

# ارائه مدلی جهت رتبه‌بندی معیارهای توان عملیاتی ترابری سنگین در یک سازمان نظامی

حسینعلی حسن پور<sup>۱</sup>، مسعود مصدق‌خواه<sup>۲</sup>، سجاد میرزالی<sup>۳\*</sup>

دانشگاه جامع امام حسین(ع)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۶/۰۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۰۷

## چکیده

در یک سازمان نظامی (در مقایسه با سازمان‌های غیرنظامی)، قاعدتاً نقش حمل‌ونقل را می‌توان بسیار پررنگ‌تر و دارای ویژگی‌های راهبردی برای یک سازمان در نظر گرفت. در این راستا ارزیابی توان عملیاتی ترابری و رفع نواقص و مشکلات موجود، می‌تواند کمک زیادی به مدیران این بخش برای ارتقاء سطح عملکرد و در نتیجه افزایش کارایی و اثربخشی ترابری در انجام مأموریت‌های محوله نماید. لذا در این مقاله، مدلی جهت رتبه‌بندی معیارهای توان عملیاتی ترابری سنگین یک سازمان نظامی ارائه می‌گردد. با بررسی الگوهایی که برای ارزیابی توان و آمادگی عملیاتی وجود دارد، معیارهایی استخراج و دسته‌بندی گردید. این معیارها به سه بخش اصلی توانمندی نیروی انسانی، توانمندی تجهیزات و توانمندی منابع پشتیبان تقسیم گردید که هر یک دارای زیرمعیارهای مربوط به خود می‌باشد. لذا با در نظر گرفتن سه معیار مذکور و زیرمعیارهای آنها و با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه و نرم‌افزار Super Decisions، این معیارها وزن‌دهی شدند. براساس اوزان این سه معیار و زیرمعیارهای آن، می‌توان معیارهای توان عملیاتی ترابری سنگین را رتبه‌بندی نمود.

**واژه‌های کلیدی:** حمل‌ونقل، حمل‌ونقل نظامی (ترابری)، آمادگی عملیاتی، توان عملیاتی، فرآیند تحلیل شبکه

## ۱- مقدمه

به حساب می‌آید، به‌نحو شایسته‌ای به آن پرداخته نمی‌شد [۲]. لیکن رشد و توسعه اقتصاد جهانی، تلاش کشورها برای استفاده بهینه از توانمندی‌ها و فرصت‌های در اختیار و فشرده شدن رقابت در عرصه‌های جهانی موجب گشت تا حمل‌ونقل به واسطه نقش مستقیمی که در کاهش هزینه‌های تمام‌شده تولید و دسترسی به بازار و در نهایت افزایش توان رقابت در عرصه تجارت بین‌الملل دارد، از جایگاه رفیعی در مدیریت، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری و حتی تحقیقات برخوردار گردد [۳]. امروزه حمل‌ونقل در ساختار اقتصادی اجتماعی، فرهنگی و سیاسی هر کشور به‌عنوان بخش یا نظام بنیادین محسوب می‌شود [۱]. لذا از ضرورت‌های اساسی در اقتصاد یک کشور دستیابی به نظامی قوی، مستحکم و هماهنگ و کارآمد در بخش حمل‌ونقل بوده و این صنعت در زمره امور زیرساخت اقتصاد کشورها به شمار می‌آید [۲]. اما موضوع حمل‌ونقل در مباحث نظامی دارای اهمیت دوچندانی است.

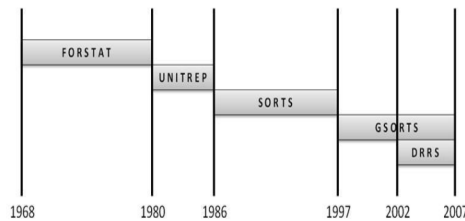
در طول تاریخ، حمل‌ونقل همواره با توسعه جوامع بشری به‌طور تنگاتنگ تکامل یافته است. اولین وظیفه حمل‌ونقل، جابه‌جایی نیازهای اولیه انسان بوده و هرچه نیازهای بشر زیادتر شده، نقش حمل‌ونقل پیچیده‌تر گردیده است [۱]. در گذشته به دلیل اینکه حمل‌ونقل یک نیاز ثانویه برای تحقق نیازهای اولیه‌ای همچون تجارت، مسافرت، اشتغال و غیره

۱- استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه جامع امام حسین(ع)، پست الکترونیک: hahassan@ihu.ac.ir

۲- دانشیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه جامع امام حسین(ع)، پست الکترونیک: mmosadegh@ihu.ac.ir

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد لجستیک و زنجیره تأمین، نویسنده پاسخگو، پست الکترونیک: sajjadmirza289@gmail.com، نشانی: تهران، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی صنایع

و منابع<sup>۱</sup> (SORTS) سیستم جامع و به نسبت دقیقی توسعه یافته است که سیستم‌های بعدی به نوعی توسعه‌ای بر این سیستم محسوب می‌شوند [۴]. در شکل (۱) سیر تاریخی سیستم‌های گزارش‌دهی آمادگی در ارتش آمریکا قابل مشاهده است.



شکل (۱): تاریخچه سیستم‌های گزارش‌دهی آمادگی در آمریکا [۵]

سیستم گزارش وضعیت کاری آموزش و منابع (SORTS) سیستمی است که "وضعیت" واحدها و تیپ‌ها را به لحاظ آمادگی روزانه و توان اجرای جنگ واقعی و عملیات در صحنه‌های متصور برای نیروهای امنیت ملی می‌سنجد [۶]. طبق SORTS، واحدها وضعیت آمادگی و نیز وضعیت چهار نوع از حوزه‌های خاص خود یعنی کارکنان، تجهیزات و آماد موجود، وضعیت تجهیزات و آموزش را گزارش می‌کنند. این مطلب در جدول (۱) نشان داده شده است [۴].

جدول (۱): شاخص‌های الگوی SORTS [۷]

P_level	آمادگی کارکنان
S_level	تجهیزات و پشتیبانی در دست
R_level	آمادگی تجهیزات
T_level	آموزش

سایر سیستم‌های گزارش وضعیت کاری که براساس SORTS تهیه شده و تکامل یافته‌اند، عبارتند از: سیستم گزارش جامع وضعیت کاری آموزش و منابع (G-SORTS) [۵]، سیستم توسعه یافته گزارش وضعیت کاری آموزش و منابع (E-SORTS) [۸] و [۹].

#### سیستم گزارش آمادگی دفاعی (DRRS) [۱۰]

همچنین در سال‌های اخیر تحقیقاتی توسط کارشناسان اداره بهداشت و ایمنی سازمان بنادر و کشتیرانی صورت گرفته است که در آن توان عملیاتی ایستگاه‌های آتش‌نشانی

حمل و نقل که در ادبیات نظامی با واژه ترابری از آن یاد می‌شود رگ حیاتی یگان‌های عملیاتی و عامل اصلی حرکت کالا و نیروی انسانی در جریان یک عملیات می‌باشد. همچنین می‌توان گفت که میزان توان تحرک یک یگان عملیاتی در انجام عملیات تا حد زیادی به توان ترابری آن یگان وابسته است. در این راستا ارزیابی توان عملیاتی ترابری و رفع نواقص و مشکلات موجود، می‌تواند کمک زیادی به مدیران این بخش برای ارتقاء سطح عملکرد و در نتیجه افزایش کارایی و اثربخشی ترابری در انجام مأموریت‌های محوله نماید. لذا با توجه به این مطالب، لازم است الگویی وجود داشته باشد تا مدیران عرصه نظامی بتوانند معیارهای توان عملیاتی ترابری یگان‌ها را رتبه‌بندی و در نهایت، توان عملیاتی را مورد ارزیابی قرار دهند. بر این اساس، ضرورت‌های تحقیق عبارت است از:

الف) رسیدن به شناخت بیشتری از توان ترابری جهت انجام مأموریت‌های محوله به وسیله ارائه مدلی جهت رتبه‌بندی معیارهای توان عملیاتی و برنامه‌ریزی براساس این شناخت

ب) تعیین شاخص‌های مؤثر بر توان عملیاتی ترابری و تعیین میزان اهمیت هر یک از این شاخص‌ها

ج) کمک به تصمیم‌گیری‌ها در برنامه‌ریزی جهت افزایش توان و در نتیجه افزایش سطح سرویس‌دهی ترابری در انجام مأموریت‌ها و کاهش اتلاف‌ها اعم از زمان، تجهیزات، نیروی انسانی و هزینه‌های غیر ضروری در ترابری

د) لزوم ایجاد حداکثر انعطاف‌پذیری و چابکی در انتقال تجهیزات و نیروی انسانی که شرط اولیه آن شناخت وضعیت موجود است.

