

مقاله پژوهشی:

شناسایی و رتبه‌بندی مولفه‌های انعطاف‌پذیری در نظام آماد و پشتیبانی  
(مطالعه موردی: یک سازمان نظامی)

[۲۰,۱۰۰۱,۱,۷۴۶۷۲۵۸۸,۱۴۰۰,۵,۱۷,۲,۴](https://doi.org/10.21860/2020.17.35-70)

آرش آرمون؛ حسن یارمحمدی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۸

چکیده

انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک راهبرد برای بهبود پاسخگویی به تغییرات تلقی می‌شود. مقاله حاضر با هدف اولویت‌بندی مولفه‌های انعطاف‌پذیری در آماد و پشتیبانی به رشته تحریر درآمده است. این پژوهش با روش توصیفی-پیمایشی صورت گرفته است. جامعه آماری تحقیق یک سازمان نظامی بوده است که با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۵۲ نفر برای تکمیل پرسشنامه انتخاب شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل شبکه‌ای فازی<sup>۳</sup> جهت رتبه‌بندی مولفه‌های انعطاف‌پذیری زنجیره آماد و پشتیبانی استفاده شده است. نتایج آماری تحقیق نشان‌دهنده این است که در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی (ورودی-فرآیند-خروجی)، در ورودی‌ها (کالا)، به ترتیب مولفه‌های «تحویل»، «دسترسی به کالا» و «حجم» با وزن‌های مشخص، در رتبه اول تا سوم اهمیت قرار دارند. در بین مولفه‌های ورودی (منابع)، به ترتیب مولفه‌های «دسترسی به منابع»، «سفارشی‌سازی» و «تامین فیزیکی» با وزن‌های مشخص، در رتبه اول تا سوم قرار دارند. همچنین در مولفه‌های مربوط به فرآیندها (تدارک)، به ترتیب مولفه‌های «منع‌یابی»، «انبارداری» و «آماد و پشتیبانی» با وزن‌های مشخص، در رتبه اول تا سوم اهمیت قرار دارند و در بین مولفه‌های فرآیندها (حمل و نقل) به ترتیب مولفه‌های «شبکه حمل و نقل»، «بسته‌بندی» و «تحویل» در رتبه‌های اول تا سوم و در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی-خروجی (کالا)، مولفه «دسترسی به کالا» بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد و مولفه‌های «تحویل» و «حجم» در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی-خروجی (خدمات)، مولفه «دسترسی به خدمات» با بیشترین اهمیت و بعد از آن مولفه‌های «حجم» و «پاسخگویی» در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

۱. دانشجوی مدیریت راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی و نویسنده مسئول. رایانامه: j.armoon@chmail.ir

۲. کارشناسی ارشد دانشگاه رازی کرمانشاه

**کلید واژه‌ها:** انعطاف‌پذیری، آماد و پشتیبانی، آماد و پشتیبانی نظامی، ابعاد و مولفه انعطاف‌پذیری

نیروهای مسلح هر کشوری همیشه و در همه حال باید آماده دفاع از کشور و انجام وظایف خود باشند و این آمادگی نیازمند برخورداری از یک آماد و پشتیبانی کارا و توانا است. با توسعه‌ی روزافزون فناوری‌های نظامی، هیچ نیروی مسلحی نمی‌تواند بدون استفاده از فناوری‌های جدید، در حوزه‌ی آماد و پشتیبانی نیز کارآمد عمل کند. فعالیت‌های آماد و پشتیبانی بسیار گسترده است؛ به طوری که زنجیره‌ی تدارک اقلام شامل برآورد، تأمین، نگهداری و توزیع کالا و اقلام مورد استفاده، حمل و نقل کالا و انسان و نیز نگهداری و تعمیرات تجهیزات و ابزارها و ساختمان‌ها برای به‌روز نگهداشتن و آماده‌به‌کار بودن آنها و سایر موارد مرتبط را در بر می‌گیرد.

