level Simulation System (JTLS) | Alim, ) Subramaniam, et (al. , 2024 |
| | Motion Capture Sensing Technologies and Techniques: A Sensor Agnostic Approach to Address Wearability Challenges | (Haratian, 2022) |
| | From brain to movement: Wearables-based motion intention prediction across the human nervous system | C. Tang et al. , ) (2023 |
| | TransPose: Real-time 3D human translation and pose estimation with six inertial sensors | (Yi et al. , 2021) |
| | Enhancing Military Training Using Extended Reality: A Study of Military Tactics Comprehension | Boyce et al. , ) (2022 |
| | Cognitive memory and mapping in a brain-like system for robotic navigation | H. Tang et al. , ) (2017 |
| | TransPose: Real-time 3D human translation and pose estimation with six inertial sensors | (Yi et al. , 2021) |
| | How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction | Sailer et al. , ) (2017 |
| | Personalized, Evidence-Informed Training Plans and Exercise Prescriptions for Performance | (Wackerhage & Schoenfeld, 2021) |
| مدیریت ریسک و پیشگیری از آسیب | Just How Confident Can We Be in Predicting Sports Injuries? A Systematic Review of the Methodological Conduct and Performance of Existing Musculoskeletal Injury Prediction Models in Sport | Bullock et al. , ) (2022 |
| | Wearable health devices—vital sign monitoring, | (Dias & Cunha, |

| ویژگی | عنوان | پژوهشگر |
|---|---|---|
| | systems and technologies | 2018) |
| | Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review | Van Eetvelde et ) (al. , 2021 |
| | Multisensory Wearable Vital Monitoring System for Military Training, Exercise and Deployment | Almer et al. , ) (2021 |
| | Wearable devices in medical internet of things: Scientific research and commercially available dev | Haghi et al. , ) (2017 |
| | Multimodal Remote Home Monitoring of Lung Transplant Recipients during COVID-19 Vaccinations: Usability Pilot Study of the COVIDA Desk Incorporating Wearable Devices | Schuurmans et al. ) (, 2023 |
| رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی | The implications of emerging technology on military human performance research priorities | Billing et al. , ) (2021 |
| | Industrial technology roadmap as a decision making tool to support public R&D planning. | (Cho et al. , 2014) |
| | Bringing advanced technology to strategic decision-making: The Decision Intelligence/Data Science (DI/DS) Integration framework | (Pratt et al. , 2023) |
| | The civil-military implications of emerging technology | (Brooks, 2020) |
| | Expert Consultation Report on AI and Related Technologies in Military Decision-Making on the Use of Force in Armed Conflicts | ICRC and ) Geneva Academy, (2024 |
| | Assessing the servant organization; Development of the Organizational Leadership Assessment (OLA) model. Dissertation Abstracts International | (Laub, 1999) |

**مرحلـــه ســـوم: مشخص‌کردن رویکـــرد تحلیـــل محتوایی که باید اعمال شود.**

در این مرحله از رهیافت تحلیل محتوای جهت‌دار استفاده شد.

**مرحله چهارم: طرح‌ریزی‌کردن فرایند کدگذاری.**

در این پژوهش باتوجه‌به اینکه هـدف پژوهشـگر گسـترش ویژگی‌های آمادگی رزم (به‌دست‌آمده از فراینـد فراترکیب) است، از طرح کدگذاری به‌صورت قیاسـی اسـتفاده کرده است.

**مرحله پنجم: اجراکردن فرایند کدگذاری.**

در این مرحله فرایند کدگذاری مطالعات انتخاب شده در مرحله دوم آغاز می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده در جدول (۲) بیـان شده است.

**جدول (۲) کدهای استخراج شده**

| کدهای به‌دست‌آمده |
|---|

| کدهای به‌دست‌آمده | | | |
|---|---|---|---|
| N1 | ابزار واقعیت افزوده(AR) | N76 | حل مسئله مبتنی بر اکتشاف |
| N2 | ارتباطات انسان و ماشین | N77 | حلقه‌های بازخورد |
| N3 | ارتباطات رباتیک ازدحامی | N78 | حلقه‌های بازخورد تطبیقی |
| N4 | ارزیابی ریسک در زمان واقعی | N79 | حلقه‌های بازخورد رفتاری |
| N5 | اشتراک‌گذاری داده‌های ماشین و ماشین | N80 | خستگی و همبستگی تصمیم گیری |
| N6 | الگوریتم‌های پیش‌بینی خستگی | N81 | درخت تصمیم شبیه‌سازی شده |
| N7 | الگوهای تصمیم گیری | N82 | ردیابی دمای بدن: |
| N8 | الگوهای رفتار رزمی | N83 | ردیابی هیدراتاسیون و تغذیه |
| N9 | آگاهی موقعیت | N84 | روندهای عملکرد تاریخی |
| N10 | آموزش پاسخ به استرس | N85 | سازگاری رفتاری |
| N11 | آموزش تیم‌های متقابل | N86 | سفارشی‌سازی داده محور |
| N12 | آموزش کارایی حرکت | N87 | سناریوهای مبارزه مجازی |
| N13 | آموزش هدف گرا | N88 | سنجش بار شناختی |
| N14 | آموزش هماهنگی حرکتی | N89 | سیستم‌های بازخورد عصبی |
| N15 | بازخورد تصحیح خطا | N90 | سیستم‌های پشتیبانی تصمیم گیری مشارکتی |
| N16 | بازخورد چند حسی | N91 | شاخص‌های خستگی و ریکاوری |
| N17 | بازخورد عملکرد در زمان واقعی | N92 | شبیه سازهای استرس‌زا N93 شبیه‌سازی ذهنی |
| N18 | بازخورد وضعیت بدن در زمان واقعی | N94 | شدارهای انحراف عملکرد |
| N19 | برنامه‌ریزی پیشرفت حجم کار | N95 | شدت تمرین تطبیقی |
| N20 | بهینه‌سازی بازیابی | N96 | شناخت الگوی رفتاری |
| N21 | بهینه‌سازی توجه و تمرکز | N97 | شناسایی تهدید |
| N22 | بهینه‌سازی دوره استراحت | N98 | شناسایی رفتار مخاطره آمیز |
| N23 | پایش تغییرپذیری ضربان قلب | N99 | کاربردهای نظریه بازی |
| N24 | پایش فیزیولوژیکی بلادرنگ | N100 | کاهش بار خودکار |
| N25 | پردازش سریع اطلاعات | N101 | کاهش پیچیدگی کار |
| N26 | پروتکل‌های بازیابی خستگی | N102 | ماژول‌های شبیه‌سازی قابل برنامه‌ریزی |
| N27 | پروتکل‌های کششی پویا | N103 | مانیتورینگ ECG پوشیدنی |
| N28 | پروتکل‌های یادگیری حرکتی | N104 | محاسبه هزینه انرژی |
| N29 | پروفایل روانشناختی | N105 | محیط‌های یادگیری همهجانبه |
| N30 | پیش‌بینی استفاده بیش از حد از عضله | N106 | مدل استرس تجمعی |
| N31 | پیش‌بینی آسیب مفصل | N107 | مدل‌سازی سناریو تاکتیکی |
| N32 | پیش‌بینی بار شناختی | N108 | مدل‌سازی محیطی پیش‌بینی کننده |
| N33 | پیش‌بینی خطر آسیب | N109 | مدل‌های احتمال موفقیت ماموریت |
| N34 | پیش‌بینی خطر قلبی عروقی | N110 | مدل‌های تاثیر خستگی شناختی |
| N35 | پیش‌بینی زمان ریکاوری | N111 | مدل‌های تصمیم گیری مقاومتی |
| N36 | پیش‌بینی عملکرد شناختی | | |

| کدهای به‌دست‌آمده | | | |
|---|---|---|---|
| N37 | پیش‌بینی کاهش زمان واکنش | N112 | مدل‌های دقت تصمیم گیری |
| N38 | پیش‌بینی کشش تاندون و رباط | N113 | مدل‌های هماهنگی مبتنی بر هوش مصنوعی |
| N39 | پیش‌بینی نتیجه رفتاری | | |
| N40 | پیش‌بینی نتیجه عملکرد | N114 | مدل‌های همکاری شناختی |
| N41 | پیش‌بینی نیاز به بازیابی | N115 | مدل‌های انباشتگی خستگی |
| N42 | پیش‌بینی پاسخ استرس | N116 | مدل‌های خطر شکستگی استرس |
| N43 | پیش‌بینی پاسخ استرس | N117 | مدل‌های ریسک فشار شناختی |
| N44 | پیش‌بینی کسب مهارت | N118 | مدل‌های سازگاری و انعطاف‌پذیری |
| N45 | پیشگیری از آسیب | N119 | مدیریت اضافه بار شناختی |
| N46 | تثبیت ضربان قلب | N120 | مدیریت بار شناخت |
| N47 | تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره | N121 | مدیریت بار شناختی |
| N48 | تجزیه و تحلیل حرکت تاکتیکی | N122 | مدیریت بار کاری تطبیقی |
| N49 | تجزیه و تحلیل مفصل و حرکت | N123 | مدیریت خستگی شناختی |
| N50 | تجزیه و تحلیل مقایسه ای | N124 | معیارهای پرخاشگری و تاب‌آوری |
| N51 | تجسم داده‌های عملکرد در زمان واقعی | N125 | معیارهای موفقیت عملیاتی |
| N52 | تحلیل رفتار ریسک پذیر | N126 | مکانیسم‌های تمرکز تطبیقی |
| N53 | تحلیل عملکرد پیش‌بینی کننده | N127 | نظارت بر خواب و بازیابی |
| N54 | تشخیص استرس عاطفی و شناختی | N128 | نظارت بر رفتار مشارکتی |
| N55 | تشخیص الگو | N129 | نظارت بر سطح استرس |
| N56 | تشخیص بار عضلانی | N130 | نظارت بر عملکرد |
| N57 | تشخیص خستگی عضلانی | N131 | نظارت بر مصرف اکسیژن |
| N58 | تشخیص سوگیری شناختی | N132 | نقشه‌برداری شناختی |
| N59 | تصحیح عدم تعادل عضلانی فوری | N133 | نقشه‌های گرمایی مناطق استرس |
| N60 | تعادل بار شناختی | N134 | نگاشت پیشرفت مهارت |
| N61 | تعادل حجم کار | N135 | نمایش معیارهای قابل تنظیم |
| N62 | تعامل انسان و اسکلت بیرونی | N136 | نوروفیدبک |
| N63 | تغذیه شخصی‌سازی شده | N137 | نوروفیدبک برای تشخیص خستگی |
| N64 | تقویت حافظه عضلانی | N138 | هشدار خطر آسیب |
| N65 | تقویت حفظ مهارت | N139 | هشدارهای تنظیم دما |
| N66 | تقویت شناختی تصمیم گیری انسانی | N140 | هشدارهای چندحسی |
| N67 | تقویت نوروپلاستیسیته | N141 | هشدارهای هیدراتاسیون فوری |
| N68 | تکالیف دوگانه شناختی- حرکتی | N142 | هماهنگی مبتنی بر نوروفیدبک |
| N69 | تکنیک‌های بازیابی مغز محور | N143 | همگام‌سازی مغز به مغز |
| N70 | تکنیک‌های کاهش استرس فوری | N144 | هوش متنی |
| N71 | تمرین حرکتی خاص | N145 | یادگیری مبتنی بر سناریو |
| N72 | تمرین مهارت مجازی | N146 | یکپارچگی شناختی- حرکتی |
| N73 | تنظیم آستانه خستگی | N147 | یکپارچه‌سازی بازخورد حسی |

| کدهای به‌دست‌آمده | |
|---|---|
| N74 توسعه ارتباط ذهن و عضله | N148 یکپارچه‌سازی تحریک عصبی |
| N75 توصیه‌های پیشگیری از آسیب | N149 یکپارچه‌سازی داده‌های حسی |
| | N150 یکپارچه‌سازی سیستم خودمختار |

