



Evaluation of smart logistics in the field of relief and medical care in the armies of seven countries

Amirhossein Salimi¹ | Mohammad Abbasian² | Ali Abbasi³

1. Master of Science in Rail Transportation Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran. Email: abbasian_m@iamu.ac.ir
2. Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Flight, Imam Ali (AS) Military University, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Flight, Imam Ali (AS) Military University, Tehran, Iran

Volume info

Vol. 24
Series: 110
Autumn 2025
P.P: 83-114

Article Type

Research Paper

Article History

Received:
2025-08-07
Revised:
2025-12-21
Accepted:
2026-04-29
Published:
2026-03-21

ISSN – E-ISSN

ISSN: 2008-6121
E-ISSN: 2645-5218



Abstract

Military medical support constitutes a critical pillar of sustainment within armed forces, playing a decisive role in preserving combat readiness, reducing casualties, and enhancing operational resilience. In recent decades, major militaries worldwide have recognized the strategic importance of this domain and have invested heavily in developing logistical frameworks, modernizing medical systems, and adopting advanced technologies to achieve smarter capabilities.

This study provides a comparative analysis of the structures, theoretical foundations, and historical developments of military logistics and medical support in seven leading armed forces (the United States, the United Kingdom, Russia, China, Turkey, India, and Pakistan). It aims to extract and evaluate successful models of intelligent military medical support by examining indicators such as command-and-control architecture, adoption of cutting-edge technologies, battlefield medical support models, and operational experiences.

An Improved Analytic Hierarchy Process (IAHP) is then applied to assess and rank the level of smart logistics integration in Class VIII (medical) supply chains across the selected nations, based on predefined criteria. Notably, the ranking results are presented from both the researcher's own analysis and an expert-opinion questionnaire, enabling a direct comparison.

The findings reveal that countries with agile organizational structures, technology-driven smart policies, and integrated civil-military collaboration have developed more efficient and adaptive medical support systems. Furthermore, all seven militaries have begun deploying intelligent tools—such as artificial intelligence, Internet of Things platforms, unmanned aerial medical vehicles, robotics, and RFID—in their medical logistics operations. These best practices offer valuable insights for redesigning and upgrading the military medical support system of the Islamic Republic of Iran's armed forces.

Keywords: Comparative Study, Medical Support, Smartization, Armed Forces, Multi-Criteria Decision-Making.

Cite this Article: Salimi, A., Abbasian, M. & Abbasi., A. (2025). Evaluation of smart logistics in the field of relief and medical care in the armies of seven countries. *Scientific Journal of Defensive Researches and Management*, 24(110), 83-114.

doi : [10.47176/mdr.2025.1417](https://doi.org/10.47176/mdr.2025.1417)



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights

OPEN ACCESS

Publisher: Imam Hossein University.

ارزیابی هوشمندسازی لجستیک حوزه امداد و درمان در ارتش‌های هفت کشور

امیر حسین سلیمی^۱ | محمد عباسیان^۲ | علی عباسی^۳

۱. کارشناس ارشد مهندسی حمل و نقل ریلی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

Email: abbasian_m@iamu.ac.ir

۲. نویسنده مسئول: استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی و پرواز، دانشگاه افسری امام علی(ع)، تهران، ایران.

۳. استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی و پرواز، دانشگاه افسری امام علی(ع)، تهران، ایران.

چکیده

امداد و درمان در نیروهای مسلح، یکی از ارکان کلیدی پشتیبانی و تأمین در ساختارهای نظامی به‌شمار می‌رود و نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ آمادگی رزمی، کاهش تلفات انسانی و افزایش تاب‌آوری عملیاتی نیروها دارد. در دهه‌های اخیر، ارتش‌های بزرگ جهان با درک اهمیت این حوزه، سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای در توسعه ساختارهای لجستیکی، نوسازی سامانه‌های درمانی و به‌کارگیری فناوری‌های نوین با هدف هوشمندسازی انجام داده‌اند. پژوهش حاضر با هدف بررسی ساختار، مبانی نظری و پیشینه لجستیک نظامی و امداد و درمان به تحلیل تطبیقی عملکرد هفت کشور قدرتمند نظامی (آمریکا، انگلیس، روسیه، چین، ترکیه، هند و پاکستان) پرداخته و تلاش دارد تا مدل‌های موفق امداد و درمان نظامی هوشمند را استخراج و تحلیل کند. در این مقاله، شاخص‌هایی نظیر ساختار فرماندهی، استفاده از فناوری‌های نوین، مدل‌های پشتیبانی درمانی در میدان نبرد و تجارب عملیاتی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. سپس با بهره‌مندی از روش تحلیل سلسله‌مراتبی بهبودیافته به ارزیابی و رتبه‌بندی میزان هوشمندسازی لجستیک حوزه امداد و درمان (طبقه هشت آمادی) در ارتش‌های هفت کشور مطرح (منتخب ناتو و همسایه) با توجه به معیارهای تعیین‌شده پرداخته شده است. شایان ذکر است که نتایج رتبه‌بندی کشورها هم توسط محقق و هم با توجه به پرسش‌نامه اخذ شده از خبرگان ارائه گردیده و مقایسه صورت گرفته است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که کشورهایی با ساختارهای چابک، سیاست‌های فناور محور هوشمند و رویکردهای تلفیقی میان ظرفیت‌های نظامی و غیرنظامی، توانسته‌اند نظام‌های امدادی کارآمدتر و منعطف‌تری را ایجاد کنند. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که ارتش کشورهای مذکور نسبت به به‌کارگیری ابزارهای هوشمندی همچون هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، پهپادها، ربات‌ها، رادیو شناسه و غیره در لجستیک حوزه امداد و درمان نظامی خود اقدام نموده‌اند. این تجارب می‌تواند به‌عنوان الگوهای برای بازطراحی و ارتقاء نظام امداد و درمان در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران نیز مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: مطالعه تطبیقی، امداد و درمان، هوشمندسازی، ارتش، تصمیم‌گیری چندمعیاره.

استناد: سلیمی، امیر حسین، عباسیان، محمد، و عباسی، علی. (۱۴۰۴). ارزیابی هوشمندسازی لجستیک حوزه امداد و

درمان در ارتش‌های هفت کشور. فصلنامه مدیریت و پژوهش‌های دفاعی، ۲۴(۱۱۰)، ۸۳-۱۱۴.

doi : 10.47176/mdr.2025.1417

© نویسنده(گان) حق نشر و حقوق کامل انتشار را برای خود محفوظ می‌دارند.



OPEN ACCESS

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین(ع).

مقدمه

لجستیک به‌عنوان یکی از ارکان حیاتی پشتیبانی نظامی، فرآیند تأمین، جابجایی و هماهنگی منابع مورد نیاز نیروهای مسلح را شامل می‌شود. این مفهوم که در گذشته محدود به حمل‌ونقل و تأمین تجهیزات بود، امروزه با گسترش فناوری‌های نوین، به یک سامانه هوشمند و یکپارچه در مدیریت عملیات نظامی تبدیل شده است. لجستیک نظامی اکنون شامل حوزه‌هایی نظیر نگهداری تجهیزات، مهندسی، ارتباطات، خدمات بهداشتی و درمانی و سایر فعالیت‌های پشتیبانی می‌شود (ریچارد، ۲۰۰۱). با گسترش جهانی‌سازی و پیچیده‌تر شدن ماهیت نبردها، ضرورت استفاده از فناوری‌های پیشرفته در حوزه لجستیک نظامی بیش از پیش احساس می‌شود. فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، رباتیک، پهپادهای امدادی، اینترنت اشیا و سامانه‌های ارتباطی هوشمند تحولی چشمگیر در مدیریت امداد و درمان نظامی ایجاد کرده‌اند. این فناوری‌ها با افزایش سرعت واکنش، بهبود دقت شناسایی مجروحان، تسریع در تصمیم‌گیری‌های حیاتی و کاهش تلفات انسانی، زمینه‌ساز ارتقای کارایی نیروهای عملیاتی شده‌اند. با توجه به تهدیدات نوین و استفاده از سلاح‌های مخرب، بهره‌گیری از سیستم‌های امداد و درمان هوشمند برای کشورها به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر تبدیل شده است. ارتش‌های پیشرفته جهان از جمله ایالات متحده، انگلیس، روسیه و چین با به‌کارگیری سامانه‌های دیجیتال و تحلیل داده در عملیات درمانی میدان نبرد، گام‌های بلندی در این حوزه برداشته‌اند. در مقابل، کشورهای در حال توسعه همچنان با چالش‌هایی چون کمبود زیرساخت داده، ضعف در تجهیزات هوشمند و کمبود آموزش نیروی انسانی مواجه‌اند. هوشمندسازی در حوزه امداد و درمان می‌تواند موجب تسریع در رسیدن به محل حادثه، شناسایی سریع‌تر مجروحان، تسریع در انجام اقدامات درمانی در بیمارستان‌ها، تسریع در تصمیم‌گیری و غیره گردد که همگی اثرات مثبتی بر کاهش تعداد فوت شدگان خواهند داشت.

بدون لجستیک، جنگ به‌صورت یک فعالیت سازمان‌یافته، آگاهانه و سنجیده غیرممکن خواهد بود؛ واحدهای نظامی نمی‌توانند ایجاد و یا تجهیز شوند و نیروها نمی‌توانند به میدان نبرد برسند (آرمون، آرش، ۱۳۸۵: ۱). لجستیک باعث پیروزی در جنگ نمی‌شود، ولی عامل شکست در جنگ‌های بسیاری بوده است. بهره‌گیری از علم و فناوری به میزان زیادی می‌تواند در بهبود

کارایی امور لجستیک موثر باشد (آرمون، آرش، ۱۳۸۵: ۱۱). لجستیک به عنوان یک مفهوم نوین، ریشه در فعالیت‌های باستانی مانند حمل و نقل، تأمین و انبارداری دارد. این فعالیت‌ها از دیرباز در زندگی بشر وجود داشته‌اند، اما با گذشت زمان و افزایش پیچیدگی‌ها، نیاز به یک سامانه منسجم برای مدیریت آنها احساس شد (لیتکه، ۲۰۰۵). لجستیک مدرن از دل نیازهای نظامی متولد شد و به تدریج به حوزه‌های غیرنظامی مانند تجارت و صنعت راه یافت. امروزه، لجستیک به عنوان یکی از ارکان اصلی موفقیت سازمان‌ها شناخته می‌شود و نقش آن در بهینه‌سازی فرآیندها و کاهش هزینه‌ها غیرقابل انکار است (کریستوفر، ۲۰۱۶). با افزایش حجم تجارت جهانی و پیچیدگی‌های زنجیره تأمین، لجستیک به عنوان یک علم میان‌رشته‌ای اهمیت بیشتری یافته است. این علم نه تنها به مدیریت جریان کالاها می‌پردازد، بلکه شامل مدیریت اطلاعات و ارتباطات بین اجزای مختلف زنجیره تأمین نیز می‌شود (لامبرت^۳ و دیگران، ۱۹۹۸). لجستیک در طول تاریخ تحولات بسیاری را پشت سر گذاشته است. از روش‌های ابتدایی حمل و نقل در دوران باستان تا سامانه‌های پیشرفته امروزی، این علم همواره در حال تکامل بوده است. امروزه، لجستیک به عنوان یک عامل کلیدی در رقابت‌پذیری سازمان‌ها شناخته می‌شود (منگان^۴ و دیگران، ۲۰۱۲). و اما در موضوع امداد و درمان، محیط فاجعه در طول زمان تغییر می‌کند و موجودی امداد تحت تأثیر بسیاری از مسائل غیرقابل پیش‌بینی قرار می‌گیرد (کانسلئوس^۵ و دیگران، ۲۰۱۲). در مواجهه با اطلاعات بسیار نامطمئن تقاضا در مورد مقدار، نوع و محل منابع امدادی، تصمیم‌گیرندگان برای پیش‌بینی تقاضای کل و منابع موجود برای عرضه با موانعی روبرو می‌باشند که منجر به عدم تطابق قابل توجه تقاضا و عرضه می‌شود (وراس^۶ و دیگران، ۲۰۰۷). در بیمارستان‌ها مدیریت موجودی خون، تجهیزات آی‌سی‌یو و داروهای اورژانسی نیازمند سامانه‌های لجستیک پیشرفته است. فناوری‌هایی مانند رادیو شناسه^۷ و سامانه‌های ردیابی هوشمند، امکان نظارت لحظه‌ای بر ذخایر پزشکی را فراهم می‌کنند و از کمبود منابع در شرایط بحرانی جلوگیری می‌نمایند (کوواکس^۸، اسپنس، ۲۰۰۹). در