آماد و پشتیبانی با تهیه و تأمین کالا و خدمات و جذب و تخصیص منابع لازم برای انجام این مهم سر و کار دارد. در عرصه نظامی نیز، مأموریت‌های دفاعی و رزمی یا عملیات غیر رزمی و رزمایش‌ها و تمرین‌ها به‌طور معمول به منابع زیادی نیاز دارد ولی منابع موجود برای ایجاد و حفظ و نگهداری توان رزم تقریباً همواره محدود است. در همین راستا، یکی از خصوصیات بارز آماد و پشتیبانی قابلیت انعطاف است؛ یعنی اینکه در شرایط مختلف بتواند قابلیت پشتیبانی مداوم و مستمر از یگان‌ها را حفظ کند. از نقطه نظر عملیاتی، انعطاف‌پذیری مؤلفه قدرتمندی است که عملکردهای پایدار را تحت شرایط متغیر امکان‌پذیر می‌سازد. افزایش انعطاف‌پذیری می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد برای بهبود پاسخگویی به تغییرات تلقی شود. در واقع، انعطاف‌پذیری و اقدام مبتنی بر مقتضیات زمان در محیطی که تغییرات در آن مستمر و به‌شدت ناپایدار است، به‌عنوان یک اصل کلی مدنظر همه سازمان‌ها است. آماد و پشتیبانی نیز باید همگام با تغییرات در محیط و مأموریت خود، همواره توان پاسخگویی خود را حفظ کند. هرچند ثبات رویه و روش‌های یکنواخت، معمولاً عملیات آمادی را مؤثرتر می‌کند، ولی در عین حال آماد و پشتیبانی باید در مقابل تغییر نیازمندی‌ها و بروز وضعیت‌های غیرمنتظره نیز قابلیت اجرای مأموریت را داشته باشد.

نمونه‌ای از بروز شرایط متغیر در مجموعه نیروهای مسلح، ضرورت حضور منطقه‌ای و مستشاری در موقعیت میدانی کشورهای هدف است که از مأموریت‌های راهبردی فراسرزمینی و برون مرزی محسوب می‌شود. در این حالت آماد و پشتیبانی باید ضمن بررسی ضعف و قوت درون سازمانی در عواملی همچون شیوه نبرد رزمندگان، استعداد نیروی انسانی، قومیت و ملیت نیروهای رزمی سازماندهی شده اعزامی به مناطق، پراکنندگی و گستردگی یگان‌ها، وضعیت جغرافیایی مناطق درگیر و فرصت‌ها و محدودیت‌های موجود و شناخت سایر مسائل و مشکلات فراروی خود، نسبت به تهیه و ارائه راهکار مناسب در سطح راهبردی اقدام کند.

شرایط و وضعیت‌های گوناگون در سازمان به همراه سطوح متفاوتی از عدم قطعیت و تغییرات هستند؛ بنابراین به انواع مختلفی از انعطاف‌پذیری و با ایجاد هزینه‌های متفاوت نیاز دارند. پس یک سازمان، به‌ویژه سازمان نظامی، باید تلاش زیادی برای شناسایی انواع سودمند انعطاف‌پذیری و سپس ارزیابی نحوه دستیابی به آنها انجام دهد. این درحالیست که با وجود مقالات و فعالیت‌های علمی متعدد در حوزه آماد و پشتیبانی و همچنین انعطاف‌پذیری در سطح دنیا و توجه روزافزون به این مقوله، در کشور ما این امر مورد غفلت واقع شده و به‌نظر می‌رسد مستلزم انجام تحقیق و پژوهش و به‌خصوص کارهای عملی متناسب با شرایط در این حوزه می‌باشد. بر این اساس این تحقیق تلاش می‌کند ضمن غنابخشی به ادبیات مرتبط با حوزه لجستیک و زنجیره تأمین با ویژگی انعطاف‌پذیری، به این پرسش پاسخ دهد که مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری فرایند آماد و پشتیبانی در سازمان‌های نظامی متولی این مهم کدامند و از منظر اهمیت و اثربخشی چگونه اولویت‌بندی می‌شوند و از این طریق ایجاد و توسعه فرایندها و سازمان‌های آماد و پشتیبانی با قابلیت انعطاف‌پذیری در شرایط به شدت متغیر امروزی را مورد توجه و تمرکز قرار دهد.

آماد و پشتیبانی کارکردهای متعددی از جمله استانداردسازی اقلام، برآورد، تأمین، توزیع، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی، نگهداری و تعمیرات، بازیافت و غیره را شامل می‌شود لیکن این تحقیق متمرکز بر سه کارکرد اصلی برآورد، تأمین و توزیع اقلام و تجهیزات به علاوه حمل‌ونقل است که بخش قابل توجهی از وظایف و فعالیت‌های این مجموعه بزرگ را دربر می‌گیرد.

## ادبیات پژوهش

### ۱. پیشینه‌شناسی

این تحقّق دارای نوآوری در زمینه مباحث انعطاف‌پذیری در آماد و پشتیبانی است که تا کنون تحقیق مشابهی در این زمینه انجام نشده است. با این حال ردپای ادبیات موضوع در قالب برخی پژوهش‌های مرتبط و نزدیک به آن دیده می‌شود که به برخی از مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود.