**مرحله ششم: تعیین اعتبار و پایایی**

برای کسب قابلیت اعتبار در این پژوهش تلاش شد تا از روش خود بازبینی پژوهشگر استفاده شود. همچنین متن کامل کلیه کدگذاری‌ها و طبقات اولیه بـه خبرگان مربوطه ارسال گردید، و از نظرات تأییدی و تکمیلی اساتید در کلیه مراحل کار در جهت پیاده‌سازی، کدگـذاری و اسـتخراج طبقات اولیه استفاده شد. جهت افزایش میـزان ثبـات در ایـن پژوهش از حسابرسی تحقیق یعنی بررسی دقیق داده‌ها توسط یک ناظر خارجی استفاده گردید. برای تأییدپذیری پژوهش نیز فرایند انجام کار در اختیار چند تن از همکاران پـژوهش[1] قرار داده شد تا صحت نحوه انجام پژوهش تأیید گـردد. همچنـین جهت افزایش انتقال‌پذیری پژوهش، توصیف روشنی از بسـتر، نحوه انتخاب و ویژگی‌های جامعـه آمـاری، جمع‌آوری داده و فرایند تحلیل ارائه شده است تا خواننده بتواند در مورد قابلیـت کاربرد یافته‌ها در موقعیت‌های دیگـر قضـاوت نمایـد. ضـمن اینکه سعی شده است با ارائه یافته‌های غنی و دقیق همراه با نقل‌قول‌های مناسـب، قابلیت انتقال‌پذیری ایـن پـژوهش افزایش یابد.

**مرحله هفتم: تحلیل‌کردن نتایج حاصـل از فراینـد کدگذاری**

در مرحله آخر یافته‌های مراحل قبلی در قالب مقوله، مفهـوم و کد برای مقوله شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد در

**جدول (۳)، مقوله مدیریت ریسک و پیشگیری از آسیب در جدول (۴) و مقوله رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی در جدول (۵) ارائه شده است**

جدول (۳) خلاصه یافته‌های تحلیل محتوای جهت‌دار مقوله شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد. در خاتمه باتوجه‌به نتایج حاصـل از تحلیـل محتـوای کیفـی جهت‌دار (مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هر ویژگی مسئله‌یابی)، مـدل مفهومی ارائه شده در مرحله اول

1 Peer Check

توسعه داده شد و شکل (۴) نشان داده شده است. در این مرحله ۱۵ مؤلفه شناسایی شده به این مدل اضافه شد که می‌توانند بر فرایند آمادگی رزم مبتنی بر فناوری‌های شناختی تـأثیر به سزایی داشته باشند و کیفیت آن را تحت‌تأثیر قرار دهند.

**جدول (۳) خلاصه یافته‌های تحلیل محتوای جهت‌دار مقوله شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد**

| کد | مفاهیم |
|---|---|
| سفارشی‌سازی داده محور | آموزش شخصی‌سازی شده |
| مدیریت بار کاری تطبیقی | |
| نظارت بر عملکرد | |
| پیشگیری از آسیب | |
| بهینه‌سازی بازیابی | |
| تغذیه شخصی‌سازی شده | |
| نگاشت پیشرفت مهارت | |
| پروفایل روانشناختی | |
| حلقه‌های بازخورد | |
| آموزش هدف گرا | |
| تقویت نوروپلاستیسیته | آموزش هماهنگ با مغز |
| مدیریت بار شناختی | |
| تکنیک‌های بازیابی مغز محور | |
| یکپارچه‌سازی تحریک عصبی | |
| یکپارچگی شناختی- حرکتی | |
| آموزش پاسخ به استرس | |
| بهینه‌سازی توجه و تمرکز | |
| سیستم‌های بازخورد عصبی | |
| مدیریت خستگی شناختی | |
| توسعه ارتباط ذهن و عضله | |
| پروتکل‌های یادگیری حرکتی | یادگیری و کنترل |
| تقویت حفظ مهارت | |
| بازخورد تصحیح خطا | |
| تمرین حرکتی خاص | |
| نوروفیدبک | |
| تقویت حافظه عضلانی | |
| یکپارچه‌سازی بازخورد حسی | |

| کد | مفاهیم |
|---|---|
| آموزش هماهنگی حرکتی | |
| آموزش کارایی حرکت | |
| تکالیف دوگانه شناختی- حرکتی | |
| محیط‌های یادگیری همه‌جانبه | متاورس و شبیه سازهای آموزشی |
| سناریوهای مبارزه مجازی | |
| ماژول‌های شبیه‌سازی قابل برنامه ریزی | |
| بازخورد چند حسی | |
| آموزش تیم‌های متقابل | |
| یادگیری مبتنی بر سناریو | |
| بازخورد عملکرد در زمان واقعی | |
| ابزار واقعیت افزوده (AR) | |
| شبیه سازهای استرس زا | |
| تمرین مهارت مجازی | |
| تحلیل عملکرد پیش‌بینی کننده | مدل‌های پیش‌بینی رفتار |
| الگوریتم‌های پیش‌بینی خستگی | |
| شناسایی رفتار مخاطره آمیز | |
| پیش‌بینی پاسخ استرس | |
| پیش‌بینی بار شناختی | |
| پیش‌بینی خطر آسیب | |
| شناخت الگوی رفتاری | |
| شدارهای انحراف عملکرد | |
| پیش‌بینی نیاز به بازیابی | |
| الگوهای تصمیم گیری | |

**جدول (۴) خلاصه یافته‌های تحلیل محتوای جهت‌دار مقوله مدیریت ریسک و پیشگیری از آسیب**

| کد | مفاهیم |
|---|---|
| پایش فیزیولوژیکی بلادرنگ | حسگر عصبی و بیومتریک |
| نوروفیدبک برای تشخیص خستگی | |
| تشخیص بار عضلانی | |
| نظارت بر خواب و بازیابی | |
| ردیابی هیدراتاسیون و تغذیه | |
| تجزیه و تحلیل مفصل و حرکت | |
| نظارت بر سطح استرس | |

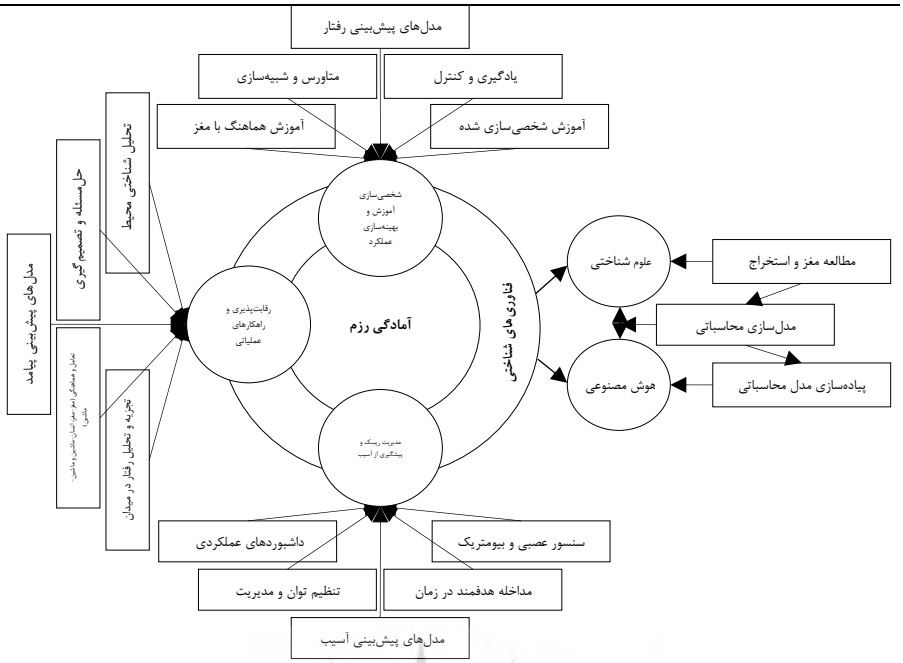
| کد | مفاهیم |
|---|---|
| سنجش بار شناختی | |
| مانیتورینگ ECG پوشیدنی | |
| ردیابی دمای بدن: | |
| تجسم داده‌های عملکرد در زمان واقعی | داشبوردهای عملکردی |
| هشدار خطر آسیب | |
| نمایش معیارهای قابل تنظیم | |
| شاخص‌های خستگی و ریکاوری | |
| نقشه‌های گرمایی مناطق استرس | |
| روندهای عملکرد تاریخی | |
| تجزیه و تحلیل مقایسه ای | |
| توصیه‌های پیشگیری از آسیب | |
| حلقه‌های بازخورد تطبیقی | |
| هشدارهای چندحسی | |
| شدت تمرین تطبیقی | تنظیم توان و مدیریت حجم کار |
| تعادل حجم کار | |
| تنظیم آستانه خستگی | |
| پایش تغییرپذیری ضربان قلب | |
| تشخیص خستگی عضلانی | |
| نظارت بر مصرف اکسیژن | |
| محاسبه هزینه انرژی | |
| کاهش پیچیدگی کار | |
| بهینه‌سازی دوره استراحت | |
| برنامه‌ریزی پیشرفت حجم کار | |
| تصحیح عدم تعادل عضلانی فوری | مداخلات هدفمند در زمان واقعی |
| پروتکل‌های کششی پویا | |
| بازخورد وضعیت بدن در زمان واقعی | |
| کاهش بار خودکار | |
| پروتکل‌های بازیابی خستگی | |
| هشدارهای هیدراتاسیون فوری | |
| هشدارهای تنظیم دما | |
| تکنیک‌های کاهش استرس فوری | |
| تثبیت ضربان قلب | |

| کد | مفاهیم |
|---|---|
| مدیریت اضافه بار شناختی | |
| پیش‌بینی استفاده بیش از حد از عضله | مدل‌های پیش‌بینی آسیب |
| مدل‌های انباشتگی خستگی | |
| پیش‌بینی آسیب مفصل | |
| مدل‌های خطر شکستگی استرس | |
| پیش‌بینی کشش تاندون و رباط | |
| پیش‌بینی خطر قلبی عروقی | |
| پیش‌بینی کاهش زمان واکنش | |
| مدل استرس تجمعی | |
| پیش‌بینی زمان ریکاوری | |
| مدل‌های ریسک فشار شناختی | |