1. Litke
2. Christopher
3. Lambert
4. Mangan
5. Canceleos
6. Veras
7. Radio Frequency Identification
8. Kovács

خصوص استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، در مطالعه‌ای که توسط پایر و همکاران انجام شد، تیم محققین پرسش‌نامه را طراحی و خودشان طبق راهنما اجرا کردند (پایر ۱ و دیگران، ۲۰۱۶). هوشمندسازی به معنای استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، رباتیک و بیگ دیتا برای خودکار و هوشمند کردن فرآیندها و عملیات‌های مختلف در صنایع متفاوت و زندگی روزمره است. یکی از مهم‌ترین ارکان لجستیک نظامی، حوزه امداد و درمان است که وظیفه مراقبت پزشکی، انتقال مجروحان و تأمین دارو و تجهیزات پزشکی را در شرایط خاص جنگی بر عهده دارد (ناتو^۲، ۲۰۱۹). فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. این روش با استفاده از مقایسات زوجی، امکان محاسبه وزن نسبی معیارها و بررسی سازگاری قضاوت‌ها را فراهم می‌آورد (ساعتی^۳، ۲۰۰۸).

در این پژوهش به دنبال پاسخ به سوال‌های ذیل می‌باشیم:

- ۱- ابزارهای نوین (هوشمند) مورد استفاده در امداد و درمان ارتش‌های کشورهای مورد مطالعه چیست؟
- ۲- رتبه‌بندی کشورها با استناد به شاخص‌های استخراج شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان به چه صورت است؟
- ۳- تجربه عملیاتی کشورهای مورد مطالعه در خصوص هوشمندسازی امداد و درمان چگونه می‌باشد؟

پیشینه پژوهش

حال به بررسی پیشینه تحقیق در حوزه امداد و درمان می‌پردازیم. ون^۴ و همکاران در پژوهشی با عنوان لجستیک کمک‌های بشردوستانه و مدیریت زنجیره تأمین با سرعت بالا به مدیریت خطرات^۵ در زنجیره تأمین پزشکی تحت شرایط جنگی پرداختند.

1. Pauer
2. Nato
3. Saati
4. Van
5. Risk

آن‌ها بدنبال توسعه چارچوبی برای کاهش اتلاف داروها در مناطق ناامن بودند. مطالعه موردی در جنگ افغانستان (۲۰۰۱-۲۰۰۳) با تمرکز بر توزیع واکسن فلج اطفال بوده است. آن‌ها در انتها مدل الگوریتم مسیریابی پویا برای حمل و نقل تحت مخاطره را ارائه کردند (ون، ۲۰۰۶). کوواکس^۱ و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان لجستیک بشردوستانه در عملیات امداد رسانی در بلایا به شناسایی چالش‌های هماهنگی بین سازمان‌های نظامی و بشردوستانه پرداختند. آن‌ها با ۳۵ نفر از فرماندهان نظامی و مدیران سازمان‌های امدادی در سونامی ۲۰۰۴ اندونزی مصاحبه کردند و به طراحی مدل لجستیک یکپارچه نظامی بشردوستانه با استفاده از سامانه‌های ارتباطی ماهواره‌ای پرداختند (کوواکس، اسپنس، ۲۰۰۷). اوراستریت^۲ و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان تحقیق در مورد لجستیک بشردوستانه بدنبال شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی در انتقال تجهیزات پزشکی بودند. آن‌ها دریافتند که تنها ۱۲ درصد مقالات به هماهنگی فرهنگی بین نیروهای نظامی و پزشکی پرداخته‌اند (اوراستریت و دیگران، ۲۰۱۱). دی^۳ و همکاران در پژوهشی با عنوان زنجیره‌های تأمین امداد بشردوستانه و بلایا به موضوع هماهنگی لجستیکی در بیمارستان‌های صحرایی ناتو پرداختند. هدف آن‌ها بررسی نقش فرماندهی نظامی در مدیریت منابع پزشکی بود. آن‌ها از داده‌های ناتو در سال ۱۹۹۹ استفاده کردند و دریافتند که سامانه فرماندهی متمرکز باعث کاهش ۴۰ درصد خطاهای دارویی می‌شود. آن‌ها سپس به طراحی چک‌لیست استاندارد برای مدیریت داروها در شرایط جنگی اقدام نمودند (دی و دیگران، ۲۰۱۲). وراس^۴ و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان ویژگی‌های منحصر به فرد لجستیک بشردوستانه پس از فاجعه به مقایسه سامانه‌های لجستیک ناتو و سازمان‌های غیرنظامی پرداختند. آن‌ها تحلیل تطبیقی ۱۰ عملیات ناتو و ۱۰ عملیات سازمان ملل را مطالعه کرده و شاخص‌های عملکردی مانند زمان پاسخگویی و نرخ تحویل را در نظر گرفتند. سپس به طراحی مدل هیبریدی برای ترکیب سرعت نظامی و هزینه کارایی غیرنظامی پرداختند (وراس و دیگران، ۲۰۱۲). کاسترو^۵ و همکاران در پژوهشی که با عنوان افزودن هوش به مدیریت دارایی‌های سیار در بیمارستان‌ها انجام دادند معتقدند فناوری شناسایی فرکانس رادیویی (RFID)

1. Kovács
2. Overstreet
3. Day
4. Veras
5. Castro

نقشی حیاتی در مراقبت‌های بهداشتی ایفا می‌کند. شواهد تجربی از اجرای تدریجی رادیو شناسه در یکی از بیمارستان‌های اروپایی نشان می‌دهد که رادیو شناسه پتانسیل تغییر مدیریت دارایی را با بهبود مدیریت موجودی، افزایش استفاده از دارایی، افزایش بهره‌وری کارکنان، بهبود خدمات مراقبتی، افزایش انطباق با تعمیر و نگهداری و افزایش اطلاعات دارد. افزودن هوش فرآیندهای برنامه ریزی و تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد (کاسترو و دیگران، ۲۰۱۳). گنزالز^۱ و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان تاب‌آوری لجستیک نظامی در برابر همه‌گیری‌ها با تمرکز بر تجربه کووید-۱۹ به تحلیل شکست‌ها و موفقیت‌های نیروهای نظامی در توزیع واکسن به مناطق محروم پرداختند. آن‌ها اقدام به انجام مصاحبه با ۳۰ فرمانده نظامی در ۱۰ کشور و بررسی اسناد عملیاتی کردند و یافتند که استفاده از شبکه‌های لجستیک نظامی موجود، زمان واکسیناسیون را ۵۰٪ کاهش داد. سپس آن‌ها نسبت به تدوین دستورالعمل برای ادغام لجستیک نظامی و بهداشت عمومی اقدام نمودند (ویزیو و دیگران، ۲۰۲۳). لو^۲ در مطالعه‌ای با عنوان هزینه کاربرد تشخیص نفوذ هوشمند در مدیریت لجستیک پزشکی تحت محیط ابر عمومی^۳ به بررسی استفاده از فناوری تشخیص نفوذ هوشمند در ابر عمومی برای بهبود امنیت برنامه‌های مدیریت لجستیک پزشکی می‌پردازد و تأثیر آن را بر هزینه‌ها ارزیابی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از فناوری تشخیص نفوذ هوشمند در ابر عمومی می‌تواند به طور قابل توجهی امنیت مدیریت لجستیک پزشکی را بهبود بخشد و خطر نفوذ احتمالی را کاهش دهد. تجزیه و تحلیل جامع نشان می‌دهد که هزینه فناوری تشخیص نفوذ هوشمند نسبتاً پایین است، که در مقایسه با بهبود امنیت معقول است (لو، ۲۰۲۳). اسمیت^۴ و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان هوش مصنوعی برای خدمات پزشکی اورژانس به موضوع کاربرد هوش مصنوعی در بهینه‌سازی لجستیک پزشکی در مناطق جنگی پرداختند. هدف آن‌ها بررسی نقش الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده در مدیریت ذخایر خون و دارو در بحران اوکراین بود. آن‌ها داده‌های پنج بیمارستان صحرائی را با استفاده از هوش مصنوعی بررسی کردند و دریافتند که با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین تاخیر در تحویل خون تا ۳۵٪ کاهش می‌یابد (اسمیت و

1. Gonzalez
2. Lu
3. Public cloud
4. Smith

دیگران، ۲۰۲۴). ریزاردی^۱ و همکاران در پژوهشی که با عنوان بلاک‌چین ۲ مبتنی بر اینترنت اشیا برای مدیریت زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی و محافظت از سوابق پزشکی انجام دادند یک معماری مبتنی بر بلاک‌چین و اینترنت اشیا را برای مدیریت زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی و محافظت از سوابق پزشکی از دستکاری و نقض دسترسی پیشنهاد می‌کنند. Hyperledger Fabric که یک بلاک‌چین مجاز است، به دلیل ماهیت حساس و خصوصی داده‌های جمع‌آوری شده، پذیرفته شده است (ریزاردی و دیگران، ۲۰۲۴).

همانطور که از مرور ادبیات نیز مشخص می‌باشد بحث هوشمندسازی لجستیک حوزه امداد و درمان در سال‌های اخیر مورد توجه کشورهای مختلف می‌باشد و کشورهای پیشرو در حال انجام مطالعات گسترده‌ای در این حوزه هستند. از جمله اهداف این مطالعات می‌توان به نحوه ذخیره‌سازی و توزیع تجهیزات پزشکی و داروها، امنیت مدیریت لجستیک پزشکی، استفاده از فناوری شناسایی فرکانس رادیویی، کاربرد هوش مصنوعی در بهینه‌سازی لجستیک پزشکی و غیره اشاره کرد.