#### ۲- پیشینه تحقیق

توان عملیاتی و ارزیابی میزان توانایی یک یگان نظامی در انجام عملیات (که ترابری هم جزئی از این مجموعه است) یک مقوله پیچیده و درهم‌تنیده از عوامل مختلف است که با توجه به ماهیت نظامی آن معمولاً اطلاعات چندانی در این زمینه در پایگاه‌های مقالات در شبکه اینترنت یافت نمی‌شود و به‌ناچار باید از منابع محدودی که در این خصوص وجود دارد یا در اختیار پژوهشگران قرار داده می‌شود، استفاده نمود. در ادامه به سیستم گزارش‌دهی وضعیت آمادگی در ارتش آمریکا اشاره می‌شود:

استفاده از سیستم‌های ارزیابی آمادگی از سال ۱۹۶۸ و با معرفی سیستم FORSTAT آغاز شده است، همچنین از سال ۱۹۸۶ با معرفی سیستم گزارش وضعیت کاری آموزش

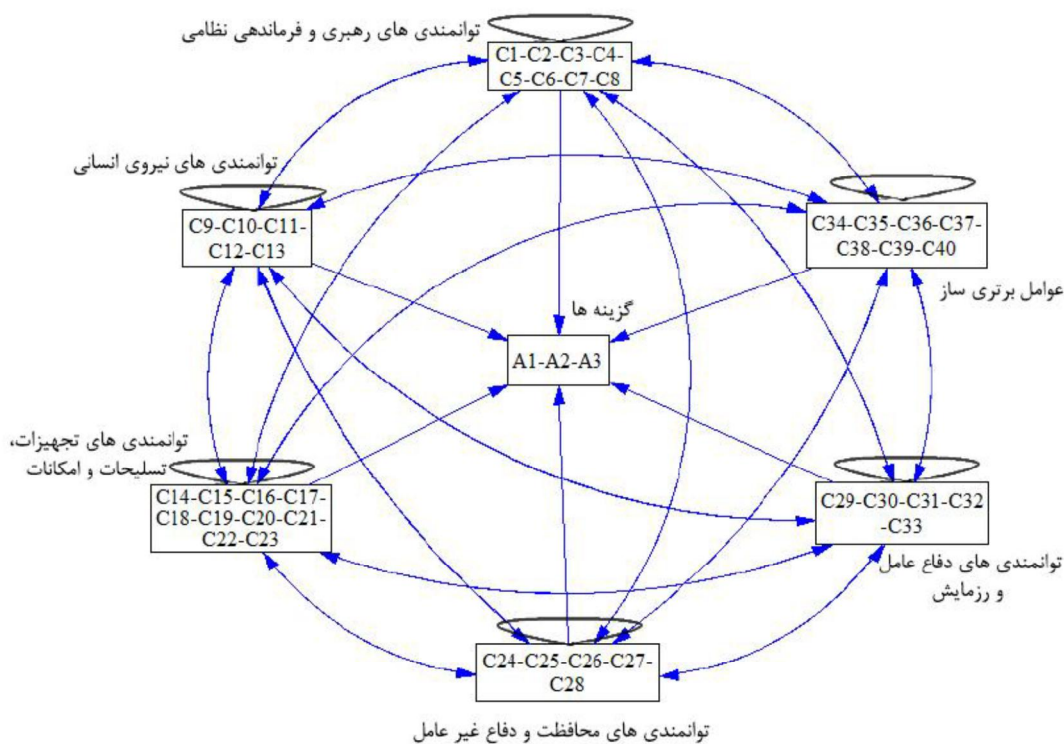
1- Status of Resources and Training Systems

تحلیل شبکه، مورد ارزیابی قرار گرفته است. هدف این تحقیق، ارزیابی توان یگان عملیاتی برای انجام عملیات نظامی می‌باشد که در آن، با استفاده از نظر خبرگان، معیارهای زیر به‌عنوان شاخص‌های تأثیرگذار در توان عملیاتی یک یگان در نظر گرفته شده و مورد بررسی قرار گرفته‌است:

توانمندی‌های رهبری و فرماندهی، توانمندی‌های نیروی انسانی، توانمندی‌های تجهیزات، تسلیحات و امکانات، توانمندی‌های محافظت و دفاع غیرعامل، توانمندی‌های دفاع عامل و رزمایش، عوامل برتری ساز [۱۲]. هر یک از این معیارها به زیرمعیارهایی تقسیم شده است که علاقمندان برای مطالعه بیشتر می‌توانند به مرجع مربوطه مراجعه نمایند. همچنین در این تحقیق، الگوی شبکه‌ای برای سنجش توانایی یگان‌های خودی ارائه گردیده که در شکل (۲) نشان داده شده است.

بنادر از طریق برگزاری مانورهای عملیاتی و براساس دستورالعمل‌های از پیش تعیین‌شده با هدف ارزیابی سرعت، دقت، مهارت و توان کارکنان در انجام عملیات اطفاء حریق و نحوه واکنش این واحدها به هنگام بروز حوادث غیرمترقبه از جمله آتش‌سوزی، مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفته است. در ارزیابی توان عملیاتی ایستگاه‌های آتش‌نشانی نحوه عملکرد کارکنان و مدیریت عملیات آتش‌نشانی در مانورها براساس موارد زیر مورد ارزیابی قرار گرفته‌است: زمان رسیدن به محل حریق، زمان آماده‌سازی تجهیزات، مدت زمان انجام عملیات اطفاء حریق، هماهنگی تیمی، انضباط عملیاتی، آمادگی تجهیزات، نحوه استقرار خودروها، نحوه فرماندهی در عملیات و عملکرد فرمانده تیم [۱۱].

اخیراً در تحقیقی که براساس سازمان‌های نظامی انجام شده است، توان رزم یگان‌های عملیاتی، با رویکرد فرآیند



شکل (۲): الگوی شبکه‌ای توانمندی عملیاتی یگان‌های رزم [۱۲]

می‌باشند، اما می‌توان اذعان کرد در برخی موارد، این تحقیق وجه تشابهی با توانمندی عملیاتی ترابری نیز دارد که در ادامه و در استخراج معیارهای مدنظر در توان عملیات ترابری، مورد توجه قرار خواهد گرفت.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، شاخص‌های بررسی شده در این تحقیق، مربوط به یک یگان رزمی است. به‌رغم اینکه موضوعات یگان رزمی و ترابری با هم متفاوت هستند و دارای شرایط و معیارهای مختلفی برای بررسی توان عملیاتی

### ۳- مبانی نظری

#### ۳-۱- تعریف حمل و نقل از دیدگاه عمومی

در تعاریف ارائه شده در منابع علمی گوناگون، حمل و نقل را به عنوان جابه جایی اشیاء از نقطه ای به نقطه مکانی دیگر تعریف کرده اند. با این تعریف می توان تمام نقل و انتقال و جابه جایی کالا و نیروی انسانی را حمل و نقل در نظر گرفت [۱۳].