**جدول (۵) خلاصه یافته‌های تحلیل محتوای جهت‌دار مقوله رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی**

| کد | مفاهیم |
|---|---|
| آگاهی موقعیت | تحلیل شناختی محیط |
| شناسایی تهدید | |
| تشخیص الگو | |
| نقشه‌برداری شناختی | |
| یکپارچه‌سازی داده‌های حسی | |
| مدل‌سازی محیطی پیش‌بینی کننده | |
| مدیریت بار شناخت | |
| مکانیسم‌های تمرکز تطبیقی | |
| پردازش سریع اطلاعات | |
| هوش متنی | |
| الگوهای رفتار رزمی | تجزیه و تحلیل رفتار در میدان نبرد |
| سازگاری رفتاری | |
| تشخیص استرس عاطفی و شناختی | |
| تحلیل رفتار ریسک پذیر | |
| حلقه‌های بازخورد رفتاری | |
| نظارت بر رفتار مشارکتی | |
| خستگی و همبستگی تصمیم گیری | |
| تجزیه و تحلیل حرکت تاکتیکی | |
| تشخیص سوگیری شناختی | |

| کد | مفاهیم |
| --- | --- |
| معیارهای پرخاشگری و تاب‌آوری | |
| حل مسئله مبتنی بر اکتشاف | تکنیک‌های حل مسئله و تصمیم گیری |
| تعادل بار شناختی | |
| تجزیه و تحلیل تصمیم گیری چند معیاره | |
| کاربردهای نظریه بازی | |
| درخت تصمیم شبیه‌سازی شده | |
| مدل‌سازی سناریو تاکتیکی | |
| شبیه‌سازی ذهنی | |
| مدل‌های تصمیم گیری مقاوم در برابر استرس | |
| سیستم‌های پشتیبانی تصمیم گیری مشترک | |
| ارزیابی ریسک در زمان واقعی | |
| همگام‌سازی مغز به مغز | تعامل و هماهنگی (مغز-مغز، انسان-ماشین و ماشین-ماشین) |
| ارتباطات انسان و ماشین | |
| اشتراک گذاری داده‌های ماشین و ماشین | |
| مدل‌های همکاری شناختی | |
| هماهنگی مبتنی بر نوروفیدبک | |
| یکپارچه‌سازی سیستم خودمختار | |
| تقویت شناختی تصمیم گیری انسانی | |
| ارتباطات رباتیک ازدحامی | |
| تعامل انسان و اسکلت بیرونی | |
| مدل‌های هماهنگی مبتنی بر هوش مصنوعی | |
| پیش‌بینی نتیجه عملکرد | مدل‌های پیش‌بینی دستاورد |
| معیارهای موفقیت عملیاتی | |
| پیش‌بینی نتیجه رفتاری | |
| مدل‌های تاثیر خستگی شناختی | |
| مدل‌های احتمال موفقیت ماموریت | |
| پیش‌بینی کسب مهارت | |
| پیش‌بینی پاسخ استرس | |
| مدل‌های سازگاری و انعطاف‌پذیری | |
| پیش‌بینی عملکرد شناختی | |
| مدل‌های دقت تصمیم گیری | |




**شکل (۵) مدل مفهومی توسعه‌داده شده همگرای فناوری‌های شناختی و آمادگی رزمی**

یافته‌های حاصل از مطالعه، از جمله بینش‌های به‌دست‌آمده از همگرایی فناوری‌های شناختی در آمادگی عملیاتی و رزمی ارائه شده است. یافته‌های این مطالعه نگرشی سازنده را در مورد همگرایی فناوری‌های شناختی در آمادگی رزم ارائه می‌کند و درک جامعی از تأثیر آن بر عملکرد نیروهای نظامی ارائه می‌دهد. در ادامه یافته‌ها و تحلیل‌های کلیدی به‌دست‌آمده در جدول (۶) ارائه شده است:

**جدول (۶) تحلیل بینش‌های به‌دست‌آمده از همگرای فناوری‌های شناختی و آمادگی رزمی**

| مقوله‌ها | پیامد | مطالعات |
|---|---|---|
| شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد | ادغام سیستم‌های ثبت حرکت و حسگرهای پوشیدنی، تجزیه‌وتحلیل دقیق بیومکانیک، دینامیک حرکتی و پاسخ‌های فیزیولوژیکی نیروهای نظامی را در طول فعالیت‌های رزمی ممکن کرده است. تجزیه‌وتحلیل داده‌های عملکرد پیشرفت‌های قابل‌توجهی را در اجرای تکنیک، کارایی حرکت و پارامترهای آمادگی جسمانی در میان نیروهای نظامی که از فناوری‌های شناختی در برنامه‌های تمرینی و آموزشی خود استفاده می‌کنند، نشان داد. | Haratian, 2022; ) C. Tang et al. , 2023; Yi et al. , (2021 |
| | شبیه‌سازی‌های تمرین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده ابزارهای مؤثری برای افزایش تصمیم‌گیری تاکتیکی، آگاهی موقعیتی و زمان واکنش نیروهای نظامی در سناریوهای | (Boyce et al. , 2022; H. Tang et al. , 2017; Yi et al. , 2021) |

| مقوله‌ها | پیامد | مطالعات |
|---|---|---|
| | عملیاتی هستند. نیروهای نظامی که در معرض آموزش VR/AR قرار گرفتند، کسب مهارت و دستاوردهای عملکردی سریعی را تجربه کردند که پتانسیل فناوری همه‌جانبه را در آماده‌سازی عملیات رزمی نشان می‌دهد. | |
| | استفاده از تکنیک‌های بازی‌وارسازی (گیمیفیکیشن)[1] و پیشخوان[2] عملکردی باعث ایجاد تعامل، انگیزه و پایبندی بیشتر به برنامه‌های آموزشی در بین نیروهای نظامی شده است. نیروهای نظامی که از برنامه‌های آموزشی بازی‌وارسازی شده استفاده می‌کردند، سطوح بالاتری از لذت، رضایت و تعهد به روتین تمرینی خود را گزارش کردند که منجر به نتایج عملکرد بهتری شد. | (Sailer et al. , 2017; Wu & Li, 2020) |
| | برنامه‌های آموزشی شخصی‌سازی‌شده بر اساس یافته‌های تجزیه‌وتحلیل داده‌های فردی منجر به سازگاری‌های آموزشی مؤثرتر، مدیریت بهینه‌سازی حجم کار، و استراتژی‌های بهینه‌ساز بهبودیافته است. نیروهای نظامی که مداخلات تمرینی شخصی دریافت می‌کنند، نسبت به نیروهای نظامی که برنامه‌های تمرینی و آموزشی عمومی را دنبال می‌کنند، بهبود عملکرد بیشتری و میزان آسیب کمتری را تجربه کردند. | (Wackerhage & Schoenfeld, 2021; Wu & Li, 2020) |
| مدیریت ریسک و پیشگیری از آسیب | تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و الگوریتم‌های یادگیری ماشینی شناسایی عوامل و الگوهای خطر آسیب را در بین نیروهای نظامی تسهیل کرده است. محققان با تجزیه‌وتحلیل داده‌های بیومتریک، فشارهای تمرینی و معیارهای عملکرد، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده را برای ارزیابی آسیب‌پذیری نیروهای نظامی و اجرای استراتژی‌های هدفمند پیشگیری از آسیب ایجاد کرده‌اند. | (Bullock et al. , 2022; Dias & Cunha, 2018; Van Eetvelde et al. , 2021) |
| | فناوری پوشیدنی و دستگاه‌های مانیتورینگ بیومتریک با فعال‌کردن نظارت بر پارامترهای نوروفیزیولوژیکی نیروهای نظامی، سطوح خستگی و وضعیت بهبودی، نقش مهمی در پیشگیری از آسیب بازی کرده‌اند. تشخیص زودهنگام آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد، عدم تعادل عضلانی و مسائل مربوط به خستگی به فرماندهان این امکان را داده است که مداخلات به‌موقع را اجرا کرده و فشارهای تمرینی را برای کاهش خطرات آسیب تنظیم کنند. | Almer et al. , ) 2021; Bullock et al. , 2022; Haghi et al. , 2017; Schuurmans et al. (, 2023 |

1 Gamification

2 dashboard

| مقوله‌ها | پیامد | مطالعات |
|---|---|---|
| رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی | فناوری‌های شناختی فرماندهان و نیروهای نظامی را با بینش‌های مبتنی بر داده و راهکارهای مبتنی بر شواهد برای به‌دست‌آوردن مزیت رقابتی در عملیات رزمی توانمند کرده است. با استفاده از تجزیه‌وتحلیل عملکرد، شبیه‌سازی‌های تاکتیکی و ابزارهای برنامه‌ریزی استراتژیک، فرماندهان نظامی می‌توانند برنامه‌های عملیاتی و استراتژی‌های تمرینی سفارشی‌سازی شده را طراحی کنند تا از نقاط ضعف دشمن بهره‌برداری کرده و نقاط قوت نیروهای نظامی را به حداکثر برسانند. | (Billing et al. , 2021; Cho et al. , 2014; Pratt et al. , 2023) |
| | ادغام فناوری در آموزش رزمی، استانداردهای برتری و موفقیت در عملیات را افزایش داده است، باعث ایجاد نوآوری و بهبود مستمر در روش‌های آموزشی، تکنیک‌های تجزیه‌وتحلیل عملکرد و فرایندهای تصمیم‌گیری استراتژیک شده است. | (Brooks, 2020; Harriet Sherwood, 2018; Laub, 1999) |

یافته‌های این مطالعات بر تأثیر تحول‌آفرین فناوری‌های شناختی بر آمادگی رزمی و عملکرد نظامی تأکید می‌کند. نیروهای نظامی و فرماندهان با استفاده از قدرت ثبت حرکت، حسگرهای پوشیدنی، واقعیت مجازی، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و گیمیفیکیشن می‌توانند اثربخشی تمرینات را بهینه کنند، استراتژی‌های پیشگیری از آسیب را افزایش دهند و استانداردهای برتری را در عرصه پویا و سخت‌گیرانه عملیات رزمی بالا ببرند.