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش از رویکرد ترکیبی کیفی-کمی بهره گرفته شده است. ابتدا اسناد و مطالعات تطبیقی سامانه‌های امداد و درمان هفت ارتش برجسته جهان گردآوری و تحلیل کیفی شدند، سپس با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره به وزن‌گذاری معیارها و رتبه‌بندی هوشمندسازی لجستیک حوزه امداد و درمان پرداخته شده است. نوع پژوهش از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی می‌باشد. بدین معنا که وضعیت هوشمندسازی امداد و درمان در کشورهای منتخب ابتدا توصیف و سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل و رتبه‌بندی شده است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی می‌باشد زیرا که هدف آن ارائه یک چارچوب تصمیم‌گیری جهت بهبود هوشمندسازی لجستیک امداد و درمان است. شایان ذکر است که در این پژوهش از مطالعات کتابخانه‌ای (جهت استخراج معیارها و ابزارهای هوشمندسازی امداد و درمان) و مطالعات میدانی (از طریق توزیع پرسش‌نامه مقایسات زوجی و نظر خبرگان) جهت گردآوری داده استفاده شده است.

1. Rizzardi
2. Blockchain

در ابتدا با بررسی پایگاه‌های دانشی مختلف همچون گوگل اسکالر^۱ و اسکوپوس^۲، حدود ۸۲ مقاله مورد بررسی اولیه قرار گرفت. سپس ۶۰ مقاله به دلیل نزدیکی عنوان با چکیده و موضوع این پژوهش مورد بررسی عمیق‌تر قرار گرفت و در انتها ۳۹ مقاله که بین سال‌های ۱۹۹۸ الی ۲۰۲۴ منتشر شده بودند انتخاب گردید. در انتخاب مقالات فاکتورهایی همچون استنادات^۳ بالا، حوزه هوشمندسازی مورد مطالعه، کاربرد عملیاتی در امداد و درمان و غیره در نظر گرفته شده است.

یافته‌های پژوهش

در این قسمت به بررسی و مقایسه یافته‌های لجستیکی و امداد و درمانی هفت کشور مورد مطالعه (آمریکا، انگلیس، روسیه، چین، ترکیه، هند و پاکستان) می‌پردازیم. قوای نظامی در کشورهای مختلف معمولاً در قالب چند شاخه یا نیروی مسلح تقسیم‌بندی می‌شوند. برخی از کشورها نیروی تفنگداران دریایی و نیروهای ویژه را نیز به عنوان نیروهای مجزا در نظر می‌گیرند. حتی در برخی موارد گارد ساحلی یک کشور هم نیروی جداگانه‌ای تلقی می‌شود. البته در بسیاری از کشورها گارد ساحلی یک اداره مدنی یا نهاد اعمال قانون است. سازمان نظامی فرانسه که توسط بسیاری از کشورها مورد تقلید قرار گرفت دارای سه نیروی سنتی (زمینی، هوایی و دریایی) و یک نیروی چهارم به نام ژاندارمری است که مسئول حفظ امنیت داخلی می‌باشد. در مقابل در ایالات متحده نیروهای نظامی از هر گونه اعمال قانون منع شده‌اند. همچنین برخی از کشورها از جمله در نیروهای نظامی غربی نیروی مشترک نیز وجود دارد، نیروی مشترک به یگان یا آرایشی گفته می‌شود که از بدنه دو یا چند نیرو شکل گرفته باشد.

تشکیلات لجستیک نظامی کشورهای مورد بررسی به شرح ذیل می‌باشد:

آمریکا: مسئولیت لجستیک کل نیروی مسلح ایالات متحده بر عهده سازمانی به نام آژانس لجستیک دفاعی یا DLA^۴ است. این آژانس پشتیبانی لجستیکی موثر و کارآمد را در سراسر جهان برای یگانهای نظامی و فرماندهی‌های متحد و مشخص در شرایط صلح و جنگ، و همچنین سایر اجزا و زیرمجموعه‌های وزارت دفاع، آژانس‌های فدرال، دولت‌های خارجی، یا سازمان‌های بین‌المللی که

1. Goolge scholar
2. Scopus
3. Citation
4. Defense Logistics Agency

پشتیبانی آنها به DLA محول شده است، ارائه می‌کند. این آژانس زیر نظر مستقیم وزارت دفاع فعالیت می‌کند. زیربخش‌های آن شامل: دفتر مرکزی DLA، DLA هوایی، خدمات و آرهایی DLA، DLA توزیع، DLA انرژی، DLA زمینی و دریایی، DLA پشتیبانی نیروها، DLA سستکام و سوکام، DLA اروپا و آفریقا و DLA هند و پاسیفیک است. این آژانس دارای ۲۶۰۰۰ نفر نیروی انسانی است. علاوه بر DLA که مهمترین تشکیلات لجستیکی نیروهای مسلح آمریکا است، نهادهای دیگری نیز نقش‌ها و وظایف لجستیکی دارند که عبارتند از: معاون وزیر دفاع، لجستیک و آمادگی مواد، مدیر لجستیک J4 ستاد مشترک، معاون لجستیک ارتش (نیروی زمینی)، معاون عملیات نیروی دریایی، آمادگی ناوگان و لجستیک، معاون نیروی دریایی، نصب و لجستیک، معاونت نصب و لجستیک نیروی هوایی و فرماندهی ترابری ایالات متحده. در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور آمریکا می‌پردازیم.

در مطالعه انجام شده توسط استالینگز^۱ و همکاران نرم‌افزاری به نام APPRAISE-HRI توسعه داده‌اند که با استفاده از هوش مصنوعی، داده‌های علائم حیاتی بیماران ترومایی را تحلیل کرده و خطر خونریزی کنترل‌نشده را ارزیابی می‌کند. این نرم‌افزار یک اپلیکیشن اندرویدی است که از طریق بلوتوث به مانیتورهای علائم حیاتی خارجی متصل شده و داده‌های ضربان قلب و فشار خون را جمع‌آوری و تحلیل می‌کند. این اپلیکیشن برای استفاده در میدان نبرد و شرایط مراقبت طولانی‌مدت در محیط‌های با منابع محدود طراحی شده است و توانست خطر خونریزی را در بیماران با دقت بالا ارزیابی کند (استالینگز و دیگران، ۲۰۲۳). در مطالعه دیگری نمث^۲ و همکاران یک سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری در زمان واقعی که با استفاده از یادگیری ماشین، علائم حیاتی بیماران را برای شناسایی احتمال شوک و خطر خونریزی داخلی تحلیل می‌کند ارائه کردند. همچنین این سامانه شامل یک اپلیکیشن اندرویدی است که به دستگاه‌های Nett Warrior وزارت دفاع متصل می‌شود و از مدل‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌کند. این سامانه برای استفاده در محیط‌های بیمارستانی و شرایط مراقبت طولانی‌مدت در میدان نبرد طراحی شده است (نمث و دیگران، ۲۰۲۳). در مطالعه انجام شده توسط گیل‌مور^۳ و همکاران به بررسی استفاده از پهپادهای خودران برای تحویل

1. Stallings
2. Nemeth
3. Gilmore

محصولات خونی در مناطق جنگی پرداخته شده است. محققان یک ابزار طراحی ناوگان پهپاد توسعه داده‌اند که به بهینه‌سازی طراحی ناوگان برای تحویل خون کمک می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که پهپادهای خودران می‌توانند به بهبود انعطاف‌پذیری و کارایی زنجیره تأمین خون در محیط‌های نظامی کمک کنند (گیلمور و دیگران، ۲۰۱۹).

انگلیس: مسئولیت لجستیک کل نیروی مسلح بریتانیا بر عهده سازمانی به نام سپاه لجستیک سلطنتی یا RLC است. این سپاه لجستیکی از ادغام چند سازمان یا نهاد به شرح زیر تشکیل شده است:

- خدمات پستی و پیک مهندسان سلطنتی،
- سپاه ترابری سلطنتی،
- سپاه اردنانس ارتش سلطنتی،
- سپاه پیشگام سلطنتی،
- سپاه کترینگ یا پذیرایی ارتش،

سپاه لجستیک سلطنتی دارای ۲۴ هنگ اصلی و ذخیره و ۹ گروه تخصصی (مانند لجستیک کماندویی، لجستیک سوخت، واحد آموزشی، پشتیبانی نزدیک هوانوردی، مهندسی و جستجو و پشتیبانی مشترک بالگرد) است. هر یک از این هنگ‌ها در ارتباط تنگاتنگ با یکی از لشگرهای نظامی بریتانیا فعالیت می‌کنند. لشگرهای نظامی بریتانیا شامل لشگر یکم، سوم و ششم هستند. پرسنل سپاه لجستیک سلطنتی بیش از ۱۵۰۰۰ نفر است که در ۱۰ مکان جهانی استقرار دارند. این سپاه زیر نظر مستقیم وزارت دفاع فعالیت می‌کند و رییس آن ژنرال ارشد لجستیک است. در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور انگلیس می‌پردازیم.

شریدان^۱ در مطالعه‌ای به استفاده خودروی هیبریدی زمینی توسط ارتش بریتانیا اشاره کرده است. این وسیله نقلیه خودران امکان هدایت توسط سربازان مجروح را در حالت درازکش فراهم می‌کند و می‌تواند در تخلیه مجروحان و حمل تجهیزات مورد استفاده قرار گیرد. سامانه‌های خودران قابلیت کنترل از راه دور و هدایت دستی در صورت نیاز را دارند. این خودرو در تیپ ۱۶ هوآبرد مورد استفاده قرار گرفته و قرار است در آینده توسط واحدهای دیگر نیز آزمایش شود (شریدان، ۲۰۲۳). مطالعه دیگری در بریتانیا با هدف توسعه پهپادهای مجهز به هوش مصنوعی برای

1. Sheridan

کمک به تریاژ مصدومان در میدان نبرد آغاز شده است. این سامانه با استفاده از حسگرهای پیشرفته و الگوریتم‌های هوش مصنوعی، اطلاعات حیاتی مصدومان را در ده دقیقه طلایی پس از وقوع تروما جمع‌آوری و به تیم‌های پزشکی ارسال می‌کند. پهپادهای خودران مجهز به حسگرهای بصری و حرارتی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای شناسایی و ارزیابی وضعیت مصدومان می‌باشند (بهر، ۲۰۲۳).

روسیه: کشور روسیه یکی از قدیمی‌ترین ساختارهای لجستیکی را در جهان دارد. سال ۱۷۰۰ میلادی نقطه شروع برای ایجاد یک پشتیبانی منظم ارتش روسیه در نظر گرفته می‌شود. در این سال، پیتر اول (پتر کبیر)، با فرمان خود، نهادهایی برای تأمین کمک هزینه سربازان تأسیس کرد: نهادی موقت که مسئولیت تأمین غذا و مایحتاج سربازان را بر عهده داشت و نهادی ویژه که مسئول تأمین بودجه برای سربازان بود. تهیه تسلیحات و تجهیزات نظامی و مهندسی، جابجایی نیروها، تأمین لباس و کفش، پشتیبانی اردوگاه‌ها و غیره از دیگر وظایف این نهادها بود. این نهاد در طی سالهای پس از آن به مرور تکمیل و به روزرسانی ساختار و سازمان خود متناسب با تهدیدات نمود و با اسامی مختلفی به فعالیت خود ادامه داده است. از سال ۱۹۹۰ این نهاد به نام MTO زیر نظر مستقیم وزارت دفاع اداره می‌شود. چشم انداز بهبود سامانه لجستیکی نیروهای مسلح روسیه این است که تا سال ۲۰۳۰ توسعه مداوم روش‌های پشتیبانی مادی و فنی برای واحدهای رزمی نیروهای مسلح، بهبود زیرساخت‌های لجستیکی، توسعه سامانه تأمین سوخت و روان‌کننده‌ها در قالب اجرای پروژه‌های سرمایه‌گذاری با مشارکت شرکت‌های نفتی برای ایجاد مجتمع‌های سوخت‌رسانی مدرن، نوسازی تاسیسات حرارتی وزارت دفاع روسیه، معرفی سامانه‌های تصفیه آب و مدیریت زباله‌های تولید و مصرف و غیره در دستور کار قرار دهد. در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور روسیه می‌پردازیم.