#### ۳-۲- حمل و نقل در لجستیک نظامی [۱۳]

در لجستیک نظامی معمولاً از واژه ترابری به جای حمل و نقل استفاده می شود. به طوری که واحدهای ترابری در ساختار نظامی به خصوص سازمان هایی که عهده دار لجستیک می باشند، بیشتر به چشم می آید. هر چند ترابری در لجستیک نظامی با حمل و نقل در لجستیک صنعتی تا حدودی مشابه است ولی اهمیت آنها تا حدود زیادی متفاوت است.

حمل و نقل نظامی را می توان به دو دسته کلی تقسیم کرد. دسته اول حمل و نقل مربوط به یگان های عمل کننده یا مأموریتی که نیروهای پیاده یا نیروهای مکانیزه هستند. دسته دوم حمل و نقل نظامی مربوط به جابه جایی یگان های پشتیبانی و تجهیزات و کالاهای مرتبط با پشتیبانی می باشد.

#### ۳-۳ تفاوت های حمل و نقل در لجستیک نظامی و صنعتی [۱۳]

حمل و نقل در سیستم های نظامی و صنعتی از نظر مفهوم و تعریف، تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند. در کنار نقاط اشتراک، نقاط افتراق فراوانی نیز به چشم می خورد. در ادامه به چند تفاوت مهم بین این دو نوع حمل و نقل اشاره می شود: ایمنی در حمل و نقل، حفظ اسرار ترابری، سرعت عمل در حمل و نقل، عدم امکان برون سپاری ترابری نظامی، مداومت در ترابری نظامی، تجهیزات حمل و نقل نظامی

#### ۳-۴- آمادگی نظامی

آمادگی نظامی<sup>۱</sup> مفهومی است که غالباً افسران، برنامه ریزان، فرماندهان و سیاستمداران از آن استفاده می کنند. اما این مفهوم احتمالاً یکی از مفاهیمی است که درک بسیار کمی از آن وجود دارد و مطالعه به نسبت کمی در مورد آن انجام شده است و تعریف جامع و همه پسندي در مورد آن وجود ندارد و در دواير نظامی نیز هیچ گونه توافقی بر سر چيستی و چگونگی انجام آن صورت نگرفته است [۱۴].

آمادگی در سازمان های نظامی به صورت زیر تعریف شده است [۱۵]:

آمادگی: قابلیت و توانایی پشتیبانی از مأموریت ها و انجام وظایف آمادی در زمان های غیرمنتظره و پیش بینی نشده، شاخص مورد تأکید این اصل است.

#### ۳-۵- تعریف توان عملیاتی ترابری

با توجه به تعریف آمادگی در سازمان های نظامی، اصل آمادگی مبتنی بر توان پشتیبانی از مأموریت ها و انجام وظایف آمادی در زمان های غیرمنتظره و پیش بینی نشده می باشد. این تعریف، بخشی از ویژگی های مربوط به توان عملیاتی را در خود دارد، اما آنچه که در این تعریف و مواردی که بعد از آن به عنوان لازمه ایجاد این اصل ذکر شده است، حکایت از آن دارد که اصل آمادگی بر موضوع تجهیزات تکیه دارد و در آن، موضوعاتی مانند میزان توان فرماندهی، کارکنان آموزش دیده و روحیه آنان، به طور مشخص بیان نشده یا اصلاً اشاره ای نگردیده است. لذا می توان این طور بیان کرد که، تکیه این تعریف، بر میزان آماده بودن تجهیزات از منظر نگهداری و تعمیرات می باشد.

بنابراین لازم است، با توجه به اهداف ترابری در یک سازمان نظامی و تعاریف متنوعی که در خصوص آمادگی و توان ارائه می شود، تعریف جامعی در خصوص توان عملیاتی ترابری صورت گیرد.

توان عملیاتی ترابری: عبارت است از میزان توانایی یک ناوگان ترابری، در استفاده از نیروها، تجهیزات و منابع در اختیار، برای انجام سریع و به موقع مأموریت های پیش بینی نشده یا برنامه ریزی شده یگان ها و توانایی ادامه آن برای مدت زمان طولانی.

لازم به ذکر است که تعریف مذکور، با توجه به موضوع تحقیق که در بحث ترابری انجام شده است و با توجه به اینکه توان عملیاتی یک موضوع چالش برانگیز در میان صاحب نظران و کارشناسان مربوطه می باشد، ممکن است این تعریف در سایر زمینه های نظامی یا حتی آمادی با تغییراتی همراه باشد.

#### ۳-۶- الگوهای آمادگی

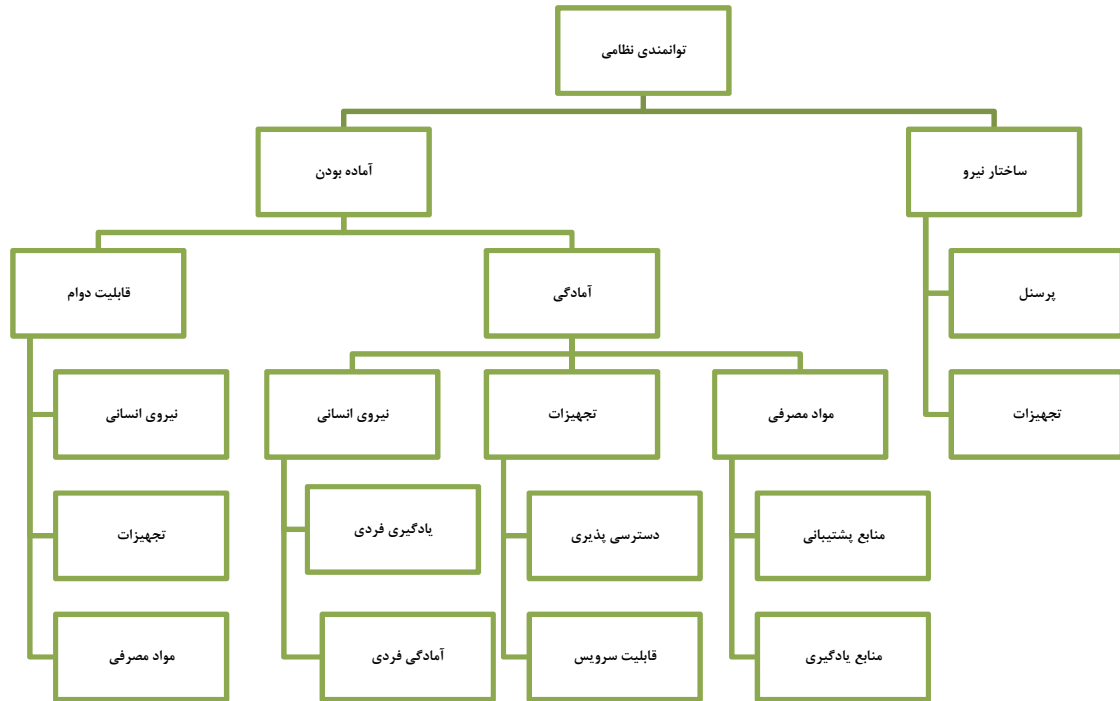
بر اساس تعاریف آمادگی و برای تشریح عوامل مؤثر بر آمادگی، الگوهای متعددی توسعه داده شده است که در ادامه تعدادی از این الگوها تشریح شده اند:

1- Army Readiness

### ۳-۶-۱ الگوی سنتی آمادگی

در الگوی سنتی برای تعریف آمادگی باید توانمندی نظامی<sup>۱</sup> تشریح شود، زیرا در آن، آمادگی از توانمندی نظامی جدا نیست. توانمندی نظامی نیز با توجه به چهار رکن:

ساختار نیرو<sup>۲</sup>، نوسازی<sup>۳</sup>، قابلیت بقاء<sup>۴</sup> و آمادگی بررسی می‌شود [۱۶].