همگرایی فناوری‌های شناختی و علوم نظامی به‌شدت بر آموزش و آمادگی رزمی تأثیر گذاشته و عملکرد، آمادگی و تصمیم‌گیری استراتژیک را در بین نیروهای نظامی و فرماندهان به طور قابل‌توجهی افزایش داده است. فناوری‌های شناختی با ارائه ابزارهای پیشرفته برای تجزیه‌وتحلیل عملکرد، ارزیابی آمادگی و برنامه‌ریزی استراتژیک به نیروهای نظامی و فرماندهان، روش‌های آموزشی و تمرینی را متحول کرده است، قابلیت‌های عملیاتی را افزایش داده و استانداردهای برتری را در عرصه پویای نظامی و عملیات رزمی ارتقا داده است. در ادامه به تحلیل نقش فناوری‌های شناختی بر سه جنبه کلیدی آمادگی رزمی اشاره شده است:

**شخصی‌سازی آموزش و بهینه‌سازی عملکرد**

فناوری‌های شناختی، مانند سیستم‌های ثبت حرکت و حسگرهای پوشیدنی، تجزیه‌وتحلیل عملکرد را در عملیات رزمی متحول کرده است و نیروهای نظامی و فرماندهان را قادر می‌سازد تا بینش ارزشمندی در مورد بیومکانیک، دینامیک حرکت و

پاسخ‌های فیزیولوژیکی به دست آورند. با تجزیه‌وتحلیل داده‌های عملکرد، نیروهای نظامی می‌توانند زمینه‌های بهبود را شناسایی کنند، تکنیک‌ها را اصلاح کنند و برنامه‌های تمرینی و آموزشی را برای افزایش قابلیت‌های فیزیکی و مهارت‌های رزمی بهینه کنند. همچنین شبیه‌سازی‌های تمرین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، محیط‌های تعاملی و غوطه‌وری را برای تمرین و بهبود مهارت‌ها، تقویت عضلانی، قدرت تصمیم‌گیری و زمان واکنش به نیروهای نظامی ارائه می‌دهند. این سناریوهای شبیه‌سازی‌شده، نیروهای نظامی را قادر می‌سازد تا موقعیت‌های رزمی مبتنی بر واقعیت را تجربه کنند، و این امکان را برای کسب مهارت مؤثرتر و افزایش عملکرد فراهم می‌آورد. با تمرکز بر این روش‌های فناورانه، سازمان‌های نظامی می‌توانند عملکرد را بهینه کرده و آمادگی رزمی را افزایش دهند و اطمینان حاصل کنند که نیروهای خود برای مقابله مؤثر با چالش‌های جنگ مدرن آماده هستند.

**مدیریت ریسک و پیشگیری از آسیب**

ابزارهای مبتنی بر فناوری‌های شناختی، مانند دستگاه‌های نظارت بیومتریک و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، نقش مهمی در ارزیابی آمادگی نیروهای نظامی برای تمرین و عملیات دارند. نظارت بر خط بر پارامترهای فیزیولوژیکی، سطوح خستگی و وضعیت ریکاوری به فرماندهان نظامی اجازه می‌دهد تا فشار تمرینی را تنظیم کنند، استراتژی‌های بازیابی را بهینه کنند و خطرات آسیب را به حداقل برسانند. با استفاده از فناوری، نیروهای نظامی می‌توانند سطح آمادگی و عملکرد را تا قبل از عملیات حفظ کنند. همچنین فناوری پوشیدنی و داشبوردهای عملکرد، بینش عملی را در مورد پیشرفت تمرینی خود به نیروهای نظامی ارائه می‌دهد که امکان تنظیمات شخصی و بهینه‌سازی شدت، حجم و ریکاوری تمرین را فراهم می‌کند. این رویکرد شخصی به تمرین تضمین می‌کند که نیروهای نظامی به‌اندازه کافی از نظر جسمی و روحی برای نیازهای شرکت در عملیات رزمی آماده هستند.

**رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی**

فناوری‌های شناختی به‌عنوان یک ابزار ارزشمند برای رقابت‌پذیری و راهکارهای عملیاتی در عملیات رزمی عمل می‌کند و فرماندهان و نیروهای نظامی را با بینش‌های مبتنی بر داده و استراتژی‌های مبتنی بر شواهد توانمند می‌کند. تجزیه‌وتحلیل داده‌های پیشرفته و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، مجموعه کلان‌داده را برای شناسایی الگوها، روندها و شاخص‌های عملکرد تجزیه‌وتحلیل می‌کنند و برنامه‌ریزی استراتژیک و تنظیمات

تاکتیکی را اطلاع‌رسانی می‌کنند. همچنین شبیه‌سازی‌های تاکتیکی و محیط‌های آموزشی مجازی، فرماندهان نظامی را قادر می‌سازد تا برنامه‌های عملیاتی و استراتژی‌های تمرینی سفارشی‌سازی شده را برای بهره‌برداری از نقاط ضعف دشمن و استفاده از نقاط قوت نیروهای نظامی طراحی کنند. فرماندهان با شبیه‌سازی سناریوهای مختلف و آزمایش استراتژی‌های مختلف می‌توانند آمادگی نیروهای نظامی را بهینه کرده و شانس موفقیت آنها را در عملیات افزایش دهند.

## بحث

تفسیر نتایج در زمینه ادبیات موجود و چارچوب‌های نظری، بینش‌های ارزشمندی را در مورد تأثیر تحول‌آفرین فناوری‌های شناختی بر آمادگی رزم ارائه می‌دهد. در اینجا به بحث درباره یافته‌ها دررابطه‌با ادبیات مرتبط و چارچوب‌های نظری پرداخته شده است. نتایج مطالعه با تئوری سیستم‌های اکولوژیکی که بر تعامل پویا بین افراد و محیط آنها تأکید دارد، هم‌راستا است. در عملیات رزمی، فناوری‌های شناختی به‌عنوان ابزاری برای تقویت سیستم‌های اکولوژیکی نیروهای نظامی عمل می‌کند و دسترسی به اطلاعات، بازخوردها و منابعی را فراهم می‌کند که بر توسعه و عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد. ادغام فناوری‌های شناختی در محیط‌های آموزشی آمادگی و سازگاری نیروهای نظامی را افزایش می‌دهد و به آنها اجازه می‌دهد در چشم‌انداز پیچیده و همیشه در حال تغییر عملیات رزمی پیشرفت کنند. نظریه شناخت اجتماعی رابطه متقابل بین رفتار، عوامل شخصی و تأثیرات محیطی را برجسته می‌کند. یافته‌های این مطالعه با نشان‌دادن اینکه چگونه فناوری‌های شناختی، یادگیری مشاهده‌ای، خود تنظیمی و کسب مهارت را در بین نیروهای نظامی تسهیل می‌کند، از این چارچوب حمایت می‌کند. فناوری‌های شناختی با فراهم‌کردن دسترسی نیروهای نظامی به داده‌های عملکرد، بازخورد و شبیه‌سازی‌های تمرین مجازی، اعتمادبه‌نفس، خودکارآمدی و آمادگی عملکرد نیروهای نظامی را در عملیات رزمی افزایش می‌دهد. تئوری‌پردازش اطلاعات بیان می‌کند که افراد به طور فعال اطلاعات حسی را پردازش و دست‌کاری می‌کنند تا تصمیم بگیرند و اقداماتی را انجام دهند. نتایج مطالعه این چارچوب را با نشان‌دادن اینکه چگونه فناوری‌های شناختی پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری در عملیات رزمی را تسهیل می‌کند، تأیید می‌کند. از طریق تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، شبیه‌سازی‌های مجازی و داشبوردهای عملکرد، نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند داده‌های عملکرد را برای اطلاع‌رسانی به استراتژی‌های تمرین، بهینه‌سازی عملکرد و تصمیم‌گیری آگاهانه طی

عملیات تجزیه‌وتحلیل و تفسیر کنند. نظریه سیستم‌ها سازمان‌ها یا پدیده‌ها را به‌عنوان سیستم‌های به‌هم‌پیوسته متشکل از اجزای وابسته به هم می‌بینند. یافته‌های این مطالعه با نشان‌دادن چگونگی ادغام فناوری‌های شناختی در سیستم فرمانده نیروی نظامی، تسهیل ارتباطات، همکاری و فرایندهای تصمیم‌گیری، از این دیدگاه حمایت می‌کند. با بهینه‌سازی پویایی سیستم از طریق ابزارها و روش‌های مبتنی بر فناوری‌های شناختی، نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند جریان اطلاعات، سازگاری و نتایج عملکرد را در عملیات رزمی افزایش دهند؛ لذا تفسیر نتایج در زمینه ادبیات و چارچوب‌های نظری موجود، درک جامعی از نقش تحول‌آفرین فناوری‌های شناختی در آمادگی رزمی ارائه می‌دهد. با همسویی با چارچوب‌های نظری مانند نظریه سیستم‌های اکولوژیکی، نظریه شناختی اجتماعی، نظریه‌پردازش اطلاعات و نظریه سیستم‌ها، یافته‌های این مطالعه بر تأثیر چندوجهی فناوری بر افزایش عملکرد، آمادگی و راهکارهای عملیاتی در فضای پویا و رقابتی حوزه عملیات رزمی تأکید می‌کند.