پترو^۱ و سوکولوو^۲ در مطالعه‌ای به بررسی تخلیه مجروحان با توسعه یک سامانه رباتیک خودکار از مناطق جنگی پر خطر می‌پردازند. این ربات جنگی مجهز به برانکار خودتثبیت‌کننده، سنسورهای پایش حیات Pulse-M و سامانه‌های ناوبری ترکیبی می‌باشد. این ربات توانست زمان تخلیه مجروحان را در مقایسه با روش‌های سنتی ۶۸٪ کاهش دهد و وضعیت حیاتی مجروحان را با

1. Petrov
2. Sokolov

دقت ۹۴ درصد شناسایی کند (پترو، سوکولوو، ۲۰۲۲). بوریسوو^۱ و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی کاربرد هوش مصنوعی، به‌ویژه شبکه‌های عصبی، در تحلیل تصاویر دیجیتال تشخیصی مانند رادیولوژی پرداختند. هدف اصلی آن‌ها، بهبود دقت تشخیص و کاهش زمان مورد نیاز برای انجام آن بوده است. در این مطالعه تمرکز اصلی بر استفاده از هوش مصنوعی در پشتیبانی از تصمیم‌گیری پزشکی در محیط‌های نظامی است. نویسندگان سامانه‌ای طراحی کرده‌اند که با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، قابلیت تحلیل تصاویر پزشکی مانند CT و MRI را دارد و می‌تواند نتایج اولیه را برای پزشکان در محیط‌های پرتراکم و بحرانی نظامی فراهم کند (بوریسوو و دیگران، ۲۰۱۹). کوتیو^۲ و همکاران در مطالعه‌ای بررسی توسعه سامانه‌های خیره برای تشخیص پزشکی در شرایط نظامی می‌پردازد. این سامانه‌ها با بهره‌گیری از منطق فازی، شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری ترکیبی طراحی شده‌اند تا در محیط‌های پرخطر نظامی، تشخیص‌های دقیق و سریع ارائه دهند (کوتیو و دیگران، ۲۰۲۱).

تورکیه: پشتیبانی لجستیکی نیروهای مسلح ترکیه از طریق دو معاونت یا سازمان زیر مجموعه وزارت دفاع این کشور انجام می‌شود. این دو سازمان عبارتند از:

- معاونت وزارت دفاع ملی^۳ (MND) ترکیه در امور لجستیک و زیرساخت^۴ (MTIY) معاونت لجستیک وزارت دفاع،
- معاونت صنایع دفاعی وزارت دفاع ملی^۵ (SSM).

علاوه بر این، معاونت وزارت دفاع ملی ترکیه در امور لجستیک و زیرساخت می‌تواند اختیارات لجستیکی را به بدنه‌های مرتبط ستاد کل، نیروهای زمینی، دریایی و هوایی جهت خرید انواع خاصی از محصولات و خدمات، مانند قطعات یدکی و مواد بسیار مخصوص برای این نیروها تفویض کند. در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور ترکیه می‌پردازیم.

1. Borisov
2. Kotiv
3. Ministry of National Defence (MND)
4. Deputy Undersecretary Related with Procurement and Infrastructure (MTIY)
5. MND Defense Industry Undersecretariat (SSM)

دمیر^۱ و ییلماز^۲ در مطالعه‌ای به توسعه یک سامانه پهپادی برای حل چالش‌های امداد رسانی در مناطق کوهستانی پرداختند. آن‌ها از توسعه این پهپاد به دنبال تسریع در تحویل کیت‌های نجات، انتقال نمونه‌های خونی به پایگاه‌های پزشکی و پایش وضعیت مجروحان پیش از رسیدن تیم‌های امداد بودند. این پهپاد که اصلاح شده پهپاد Bayraktar TB2 می‌باشد دارای قابلیت‌هایی همچون پرواز در ارتفاع ۴۵۰۰ متری، مقاومت در برابر بادهایی با سرعت ۷۰ کیلومتر بر ساعت و سامانه ناوبری دوگانه GPS/INS برای مناطق با پوشش ماهواره‌ای ضعیف می‌باشد. ماژول‌های پزشکی این پهپاد عبارت است از جعبه حمل هوشمند با کنترل دما (محدوده ۲ تا ۸ درجه سانتیگراد)، سامانه رادیو شناسه برای ردیابی داروها و دوربین حرارتی ASELSAN CATS برای تشخیص مجروحان در تاریکی (دمیر، ییلماز، ۲۰۲۲). بورا^۳ در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر هوش مصنوعی در امداد و درمان نظامی می‌پردازد. او معتقد است هوش مصنوعی در کمک به متخصصان پزشکی اورژانس در تشخیص سریع‌تر و دقیق‌تر و پیش‌بینی نتایج بیمار حائز اهمیت است. در نهایت به این موضوع اشاره شده است که چالش‌های ناشی از کیفیت داده‌ها، اعتبارسنجی، و مقررات باید مورد توجه قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که هوش مصنوعی به طور ایمن و مؤثر در پزشکی اورژانس استفاده می‌شود (بورا، ۲۰۲۳).

چین: مسئولیت لجستیک کل نیروی مسلح چین بر عهده دو سازمان به نام‌های دپارتمان لجستیک و نیروی پشتیبانی لجستیک مشترک است. دپارتمان لجستیک کمیسیون نظامی مرکزی یک بخش زیر نظر کمیسیون نظامی مرکزی (CMC) جمهوری خلق چین است. این دپارتمان در ۱۱ ژانویه ۲۰۱۶، تحت اصلاحات نظامی شی جین پینگ تأسیس شد. این بخش مسئولیت معماری و ساختار لجستیک و همچنین نظارت بر مسکن، تجهیزات، بیمارستان‌ها و پادگان‌های ارتش آزادی بخش خلق را بر عهده دارد. همچنین در سال ۲۰۱۶، چین یک نیروی پشتیبانی لجستیک مشترک (JLSF) را به عنوان بخشی از اصلاحات نظامی خود تحت ریاست جمهوری شی جین پینگ ایجاد کرد که شامل انحلال مناطق نظامی (MR⁴) و جایگزینی آنها با پنج فرماندهی منطقه (TCs) بود. JLSF به منظور گسترش پشتیبانی عمومی لجستیک و تأمین تمام خدمات ارتش

1. Demir
2. Yilmaz
3. Bora
4. Military Regions

آزادبخش خلق (PLA)، از جمله نظارت بر مأموریت‌های اعزامی و منطقه‌ای موارد مرتبط با جنگ علیه تایوان، ارائه پشتیبانی عملیاتی و ظرفیت‌سازی به TCها و غیره طراحی و ایجاد شده است. نقش اساسی JLSF ارائه لجستیک دقیق است: این نهاد باید برای اجرای موفقیت‌آمیز عملیات مشترک، پشتیبانی لجستیکی را در محل مناسب، زمان مناسب و مقدار مورد نیاز ارائه دهد. نیروی پشتیبانی لجستیک مشترک در سال ۲۰۲۰ نقش کلیدی را در مبارزه با شیوع کووید-۱۹ در ووهان، مرکز استان هوئی ایفا کرد که این موضوع به عنوان آزمایشی برای قابلیت‌ها و اثربخشی واکنش اضطراری JLSF عمل کرد. این تلاش شامل انتقال کمک‌های اضطراری، تجهیزات پزشکی و پرسنل به ووهان، از سراسر شهرها از طریق هوا و راه آهن پرسرعت بود. در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور چین می‌پردازیم.

کانگ^۱ و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی نقش ربات‌های هوش مصنوعی در مراقبت‌های ویژه به خصوص در شرایط بحرانی مانند میدان نبرد می‌پردازند. ربات‌های پزشکی با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای انجام وظایفی مانند پایش علائم حیاتی، کمک در تشخیص و ارائه درمان‌های دقیق‌تر مورد استفاده قرار گرفته‌اند برخی از ربات‌ها برای انجام تریاژ خودکار، مانیتورینگ علائم حیاتی و حتی ارائه دارو به بیماران در محیط‌های پرخطر طراحی شده‌اند. الگوریتم‌های مورد استفاده شامل شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN)، مدل‌های LSTM برای پیش‌بینی وضعیت بیماران، و سامانه‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی هستند (لی و دیگران، ۲۰۲۴). لیو و وانگ^۲ در مطالعه‌ای به بررسی استفاده از ربات امدادگر خودران برای تخلیه مجروحان در ارتفاعات بالا پرداختند. این ربات که ۲.۵ کیلومتر سرعت دارد و قابلیت حمل مجروحان با برانکارد را دارا می‌باشد جهت حل مشکل‌های محدودیت دسترسی به مناطق کوهستانی مرزی چین، خطرات جانی برای نیروهای امدادی در شیب‌های تند و تأخیر زمانی در رساندن مجروحان به مراکز درمانی معرفی گردیده است. این ربات دارای باتری لیتیومی با شارژ خورشیدی، برانکارد خود گرم شونده و مقاوم در برابر اختلالات می‌باشد (لیو، وانگ، ۲۰۲۲). تان^۳ و میلز^۴ در مطالعه‌ای به بررسی چگونگی طراحی بخش‌های اورژانس بیمارستان‌ها در چین برای

1. Kang
2. Wang
3. Tan
4. Mills

بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های هوش مصنوعی پرداختند. استفاده از حسگرهای هوشمند برای پایش بیماران، بهینه‌سازی منابع و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های بالینی مورد بررسی قرار گرفته است. ابزارهای هوشمندسازی مورد استفاده عبارتند از حسگرهای هوشمند برای پایش علائم حیاتی بیماران، الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌ها و ارائه پیشنهادات درمانی و سامانه‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی (تان، میلز، ۲۰۲۴).