شکل (۳): الگوی توانمندی نظامی استرالیا [۱۴]

### ۳-۶-۲ الگوی توانمندی نظامی وزارت دفاع استرالیا [۱۴]

در این الگو، توانمندی نظامی با دو مؤلفه ساختار نیرو و آماده بودن تعریف می‌شود. ساختار یا سازمان نیرو، استعداد و مسئولیت‌های کارکنان و تجهیزات متناسب با توانمندی آن می‌باشد. آماده بودن نیز به قابلیت دوام و آمادگی وابسته بوده و معرف امکانات مورد نیاز برای حفظ توانمندی در نظر گرفته می‌شود. آمادگی و قابلیت دوام در مورد نیروی انسانی، تجهیزات و مواد مصرفی قابل ارزیابی هستند. شکل (۳) اجزای الگوی توانمندی نظامی در ارتش استرالیا را نشان می‌دهد. مؤلفه آمادگی نیروی انسانی شامل خبرگی در مهارت‌های نظامی، وضعیت جسمانی و مشکلات قانونی و شرایط اضطراری می‌باشد.

### ۳-۶-۳ الگوی آمادگی بیتس [۱۴]

اگرچه در الگوهای قبل جوانب بسیاری از آمادگی نظامی قابل نمایش بودند اما در هیچ‌کدام از آنها به مؤلفه‌های زمان

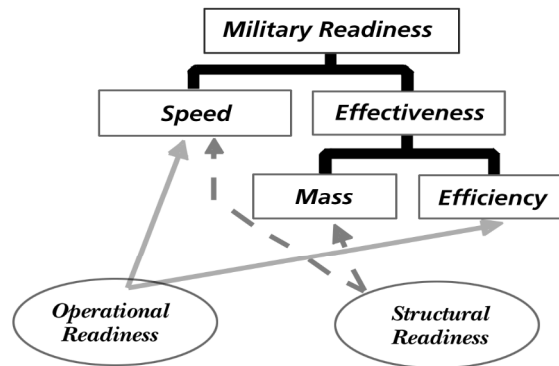
- 1- Army Capability
- 2- Force structure
- 3- Modernization
- 4- Sustainability

و نوع تهدید توجه نشده است. این ویژگی در الگوی بیتس مورد توجه قرار گرفته است. ریچارد ک. بیتس یکی از اندیشمندان حوزه آمادگی نظامی، آمادگی را به سه سطح آمادگی عملیاتی، آمادگی سازمانی و آمادگی تحرک تقسیم کرده و توانمندی را با توجه به مؤلفه زمان برآورد می‌کند. مطابق نظر بیتس، آمادگی در برابر زمان به دو نسبت: رابطه میان تأمین توان رزم و تقاضا برای آن و همچنین رابطه میان توانمندی واقعی و بالقوه بستگی دارد. طبق الگوی بیتس سطوح آمادگی عبارتند از:

الف- آمادگی عملیاتی ب- آمادگی سازمانی ج- آمادگی تحرک  
بیتس سه نوع آمادگی را برحسب سرعت، تجمع و کارایی تعریف می‌کند.

آمادگی خالص نظامی حاصل آمادگی عملیاتی و آمادگی سازمانی است. آمادگی نظامی چیزی میان آمادگی عملیاتی و سازمانی و در واقع نتیجه توازن میان این دو محسوب می‌شود. برای تعیین و مشخص نمودن هر چه بهتر این عوامل متغیر باید مشخص کرد که آمادگی برای چه چیز و برای چه

زمانی می‌باشد. رابطه میان سه عامل سرعت، تجمع و بازدهی در الگوی بیتس در شکل (۴) آمده است.



شکل (۴): روابط سرعت، استعداد و بازدهی در الگوی بیتس [۱۴]

### ۳-۷- سنجش آمادگی [۱۷]

سنجش آمادگی، به اندازه تعریف آن مناقشه برانگیز است. طبق نظر کورب<sup>۱</sup> در کتاب مسئله آمادگی نظامی: "سنجش آمادگی دشوار است و این پدیده ماهیتاً تنها در زمان شروع جنگی واقعی قابل تشخیص است". بنابراین هر سیستمی که برای سنجش آمادگی در زمان صلح استفاده شود تنها تخمینی از آمادگی ارائه می‌دهد. با وجود این، تعیین میزان آمادگی یک نیرو بسیار حائز اهمیت است.

در بخش‌های قبل الگوها و روش‌های ارزیابی توان عملیاتی مورد بررسی قرار گرفت. از آنجا که این الگوها و روش‌ها به صورت بسته‌های نرم‌افزاری و در واحدهای نظامی ارتش‌های جهان به کار می‌رود، امکان تهیه یا خرید آنها وجود نداشته و معایبی دارند که مطلوبیت لازم را برای استفاده در سازمان‌های نظامی ایران ندارند. ضمن اینکه در این الگوها، معیارهای مطلوب و مورد نظر فرماندهان نیروهای مسلح در ایران در نظر گرفته نشده است. لذا در تحقیق جاری، معیارهای سنجش توان عملیاتی از این الگوها احصاء می‌گردد و سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، الگوی لازم برای ارزیابی توان عملیاتی ترابری سنگین یک سازمان نظامی استخراج می‌شود. در ادامه، روش تحلیل شبکه به صورت مختصر معرفی می‌گردد.

### ۳-۸- روش تحلیل شبکه

روش تحلیل شبکه که در سال ۱۹۹۶ توسط ساعتی معرفی شده است، فرم کلی‌تر روش تحلیل سلسله مراتبی

1- Korb

می‌باشد. فرآیند تحلیل شبکه، روش جامع و قدرتمندی را برای تصمیم‌گیری دقیق با استفاده از اطلاعات تجربی یا قضاوت‌های شخصی هر تصمیم‌گیرنده در اختیار نهاده و با فراهم کردن ساختاری برای ساماندهی معیارهای متفاوت و ارزیابی اهمیت و ارجحیت هر یک از آنها نسبت به گزینه‌ها، فرآیند تصمیم‌گیری را آسان می‌کند [۱۸].

روش تحلیل شبکه به تصمیم‌گیرنده اجازه ساخت یک شبکه به جای سلسله مراتبی را می‌دهد. این امر امکان بررسی ارتباط داخلی بین عناصر را نیز ممکن می‌سازد. گره‌های موجود در این شبکه، معادل با معیارها یا گزینه‌ها می‌باشند و شاخه‌هایی که این گره‌ها را به هم متصل می‌کنند نیز معادل با درجه همبستگی آنها به همدیگر می‌باشند. تعیین روابط موجود در ساختار شبکه‌ای یا تعیین درجه وابستگی‌های متقابل بین معیارها با هم و گزینه‌ها، مهم‌ترین کار روش تحلیل شبکه است [۱۸]. فرآیند تحلیل شبکه الگوی کلی و عمومی و کامل‌تری از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که اجازه تحلیل مسائل مختلف را با داشتن رابطه‌های متقابل بین عناصر می‌دهد. ساعتی برای محاسبه وزن این دسته از مسائل، روشی تحت عنوان سوپرماتریس را ارائه داد. سوپرماتریس، اثر وزن‌های عناصر مرتبط با هم را با در نظر گرفتن یک ماتریس، با شرکت همه گزینه‌ها و عناصر تعدیل می‌کند [۱۹]. تفاوت عمده روش تحلیل شبکه و تحلیل سلسله مراتبی در ساختار تعریف الگو و ارتباط بین عناصر است. این ارتباط در روش تحلیل سلسله مراتبی به صورت مستقل است در حالی که در روش تحلیل شبکه این ارتباط می‌تواند هم به صورت مستقل و هم به صورت وابسته باشد [۲۰].