پیامدهای یافته‌های این مطالعه گسترده است و پیامدهای قابل‌توجهی برای فرماندهان، نیروها و محققان نظامی در زمینه آمادگی رزمی دارد. در اینجا به بحث در مورد پیامدها پرداخته شده است. یافته‌ها اهمیت پذیرش فناوری‌های شناختی را به‌عنوان وسیله‌ای برای افزایش عملکرد، آمادگی و تصمیم‌گیری استراتژیک در عملیات رزمی برجسته می‌کند. نیروهای نظامی می‌توانند از ابزارها و روش‌های مبتنی بر فناوری برای بهینه‌سازی برنامه‌های تمرینی و آموزشی خود، بهبود تکنیک و به حداکثر رساندن مزیت رقابتی خود استفاده کنند. با استفاده از حسگرهای پوشیدنی، شبیه‌سازی‌های تمرین مجازی، و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، نیروهای نظامی می‌توانند بینشی در مورد عملکرد خود به دست آورند، پیشرفت را دنبال کنند و تمرینات خود را برای برآورده‌کردن نیازها و اهداف فردی تنظیم کنند. برای فرماندهان، یافته‌ها بر ارزش ادغام فناوری‌های شناختی در شیوه‌های فرماندهی برای افزایش پیشرفت و موفقیت نیروهای نظامی تأکید می‌کند. ابزارهای مبتنی بر فناوری‌های شناختی؛ مانند سیستم‌های ثبت حرکت، دستگاه‌های نظارت بیومتریک و شبیه‌سازی واقعیت مجازی، بینش‌های عملی و استراتژی‌های مبتنی بر شواهد را برای بهینه‌سازی برنامه‌های آموزشی، ارزیابی آمادگی و طراحی برنامه‌های عملیاتی به فرماندهان نظامی ارائه می‌دهند. با پذیرش فناوری‌های شناختی، فرماندهان نظامی می‌توانند فرهنگ نوآوری، بهبود مستمر را در فرماندهی عملیات رزمی پرورش دهند. یافته‌های مطالعه بینش‌های ارزشمندی را برای محققان

حوزه علوم و فنون نظامی ارائه می‌دهد. با روشن‌کردن تأثیر فناوری‌های شناختی بر آمادگی رزمی، محققان می‌توانند زمینه‌هایی را برای تحقیقات بیشتر، نوآوری و پیشرفت شناسایی کنند. تلاش‌های تحقیقاتی آینده ممکن است بر اصلاح ابزارها و روش‌های مبتنی بر فناوری‌های شناختی، کاوش در کاربردهای جدید فناوری در عملیات رزمی، و ارزیابی نتایج بلندمدت و اثربخشی در تنظیمات دنیای واقعی تمرکز کنند.

سازمان‌های نظامی و ذی‌نفعان صنعت می‌توانند از این یافته‌ها برای اطلاع‌رسانی تصمیم‌های سیاست‌گذاری، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری و نوآوری‌های فناوری‌های شناختی در آمادگی رزمی استفاده کنند. با شناخت پتانسیل فناوری‌های شناختی برای پیشرفت بهتر نیروهای نظامی، بهینه‌سازی عملکرد و پیشگیری از آسیب، سازمان‌های نظامی می‌توانند ادغام فناوری‌های شناختی را در برنامه‌های تمرینی، مکان‌های عملیاتی و خدمات پشتیبانی نیروهای نظامی در اولویت قرار دهند. ذی‌نفعان صنعت، از جمله توسعه‌دهندگان و تولیدکنندگان فناوری، می‌توانند به تقاضا برای راه‌حل‌های نوآورانه متناسب با نیازها و چالش‌های منحصربه‌فرد نیروهای نظامی و فرماندهان عملیات رزمی پاسخ دهند. یافته‌های این مطالعه پیامدهایی برای مسیرهای رشد نیروهای نظامی و استعدادیابی در عملیات رزمی دارد. با استفاده از ابزارها و روش‌های مبتنی بر فناوری‌های شناختی، برنامه‌های استعدادیابی می‌توانند نیروهای نظامی امیدوارکننده را شناسایی کنند، پتانسیل آنها را ارزیابی کنند و پشتیبانی و منابع هدفمند را برای تربیت و رشد آنها فراهم کنند. برنامه‌های توسعه نیروهای نظامی مبتنی بر فناوری‌های شناختی می‌توانند روش‌های آموزشی را بهینه کنند، کسب مهارت‌ها را تسریع بخشند، و خط توسعه‌ای از استعدادهای نخبه را در مأموریت‌های رزمی پرورش دهند؛ لذا، پیامدهای یافته‌های حاضر به نیروهای نظامی، فرماندهان، محققان، سازمان‌های نظامی و ذی‌نفعان صنعت گسترش می‌یابد و فرصت‌هایی را برای نوآوری، همکاری در آمادگی رزمی ارائه می‌دهد؛ لذا با پذیرش فناوری‌های شناختی و استفاده از پتانسیل تحول‌آفرین آن، ذی‌نفعان می‌توانند توسعه نیروهای نظامی را افزایش دهند، نتایج عملکرد را بهینه کنند و استانداردهای برتری را در حوزه پویا و رقابتی عملیات رزمی ارتقا دهند.

**نتیجه‌گیری و پیشنهادها**

این مطالعه تأثیر عمیق فناوری‌های شناختی را بر آمادگی رزمی بررسی کرد و پتانسیل تحول‌آفرین آن را در افزایش عملکرد، پیشگیری از آسیب و تصمیم‌گیری استراتژیک برجسته می‌کند. ادغام سیستم‌های ثبت حرکت، حسگرهای پوشیدنی و شبیه‌سازی

واقعیت مجازی انقلابی در تجزیه‌وتحلیل عملکرد و توسعه مهارت رزمی ایجاد کرده است. نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند از ابزارهای مبتنی بر فناوری‌های شناختی برای تجزیه‌وتحلیل بیومکانیک، بهینه‌سازی تکنیک و افزایش آمادگی جسمانی استفاده کنند که منجر به نتایج عملکرد بهتر می‌شود. فناوری‌های شناختی نظارت بر پارامترهای فیزیولوژیکی نیروهای نظامی، مدیریت حجم کار و استراتژی‌های بازیابی را به‌صورت برخط تسهیل می‌کند و اطمینان می‌دهد که نیروهای نظامی از آمادگی جسمانی و ذهنی کافی برای عملیات برخوردار هستند. فناوری‌های شناختی با ارائه برنامه‌های تمرینی و آموزشی شخصی‌سازی شده و ارزیابی آمادگی برای نیروهای نظامی، آمادگی و ثبات عملکرد نیروهای نظامی را افزایش می‌دهد. ابزارهای مبتنی بر فناوری‌های شناختی، مانند تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، داشبوردهای عملکرد، و مداخلات آموزشی شناختی، فرماندهان و نیروهای نظامی را با بینش‌های مبتنی بر داده و استراتژی‌های مبتنی بر شواهد برای بهینه‌سازی برنامه‌های آموزشی، توسعه برنامه‌های تمرینی سفارشی‌سازی شده، و سازگاری با تقاضاهای در حال تغییر عملکرد، توانمند می‌سازند. با ادغام فناوری در فرایندهای تصمیم‌گیری استراتژیک، فرماندهان نظامی می‌توانند مزیت رقابتی به دست آورند و موفقیت نیروهای نظامی را در عملیات رزمی به حداکثر برسانند؛ لذا این مطالعه بر نقش تحول‌آفرین فناوری‌های شناختی در ارتقای استانداردهای برتری در آمادگی رزمی تأکید می‌کند. با استفاده از ابزارها و روش‌های مبتنی بر فناوری‌های شناختی، نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند اثربخشی تمرینات را بهینه کنند، نتایج عملکرد را افزایش دهند، و در نهایت، به اوج قدرت رزمی در حوزه پویا و عملیاتی رزمی دست یابند.

باید گفت که اهمیت فناوری‌های شناختی در دستیابی به پیشرفت در عملیات رزمی و کسب آمادگی قابل‌چشم‌پوشی نیست. در طول این مطالعه، ما تأثیر تحول‌آفرین فناوری‌های شناختی را بر جنبه‌های مختلف آموزش و آمادگی رزمی روشن کرده‌ایم و نقش آن را در افزایش عملکرد، آمادگی و راهکارهای عملیاتی برجسته کرده‌ایم. فناوری‌های شناختی شیوه رویکرد نیروهای نظامی و فرماندهان به روش‌های آموزشی، تحلیل عملکرد و توسعه مهارت در رزم را متحول کرده است. از سیستم‌های ثبت حرکت و حسگرهای پوشیدنی گرفته تا شبیه‌سازی واقعیت مجازی و ابزارهای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها. نوآوری‌های مبتنی بر فناوری، بینش‌ها و فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای نیروهای نظامی و فرماندهان فراهم می‌کنند. با استفاده از فناوری‌های شناختی، نیروهای نظامی

می‌توانند قابلیت‌های فیزیکی خود را بهینه کنند، تکنیک‌های خود را اصلاح کنند و آمادگی خود را برای عملیات افزایش دهند. علاوه بر این، فرماندهان نظامی می‌توانند از فناوری برای تنظیم برنامه‌های آموزشی، ارزیابی آمادگی نیروهای نظامی و طراحی برنامه‌های بازی استراتژیک برای به حداکثر رساندن نتایج عملکرد استفاده کنند. استفاده فناوری‌های شناختی نه‌تنها عملکرد فردی را افزایش می‌دهد، بلکه استانداردهای برتری در عملیات رزمی را به‌طورکلی ارتقا می‌دهد. با استفاده از ابزارها و روش‌های مبتنی بر فناوری‌های شناختی، نیروهای نظامی و فرماندهان می‌توانند مرزهای دست‌یافتنی را پیش ببرند، استانداردهای جدید برتری را تعیین کنند و نسل‌های آینده مشتاقان آمادگی رزمی را الهام بخشند. در حقیقت، فناوری‌های شناختی به‌عنوان یک کاتالیزور برای پیشرفت در عملیات رزمی و کسب آمادگی عمل می‌کند و نیروهای نظامی و فرماندهان را برای رسیدن به اوج موفقیت توانمند می‌کند. همان‌طور که فناوری به تکامل خود ادامه می‌دهد، آینده نوید گام‌های بزرگ‌تری را برای دستیابی به اوج توان رزمی و پیشبرد مرزهای عملکرد انسان در عملیات رزمی می‌دهد.