گذشته از دو پژوهش جعفرنژاد و همکاران (۱۳۹۳) و اکبری جوکار و همکاران (۱۳۸۴) که اولی تنها به مدل‌سازی ریاضی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین و دومی نیز به ارائه روشی کمی برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین پرداخته است و عملاً توجهی به خود مؤلفه‌ها نداشته‌اند، مون<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲) مقیاسی چند بعدی و معتبر را برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین شرکت‌های تولیدی پوشاک و نساجی ارائه کرده‌اند. این ابزار به خوبی در مورد نیاز به بهبود انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین قضاوت می‌کند و به طور دقیق ابعادی را که نیاز به اقدام فوری برای بهبود دارند، مشخص می‌کند. این مطالعه، مؤلفه‌های اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین را در ۴ بُعد: انعطاف‌پذیری برون‌سپاری، انعطاف‌پذیری توزیع، انعطاف‌پذیری نظام اطلاعات و انعطاف‌پذیری نظام عملیاتی دسته‌بندی کرده است (مون و همکاران، ۲۰۱۲). چوآنیز چارچوبی را برای ارزیابی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین در محیطی فازی با به‌کارگیری روش زبانی فازی پیشنهاد کرد. پژوهش وی از این نظر حائز اهمیت است که ۵ بُعد مدل پیشنهادی لوماس و همکارانش شامل: نظام‌های عملیاتی، فرایندهای لجستیک، شبکه‌ی تأمین، طراحی سازمانی و نظام‌های اطلاعاتی را برای ارزیابی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین در نظر گرفته و میزان انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین در هر بُعد را توسط ۴ معیار پیشنهادی گلدن و همکاران شامل: بهره‌وری، پاسخگویی، تطبیق‌پذیری و استحکام ارزیابی می‌کند (چو، ۲۰۱۱). یک پژوهش جالب و مرتبط، پژوهش آگس است که به تأثیر مدیریت زنجیره تأمین بر افزایش انعطاف‌پذیری

زنجیره تأمین و به موازات آن، بهبود عملکرد زنجیره تأمین معطوف بود. وی در این تحقیق ابعادی را برای انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین و نیز ابعادی را برای مدیریت زنجیره تأمین معرفی کرد (آگس، ۲۰۱۱).

هرچند مرشمن و همکاران در پژوهش خود به بررسی رابطه‌ی بین عدم اطمینان محیطی و ضرورت توجه به انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین پرداختند و فقط اهمیت تمرکز بر انعطاف‌پذیری را در محیط‌هایی که عدم اطمینان بالاست، اثبات کردند (مرشمن و همکاران، ۲۰۱۱)، اما فانتازی و همکاران (۲۰۱۰) سعی کردند تا عناصری از انعطاف‌پذیری را که به افزایش عملکرد زنجیره تأمین منجر می‌شوند، شناسایی کنند. عناصری که از نظر مشتری‌مداری ارزش افزوده بوده و به‌طور مستقیم مشتریان شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به همین منظور آنها به مطالعه‌ی ادبیات موجود در زمینه‌ی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین پرداختند. از نظر آنها عناصر اساسی و مهم در این زمینه به ترتیب عبارت بودند از: انعطاف‌پذیری تأمین‌کننده، انعطاف‌پذیری نظام اطلاعات، انعطاف‌پذیری ساخت، انعطاف‌پذیری پشتیبانی، انعطاف‌پذیری بازار و نظام‌های زنجیره‌ای.

سریماروت<sup>۳</sup> و مخوم<sup>۴</sup> (۲۰۲۰)، روند مدیریت زنجیره تأمین برای تجزیه و تحلیل عملکرد در تعدادی شرکت را بررسی کرده‌اند. آنها انعطاف‌پذیری تولید و انعطاف‌پذیری منبع‌یابی در زنجیره تأمین را در دو زنجیره متفاوت و به کمک پنج معیار اندازه‌گیری کرده و نشان داده‌اند. برای جمع‌آوری داده‌ها، از پرسشنامه در هر دو بعد زنجیره تأمین و اندازه‌گیری عملکرد استفاده کرده و برای بررسی قابلیت اطمینان داخلی هر یک از معیارها، تحلیل عاملی تأییدی بکار گرفته‌اند. درعین حال چارچوب کلی مفهومی از طریق مدل سازی معادلات ساختاری انجام گردیده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تأثیر قابل توجه و مثبتی از انعطاف‌پذیری تولید زنجیره تأمین و انعطاف‌پذیری منبع‌یابی زنجیره تأمین بر عملکرد شرکت‌ها وجود دارد.