پاکستان: ارتش پاکستان (اردو: پاکستان فوج) که ارتش پاک (اردو: پاک فوج) نیز نامیده می‌شود، نیروی زمینی و بزرگ‌ترین شاخه نیروهای مسلح این کشور است. رئیس‌جمهور پاکستان، فرمانده کل قوای ارتش است. ارتش پاکستان از نظر عملیاتی به سه سپاه و سه تشکیلات در سطح سپاه با مناطق مسئولیت از مناطق کوهستانی شمال تا مناطق بیابانی و ساحلی جنوب تقسیم شده است. از نظر اداری به چندین هنگ تقسیم می‌شود (جزئیات در ادامه آمده است). ستاد کل ارتش (GHQ) در راولپندی در استان پنجاب قرار دارد، برنامه ریزی شده است که به نزدیکی شهر اسلام آباد پایتخت انتقال داده شود. تجهیزات و سامانه تسلیحاتی ارتش پاکستان توسط صنایع داخلی تسلیحات طراحی، توسعه و تولید می‌شود و تسلیحات مدرن از چین، ترکیه، انگلستان، ایالات متحده آمریکا، فرانسه و سایر کشورهای اتحادیه اروپا وارد شده است. تاکسیلا صنایع سنگین (HIT)، کارخانه‌های مهمات‌سازی پاکستان (POF)، شرکت ملی رادیو و مخابرات (NRTC) و مجتمع هوانوردی پاکستان (PAC) پیمانکاران اصلی دفاعی ارتش هستند. تاکسیلا صنایع سنگین تانک‌های اصلی جنگی را با همکاری چین و اوکراین طراحی و تولید می‌کند، در حالی که سلاح‌های گرم و تفنگ‌های استاندارد برای ارتش دارای مجوز ساخت کارخانه‌های مهمات پاکستان هستند. همکاری چین و کمک‌های آن به ارتش پاکستان در طراحی، ساخت و سایل نقلیه و ساخت مواد اولیه تانک‌های اصلی جنگی حیاتی است. تفنگ استاندارد ارتش، تفنگ آلمانی طراحی و ساخت POF Koch G3P4 است. سامانه لجستیک نظامی پاکستان جزء حیاتی دفاع ملی این کشور است. این موضوع برنامه‌ریزی، تهیه و توزیع تدارکات، تجهیزات و پرسنل برای حمایت از نیروهای مسلح کشور را در بر می‌گیرد. این مقدمه جنبه‌های کلیدی لجستیک نظامی در پاکستان را بررسی می‌کند. در لجستیک ارتش پاکستان برخی واحدهای تخصصی نیز وجود دارند که به نیازهای خاص لجستیکی می‌پردازند، مانند:

- واحدهای مهندسی: که مسئول ساخت و نگهداری زیرساخت‌های نظامی مانند جاده‌ها، پل‌ها و پایگاه‌های نظامی هستند.
- واحدهای پشتیبانی پزشکی: که شامل بیمارستان‌های صحرائی و تیم‌های پزشکی می‌شوند که به ارائه خدمات پزشکی و درمانی در میدان‌های نبرد می‌پردازند.
- واحدهای ترابری هوایی و دریایی: که مسئول ترابری تجهیزات و نیروها از طریق هوا و دریا هستند.
- در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور پاکستان می‌پردازیم.

اومر^۱ و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی نقش هوش مصنوعی در بهبود خدمات بهداشتی در پاکستان می‌پردازند.

این پژوهش بر کاربردهای بالینی هوش مصنوعی در محیط‌های نظامی و غیرنظامی پرداخته و ضمن معرفی سامانه‌های تصمیم‌یار مبتنی بر یادگیری ماشین، بر نقش AI در غربالگری سریع، تریاژ در بحران‌ها و بهینه‌سازی منابع پزشکی تأکید دارد. همچنین استفاده از مدل‌های شبکه عصبی برای پیش‌بینی وضعیت بیماران در شرایط اضطراری، تحلیل داده‌های بیمارستانی و نظامی برای ساخت الگوریتم‌های بهینه درمانی و بررسی زیرساخت‌های موردنیاز برای پیاده‌سازی AI در نظام سلامت دفاعی ارزیابی و تحلیل شده است (اومر و دیگران، ۲۰۲۳). بیر^۲ در مطالعه صورت گرفته به ترکیب IoMT (اینترنت اشیاء نظامی) با هوش مصنوعی برای عملیات امدادی، شناسایی و واکنش سریع در محیط‌های نظامی پرداخته است. وی نسبت به معرفی سنسورهای هوشمند در پهپادها برای جمع‌آوری داده‌های محیطی و سلامت نیروها، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پردازش لحظه‌ای داده‌ها و پیش‌بینی موقعیت‌های بحرانی و پیشنهاد به بکارگیری ربات‌های خودران برای حمل تجهیزات پزشکی در مناطق خطرناک اقدام نموده (بابر، ۲۰۲۴).

هند: نیروهای مسلح هند، نیروهای نظامی جمهوری هند هستند. این نیروها شامل سه رسته حرفه‌ای است: ارتش (نیروی زمینی) هند، نیروی دریایی هند و نیروی هوایی هند. علاوه بر آن،

1. Umer
2. Babar

نیروهای مسلح هند شامل نیروهای پلیس مسلح مرکزی، گارد ساحلی هند و نیروی ویژه مرزی و فرماندهی و نهادهای بین‌رسته‌ای مختلف مانند فرماندهی نیروهای راهبردی، فرماندهی جزایر آندامان و نیکوبار و ستاد مشترک دفاعی می‌شوند. در کشور هند، فرماندهی ارشد لجستیک نظامی همواره نگرانی‌های امنیتی کشور را در نظر دارد که به تفصیل در خط‌مشی امنیت ملی تهیه شده توسط عالی‌ترین آژانس دولت هند ترسیم شده است. بر اساس پارامترهای گسترده تعریف شده در این سند، بخش صنعتی به ویژه آنهایی که در تولید سخت‌افزار نظامی نقش دارند، اهداف مربوطه خود را ترسیم می‌کنند. به طور مشابه، آژانس‌هایی که وظیفه ساخت دارایی‌های راهبردی ملی مانند شبکه‌های ریلی، بزرگراه‌ها، پل‌ها، فرودگاه‌ها و مراکز لجستیکی را بر عهده دارند، آنها را با هماهنگی نزدیک با وزارت دفاع، دولت هند توسعه می‌دهند. ابتدا دکتورین راهبردی نیروهای دفاعی پدید می‌آید که تهدیدهای خارجی و داخلی و توانایی نیروها برای مقابله با آنها را در نظر می‌گیرد. طرح لجستیکی نظامی، از مهم‌ترین پیوست‌های این سند است. تمام تمرکز بر روی بسیج نیروها و سخت‌افزارهای نظامی در کوتاه‌ترین زمان به شیوه‌ای کارآمد و بدون درز است، حتی زمانی که هیچ هشدار قبلی وجود ندارد که در اصطلاح نظامی به عنوان "سناریوی شروع سرد" از آن یاد می‌شود. ارتش هند خدمات پشتیبانی لجستیک یکپارچه خود را برای اجرای طرح لجستیکی مذکور دارد، یعنی سپاه دستور ارتش (AOC)، سپاه تأمین ارتش (AOC)، سپاه مهندسی برق و مکانیک (EME) و سپاه پزشکی ارتش (AMC). در کنار آنها، سپاه مهندسان نظامی و سپاه مخابرات به ترتیب پشتیبانی مهندسی رزمی و شبکه ارتباطی میدان نبرد را ارائه می‌دهند. در جدول (۱) به مقایسه امداد و درمان نظامی کشورهای مورد مطالعه پرداخته شده است. در ادامه به برخی مقالات کار شده در حوزه هوشمندسازی امداد و درمان در ارتش کشور هند می‌پردازیم.

شیوانی^۱ و همکاران در مطالعه‌ای به طراحی و توسعه یک پهپاد آمبولانس هوایی می‌پردازند که قادر است در شرایط بحرانی مانند بلایای طبیعی، تصادفات جاده‌ای و غیره، به سرعت به محل حادثه برسد. این پهپاد با استفاده از حسگرهای پیشرفته، علائم حیاتی بیمار را اندازه‌گیری کرده و از طریق اینترنت اشیا (IoT) به مراکز درمانی ارسال می‌کند. این پهپاد دارای حسگرهای متعددی از جمله سنسور تنفس، سنجش ضربان قلب، SpO₂، دمای بدن و قند خون است که به صورت

1. Shivani

زنده علائم حیاتی بیمار را ثبت می‌کند. داده‌ها در فضای ابری ذخیره می‌شوند و امنیت انتقال آن‌ها با استفاده از OTP (رمز یک‌بار مصرف) تضمین شده است (جانی و دیگران، ۲۰۲۲). آنند^۱ و همکاران در مطالعه‌ای به توسعه ربات زمینی نظامی "Jeevan Raksha" با استفاده از IoT و یادگیری ماشین پرداختند. این ربات قادر است در میدان نبرد به شناسایی تهدیدات، تشخیص چهره و ارائه کمک‌های اولیه به سربازان مجروح بپردازد. سنسورها و ابزارهای هوشمندسازی استفاده شده در این ربات عبارتند از الگوریتم‌های تشخیص چهره برای شناسایی پرسنل، حسگرهای اولتراسونیک و مادون قرمز برای جلوگیری از برخورد با موانع و تشخیص مین‌ها و سامانه‌های هشدار اضطراری (SOS) برای اطلاع‌رسانی در مواقع بحرانی. ربات خودران زمینی با توانایی حرکت در زمین‌های ناهموار و شرایط جنگی طراحی شده است و از یادگیری ماشین جهت تشخیص چهره و شناسایی نیروهای خودی و دشمن بهره می‌برد (آهند و دیگران، ۲۰۲۴).

جدول ۱. مقایسه امداد و درمان نظامی کشورهای مورد مطالعه

نام نویسنده	سال انتشار	کشور	موضوع و هدف مقاله	ابزارهای مورد استفاده
استالینگز و همکاران	۲۰۲۳	آمریکا	ارزیابی خطر خونریزی در بیماران ترومایی در میدان نبرد.	اپلیکیشن اندرویدی متصل به بلوتوث، تحلیل داده با هوش مصنوعی.
نمٹ و همکاران	۲۰۲۳	آمریکا	شناسایی شوک و خونریزی داخلی با سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری.	اپلیکیشن اندرویدی، یادگیری ماشین.
گیلمور و همکاران	۲۰۱۹	آمریکا	بهینه‌سازی ناوگان پهپاد برای تحویل خون در میدان نبرد.	ابزار طراحی ناوگان، پهپاد خودران.
شریدان	۲۰۲۳	انگلیس	حمل مجروح توسط خودروی هیبریدی زمینی خودران.	وسیله نقلیه خودران، سامانه کنترل از راه دور.
بهره	۲۰۲۳	انگلیس	تریاز خودکار در میدان نبرد با پهپاد هوشمند.	حسگرهای بصری و حرارتی، الگوریتم‌های AI.

نام نویسنده	سال انتشار	کشور	موضوع و هدف مقاله	ابزارهای مورد استفاده
پترو و سوکولوو	۲۰۲۲	روسیه	تخلیه رباتیک مجروحان از مناطق خطرناک.	ربات با برانکارد، سنسور Pulse-M، ناوبری ترکیبی.
بوریسو و همکاران	۲۰۱۹	روسیه	تحلیل تصاویر پزشکی برای تصمیم‌گیری سریع.	شبکه‌های عصبی مصنوعی، تحلیل تصویر پزشکی.
کوتیو و همکاران	۲۰۲۱	روسیه	تشخیص پزشکی در محیط نظامی.	منطق فازی، شبکه عصبی، الگوریتم ترکیبی.
دمیر و بیلماز	۲۰۲۲	ترکیه	امداد رسانی در مناطق کوهستانی با پهپاد.	پهپاد Bayraktar TB ² ، GPS/INS، RFID ¹ ، دوربین حرارتی.
بورا	۲۰۲۳	ترکیه	استفاده از هوش مصنوعی در پزشکی اورژانس نظامی.	الگوریتم‌های هوش مصنوعی، تحلیل داده و پیش‌بینی نتایج
کانگ و همکاران	۲۰۲۴	چین	کاربرد ربات‌های هوش مصنوعی در مراقبت بحرانی.	CNN ² ، LSTM ³ ، DSS ⁴ ، تریاژ خودکار.
لیو و وانگ	۲۰۲۲	چین	تخلیه مجروحان با ربات خودران در کوهستان.	ربات با برانکارد گرم‌شونده، باتری خورشیدی.
تان و میلز	۲۰۲۴	چین	طراحی اورژانس‌های بیمارستانی با هوش مصنوعی.	حسگر هوشمند، DSS، الگوریتم تحلیل داده.
اومر و همکاران	۲۰۲۳	پاکستان	بهبود خدمات بهداشتی با هوش مصنوعی در بحران‌ها.	یادگیری ماشین، شبکه عصبی، DSS، تحلیل داده.