### ۳-۹- تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و محاسبه بردارهای وزن

ماتریس‌های مقایسه زوجی و تأثیر معیارها و زیرمعیارها، با در نظر گرفتن سطوح بالاتر شبکه و ارتباطات داخلی تشکیل می‌شود، تا بتوان به کمک آنها وزن عناصر را به دست آورد. این وزن‌ها بر اساس تعریف ساعتی، از ۱ (اهمیت یکسان)، تا ۹ (اهمیت مطلق) تغییر می‌کنند که این مقایسات در قالب پرسش‌نامه انجام می‌شود. در این مرحله، دو نوع مقایسه زوجی انجام می‌شود [۱۸].

الف) انجام مقایسه زوجی میان عناصر مرتبط

ب) انجام مقایسه زوجی میان خوشه‌های مؤثر بر یکدیگر پس از انجام مقایسه‌های زوجی، محاسبه شاخص سازگاری وزن‌ها و مقایسه‌ها ضروری است. یکی از مزایای ANP کنترل

با تقسیم مقادیر به دست آمده برای  $\lambda \max W$  بر  $W$  مربوطه، تخمین‌هایی از  $\lambda \max$  به دست آورید. متوسط‌های  $\lambda \max$  را پیدا کنید.

۴. مقدار شاخص ناسازگاری (I.I) را از رابطه (۱) محاسبه

نمایید:

$$(1) \quad (\lambda \max - n)/(n-1) = I.I$$

۵. نرخ ناسازگاری (IR)، را از رابطه (۲) و با توجه به

جدول (۲) به دست آورید:

$$(2) \quad I.R = I.I / I.I.R$$

سازگاری تصمیم است. به عبارت دیگر، همواره در فرآیند تحلیل شبکه‌ای می‌توان میزان سازگاری تصمیم را محاسبه نمود و نسبت به خوب و بد بودن و یا قابل قبول و مردود بودن قضاوت کرد.

الگوریتم محاسبه نرخ ناسازگاری یک ماتریس:

۱. ماتریس مقایسه زوجی را تشکیل دهید،

۲. بردار وزن ( $W$ ) را مشخص نمایید،

۳. آیا بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس  $A$  مشخص است؟

اگر آری به قدم ۴ بروید در غیراین صورت:

با ضرب بردار  $W$  در ماتریس  $A$ ، تخمین مناسبی از  $\lambda$

$\max W$  به دست آورید.

جدول (۲): شاخص تصادفی [۱۸]

n	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
RI	۰	۰	۰/۵۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۵۱

از نظر گردآوری داده به دلیل گستردگی کار، از ابزار مصاحبه ساختاریافته و توزیع پرسش‌نامه استفاده شده است.

#### ۵- ارائه چارچوب و تجزیه و تحلیل اطلاعات

##### ۵-۱- معیارها و زیرمعیارهای پیشنهادی

همان‌طور که قبلاً اشاره شد الگوهایی که به موضوع توان عملیاتی اشاره کرده‌اند، هر یک معیارهایی را مدنظر قرار داده‌اند. اما هر یک از این الگوها، براساس نیاز سازمان مربوطه و با توجه به راهبردهای آن سازمان طراحی شده است. لذا لازم است که با استفاده از این معیارها، معیارهای مناسب با سازمان آماد و پشتیبانی انتخاب و اولویت‌بندی شوند. به همین دلیل با استفاده از معیارهای موجود، معیارها و زیرمعیارهایی که در جدول (۳) آورده شده است، به‌عنوان معیار و زیرمعیارهای اولیه و پیشنهادی برای سازمان ترابری در نظر گرفته شده‌اند.

بعد از انجام مقایسات زوجی نرخ ناسازگاری هر ماتریس را محاسبه کنید، اگر از  $0/1$  کوچک‌تر باشد قضاوت قابل قبول است، اما اگر بزرگ‌تر از  $0/1$  باشد قضاوت قابل قبول نیست و باید در آن تجدیدنظر کرد [۱۸].

#### ۴- روش تحقیق

از آنجاکه این مقاله به دنبال ارائه الگویی جهت رتبه‌بندی معیارهای توان عملیاتی ترابری سنگین یک سازمان نظامی است، پژوهشی توسعه‌ای-کاربردی به‌شمار می‌آید. این‌گونه تحقیقات، تحقیقاتی هستند که در آن، هدف توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است. به عبارت دیگر تحقیقات کاربردی، به سمت کاربرد علمی دانش هدایت می‌شوند. هدف این نوع تحقیق آزمون مفاهیم نظری در موقعیت‌های مسائل واقعی زندگی و حل مشکلات ملموس است و نتایج این تحقیق عینی و مشخص می‌باشد [۲۰].

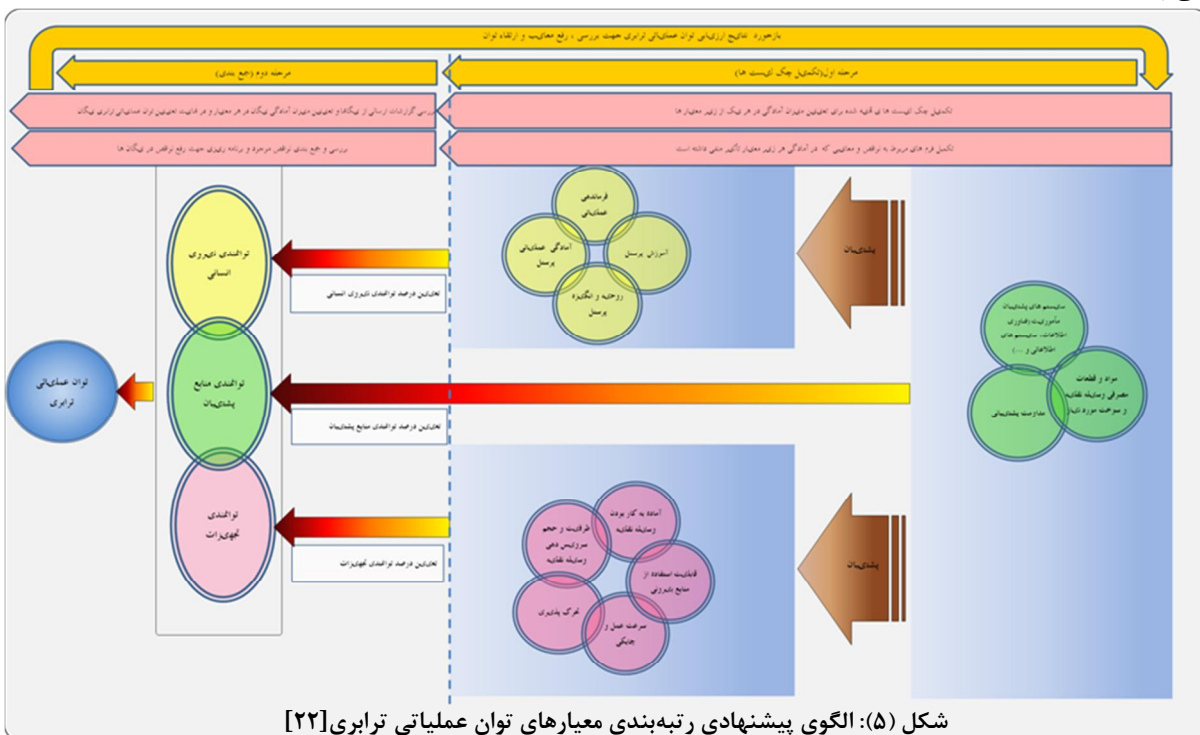
جدول (۳): به کارگیری معیارهای پیشنهادی در الگوهای مطرح شده