1 Merschmann  
2 Fantazy  
3 Srimarut  
4 Mekhum

راسل<sup>۱</sup> و رومسوک<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) نیز به بررسی اثرات شیوع بیماری فراگیر کووید-۱۹ بر زنجیره‌های تأمین و آآمد و پشتیبانی پرداخته‌اند. در این تحقیق موضوعات مربوط به افزایش عدم اطمینان ناشی از طیف وسیعی از عوامل اقتصادی و اجتماعی و تغییر راهبردهای زنجیره تأمین در پاسخ به پویایی بازار بررسی شده است. این تحقیق در تلاش است تا یک چارچوب مفهومی برای به‌دست آوردن ابعاد مختلف ظرفیت‌های آآمد و پشتیبانی توسعه دهد. برای تدوین این چارچوب مفهومی، از روش بررسی ادبیات نظامی استفاده شده است. این مطالعه ظرفیت‌های آآمد و پشتیبانی را که می‌توانند به‌صورت ایستا یا قابل تنظیم باشند، برجسته می‌کند. چارچوب پیشنهادی، نقش‌های چندگانه آآمد و پشتیبانی و تعاملات درون نظام برای درک ویژگی‌های عدم اطمینان، ارزیابی عناصر مختلف ظرفیت و شناسایی اهرم‌های بالقوه برای ایجاد انعطاف‌پذیری در این عناصر ظرفیت به‌هم‌پیوسته را فراهم می‌کند.

## ۲. انعطاف‌پذیری

در سال‌های اخیر، ادبیات موضوع انعطاف‌پذیری به‌طور عمده‌ای افزایش یافته است. مطالب منتشر شده جنبه‌های گوناگون انعطاف‌پذیری، همچون: تعاریف، طبقه‌بندی و اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری، گزینه‌ها، تفسیر و تقاضاها برای انعطاف‌پذیری را بررسی می‌کنند. نویسندگان و متخصصان مختلف برداشت‌های مختلفی از انعطاف‌پذیری داشته‌اند. در ادبیات تعاریف متعددی از انعطاف‌پذیری، با توجه به جنبه‌های مختلف آن ارائه شده است. انعطاف‌پذیری؛ توانایی سازگار بودن افکار و رفتار با تغییرات محیط و موقعیت‌ها به حساب می‌آید. در واژه نامه وبستر<sup>۳</sup> (۱۹۹۳)، واژه «انعطاف‌پذیر» چنین تعریف شده است: «اراده یا آمادگی برای پذیرش نفوذ دیگران (نرم خو؛ تربیت پذیر)، و قابل تشخیص به واسطه آمادگی داشتن برای اصلاح یا تغییر یا به واسطه شکل‌پذیری، نرمی، قدرت تغییر و تبدیل، و اغلب به واسطه سازگاری نسبت به موقعیت‌های جدید».

انعطاف‌پذیری به‌عنوان «خصوصیتی از یک فناوری نظامی برای فائق آمدن بر انواع نیازهای محیطی آن» تعریف می‌شود (گروته، ۲۰۰۸). در تعریفی دیگر، انعطاف‌پذیری به‌طور کلی به‌عنوان توانایی پاسخ‌دهی یا تطبیق یافتن با وضعیت‌های جدید به‌شمار می‌آید و معمولاً به‌صورت مرتبط با فرآیند، محصول یا زیرساختار طبقه‌بندی می‌شود (هرر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۱).

بنیان نهادن تعریفی دقیق دشوار است؛ زیرا تعریف‌ها اغلب تحت‌الشعاع یک مسئله یا وضعیت مدیریتی خاص قرار دارند (آپتون<sup>۲</sup>؛ ۲۰۰۹). در شرح انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک هدف مدیریتی، اسلاک (۱۹۸۷) نتیجه‌گیری کرده است که هیچ مقیاس واحدی از انعطاف‌پذیری به‌خاطر تعاریف و کاربردهای چند بعدی آن وجود ندارد.