1. Radio Frequency Identification
2. convolutional neural Network
3. Long short-term Memory
4. Decision Support System

نام نویسنده	سال انتشار	کشور	موضوع و هدف مقاله	ابزارهای مورد استفاده
بیر	۲۰۲۴	پاکستان	ترکیب IoMT و هوش مصنوعی در عملیات نظامی.	سنسور هوشمند، یادگیری ماشین، ربات خودران.
شیوانی و همکاران	۲۰۲۲	هند	پهپاد آمبولانس برای انتقال بیماران.	IoT ¹ ، حسگر علائم حیاتی، ذخیره‌سازی ابری، رمز OTP.
آند و همکاران	۲۰۲۴	هند	ربات نظامی برای کمک‌رسانی در میدان نبرد.	تشخیص چهره، حسگر اولتراسونیک و IR، یادگیری ماشین.

در ادامه به پیاده‌سازی مدل تحلیل سلسله مراتبی بهبودیافته^۲ می‌پردازیم. در ابتدا به پیاده‌سازی مراحل اجرای تحلیل سلسله مراتبی با توجه به نظرات محقق می‌پردازیم. بدین معنی که محقق با توجه به مرور ادبیات صورت گرفته و مطالعاتی که انجام داده است نسبت به انجام مقایسات زوجی و رتبه‌بندی کشورها می‌پردازد. در ادامه به ارائه نتایج اخذ شده از شش خبره و انجام مقایسه بین نظر نویسنده و خبرگان خواهیم پرداخت.

ابتدا مقادیر ترجیحات برای مقایسات زوجی را تعیین می‌کنیم.

جدول ۲. مقادیر ترجیحات برای مقایسات زوجی

ترجیحات	مطلوبیت یکسان	کمی مطلوب‌تر	مطلوبیت قوی	مطلوبیت خیلی قوی	کاملاً مطلوب‌تر	مقادیر بینابینی
مقدار عددی	۱	۳	۵	۷	۹	۲،۴،۶،۸

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و مطالعات انجام شده چهار معیار زیرساخت داده (امداد با سامانه‌های داده‌محور، کلان داده^۳، زیرساخت ذخیره و پردازش)، تجهیزات هوشمند (پهپاد، ربات امداد، پزشکی از راه دور^۴، حسگرها)، آموزش نیروی انسانی (سطح تخصص و آموزش در

1. Internet of Things
2. IAHP
3. Big Data
4. Telemedicine

هوش مصنوعی) و تجربه عملیاتی (استفاده واقعی در بحران/جنگ/بیماری) انتخاب شدند. جهت بدست آوردن وزن هر معیار به انجام مقایسات زوجی معیارها می‌پردازیم.

جدول ۳. مقایسات زوجی معیارها

معیار/معیار	زیرساخت داده	تجهیزات هوشمند	آموزش نیروی انسانی	تجربه عملیاتی
زیرساخت داده	۱	۲	۳	۰/۵
تجهیزات هوشمند	۰/۵	۱	۴	۰/۳۳
آموزش نیروی انسانی	۰/۳۳	۰/۲۵	۱	۰/۲۵
تجربه عملیاتی	۲	۳	۴	۱

حال با توجه به مقایسه صورت گرفته نرمال‌سازی انجام می‌گردد تا وزن هر معیار مشخص شود.

جدول ۴. وزن نهایی معیارها

معیار	زیرساخت داده	تجهیزات هوشمند	آموزش نیروی انسانی	تجربه عملیاتی
وزن نهایی	۰/۲۶۷۸	۰/۱۹۵۶	۰/۰۸۲۶	۰/۴۵۴۰

نرخ ناسازگاری (CR) برابر با ۰.۰۵۷۳ گردید که چون کوچکتر از ۰.۱ می‌باشد ماتریس سازگار است و می‌توان از وزن‌های به‌دست آمده با اطمینان در ادامه فرایند AHP استفاده کرد (۰.۱ > ۰.۰۵۷۳). در ادامه به مقایسات زوجی کشورها بر اساس هر معیار می‌پردازیم.

جدول ۵. مقایسات زوجی بر حسب زیرساخت داده

کشور/کشور	آمریکا	انگلیس	روسیه	چین	ترکیه	هند	پاکستان
آمریکا	۱	۲	۳	۵	۷	۸	۹
انگلیس	۰/۵	۱	۲	۳	۵	۷	۸
روسیه	۰/۳۳	۰/۵	۱	۳	۶	۴	۵
چین	۰/۲	۰/۳۳	۰/۳۳	۱	۳	۴	۶
ترکیه	۰/۱۴۳	۰/۲	۰/۱۶۷	۰/۳۳	۱	۲	۲
هند	۰/۱۲۵	۰/۱۴۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۱	۲
پاکستان	۰/۱۱۱	۰/۱۲۵	۰/۲	۰/۱۶۷	۰/۵	۰/۵	۱

جدول ۶. مقایسات زوجی بر حسب تجهیزات هوشمند

کشور/کشور	آمریکا	انگلیس	روسیه	چین	ترکیه	هند	پاکستان
آمریکا	۱	۳	۴	۴	۶	۷	۸
انگلیس	۰/۳۳	۱	۲	۲	۶	۶	۷
روسیه	۰/۱۶۷	۰/۵	۱	۰/۳۳	۸	۷	۷
چین	۰/۲۵	۰/۲۵	۳	۱	۶	۸	۸
ترکیه	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۲	۰/۱۶۷	۱	۲	۲/۵
هند	۰/۱۴۳	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۵	۱	۳
پاکستان	۰/۱۲۵	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۴	۰/۳۳	۱

جدول ۷. مقایسات زوجی بر حسب آموزش نیروی انسانی

کشور/کشور	آمریکا	انگلیس	روسیه	چین	ترکیه	هند	پاکستان
آمریکا	۱	۴	۴	۳	۶	۷	۶
انگلیس	۰/۲۵	۱	۲	۰/۵	۵	۶	۶
روسیه	۰/۲۵	۰/۵	۱	۰/۵	۵	۵	۵
چین	۰/۳۳	۲	۲	۱	۶	۷	۷
ترکیه	۰/۱۶۷	۰/۲	۰/۲	۰/۱۶۷	۱	۰/۵	۴
هند	۰/۱۴۳	۰/۱۶۷	۰/۲	۰/۱۴۳	۲	۱	۳
پاکستان	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۲	۰/۱۴۳	۰/۲۵	۰/۳۳	۱

جدول ۸. مقایسات زوجی بر حسب تجربه عملیاتی

کشور/کشور	آمریکا	انگلیس	روسیه	چین	ترکیه	هند	پاکستان
آمریکا	۱	۶	۵	۴	۷	۸	۸
انگلیس	۰/۱۶۷	۱	۲	۰/۳۳	۴	۶	۶
روسیه	۰/۲	۰/۵	۱	۰/۵	۵	۷	۷
چین	۰/۲۵	۳	۲	۱	۶	۸	۸
ترکیه	۰/۱۴۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۶۷	۱	۵	۵
هند	۰/۱۲۵	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۲	۱	۲

کشور/کشور	آمریکا	انگلیس	روسیه	چین	ترکیه	هند	پاکستان
پاکستان	۰/۱۲۵	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۲	۰/۵	۱

در جدول زیر، رتبه‌بندی نهایی کشورها را پس از ضرب اوزان معیارها در وزن‌های کشورها از نظر میزان استفاده از هوش مصنوعی در حوزه امداد و درمان، بر اساس میانگین وزن معیارها (زیرساخت داده، تجهیزات هوشمند، آموزش نیروی انسانی، و تجربه عملیاتی) نمایش داده شده است:

جدول ۹. رتبه‌بندی نهایی کشورها بر اساس نظر محقق

رتبه	کشور/معیار	زیرساخت داده	تجهیزات هوشمند	آموزش نیروی انسانی	تجربه عملیاتی	میانگین وزنی
۱	آمریکا	۰/۳۶۰۱	۰/۳۴۸۳	۰/۳۳۷۸	۰/۳۵۹۹	۰/۳۵۱۵
۲	انگلیس	۰/۲۴۶۵	۰/۲۲۹۴	۰/۱۷۹۲	۰/۱۳۹۵	۰/۱۹۸۶
۴	روسیه	۰/۱۴۸۲	۰/۱۱۳۸	۰/۱۵۰۴	۰/۱۲۴۷	۰/۱۳۴۳
۳	چین	۰/۱۱۳۶	۰/۱۹۲۵	۰/۱۷۴۶	۰/۱۹۴۱	۰/۱۶۸۷
۵	ترکیه	۰/۰۵۷۸	۰/۰۴۴۶	۰/۰۵۶۹	۰/۰۷۴۴	۰/۰۵۸۴
۷	هند	۰/۰۴۵۲	۰/۰۳۳۳	۰/۰۴۷۹	۰/۰۴۰۶	۰/۰۴۱۸
۶	پاکستان	۰/۰۲۸۵	۰/۰۳۸۱	۰/۰۵۳۲	۰/۰۶۶۸	۰/۰۴۶۶

با توجه به نتایج بدست آمده کشور آمریکا با امتیاز حدود ۰.۳۵ در جایگاه نخست قرار گرفت. پس از آن انگلیس، چین و روسیه قرار دارند. کشورهای ترکیه، پاکستان و هند در رده‌های پایین‌تر هستند. حال به انجام محاسبات نظرات اخذ شده از خبرگان می‌پردازیم. در این پژوهش به منظور جمع‌آوری داده‌های تخصصی و انجام مقایسات زوجی در چارچوب روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (AHP)، از پرسش‌نامه استفاده گردید. روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند انجام شد؛ بدین معنا که افرادی انتخاب شدند که دانش و تجربه کافی در حوزه‌های مرتبط با لجستیک نظامی، امداد و درمان و فناوری‌های هوشمند داشتند. در مجموع هشت پرسش‌نامه بین خبرگان منتخب توزیع شد که شش پاسخ معتبر دریافت گردید. با توجه به ماهیت تخصصی موضوع و

محدودیت در دسترسی به خبرگان حوزه نظامی، حجم نمونه بر اساس کفایت نظری تعیین شد. خبرگان شرکت کننده شامل کارشناسان ارشد لجستیک نیروهای مسلح بودند. در برخی از پاسخ‌های دریافت شده ناسازگاری وجود داشت که با انجام حداقل تغییرات ممکن، ضمن حفظ برتری معیارها نسبت به یکدیگر با توجه به نظرات خبرگان، ماتریس‌هایی که دچار ناسازگاری بودند اصلاح گشته و سازگار شدند.

جهت رتبه‌بندی نهایی کشورها گام‌های ذیل طی شده است.