لذا همان‌طور که نتایج این مطالعه در مورد نقش فناوری‌های شناختی در عملیات رزمی و آمادگی نشان داد، واضح است که ما فقط سطح کوچکی از پتانسیل این عرصه را مورد بررسی قرار دادیم. با نگاهی به آینده، مسیر آینده تحقیقات در این زمینه نویدبخش پیشرفت‌ها و نوآوری‌های بیشتر است. یکی از مهیج‌ترین چشم‌اندازها برای تحقیقات آینده، ادغام و اصلاح مداوم ابزارها و روش‌های فناوری محور است. با پیشرفت فناوری‌های شناختی، می‌توان انتظار داشت راه‌حل‌های پیچیده‌تری برای تحلیل عملکرد، بهینه‌سازی آموزش، پیشگیری از آسیب و راهکارهای عملیاتی در رزم ببینیم. از هوش مصنوعی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین گرفته تا حسگرهای بیومتریک پوشیدنی و محیط‌های واقعیت مجازی همه‌جانبه، امکانات بی‌حدومرز هستند. علاوه بر این، تحقیقات آینده ممکن است عمیق‌تر به همکاری‌های میان‌رشته‌ای و رویکردهای کل‌نگر برای پیشرفت نیروهای نظامی بپردازد. با پر کردن شکاف بین علوم‌شناختی، علوم ورزشی، مهندسی، روان‌شناسی و فناوری، محققان می‌توانند کاربردهای جدید فناوری را در تمرینات رزمی، پیشگیری از آسیب‌ها و استعدادیابی کشف کنند. تلاش‌های مشترک بین دانشگاه، صنعت و سازمان‌های نظامی برای تبدیل یافته‌های تحقیقاتی به مداخلات عملی که به نفع نیروهای نظامی و فرماندهان باشد، ضروری خواهد بود. علاوه بر این، مطالعات طولی و عرضی می‌توانند بینش‌های ارزشمندی در مورد اثرات بلندمدت ادغام

فناوری‌های شناختی بر توسعه نیروهای نظامی، پیشرفت عملکرد و طول عمر شغلی در رزم ارائه دهند. با ردیابی پیشرفت نیروهای نظامی در دوره‌های طولانی، محققان می‌توانند مزایای پایدار و خطرات بالقوه مرتبط با مداخلات آموزشی مبتنی بر فناوری‌های شناختی را ارزیابی کنند. در نهایت، ملاحظات اخلاقی و نگرانی‌های حفظ حریم خصوصی همچنان ملاحظات مهمی در تلاش‌های تحقیقاتی آینده خواهند بود. ازآنجایی‌که فناوری‌های شناختی در تمرینات و عملیات رزمی ریشه دوانده است، اولویت‌دادن به بهزیستی نیروهای نظامی، سلامت و رضایت آگاهانه ضروری خواهد بود. محققان باید به دستورالعمل‌ها و پروتکل‌های اخلاقی پایبند باشند تا از استفاده مسئولانه از فناوری اطمینان حاصل کنند و از حقوق، سلامت و بهزیستی نیروهای نظامی محافظت کنند. در نتیجه، مسیر آینده تحقیقات در این زمینه نویدبخش پیشرفت‌های بیشتر در آمادگی رزمی است. با پذیرش نوآوری‌های مبتنی بر فناوری‌های شناختی، تقویت همکاری‌های میان‌رشته‌ای و اولویت‌بندی ملاحظات اخلاقی، محققان می‌توانند به‌پیش بردن مرزهای عملکرد انسانی و ارتقای استانداردهای برتری در رزم ادامه دهند.

**قدردانی**

از تمامی خبرگان و اساتیدی که دانش خویش را سخاوتمندانه در اختیار محققان این پژوهش قرار دادند، کمال تشکر را داریم.

**منابع**

Al Bassam, N. , Hussain, S. A. , Al Qaraghuli, A. , Khan, J. , Sumesh, E. P. , & Lavanya, V. (2021). IoT based wearable device to monitor the signs of quarantined remote patients of COVID-19. *Informatics in Medicine Unlocked*, *24*. https: //doi. org/10. 1016/j. imu. 2021. 100588

Alim, H. , S, A. , Mohamad Nor, N. , & Abd Wahab, A. Y. (2023). Cognitive Readiness of Military Personnel: Issues and Considerations for Malaysian Army. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, *12*(4). https: //doi. org/10. 6007/ijarems/v12-i4/19052

Alim, H. , Subramaniam, A. , Mohamad Nor, N. , & Abd Wahab, A. Y. (2024). Measuring operational cognitive readiness of military personnel using Joint Theater Level Simulation System

(JTLS). *Journal of Defense Modeling and Simulation*. https: //doi. org/10. 1177/15485129241239669

Alim, H. , Yuliana, A. , Wahab, A. , Subramaniam, A. , Nor, N. , Camp, S. , Lumpur, K. , & Malaysia. (2024). Cognitive Readiness in Times of Crises: Preparing Military Personnel for Disaster Crisis Management Response. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, *13*, 434–464. https: //doi. org/10. 6007/IJAREMS/v13-i3/22485

Almer, A. , Weber, A. , Paletta, L. , Schneeberger, M. , Ladstätter, S. , Wallner, D. , Grabher, G. , Süss, P. , Klöckl, P. , Fuchshofer, P. , & Hölzl, T. (2021). Multisensory Wearable Vital Monitoring System for Military Training, Exercise and Deployment. *Lecture Notes in Networks and Systems*, *259*. https: //doi. org/10. 1007/978-3-030-80285-1_57

Amini, A. , & Vaezmousavi, M. (2020). The effect of differential attentional focus strategies on the performance of military elite shooters. *Behavioural Neurology*, *2020*. https: //doi. org/10. 1155/2020/1067610

Amini, A. , Vaezmousavi, M. , & Naji3, M. (2018a). The effect of internal and external attention focus on quiet eye characteristics of military elite shooters. *Ebnesina*, *20*(3), 30–38. http: //ebnesina. ajaums. ac. ir/article-1-598-en. html

Amini, A. , Vaezmousavi, M. , & Naji3, M. (2018b). The effect of internal and external attention focus on quiet eye characteristics of military elite shooters. *نهاجا ابهاد*; *20*(3), 30–38. http: //ebnesina. ajaums. ac. ir/article-1-598-en. html

Arend, R. J. (2020). Strategic decision-making under ambiguity: a new problem space and a proposed optimization approach. *Business Research*, *13*(3). https: //doi. org/10. 1007/s40685-020-00129-7

Ballard, Z. , Brown, C. , Madni, A. M. , & Ozcan, A. (2021). Machine learning and computation-enabled intelligent sensor design. *Nature Machine Intelligence*, *3*(7). https: //doi. org/10. 1038/s42256-021-00360-9

Bapuji, H. , Ertug, G. , Soundararajan, V. , & Shaw, J. D. (2023). Invisible Inequalities: Barriers, Challenges, and Opportunities. *Journal of Management*, 01492063231205294. https: //doi. org/10. 1177/01492063231205294

Bence F. Nagy, József Márton Pucsok, & László Balogh. (2024). The Investigation of Biofeedback and Neurofeedback Training on Athletic Performance-systematic Review. *Revista de Psicología Del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, *33*(1), 212–217. https: //www. rpd-online. com/index. php/rpd/article/view/1541

Billing, D. C. , Fordy, G. R. , Friedl, K. E. , & Hasselstrøm, H. (2021). The implications of emerging technology on military human performance research priorities. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *24*(10). https: //doi. org/10. 1016/j. jsams. 2020. 10. 007

Blacker, K. J. , Hamilton, J. , Roush, G. , Pettijohn, K. A. , & Biggs, A. T. (2019). Cognitive Training for Military Application: a Review of the Literature and Practical Guide. *Journal of Cognitive Enhancement*, *3*(1), 30–51. https: //doi. org/10. 1007/s41465-018-0076-1

Boyce, M. W. , Thomson, R. H. , Cartwright, J. K. , Feltner, D. T. , Stainrod, C. R. , Flynn, J. , Ackermann, C. , Emezie, J. , Amburn, C. R. , & Rovira, E. (2022). Enhancing Military Training Using Extended Reality: A Study of Military Tactics Comprehension. *Frontiers in Virtual Reality*, *3*. https: //doi. org/10. 3389/frvir. 2022. 754627

Brooks, R. (2020). The civil-military implications of emerging technology. In *Reconsidering American Civil-Military Relations: The Military, Society, Politics, and Modern War*. https: //doi. org/10. 1093/oso/9780197535493. 003. 0013

Brugada-Ramentol, V. , Bozorgzadeh, A. , & Jalali, H. (2022). Enhance VR: A Multisensory Approach to Cognitive Training and Monitoring. *Frontiers in Digital Health*, *4*. https: //doi. org/10. 3389/fdgth. 2022. 916052

Brunyé, T. T. , Brou, R. , Doty, T. J. , Gregory, F. D. , Hussey, E. K. , Lieberman, H. R. , Loverro, K. L. , Mezzacappa, E. S. , Neumeier, W. H. , Patton, D. J. , Soares, J. W. , Thomas, T. P. , & Yu, A. B. (2020). A Review of US Army Research Contributing to Cognitive Enhancement in Military Contexts. In *Journal of Cognitive Enhancement* (Vol. 4, Issue 4). https: //doi. org/10. 1007/s41465-020-00167-3

Bullock, G. S. , Mylott, J. , Hughes, T. , Nicholson, K. F. , Riley, R. D. , & Collins, G. S. (2022). Just How Confident Can We Be in

Predicting Sports Injuries? A Systematic Review of the Methodological Conduct and Performance of Existing Musculoskeletal Injury Prediction Models in Sport. In *Sports Medicine*. https: //doi. org/10. 1007/s40279-022-01698-9

Cho, Y. , Yoon, S. P. , Kim, K. S. , & Chang, B. (2014). Industrial technology roadmap as a decision making tool to support public R&D planning. *PICMET 2014 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings: Infrastructure and Service Integration*.

Correia, J. (2019). Military capabilities and the strategic planning conundrum. *Security and Defence Quarterly*, *24*(2), 21–50. https: //doi. org/10. 35467/sdq/108667

Dias, D. , & Cunha, J. P. S. (2018). Wearable health devices—vital sign monitoring, systems and technologies. In *Sensors (Switzerland)* (Vol. 18, Issue 8). https: //doi. org/10. 3390/s18082414

Erlingsson, C. , & Brysiewicz, P. (2017). A hands-on guide to doing content analysis. In *African Journal of Emergency Medicine* (Vol. 7, Issue 3). https: //doi. org/10. 1016/j. afjem. 2017. 08. 001

Farley, J. B. , Stein, J. , Keogh, J. W. L. , Woods, C. T. , & Milne, N. (2020). The Relationship Between Physical Fitness Qualities and Sport-Specific Technical Skills in Female, Team-Based Ball Players: A Systematic Review. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 6, Issue 1). https: //doi. org/10. 1186/s40798-020-00245-y

Fatideh, S. P. , Hosseini, S. M. , Amini, A. , Vaezmousavi, M. , & Shirvani, H. (2023). Effect of Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC) Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on Visual Search and Attention Functions of Aeronaut. *Journal of Military Medicine*, *25*(2). https: //doi. org/10. 30491/JMM. 2023. 1006296. 0

Fischerkeller, M. P. , Hinkle, W. P. , & Biddle, S. D. (2011). The Interaction of Skill and Technology in Combat. *Military Operations Research*, *7*(1). https: //doi. org/10. 5711/morj. 7. 1. 39

Flood, A. , & Keegan, R. J. (2022a). Cognitive Resilience to Psychological Stress in Military Personnel. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 13). https: //doi. org/10. 3389/fpsyg. 2022. 809003

Flood, A. , & Keegan, R. J. (2022b). Cognitive Resilience to Psychological Stress in Military Personnel. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 13). https: //doi. org/10. 3389/fpsyg. 2022. 809003

Gualdi-Russo, E. , & Zaccagni, L. (2021). Physical activity for health and wellness. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 15). https: //doi. org/10. 3390/ijerph18157823

Guida, M. , Caniato, F. , Moretto, A. , & Ronchi, S. (2023). Artificial intelligence for supplier scouting: an information processing theory approach. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, *53*(4). https: //doi. org/10. 1108/IJPDLM-12-2021-0536

Guy-Evans, O. (2020). Bronfenbrenner's Ecological Systems Theory | Simply Psychology. *Simply Psychology*.