انعطاف‌پذیری، نشان‌دهنده توانایی یک نظام برای تغییر یا انجام واکنش با صرف حداقل زمان، تلاش، هزینه یا عملکرد است. انعطاف‌پذیری اغلب به‌عنوان قابلیت بالفعل برای رویارویی، حل و فصل، انطباق و حتی بهره‌برداری از ملزومات جدید، متفاوت، غیرقابل انتظار و متغیر در نظر گرفته می‌شود (آپتون، ۲۰۰۹). آپتون معتقد است انعطاف‌پذیری یکی از عوامل اساسی برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز ابتکارات مدیریت زنجیره تأمین<sup>۳</sup> (SCM) است. در واکنش به افزایش عدم قطعیت در محیط کسب و کار، انعطاف‌پذیری تبدیل به یک موضوع جدی در زمینه پژوهش‌های مدیریت عملیات در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ شد و در این تحقیقات اهمیت توجه به زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر فراتر از توجه به تولید انعطاف‌پذیر مورد تأکید قرار گرفت. البته به‌طور کلی، انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک مفهوم پیچیده، چندبعدی و دشوار، هم به لحاظ نظری و هم تجربی مطرح می‌باشد (هوانگ<sup>۴</sup> و همکاران، ۱۹۹۹؛ چو، ۲۰۱۱).

1 Herer  
2 Upton  
3 Supply chain management  
4 Huang



جدول ۱- خلاصه برخی تعاریف انعطاف پذیری

ردیف	نویسنده	تعریف انعطاف پذیری	زمینه تعریف
۱		آزادی انتخاب در مقابل پویایی ترها و آنتی ترها به شیوه‌های تعاملی و نوآورانه برای رفع ابهام در نظام‌ها و بهبود انسجام با حداقل زمان و تلاش	انعطاف‌پذیری نظامی
۲	آپتون، ۲۰۰۹	انعطاف‌پذیری نشان‌دهنده توانایی یک نظام برای تغییر یا انجام واکنش با صرف حداقل زمان، تلاش، هزینه یا عملکرد است.	انعطاف‌پذیری واکنشی
۳		انعطاف‌پذیری اغلب به‌عنوان قابلیت بالفعل برای رویارویی، حل و فصل، انطباق و حتی بهره برداری از ملزومات جدید، متفاوت، غیرقابل انتظار و متغیر در نظر گرفته می‌شود	انعطاف‌پذیری رویارویی وضعیت جدید
۴	پریترو و همکاران، ۲۰۰۱؛ اسماعیلی‌کیا و همکاران، ۲۰۱۴	توانایی یک شرکت/سازمان در تنظیم زمان حمل و یا دریافت کالا و خدمات. توانایی نظام‌های آماد و پشتیبانی یکپارچه برای توزیع و تحویل محصول با هزینه اقتصادی و بدون صرف زمان اضافه از تأمین مواد خام تا مشتری نهایی	انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین
۵	باراد و همکاران (۲۰۰۳)	انعطاف‌پذیری یک مفهوم بسیار پیچیده و چند بعدی است که خلاصه کردن و مفهوم ساختن آن دشوار است	انعطاف‌پذیری کلی
۶	سانچوی (۲۰۰۳)	توانایی برای ادامه کارکرد مؤثر بدون توجه به تغییرات، یا به‌عنوان توانایی برای تغییر دادن و تنظیم کردن تولید با شرایط جدید	انعطاف‌پذیری تولید
۷	گروته <sup>۳</sup> (۲۰۰۸)	خصوصیتی از یک فناوری نظامی برای فائق آمدن بر انواع نیازهای محیطی آن	انعطاف‌پذیری نظامی
۸	داکلاس و همکاران (۲۰۰۳)	انعطاف‌پذیری به‌صورت هم معنی با تغییر و نه به‌عنوان اقدامی پیشگیرانه برای فائق آمدن بر تغییرات و نوسانات است.	انعطاف‌پذیری سازمانی
۹	هرر و همکاران (۲۰۰۱)	توانایی پاسخ دهی یا تطبیق یافتن با وضعیت‌های جدید به‌شمار می‌آید و معمولاً به‌صورت مرتبط با فرآیند، محصول یا زیرساختار طبقه بندی می‌شود.	انعطاف‌پذیری نظامی