هدف	معیار	معیار	زیر معیار	الگوی سنتی آمادگی [۱۴]	الگوی توانمندی استرالیا [۱۴]	الگوی آمادگی بیس [۱۴]	الگوی ارزیابی توان عملیاتی ایستگاه‌های آتش نشانی بنادر [۱۱]	الگوی ارزیابی توان عملیاتی ANP [۱۲]	الگوی ارزیابی توان زخم یگان‌های عملیاتی با روش ANP [۱۲]	تحقیق جاری
توان عملیاتی ترابری	توانمندی نیروی انسانی	C11	فرماندهی عملیاتی	*	*	*	*	*	*	*
		C12	آمادگی عملیاتی کارکنان	*	*	*	*	*	*	*
		C13	آموزش کارکنان	*	*	*	*	*	*	*
		C14	روحیه و انگیزه کارکنان	*	*	*	*	*	*	*
توانمندی تجهیزات	C21	ظرفیت و حجم سرویس‌دهی وسیله نقلیه	*	*	*	*	*	*	*	*
	C22	آماده به کار بودن وسیله نقلیه	*	*	*	*	*	*	*	*
	C23	قابلیت جایگزینی وسیله نقلیه	*	*	*	*	*	*	*	*
	C24	تحرك پذیری	*	*	*	*	*	*	*	*
	C25	سرعت عمل و واکنش به محیط متغیر	*	*	*	*	*	*	*	*
	C26	قابلیت استفاده از منابع بیرونی	*	*	*	*	*	*	*	*
توانمندی منابع پشتیبان	C31	مواد و قطعات مصرفی وسیله نقلیه و سوخت مورد نیاز	*	*	*	*	*	*	*	*
	C32	سیستم‌های پشتیبان مأموریت (فناوری اطلاعات، سیستم‌های اطلاعاتی و غیره)	*	*	*	*	*	*	*	*
	C33	مداومت پشتیبانی	*	*	*	*	*	*	*	*

خوانندگان محترم برای درک هر یک از این معیارها می‌توانند به مرجع [۲۲] مراجعه نمایند.

### ۵-۲- الگوی پیشنهادی ارزیابی توان عملیاتی

پس از ارائه معیارها و زیرمعیارهای مربوط به توان عملیاتی و بررسی روایی و پایایی مربوط به آنها الگویی برای ارزیابی توان عملیاتی پیشنهاد گردید که در شکل (۵) آورده شده است.





### ۳-۵- بررسی روایی الگوی پیشنهادی

با توجه به تعداد ۳۰ پرسش‌نامه توزیع شده بین خبرگان در خصوص الگوی پیشنهادی رتبه‌بندی معیارهای توان عملیاتی ترابری سنگین، روایی پرسش‌نامه براساس فرمول لاشه مورد بررسی قرار گرفت و همه سؤال‌ها مورد تأیید خبرگان قرار گرفت که اطلاعات آن در جدول (۴) درج شده است. برای توضیح بیشتر، رابطه مربوط به فرمول لاشه در رابطه (۳) نشان داده شده است [۲۳].

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \geq 0/6 \quad (3)$$

CVR: ضریب روایی سؤال‌های پرسش‌نامه می‌باشد که ضریب بیش از ۰/۶ مورد تأیید است.  
Ne: تعداد افرادی که جواب مثبت به سؤال پرسش‌نامه داده‌اند.  
N: تعداد کل پرسش‌نامه‌های دریافت شده.

جدول (۴): محاسبه روایی سؤالات الگوی پیشنهادی بر اساس فرمول لاشه

کد سؤال	تعداد جواب بله	تعداد جواب خیر	ضریب لاشه	نتیجه
۳۰۱	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
۳۰۲	۲۵	۵	۰/۶۶	تأیید شد
۳۰۳	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
۳۰۴	۳۰	۰	۱	تأیید شد
۳۰۵	۲۸	۲	۰/۸۶	تأیید شد
۳۰۶	۲۵	۵	۰/۶۶	تأیید شد
۳۰۷	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد

### ۴-۵- بررسی پایایی الگوی پیشنهادی

پس از تأیید روایی الگوی پیشنهادی در این مرحله با طراحی پرسش‌نامه با طیف پنج گزینه‌ای خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد، پایایی آنها نیز با آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت که این الگو با کسب امتیاز ۰/۸۷۶ از پایایی خوبی برخوردار می‌باشد. برای توضیح بیشتر، رابطه مربوط به فرمول آلفای کرونباخ در رابطه (۴) نشان داده شده است [۲۴].

$$r_{\alpha} = \frac{J}{J-1} \left( 1 - \frac{\sum S_j^2}{S^2} \right) \quad (4)$$

J: تعداد بخش‌هایی که آزمون به آن تقسیم شده است  
SJ2: واریانس بخش‌های J  
S2: واریانس کل

### ۵-۵- بررسی روایی معیارها و زیرمعیارها

با توجه به تعداد ۳۰ پرسش‌نامه توزیع شده بین خبرگان، براساس فرمول لاشه، فقط یک معیار حذف شد و بقیه معیارها مورد تأیید خبرگان قرار گرفت که اطلاعات آن در جدول (۵) درج شده است.

### ۶-۵- بررسی پایایی معیارها و زیرمعیارها

پس از جمع‌آوری پاسخ‌ها برای تعیین پایایی پرسش‌نامه، پاسخ‌ها به نرم‌افزار Spss وارد شد که آلفای کرونباخ کلیت پرسش‌نامه برابر با ۰/۸۵۲ بوده و به این ترتیب پرسش‌نامه مربوط به معیارها و زیرمعیارها از پایایی مطلوبی برخوردار است. همچنین پایایی هر قسمت پرسش‌نامه (هر معیار اصلی) در جدول (۶) آمده است.

جدول (۵): محاسبه روابی براساس فرمول لاشه

نوع سؤال	شماره سؤال	تعداد جواب بله	تعداد جواب خیر	ضریب لاشه	نتیجه
توانمندی نیروی انسانی	۱۰۱	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
	۱۰۲	۳۰	۰	۱	تأیید شد
	۱۰۳	۳۰	۰	۱	تأیید شد
	۱۰۴	۳۰	۰	۱	تأیید شد
توانمندی تجهیزات	۱۰۵	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
	۱۰۶	۳۰	۰	۱	تأیید شد
	۱۰۷	۲۳	۷	۰/۵۳	حذف شد
	۱۰۸	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
توانمندی منابع پشتیبان	۱۰۹	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
	۱۱۰	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
	۱۱۱	۲۷	۳	۰/۸	تأیید شد
	۱۱۲	۳۰	۰	۱	تأیید شد
	۱۱۳	۲۶	۴	۰/۷۳	تأیید شد

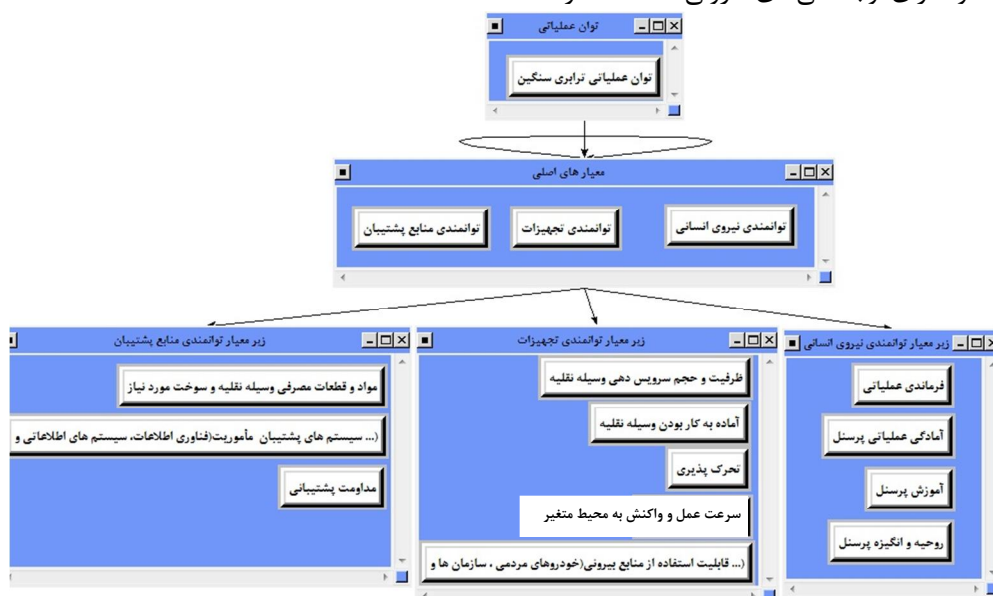
جدول (۶): پایایی معیارهای اصلی

۰/۷۱۱	توانمندی نیروی انسانی	۱
۰/۹۲۵	توانمندی تجهیزات	۲
۰/۷۴۵	توانمندی منابع پشتیبان	۳

سطح سه نیز زیرمعیارها قرار گرفته‌اند و اهمیت و ارجحیت آنها با استفاده از مقایسات زوجی، نسبت به معیار اصلی محاسبه می‌شوند. این شبکه در شکل (۶) نشان داده شده است.