Haghi, M. , Thurow, K. , & Stoll, R. (2017). Wearable devices in medical internet of things: Scientific research and commercially available devices. *Healthcare Informatics Research*, *23*(1). https: //doi. org/10. 4258/hir. 2017. 23. 1. 4

Haleem, A. , & Javaid, M. (2024). Role of cognitive computing in enhancing innovative healthcare solutions. *Advances in Biomarker Sciences and Technology*, *6*, 152–165. https: //doi. org/https: //doi. org/10. 1016/j. abst. 2024. 08. 002

Haratian, R. (2022). Motion Capture Sensing Technologies and Techniques: A Sensor Agnostic Approach to Address Wearability Challenges. *Sensing and Imaging*, *23*(1). https: //doi. org/10. 1007/s11220-022-00394-2

Harriet Sherwood. (2018). *Why faith is becoming more and more popular*.

ICRC and Geneva Academy. (2024). *Expert Consultation Report on AI and Related Technologies in Military Decision-Making on the Use of Force in Armed Conflicts*. ICRC.

Irazoki, E. , Contreras-Somoza, L. M. , Toribio-Guzmán, J. M. , Jenaro-Río, C. , Van Der Roest, H. , & Franco-Martín, M. A. (2020). Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment and dementia. A systematic review. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 11). https: //doi. org/10. 3389/fpsyg. 2020. 00648

Jones, C. , Harasym, J. , Miguel-Cruz, A. , Chisholm, S. , Smith-MacDonald, L. , & Brémault-Phillips, S. (2021). Neurocognitive assessment tools for military personnel with mild traumatic brain injury: Scoping literature review. In *JMIR Mental Health* (Vol. 8, Issue 2). https: //doi. org/10. 2196/26360

Kafri, M. , & Atun-Einy, O. (2019). From motor learning theory to practice: A scoping review of conceptual frameworks for applying knowledge in motor learning to physical therapist practice. In *Physical Therapy* (Vol. 99, Issue 12). https: //doi. org/10. 1093/ptj/pzz118

Kharb, L. , Chahal, D. , & Singh, V. (2023). Harnessing the superiority of cognitive technology over artificial intelligence. *European Chemical Bulletin*, *12*, 6990–6994. https: //doi. org/10. 48047/ecb/2023. 12. 10. 505

Kostiuchenko, L. , & Kostiuchenko, A. (2020). *The logistical support system elements for the preparedness for military operations*. 16–31. https: //doi. org/10. 46783/smart-scm/2020-2-2

Kuckelman, J. , Cuadrado, D. , & Martin, M. (2018). Thoracic Trauma: a Combat and Military Perspective. In *Current Trauma Reports* (Vol. 4, Issue 1). https: //doi. org/10. 1007/s40719-018-0112-8

Kuzior, A. , & Kwilinski, A. (2022). Cognitive Technologies and Artificial Intelligence in Social Perception. *Management Systems in Production Engineering*, *30*(2). https: //doi. org/10. 2478/mspe-2022-0014

Kyröläinen, H. , Pihlainen, K. , Vaara, J. P. , Ojanen, T. , & Santtila, M. (2018). Optimising training adaptations and performance in military environment. In *Journal of Science and Medicine in Sport* (Vol. 21, Issue 11). https: //doi. org/10. 1016/j. jsams. 2017. 11. 019

Lah, L. , & Borstnar, M. (2024). *Use of Advanced Technologies for Personalized Training in Fitness*. https: //doi. org/10. 18690/um. fov. 3. 2024. 35

Laub, J. A. (1999). Assessing the servant organization; Development of the Organizational Leadership Assessment (OLA) model. Dissertation Abstracts International,. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *1*(2).

Leech, K. A. , Roemmich, R. T. , Gordon, J. , Reisman, D. S. , & Cherry-Allen, K. M. (2022). Updates in Motor Learning: Implications for Physical Therapist Practice and Education. *Physical Therapy*, *102*(1). https: //doi. org/10. 1093/ptj/pzab250

Lin, Y. , Mutz, J. , Clough, P. J. , & Papageorgiou, K. A. (2017). Mental toughness and individual differences in learning, educational and work performance, psychological well-being, and personality: A systematic review. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 8, Issue AUG). https: //doi. org/10. 3389/fpsyg. 2017. 01345

Lorenz, D. , & Morrison, S. (2015a). Current concepts in periodization of strength and conditioning for the sports physical therapist. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *10*(6).

Lorenz, D. , & Morrison, S. (2015b). Periodisation strength physical therapy. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, *10*(6).

Maruta, J. , Spielman, L. A. , & Ghajar, J. (2023). Visuomotor Synchronization: Military Normative Performance. *Military Medicine*, *188*(3–4). https: //doi. org/10. 1093/milmed/usab320

McIntosh, D. , Al-Nuaimy, W. , Al Ataby, A. , Sandall, I. , Selis, V. , & Allen, S. (2023). Gamification Approaches for Improving Engagement and Learning in Small and Large Engineering Classes. *International Journal of Information and Education Technology*, *13*(9). https: //doi. org/10. 18178/ijiet. 2023. 13. 9. 1935

Milshtein, D. , Henik, A. , Ben-Zedeff, E. H. , & Milstein, U. (2024). Mind on the battlefield: what can cognitive science add to the military lessons-learned process? *Defence Studies*, *24*(2). https: //doi. org/10. 1080/14702436. 2024. 2316138

Muratori, L. M. , Lamberg, E. M. , Quinn, L. , & Duff, S. V. (2013). Applying principles of motor learning and control to upper extremity rehabilitation. *Journal of Hand Therapy*, *26*(2). https: //doi. org/10. 1016/j. jht. 2012. 12. 007

Nindariati, L. (2019). Kepuasan Komunitas Fans BTS Riau Terhadap Tayangan Billboard Music Awards 2018 di NET TV. *Safety Science*, *53*(1).

Nindl, B. C. , Billing, D. C. , Drain, J. R. , Beckner, M. E. , Greeves, J. , Groeller, H. , Teien, H. K. , Marcora, S. , Moffitt, A. , Reilly, T. , Taylor, N. A. S. , Young, A. J. , & Friedl, K. E. (2018).

Perspectives on resilience for military readiness and preparedness: Report of an international military physiology roundtable. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *21*(11). https: //doi. org/10. 1016/j. jsams. 2018. 05. 005

Nindl, B. C. , Jaffin, D. P. , Dretsch, M. N. , Cheuvront, S. N. , Wesensten, N. J. , Kent, M. L. , Grunberg, N. E. , Pierce, J. R. , Barry, E. S. , Scott, J. M. , Young, A. J. , O'connor, F. G. , & Deuster, P. A. (2015). Human performance optimization metrics: Consensus findings, gaps, and recommendations for future research. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*. https: //doi. org/10. 1519/JSC. 0000000000001114

Pergolizzi, D. , Crespo, I. , Balaguer, A. , Monforte-Royo, C. , Alonso-Babarro, A. , Arantzamendi, M. , Belar, A. , Centeno, C. , Goni-Fuste, B. , Julià-Torras, J. , Martinez, M. , Mateo-Ortega, D. , May, L. , Moreno-Alonso, D. , Nabal Vicuña, M. , Noguera, A. , Pascual, A. , Perez-Bret, E. , Rocafort, J. , … Porta-Sales, J. (2020). Proactive and systematic multidimensional needs assessment in patients with advanced cancer approaching palliative care: A study protocol. *BMJ Open*, *10*(2). https: //doi. org/10. 1136/bmjopen-2019-034413

Peterson, A. L. , Moore, B. A. , Evans, W. R. , Young-McCaughan, S. , Blankenship, A. E. , Straud, C. L. , McLean, C. S. , Miller, T. L. , & Meyer, E. C. (2023). Enhancing resiliency and optimizing readiness in military personnel through psychological flexibility training: design and methodology of a randomized controlled trial. *Frontiers in Psychiatry*, *14*. https: //doi. org/10. 3389/fpsyt. 2023. 1299532

Pihlainen, K. , Santtila, M. , Nindl, B. C. , Raitanen, J. , Ojanen, T. , Vaara, J. P. , Helén, J. , Nykänen, T. , & Kyröläinen, H. (2023). Changes in physical performance, body composition and physical training during military operations: systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, *13*(1), 21455. https: //doi. org/10. 1038/s41598-023-48712-2

Pratt, L. , Bisson, C. , & Warin, T. (2023). Bringing advanced technology to strategic decision-making: The Decision Intelligence/Data Science (DI/DS) Integration framework. *Futures*, *152*. https: //doi. org/10. 1016/j. futures. 2023. 103217

Rashid, A. Bin, Kausik, A. K. , Al Hassan Sunny, A. , & Bappy, M. H. (2023). Artificial Intelligence in the Military: An Overview of the Capabilities, Applications, and Challenges. In *International Journal of Intelligent Systems* (Vol. 2023). https: //doi. org/10. 1155/2023/8676366

Reches, S. , & Kalech, M. (2020). Decision making with dynamic uncertain continuous information. *Expert Systems with Applications*, *159*. https: //doi. org/10. 1016/j. eswa. 2020. 113586

Roggio, F. , Bianco, A. , Palma, A. , Ravalli, S. , Maugeri, G. , Rosa, M. Di, & Musumeci, G. (2021). Technological advancements in the analysis of human motion and posture management through digital devices. *World Journal of Orthopedics*, *12*(7). https: //doi. org/10. 5312/wjo. v12. i7. 467

Rosário, A. T. , & Dias, J. C. (2023). How has data-driven marketing evolved: Challenges and opportunities with emerging technologies. *International Journal of Information Management Data Insights*, *3*(2). https: //doi. org/10. 1016/j. jjimei. 2023. 100203

Ruddock, A. , James, L. , French, D. , Rogerson, D. , Driller, M. , & Hembrough, D. (2021). High-intensity conditioning for combat athletes: Practical recommendations. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 22). https: //doi. org/10. 3390/app112210658

Sailer, M. , Hense, J. U. , Mayr, S. K. , & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, *69*. https: //doi. org/10. 1016/j. chb. 2016. 12. 033

Salehi, M. , Amini, H. , & Mohammadzade, H. (2015). Comparison of the Effects of Neurofeedback and Mental Imagery Practice on the Performance and Learning of Darts Skill. *Neuropsychology*, *1*(1), 86–103. https: //clpsy. journals. pnu. ac. ir/article_2423. html

Sanaullah, M. , Akhtaruzzaman, M. , & Hossain, A. (2022). Land-robot technologies: the integration of cognitive systems in military and defense. In *NDC E-JOURNAL* (Vol. 02, Issue 01).