(۱) تجمع مقایسات زوجی معیارها با استفاده از فرمول میانگین هندسی

$$a_{ij} = \left(\prod_{k=1}^m a_{ij}^{(k)} \right)^{1/m}$$

k: مقدار مقایسه زوجی از خبره $a_{ij}^{(k)}$

m: تعداد خبرگان (در این مطالعه

شش نفر)

(۲) وزن‌دهی معیارها با روش (Eigenvalue Method)

(۳) نرمالسازی

(۴) محاسبه نرخ ناسازگاری (CR, CI)

(۵) ضرب اوزان جهت محاسبه امتیاز نهایی

(۶) رتبه‌بندی کشورها

با توجه به نظرات اخذ شده از خبرگان وزن نهایی معیارها به شرح ذیل می‌باشد.

جدول ۱۰. وزن نهایی معیارها

معیار	زیرساخت داده	تجهیزات هوشمند	آموزش نیروی انسانی	تجربه عملیاتی
وزن نهایی	۰/۲۹۳۲	۰/۲۸۷۶	۰/۲۸۶۶	۰/۱۳۲۶

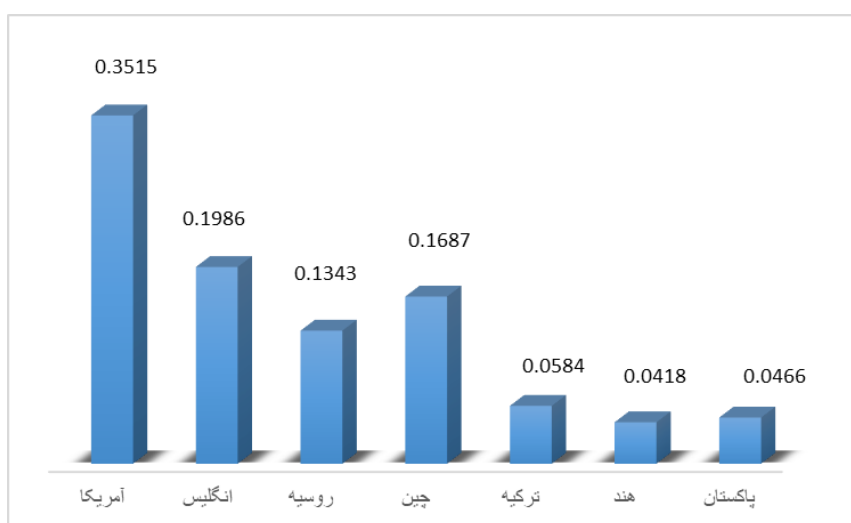
سپس بعد از انجام مراحل ذکر شده و محاسبات صورت گرفته رتبه‌بندی نهایی کشورها با

توجه به نظرات ارائه شده توسط خبرگان به صورت زیر می‌باشد.

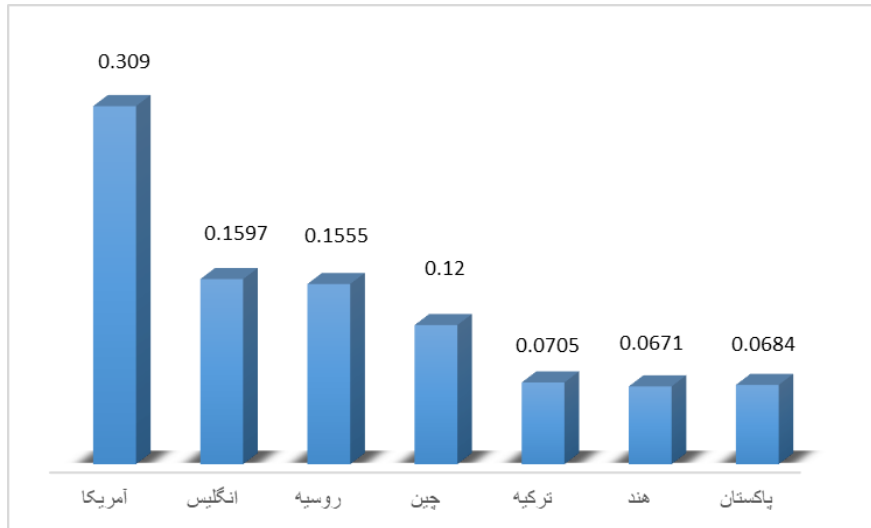
جدول ۱۱. رتبه‌بندی نهایی کشورها بر اساس نظر خبرگان

رتبه	میانگین وزنی	تجربه عملیاتی	آموزش نیروی انسانی	تجهیزات هوشمند	زیرساخت داده	کشور/معیار
۱	۰/۳۰۹۰	۰/۳۱۹۱	۰/۲۸۶۰	۰/۳۰۱۲	۰/۳۳۴۴	آمریکا
۲	۰/۱۵۹۷	۰/۱۴۳۸	۰/۱۶۸۵	۰/۱۵۵۴	۰/۱۶۲۳	انگلیس
۳	۰/۱۵۵۵	۰/۱۹۶۷	۰/۱۴۲۲	۰/۱۴۰۸	۰/۱۶۴۱	روسیه
۴	۰/۱۲۰۰	۰/۱۲۱۰	۰/۱۱۴۷	۰/۱۰۷۸	۰/۱۳۶۷	چین
۵	۰/۰۷۰۵	۰/۰۷۶۲	۰/۱۱۰۵	۰/۰۵۱۲	۰/۰۴۷۹	ترکیه
۷	۰/۰۶۷۱	۰/۰۸۴۸	۰/۰۸۶۶	۰/۰۵۷۳	۰/۰۴۹۷	هند
۶	۰/۰۶۸۴	۰/۰۵۸۴	۰/۰۹۱۵	۰/۰۸۶۳	۰/۰۳۳۲	پاکستان

همانطور که مشخص است کشور آمریکا با امتیاز ۰/۳۰۹۰ در جایگاه نخست قرار دارد.



شکل ۱. رتبه‌بندی کشورها بر اساس نظر محقق



شکل ۲. رتبه بندی کشورها بر اساس نظر خبرگان

از اشکال یک و دو به راحتی می توان این موضوع را دریافت که تنها در خصوص جایگاه سوم و چهارم (کشورهای روسیه و چین) بین نظر خبرگان و محقق تفاوت وجود دارد. این مورد حکم تاییدی بر این موضوع است که نتایج حاصل از انجام این پژوهش با تقریب زیادی معتبر می باشد زیرا نظر خبرگان تفاوت اندکی با نظر محقق دارد.

حال به بررسی آماد و پشتیبانی نظامی کشور ایران می پردازیم. هر چند به سبب محرمانگی امکان دسترسی عمومی به سند راهبرد نظامی، دفاعی و امنیتی کشورمان میسر نیست، اما به طور کلی و بر اساس آنچه از سیاست‌های منطقه‌ای و بین‌المللی کشورمان بر می آید، دکترین و راهبرد دفاعی-امنیتی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران مبتنی بر «بازدارندگی» است و نیروهای مسلح بر مبنای این نقشه راه، هدف گذاری و برنامه ریزی کرده و در این مسیر حرکت می کنند. مقام معظم رهبری (مدظله العالی) و سایر مسئولان نظام به تبعیت از سیاست‌های کلان نظام اعلامی از سوی فرمانده معظم کل قوا بارها اعلام نمودند که جمهوری اسلامی ایران هیچوقت به دنبال نقض حاکمیت و تجاوز به هیچ کشوری نبوده ولی در عین حال اگر کسی بخواهد بر علیه تمامیت ارضی کشورمان اقدامی انجام دهد، با واکنش سخت نیروهای مسلح کشورمان مواجه خواهد شد. نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران به فرماندهی مقام معظم رهبری (مدظله العالی) به عنوان

فرمانده کل قوا، از چهار سازمان نظامی شامل ارتش جمهوری اسلامی ایران، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، فرماندهی انتظامی جمهوری اسلامی ایران و وزارت دفاع تشکیل شده است. وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح نیز که یکی از وزارتخانه‌های ۱۹ گانه دولت است، نیز وظیفه برنامه‌ریزی و پشتیبانی نیروهای نظامی را برعهده دارد. به طور کلی ماموریت آماد و پشتیبانی نظامی ایران پشتیبانی از عملیات رزمی نیروهای مسلح کشور در سطوح مختلف در زمان جنگ و صلح است. در زمان صلح به سبب ضرورت مواجه شدن نیروهای نظامی با شرایط واقعی نزدیک به شرایط جنگی، بخش زیادی از آموزش‌های عملی می‌بایست در محیط خارج از پادگان و دور از مراکز شهری صورت گیرد. از جمله تمرینات و تاکتیک‌های نظامی که می‌بایست در محیط خارج از پادگان صورت گیرد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اردوگاه‌های آموزشی (رزم در جنگل، رزم در برف، رزم در کویر و غیره)
- آزمایش‌های گردان
- رزمایش‌های نظامی

ایران از سامانه‌های پیشرفته مدیریت تدارکات و موجودی برای ثبت و ردیابی دقیق تجهیزات و منابع استفاده می‌کند. این سامانه‌ها شامل نرم‌افزارهای مدیریت موجودی، سامانه‌های ردیابی بارکد و رادیو شناسه هستند که به دقت و کارایی فرآیندهای آماد و پشتیبانی کمک می‌کنند. با عنایت به گستردگی نیروهای مسلح کشورمان (که در جای خود قابل بحث و بررسی است)، هم‌اکنون یک ساختار واحد و متمرکز برای آماد و پشتیبانی نیروهای مسلح کشورمان وجود ندارد. بلکه هر سازمان (ارتش، سپاه و فراجا) دارای سامانه و ساختار آماد و پشتیبانی مختص خود می‌باشد. شایان ذکر است که ایران از سامانه‌های پیشرفته مدیریت تدارکات و موجودی برای ثبت و ردیابی دقیق تجهیزات و منابع استفاده می‌کند. این سامانه‌ها شامل نرم‌افزارهای مدیریت موجودی، سامانه‌های ردیابی بارکد و رادیو شناسه هستند که به دقت و کارایی فرآیندهای آماد و پشتیبانی کمک می‌کنند.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی تطبیقی ساختارها، سیاست‌ها و نوآوری‌های لجستیکی و امدادی در ارتش‌های هفت کشور پیشرو جهان، نشان داد که آماد و پشتیبانی نظامی از یک پشتیبانی سنتی و مبتنی بر منابع انسانی و فیزیکی، به یک سامانه پیچیده و فناورانه با بهره‌گیری گسترده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی وضعیت بیماران، پهپادهای خودران برای حمل دارو و تجهیزات پزشکی، اینترنت اشیاء و ربات تبدیل شده است. در پاسخ به پرسش نخست طرح شده در این پژوهش این موضوع نمایان گردید که کشورهای پیشرفته با تمرکز بر ادغام فناوری‌های هوشمند در سامانه‌های امداد و درمان خود، موفق شده‌اند علاوه بر افزایش سرعت پاسخگویی و دقت در تشخیص و درمان، ایمنی کارکنان نظامی و به‌ویژه مجروحان در میدان نبرد را به طرز چشم‌گیری ارتقا دهند. نمونه‌های موفق‌ی چون استفاده از اپلیکیشن‌های تحلیل علائم حیاتی در ارتش آمریکا، به کارگیری پهپادهای مجهز به الگوریتم‌های تریاز در انگلیس یا توسعه ربات‌های امدادی در روسیه، همگی بر نقش تعیین‌کننده فناوری‌های نوین در آینده آماد و پشتیبانی نظامی تأکید دارند. ابزارهای نوین مورد استفاده عبارتند از پهپادهای خودران، وسایل نقلیه خودران، سامانه‌های کنترل از راه دور، حسگرهای بصری و حرارتی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین، ربات مجهز به حمل برانکارد، شبکه‌های عصبی مصنوعی، پهپاد Bayraktar TB2، ربات با برانکارد گرم‌شونده، باتری خورشیدی، DSS، IOT، ذخیره‌سازی ابری، رمز OTP و حسگر اولتراسونیک و IR.