#### ۵-۷- تشکیل شبکه

در این مرحله با توجه به مقایساتی که در پرسش‌نامه صورت گرفته‌است، با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions و Excel، شبکه معیارها و زیرمعیارها رسم می‌شود، به طوری که هدف در سطح یک شبکه و معیارهای اصلی در سطح دو شبکه قرار دارند و دارای وابستگی‌های درونی هستند. در



شکل (۶): شبکه تصمیم‌گیری با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions

### ۸-۵- مقایسات زوجی معیارها و زیرمعیارها

#### ۸-۵-۱- مقایسه زوجی معیارها

مقایسه زوجی معیارها نسبت به تابع هدف، بدون در نظر گرفتن ارتباط داخلی بین آنها، در این مرحله انجام می‌شود.

بر اساس نظر خبرگان که در پرسش‌نامه جمع‌آوری شده است، این مقایسات صورت می‌گیرد که این نتایج در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول (۷): مقایسه زوجی معیارها نسبت به هدف

توان عملیاتی	C1	C2	C3	میانگین هندسی	وزن
C1	۱	۰/۵	۳/۵	۱/۲۱	۰/۳۴۷
C2	۲	۱	۲/۹	۱/۸۰	۰/۵۱۸
C3	۰/۲۹	۰/۳۴	۱	۰/۴۶	۰/۱۳۳
CR					۰/۰۸

#### ۸-۵-۲ سایر مقایسات زوجی

در این قسمت زیرمعیارهای هر معیار، نسبت به معیار مورد نظر به صورت زوجی مقایسه می‌شوند تا جهت انجام ارزیابی، در نرم‌افزار وارد شود. سپس با توجه به استفاده از روش تحلیل شبکه، معیارهای اصلی نیز به صورت زوجی (نسبت به معیار سوم) با یکدیگر مقایسه شده تا وزن داخلی هر یک نیز به دست آید و در نرم‌افزار وارد شود.

#### ۸-۵-۹- محاسبه سوپرماتریس اولیه

سوپرماتریس اولیه حاصل از خروجی نرم‌افزار در شکل (۷) نمایش داده شده که در آن مقادیر وزن معیارهای اصلی

(W21) و مقایسات زوجی معیارها و ارتباط داخلی آنها (W22) و مقایسه زوجی زیرمعیارها (W32) نشان داده شده است.

#### محاسبه توزیع حدی سوپرماتریس وزن دار شده

سوپرماتریس اولیه پس از نرمال‌سازی با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions به توان بی‌نهایت می‌رسد تا سوپرماتریس حدی به دست آید. در سوپرماتریس حدی اعدادی که در یک سطر قرار دارند، با هم مساوی و متناظر با وزن عوامل آن سطر هستند. سوپرماتریس حدی در شکل (۸) نشان داده شده است.

معیارهای اصلی			توان عملیاتی ترابری سنگین	C <sub>3</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>1</sub>			C <sub>11</sub>	C <sub>1</sub>	
C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>		C <sub>33</sub>	C <sub>32</sub>	C <sub>31</sub>	C <sub>24</sub>	C <sub>25</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>14</sub>			C <sub>13</sub>
.	.	۰.۴۴۰۸۲۷	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>11</sub>
.	.	۰.۱۷۱۵۴۶	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>12</sub>
.	.	۰.۳۴۱۶۴۶	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>13</sub>
.	.	۰.۱۴۵۹۸۲	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>14</sub>
.	۰.۰۴۳۲۱۸	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>21</sub>
.	۰.۴۲۹۱۱۹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>22</sub>
.	۰.۱۲۱۶۶۳	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>23</sub>
.	۰.۳۹۹۴۵۳	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>24</sub>
.	۰.۱۰۶۵۴۷	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>25</sub>
۰.۶۸۰۶۲۷	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>31</sub>
۰.۰۸۰۰۵	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>32</sub>
۰.۳۳۹۳۳۴	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>33</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	توان عملیاتی ترابری سنگین
۰.۵	۰.۷۲۴۳۸	.	۰.۳۴۶۵۶۵	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>1</sub>
۰.۵	.	۰.۷۶۷۴۴۲	۰.۵۱۹۲۸۳	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>2</sub>
.	۰.۲۷۵۳۶۲	۰.۳۳۲۵۵۸	۰.۱۳۴۱۵۱	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C <sub>3</sub>

شکل (۷): سوپرماتریس اولیه

معیارهای اصلی				C <sub>3</sub>									C <sub>2</sub>									C <sub>1</sub>									توان عملیاتی ترابری سنگین
C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>32</sub>	C <sub>31</sub>	C <sub>24</sub>	C <sub>25</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>					
۰.۰۸۶۷۹۱	۰.۰۸۶۷۹۱	۰.۰۸۶۷۹۱	۰.۰۸۶۷۹۱																					۰.۸۶۷۹	۰.۸۶۷۹	۰.۸۶۷۹					
۰.۰۳۳۷۷۵	۰.۰۳۳۷۷۵	۰.۰۳۳۷۷۵	۰.۰۳۳۷۷۵																												
۰.۰۴۷۵۷۶	۰.۰۴۷۵۷۶	۰.۰۴۷۵۷۶	۰.۰۴۷۵۷۶																												
۰.۰۲۸۷۴۱	۰.۰۲۸۷۴۱	۰.۰۲۸۷۴۱	۰.۰۲۸۷۴۱																												
۰.۰۰۸۷۲	۰.۰۰۸۷۲	۰.۰۰۸۷۲	۰.۰۰۸۷۲																												
۰.۰۸۶۵۸۳	۰.۰۸۶۵۸۳	۰.۰۸۶۵۸۳	۰.۰۸۶۵۸۳																												
۰.۰۳۴۵۴۸	۰.۰۳۴۵۴۸	۰.۰۳۴۵۴۸	۰.۰۳۴۵۴۸																												
۰.۰۶۰۴۲۱	۰.۰۶۰۴۲۱	۰.۰۶۰۴۲۱	۰.۰۶۰۴۲۱																												
۰.۰۲۱۴۹۸	۰.۰۲۱۴۹۸	۰.۰۲۱۴۹۸	۰.۰۲۱۴۹۸																												
۰.۰۶۸۹۷۹	۰.۰۶۸۹۷۹	۰.۰۶۸۹۷۹	۰.۰۶۸۹۷۹																												
۰.۰۰۸۱۱۳	۰.۰۰۸۱۱۳	۰.۰۰۸۱۱۳	۰.۰۰۸۱۱۳																												
۰.۰۲۴۲۵۵	۰.۰۲۴۲۵۵	۰.۰۲۴۲۵۵	۰.۰۲۴۲۵۵																												
۰.۰۱۹۶۸۸۳	۰.۰۱۹۶۸۸۳	۰.۰۱۹۶۸۸۳	۰.۰۱۹۶۸۸۳																												
۰.۲۰۱۷۷	۰.۲۰۱۷۷	۰.۲۰۱۷۷	۰.۲۰۱۷۷																												
۰.۱۰۱۳۴۷	۰.۱۰۱۳۴۷	۰.۱۰۱۳۴۷	۰.۱۰۱۳۴۷																												

شکل (۸): سوپر ماتریس حدی

است و معیارهای توانمندی نیروی انسانی و توانمندی منابع پشتیبان در رتبه‌های بعدی قرار دارند که این مطلب در جدول (۸) نشان داده شده است.