Santana, G. M. D. , de Cristo, R. S. , & Branco, K. R. L. J. C. (2021). Integrating cognitive radio with unmanned aerial vehicles:

An overview. In *Sensors (Switzerland)* (Vol. 21, Issue 3). https: //doi. org/10. 3390/s21030830

Schuurmans, M. M. , Muszynski, M. , Li, X. , Marcinkevičs, R. , Zimmerli, L. , Monserrat Lopez, D. , Michel, B. , Weiss, J. , Hage, R. , Roeder, M. , Vogt, J. E. , & Brunschwiler, T. (2023). Multimodal Remote Home Monitoring of Lung Transplant Recipients during COVID-19 Vaccinations: Usability Pilot Study of the COVIDA Desk Incorporating Wearable Devices. *Medicina (Lithuania)*, *59*(3). https: //doi. org/10. 3390/medicina59030617

Sekel, N. M. , Beckner, M. E. , Conkright, W. R. , LaGoy, A. D. , Proessl, F. , Lovalekar, M. , Martin, B. J. , Jabloner, L. R. , Beck, A. L. , Eagle, S. R. , Dretsch, M. , Roma, P. G. , Ferrarelli, F. , Germain, A. , Flanagan, S. D. , Connaboy, C. , Haufler, A. J. , & Nindl, B. C. (2023). Military tactical adaptive decision making during simulated military operational stress is influenced by personality, resilience, aerobic fitness, and neurocognitive function. *Frontiers in Psychology*, *14*. https: //doi. org/10. 3389/fpsyg. 2023. 1102425

Shao, S. , Wu, J. , & Zhou, Q. (2021). Developments and challenges in human performance enhancement technology. In *Medicine in Novel Technology and Devices* (Vol. 12). https: //doi. org/10. 1016/j. medntd. 2021. 100095

Soori, M. , Arezoo, B. , & Dastres, R. (2023). Artificial intelligence, machine learning and deep learning in advanced robotics, a review. In *Cognitive Robotics* (Vol. 3). https: //doi. org/10. 1016/j. cogr. 2023. 04. 001

Stamatov, S. (2018). Combat readiness as a function of manning, equipping and training the forces. *Knowledge International Journal*, *28*(6). https: //doi. org/10. 35120/kij28061893s

Stergiou, M. , Robles-Pérez, J. J. , Rey-Mota, J. , Tornero-Aguilera, J. F. , & Clemente-Suárez, V. J. (2024). Psychophysiological Responses in Soldiers during Close Combat: Implications for Occupational Health and Fitness in Tactical Populations. *Healthcare (Switzerland)*, *12*(1). https: //doi. org/10. 3390/healthcare12010082

Subedi, K. (2022). *Cognition in the Psychological Perspectives*. https: //doi. org/10. 13140/RG. 2. 2. 29414. 70720

Šumak, B. , Brdnik, S. , & Pušnik, M. (2022). Sensors and artificial intelligence methods and algorithms for human–computer intelligent interaction: A systematic mapping study. *Sensors*, *22*(1). https: //doi. org/10. 3390/s22010020

Tang, C. , Xu, Z. , Occhipinti, E. , Yi, W. , Xu, M. , Kumar, S. , Virk, G. S. , Gao, S. , & Occhipinti, L. G. (2023). From brain to movement: Wearables-based motion intention prediction across the human nervous system. In *Nano Energy* (Vol. 115). https: //doi. org/10. 1016/j. nanoen. 2023. 108712

Tang, H. , Huang, W. , Narayanamoorthy, A. , & Yan, R. (2017). Cognitive memory and mapping in a brain-like system for robotic navigation. *Neural Networks*, *87*. https: //doi. org/10. 1016/j. neunet. 2016. 08. 015

Telli Yamamoto, G. , & Altun, D. (2021). *VIRTUAL REALITY (VR) TECHNOLOGY IN THE FUTURE OF MILITARY TRAINING*. 83–98.

Thunholm, P. , & Henåker, L. (2020). A tentative model on effective army combat tactics. *Comparative Strategy*, *39*(5). https: //doi. org/10. 1080/01495933. 2020. 1803713

Tmienova, N. , & Mykhalchuk, V. (2023). Brain-Computer Interface as Tool of Cognitive Optimization (Case of Biases Reducing in Decision-Making and Control Improvement). *CEUR Workshop Proceedings*, *3538*.

Tran, T. -A. , Abonyi, J. , & Ruppert, T. (2024a). Technology-enabled cognitive resilience: what can we learn from military operation to develop Operator 5. 0 solutions? *Production & Manufacturing Research*, *12*(1), 2368232. https: //doi. org/10. 1080/21693277. 2024. 2368232

Tran, T. -A. , Abonyi, J. , & Ruppert, T. (2024b). Technology-enabled cognitive resilience: what can we learn from military operation to develop Operator 5. 0 solutions? *Production & Manufacturing Research*, *12*(1), 2368232. https: //doi. org/10. 1080/21693277. 2024. 2368232

Tri Harinie, L. (2017). Study of the Bandura's Social Cognitive Learning Theory for the Entrepreneurship Learning Process. *Social Sciences*, *6*(1). https: //doi. org/10. 11648/j. ss. 20170601. 11

Tsihrintzis, G. A. , Sotiropoulos, D. N. , & Jain, L. C. (2019). Machine learning paradigms: Advances in data analytics. In *Intelligent Systems Reference Library* (Vol. 149). https: //doi. org/10. 1007/978-3-319-94030-4_1

Van Eetvelde, H. , Mendonça, L. D. , Ley, C. , Seil, R. , & Tischer, T. (2021). Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review. In *Journal of Experimental Orthopaedics* (Vol. 8, Issue 1). https: //doi. org/10. 1186/s40634-021-00346-x

Varillas-Delgado, D. , Del Coso, J. , Gutiérrez-Hellín, J. , Aguilar-Navarro, M. , Muñoz, A. , Maestro, A. , & Morencos, E. (2022). Genetics and sports performance: the present and future in the identification of talent for sports based on DNA testing. In *European Journal of Applied Physiology* (Vol. 122, Issue 8). https: //doi. org/10. 1007/s00421-022-04945-z

Vartanian, O. , Boscarino, C. , Jarmasz, J. , & Zotov, V. (2022). Training-Related Stress and Performance in the Military. In *Handbook of Military Sciences*. https: //doi. org/10. 1007/978-3-030-02866-4_60-1

Wackerhage, H. , & Schoenfeld, B. J. (2021). Personalized, Evidence-Informed Training Plans and Exercise Prescriptions for Performance, Fitness and Health. *Sports Medicine*, *51*(9). https: //doi. org/10. 1007/s40279-021-01495-w

Walker, J. M. , Brunst, C. L. , Chaput, M. , Wohl, T. R. , & Grooms, D. R. (2021). Integrating neurocognitive challenges into injury prevention training: A clinical commentary. *Physical Therapy in Sport*, *51*. https: //doi. org/10. 1016/j. ptsp. 2021. 05. 005

Wang, C. , He, T. , Zhou, H. , Zhang, Z. , & Lee, C. (2023). Artificial intelligence enhanced sensors - enabling technologies to next-generation healthcare and biomedical platform. In *Bioelectronic Medicine* (Vol. 9, Issue 1). https: //doi. org/10. 1186/s42234-023-00118-1

Wei, S. Y. , & Kuo, Y. K. (2023). The relationship among safety leadership, risk perception, safety culture, and safety performance: Military volunteer soldiers as a case study. *Frontiers in Psychology*, *14*. https: //doi. org/10. 3389/fpsyg. 2023. 1000331

Wen, K. F. , Nor, N. M. , & Soon, L. L. (2014). A survey on the measure of combat readiness. *AIP Conference Proceedings*, *1613*. https: //doi. org/10. 1063/1. 4894326

Whisler, G. (2019). Strategic Command and Control in the Russian Armed Forces: Untangling the General Staff, Military Districts, and Service Main Commands (Part One). *Journal of Slavic Military Studies*, *32*(4). https: //doi. org/10. 1080/13518046. 2019. 1690188

Wu, H. , & Li, G. (2020). Correction to: Innovation and improvement of visual communication design of mobile app based on social network interaction interface design (Multimedia Tools and Applications, (2020), 79, 1-2, (1-16), 10. 1007/s11042-019-7523-6). In *Multimedia Tools and Applications* (Vol. 79, Issues 1–2). https: //doi. org/10. 1007/s11042-019-08510-3

Xie, B. , Liu, H. , Alghofaili, R. , Zhang, Y. , Jiang, Y. , Lobo, F. D. , Li, C. , Li, W. , Huang, H. , Akdere, M. , Mousas, C. , & Yu, L. F. (2021). A Review on Virtual Reality Skill Training Applications. In *Frontiers in Virtual Reality* (Vol. 2). https: //doi. org/10. 3389/frvir. 2021. 645153

Xiong, J. , Hsiang, E. L. , He, Z. , Zhan, T. , & Wu, S. T. (2021). Augmented reality and virtual reality displays: emerging technologies and future perspectives. In *Light: Science and Applications* (Vol. 10, Issue 1). https: //doi. org/10. 1038/s41377-021-00658-8

Yi, X. , Zhou, Y. , & Xu, F. (2021). TransPose: Real-time 3D human translation and pose estimation with six inertial sensors. *ACM Transactions on Graphics*, *40*(4). https: //doi. org/10. 1145/3450626. 3459786

Zabala-López, A. , Linares-Vásquez, M. , Haiduc, S. , & Donoso, Y. (2024). A survey of data-centric technologies supporting decision-making before deploying military assets. *Defence Technology*. https: //doi. org/https: //doi. org/10. 1016/j. dt. 2024. 07. 012

Zadeh, A. , Taylor, D. , Bertsos, M. , Tillman, T. , Nosoudi, N. , & Bruce, S. (2021). Predicting Sports Injuries with Wearable Technology and Data Analysis. *Information Systems Frontiers*, *23*(4). https: //doi. org/10. 1007/s10796-020-10018-3