در پاسخ به پرسش دوم مطرح شده، پژوهش حاضر به انجام رتبه‌بندی کشورها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی بهبود یافته پرداخت در حالی که در پژوهش‌های گذشته چنین کاری صورت نگرفته بود. پس از پیاده‌سازی مدل تحلیل سلسله مراتبی بهبود یافته (IAHP) این موضوع دریافت شد که کشور آمریکا با اختلاف قابل توجهی در هوشمندسازی آماد و پشتیبانی حوزه امداد و درمان جایگاه نخست را دارا می‌باشد. پس از آن کشور انگلیس قرار دارد و کشورهای ترکیه، پاکستان و هند در رتبه‌های پنج تا هفت قرار دارند. بین نظرات خبرگان و محقق تنها در خصوص جایگاه کشورهای روسیه و چین تفاوت وجود داشت که در نتایج ارائه شده توسط

محقق با توجه به مرور ادبیات صورت گرفته، جایگاه کشورهای چین و روسیه به ترتیب سوم و چهارم می‌باشد در حالی که بر اساس نظر خبرگان جایگاه این کشورها به ترتیب چهارم و سوم می‌باشد. هدف از رتبه‌بندی کشورها هم بر اساس نظر محقق و هم بر اساس نظر خبرگان راستی آزمایی و صحه گذاری بر پژوهش انجام شده بوده است که با توجه به تفاوت اندک در رتبه‌بندی انجام شده این موضوع احصاء گردید.

در پاسخ به پرسش سوم، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که موفقیت در هوشمندسازی امداد و درمان نظامی صرفاً وابسته به فناوری نیست، بلکه به ترکیب عوامل سازمانی، تجربه عملیاتی و آموزش نیروی انسانی نیز نیاز دارد. این موضوع تأکید دارد که کشور ما نیز باید ضمن بهره‌گیری از تجربیات جهانی، به صورت همزمان به توسعه فناوری‌های نوین، بازآرایی ساختاری و ارتقای توانمندی انسانی توجه کند. با استناد به پژوهش صورت گرفته این موضوع مشخص گردید که کشورهای آمریکا، روسیه و چین سوابق عملیاتی قابل توجهی در بکارگیری تجهیزات نوین دارا می‌باشند. کشور روسیه و آمریکا در استفاده از این ابزارها در نبرد با سایر کشورها پیشرو می‌باشند. کشور چین موفق شده است از ابزارهای هوشمند همچون پهپادها در دوران همه‌گیری کرونا به صورت عملیاتی جهت اهداف مختلف استفاده کند. کشورهای دیگر همچنان در حال توسعه و استفاده محدود از ابزارهای نوین هوشمندسازی امداد و درمان می‌باشند.

از سوی دیگر، تجربه‌های مشترک کشورهای مختلف در بحران‌هایی چون جنگ یا همه‌گیری کرونا نشان داد که لجستیک نظامی می‌تواند نقش محوری در حفظ سلامت عمومی، پایداری سامانه درمانی و ایجاد تاب‌آوری در شرایط بحرانی ایفا کند. لذا لازم است نظام آماد و پشتیبانی کشور ما نیز ضمن بهره‌مندی از تجربیات جهانی، مسیر هوشمندسازی، بازآرایی ساختاری و ارتقاء قابلیت‌های امداد و درمانی را در اولویت راهبردی قرار دهد.

با توجه به مطالعات صورت گرفته پیشنهادات ذیل نیز ارائه می‌گردد:

- بررسی امکان استفاده از بلاک چین برای افزایش امنیت و شفافیت در تأمین تجهیزات و دارو.
- طراحی سامانه‌هایی که به صورت یکپارچه اطلاعات آماد و پشتیبانی و پزشکی را برای بهبود سرعت و دقت عملیات مدیریت کنند.

- تحلیل نقش همکاری بین‌المللی در ارتقای سامانه‌های آماد و پشتیبانی نظامی امداد و درمان در بحران‌های جهانی.
- ارزیابی تأثیر آموزش و توسعه نیروی انسانی بر کارایی و اثربخشی سامانه‌های آماد و پشتیبانی در حوزه‌های نظامی و امدادی.

فهرست منابع

- آرمون، آرش، ۱۳۸۵: ۱۱، مروری بر مفاهیم و ماهیت لجستیک نظامی، دومین کنفرانس لجستیک و زنجیره تامین، تهران، <https://civilica.com/doc/8944>.
- Anand, M., Nikhil, K., Nisarga, C. M., Rakshitha, K. N., & S-AI-Smruthi, A. P. (2024). "Jeevan Raksha" for Military Ground Robot Using IoT and ML. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 13(12).
- Borisov, D. N., Kul, S. V., Sevryukov, V. V., Troshko, I. V., & Lemeshkin, R. N. (2019). APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AT THE ORGANIZATION OF TREATMENT AND DIAGNOSTIC EVENTS. *Russian Military Medical Academy Reports*, 38(4), 122-125.
- Bora, E. S. (2023). Artificial Intelligence in Emergency Medicine. *Journal of Experimental and Basic Medical Sciences*, 4(1), 033-036.
- Babar, R. (2024). Unlocking IoMT and AI's Potential for Pakistan's Defence Infrastructure. Centre for Strategic and Contemporary Research. Retrieved from https://cscr.pk/explore/themes/defense_security/unlocking-iomt-and-AIs-potential-for-pakistans-defence-infrastructure.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson Education.
- Castro, L., Lefebvre, E., & Lefebvre, L. A. (2013). Adding intelligence to mobile asset management in hospitals: the true value of RFID. *Journal of medical systems*, 37, 1-17.
- Day, J. M., Melnyk, S. A., Larson, P. D., Davis, E. W., & Whybark, D. C. (2012). Humanitarian and disaster relief supply chains: a matter of life and death. *Journal of Supply Chain Management*, 48(2), 21-36.
- Di Vizio, D., Erdbruegger, U., & Lötval, J. (2023). ISEV Abstract Book.
- Demir, K., & Yilmaz, E. (2022). Bayraktar Med-Drone for Combat. *Defence Technology*, 18(4), 112-125.
- Behera, A. A., et al. (2023). ATTRACT: A Trustworthy Robotic Autonomous system to support Casualty Triage (project). Edge Hill University / University of Portsmouth. Retrieved March 21, 2023.
- Gilmore, C. K., Chaykowsky, M., & Thomas, B. (2019). Autonomous unmanned aerial vehicles for blood delivery. RAND Corporation, Santa Monica, California.
- Holguín-Veras, J., Jaller, M., Van Wassenhove, L. N., Pérez, N., & Wachtendorf, T. (2012). On the unique features of post-disaster humanitarian logistics. *Journal of Operations Management*, 30(7-8), 494-506.

- J. Holguín-Veras, N. Pérez, S. Ukkusuri, T. Wachtendorf, and B. Brown, "Emergency logistics issues affecting the response to Katrina," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2022, no. 1, pp. 76–82, 2007.
- Janney, J. B., Premkumar, J., Krishnakumar, S., Shivani, S. A., Atchaya, E., & Kanmani, P. G. (2022, August). AI ambulance drone for medical surveillance. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2318, No. 1, p. 012023). IOP Publishing.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2009). Identifying Challenges in Humanitarian Logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39(6), 506-528.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International journal of physical distribution & logistics management*, 37(2), 99-114.
- Kotiv, B. N., Budko, I. A., Ivanov, I. A., & Trosko, I. U. (2021). Artificial intelligence using for medical diagnosis via implementation of expert systems. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 23(1), 215-224.
- Litke, R. M. (2005). Military Logistics: A Historical Perspective. *Journal of Logistics Management*, 12(3), 45-60.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. McGraw-Hill.
- L. Consuelos Salas Consuelos Salas, M. Robles Cárdenas Robles Cárdenas, and M. Zhang, "Inventory policies for humanitarian aid during hurricanes," *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 46, no. 4, pp. 272–280, 2012.
- Lu, W. (2023). Application cost of intelligent intrusion detection in medical logistics management under public cloud environment. *Computers and Electrical Engineering*, 112, 109014.
- Li, Y., Wang, M., Wang, L., Cao, Y., Liu, Y., Zhao, Y., & Kang, H. (2024). Advances in the application of robots in critical care: scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e54095.
- Liu, X., & Wang, Q. (2022). Autonomous Rescue Robot for High-Altitude Casualty Evacuation. *Nature Military Technology*, 3(1), 112-125.
- Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2012). *Global Logistics and Supply Chain Management*. Wiley.
- NATO. (2019). *Medical support manual for NATO operations*. NATO Standardization Office.
- Nemeth, C., Amos-Binks, A., Rule, G., Laufersweiler, D., Keeney, N., Flint, I., Pinevich, Y., & Herasevich, V. (2023). TCCC Decision Support with Machine Learning Prediction of Hemorrhage Risk, Shock Probability. *Military Medicine*, 188(Suppl 6), 659–665.
- Overstreet, R. E., Hall, D., Hanna, J. B., & Kelly Rainer Jr, R. (2011). Research in humanitarian logistics. *Journal of humanitarian logistics and supply chain management*, 1(2), 114-131.
- Petrov, D., & Sokolov, V. (2022). Robotic MedEvac Systems in Russian Military Operations: Uran-9 Medical Module. *Robotics in Medicine*, 4(3), 112-125.
- Pauer, F., Schmidt, K., Babac, A., Damm, K., Frank, M., & von der Schulenburg, J. M. G. (2016). Comparison of different approaches applied in analytic hierarchy process—An example of information needs of patients with rare diseases. *BMC medical informatics and decision making*, 16(1), 117.
- Rizzardi, A., Sicari, S., & Coen-Porisini, A. (2024). IoT-driven blockchain to manage the healthcare supply chain and protect medical records. *Future Generation Computer Systems*, 161, 415-431.
- Richard m. Leighton (2001) "military logistics". *Britanica encyclopedia*.

- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Smith, K., Park, J., & Son, C. (2024, June). Artificial Intelligence for Emergency Medical Service. In *Proceedings of the International Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care* (Vol. 13, No. 1, pp. 1-6). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Stallings, J. D., Laxminarayan, S., Yu, C., Kapela, A., Frock, A., Cap, A. P., & Reifman, J. (2023). APPR-AI-SE-HRI: an artificial intelligence algorithm for triage of hemorrhage casualties. *Shock*, 60(2), 199-205.
- Sheridan, D. (2023). Self-driving army vehicle allows injured soldiers to operate it while lying down.
- Tan, S., & Mills, G. (2024). Designing Chinese hospital emergency departments to leverage artificial intelligence—a systematic literature review on the challenges and opportunities. *Frontiers in Medical Technology*, 6, 1307625.
- Umer, L., Khan, M. H., & Ayaz, Y. (2023). Transforming healthcare with artificial intelligence in pakistan: a comprehensive overview. *Pak Armed Forces Med J*, 73(4), 955-63.
- Van Wassenhove, L. N. (2006). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the Operational research Society*, 57(5), 475-489.