۵-۱۰- رتبه‌بندی معیارهای اصلی براساس اوزان حاصل از سوپر ماتریس حدی  
با توجه به ارزیابی صورت گرفته و براساس نظر خبرگان در این تحقیق، همان‌طور که در شکل (۴-۹) مشاهده می‌شود، توانمندی تجهیزات بیشترین وزن را به خود اختصاص داده

جدول (۸): وزن‌دهی معیارها و زیرمعیارها

معیار	وزن	گروه
C11	۰/۴۴۰۸۲	C1
C13	۰/۲۴۱۶۵	
C12	۰/۱۷۱۵۵	
C14	۰/۱۴۵۹۸	C2
C22	۰/۴۲۹۱۲	
C25	۰/۲۹۹۴۵	
C24	۰/۱۲۱۶۶	
C26	۰/۱۰۶۵۵	
C21	۰/۰۴۳۲۲	C3
C31	۰/۶۸۰۶۲	
C33	۰/۲۳۹۳۳	
C32	۰/۰۸۰۰۵	

تأیید قرار گرفت. علی‌رغم تعدد معیارهای مؤثر بر توان عملیاتی ترابری، پس از بررسی الگوهای موجود، معیارهای این تحقیق به سه گروه "توانمندی نیروی انسانی، توانمندی تجهیزات و توانمندی منابع پشتیبان" تقسیم شد که هر کدام دارای چندین زیرمعیار (در مجموع دوازده زیرمعیار) مورد تأیید خبرگان

۶- نتیجه‌گیری  
براساس هدف اصلی تحقیق که ارائه الگوی جهت رتبه‌بندی معیارهای توان عملیاتی ترابری سنگین یک سازمان نظامی است، ادبیات موضوع مورد واکاوی قرار گرفته و چارچوب پیشنهادی با کمک خبرگان، بعد از بازنگری و اصلاح مورد

"Squadron", Department Of The Air Force, Air University, Air Education And Training Command, 2008.

[7] DRRS: Readiness Assessment For Dynamic War Planning, 2003.

[8] Wikipedia, "Defense Readiness Reporting System", Http://En. Wikipedia.Org, 2012.

[9] DRRS: Readiness Assessment For Dynamic War Planning, 2003.

[10] Defense Readiness Reporting System (DRRS), Authority For DRRS, DRRS Information Paper (080805) V0 (2).

[۱۱] جعفری، ع. و نقی‌زاده، ع. و جمشیدی فر، ع. "ارزیابی توان عملیاتی ایستگاه‌های آتش‌نشانی بنادر"، اداره ایمنی و بهداشت سازمان بنادر و کشتیرانی، ۱۳۸۱.

[۱۲] مصدق‌خواه، م. و زارع، ب. و فتوحی، ه. و شیر محمدعلی، س. "الگوی ارزیابی توان رزم یگان‌های عملیاتی با رویکرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و حل آن با یک روش ابتکاری"، نشریه علوم و فناوری‌های نوین دفاعی، شماره ۲، دانشگاه امام حسین (ع)، ۱۳۹۳.

[۱۳] دودانگه، م. و حمیدی، ع. "لجستیک و کارکردهای آن"، مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی، تهران: دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۱.

[14] Voith M.R., "Military Readiness", The Canadian Army Journal Volume 4 No. 2, 2001 .

[۱۵] مرکز مطالعات لجستیکی دانشگاه امام حسین (ع)، "طراحی معاونت آمادو پستی‌بانی"، تهران: مرکز مطالعات لجستیکی دانشگاه امام حسین (ع)، ۱۳۸۹.

[16] Philip T. Frohne, "Quantitative Measurements For Logistics", Mcgraw-Hill Professional, 2007.

[17] Operational Availability Handbook, Section 1: "Introduction To Operational Availability", Reliability Analysis Center (RAC).

[۱۸] عطائی، م. "تصمیم‌گیری‌های چند معیاره"، چاپ اول، دانشگاه صنعتی شاهرود، ۱۳۸۹.

[۱۹] قدسی‌پور، ح. "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی"، چاپ اول، تهران: دانشگاه امیر کبیر، ۱۳۸۰.

[۲۰] شاکری، ع. "ارائه چارچوبی برای انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌های سبد در یک شرکت پیمانکاری عمومی براساس فرآیند تحلیل شبکه"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت پروژه، تهران: دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۲.

[21] Report of SORTS, "Status Of Resources And Training System (SORTS) Army", Http://Jitc. Fhu. Disa. Mil/Gccsiop/Top\_Table. Pdf.

[۲۲] میرزالی، س. "ارائه الگویی جهت ارزیابی توان عملیاتی ترابری سنگین"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش لجستیک و زنجیره تأمین، تهران: دانشگاه جامع امام حسین (ع)، ۱۳۹۳.

[23] Lawshe C. H. , "A quantitative approach to content validity", Personnel Psycholpgy. Volume 28, pp 563-575, 1975.

قرار گرفت. پس از انجام مقایسات زوجی و ارزیابی آنها توسط نرم‌افزار Super Decisions، این معیارها و زیرمعیارها بررسی و وزن‌دهی شد که توانمندی تجهیزات به‌عنوان اولین معیار و پس از آن توانمندی نیروی انسانی و توانمندی منابع پشتیبان به‌ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین با توجه به نتایج سوپر ماتریس حدی، وزن زیرمعیارهای هر معیار مشخص شد. برای تعیین روایی پرسش‌نامه‌ها از فرمول لاشه استفاده شد. همچنین برای تعیین پایایی پرسش‌نامه‌ها از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که برای کلیت معیارها و الگوی پیشنهادی، ضریب بالای ۰/۸۵ و برای معیارهای اصلی، ضرایبی بالاتر از ۰/۷ به‌دست آمد که نشان از پایایی مطلوب تحقیق دارد.

#### ۶-۱- پیشنهاد تحقیقات آتی

برای انجام تحقیقات آتی، موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

بررسی و رتبه‌بندی معیارهای ارزیابی توان عملیاتی ترابری در شرایط بحران و جنگ

پایه‌سازی ارزیابی توان عملیاتی سازمان‌های نظامی با استفاده از معیارهای این تحقیق

رتبه‌بندی و ارزیابی توان عملیاتی ترابری با استفاده از الگوهای فازی

ایجاد یک پایگاه داده سیستم گزارش وضعیت و آمادگی، مطابق الگوهای بیان شده در ادبیات تحقیق و معیارهای تحقیق جاری

#### منابع

- [۱] جهانگیری، ا. "پژوهشی بر نقش حمل و نقل یکپارچه در توان عملیاتی بنادر و کاربرد آن در بندر شهید رجایی"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.
- [۲] تبو، م. "شناسایی عوامل کاهش دهنده توان عملکرد شرکت‌های حمل و نقل بین‌المللی جاده‌ای کالای کشور"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی حمل و نقل، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.
- [۳] رضایی ارجرودی، ع. "اهمیت و جایگاه صنعت حمل و نقل در ارتقا و شکوفایی اقتصاد کشور"، مقاله یازدهمین کنفرانس دانشجویان عمران سراسر کشور، ۱۳۸۳.
- [4] Berman S. and Lindborg C., "Improvements Still Needed In Assessing Military Readiness", general accounting office, united states, 1997.
- [5] Office Of The Inspector General Department Of Defense, "Audit Repor: Status Of Resources And Training System", 2000.
- [6] Paul H. Orth M., "Measuring The Operational Readiness Of An Air Force Network Warfare