ردیف	نویسنده	تعریف انعطاف پذیری	زمینه تعریف
۱۰	مارسیا و همکاران (۲۰۰۹)	توانایی سازگاری احساسات، اندیشه‌ها، و رفتار شخص، با شرایط و موقعیت‌های متغیر	انعطاف‌پذیری روانشناختی
۱۱	واژه نامه وبستر (۱۹۹۳)	اراده یا آمادگی برای پذیرش نفوذ دیگران (نرم خو؛ تربیت پذیر)، و قابلیت تشخیص به واسطه آمادگی داشتن برای اصلاح یا تغییر، یا به واسطه شکل پذیری، نرمی، قدرت تغییر و تبدیل، و اغلب به واسطه سازگاری نسبت به موقعیت‌های جدید	انعطاف‌پذیری فردی
۱۲	اسلاک (۱۹۸۷)	وی نتیجه‌گیری کرده است که هیچ مقیاس واحدی از انعطاف‌پذیری بخاطر تعاریف و کاربردهای چند بعدی آن وجود ندارد.	انعطاف‌پذیری کلی
۱۳	راسل و رومسوک <sup>۱</sup> (۲۰۲۰)	انعطاف پذیری یک توانایی مهم برای به حداقل رساندن اثرات تلاطم‌های خارجی از طریق اجازه دادن به نظام برای پاسخگویی سریع و مقرون به صرفه به عدم اطمینان در محیط خود است.	انعطاف‌پذیری کلی
۱۴	آنیاونگ <sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹)	انعطاف‌پذیری آماد و پشتیبانی، توانایی شرکت در واکنش سریع و حرفه‌ای به نیازهای توزیع، خدمات و رسیدگی‌ها است. این امر با پیش بینی و نظارت بر جریان و همچنین ذخیره سازی کارها، کالاها و مواد مربوطه از نقطه تولید تا محل مصرف حاصل می‌شود.	انعطاف‌پذیری آماد و پشتیبانی

### ۳. انواع انعطاف‌پذیری

انواع انعطاف‌پذیری در ادبیات موضوع را می‌توان از طریق چارچوب‌های مختلفی مرور کرد. برخی از این چارچوب‌ها دارای یک ساختار سلسله مراتبی از بالا به پایین هستند که انعطاف‌پذیری را از طریق یک راهبرد تولید یا یک دیدگاه بازار مورد توجه قرار می‌دهند. در این تحقیق نزدیک به ۷۰ نوع انعطاف‌پذیری متفاوت شناسایی شد که تعاریف آنها همیشه دقیق نیستند و گاهی تعاریف برخی از این اصطلاحات یک‌دست هم نیستند. در مجموع برخی از مهم‌ترین آنها در قالب جدول زیر ارائه می‌شود:

1 Ruamsook  
2 Aunyawong

جدول ۲- انواع انعطاف پذیری

نوع	شرح	برخی منابع
انعطاف پذیری نظام عملیات	انعطاف پذیری نظام عملیات شامل عملیات تولید و عملیات خدماتی می باشد. قابلیت های تغییر محصولات، تجهیزات، افراد، و فرآیندها در محدوده ی عملکرد عملیات. همچنین به معنی توانایی تجارت دینامیک، یعنی توانایی پاسخگویی به نیازهای فعلی با پاسخ سفارشی	اندرسون <sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۰۳؛ یوسف و همکاران، ۲۰۰۴
انعطاف پذیری بازار	انعطاف پذیری بازار پاسخگویی به شرایط متغیر بازار و نیازمندی ها و خواسته های مشتری است. ابعاد این جزء انعطاف پذیری عبارتند از طراحی و معرفی محصول جدید، سفارشی سازی، پیکربندی های محصول، تعویق محصول و پشتیبانی پس از تحویل	فیشر هاموند و همکاران، ۱۹۹۷
انعطاف پذیری آماد و پشتیبانی	توانایی یک شرکت یا سازمان برای پاسخ سریع و مناسب به نیازهای متغیر مشتری در تحویل، پشتیبانی و ارائه ی خدمات در محدوده و خارج از محدوده ی خود می باشد.	بروزویک <sup>۲</sup> ، ۲۰۱۶؛ ون هوئک <sup>۳</sup> ، ۲۰۰۱؛ یو کا <sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۷
انعطاف پذیری تامین فیزیکی	انعطاف پذیری تامین فیزیکی توانایی سریع و موثر یک شرکت در فراهم نمودن انواع مواد و تجهیزات ورودی برای تولید است. تامین فیزیکی شامل فرآیندهای آماد و پشتیبانی که قبل یا حین فرایند تولید اتفاق می افتند. این انعطاف پذیری به انواع درونی و بیرونی تقسیم بندی می شود.	ژانگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ هو بی <sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸
انعطاف پذیری خرید	توانایی یک شرکت برای ایجاد سریع و موثر یک توافق جهت خرید انواع مواد و منابع، از طریق روابط حسنه با تامین کنندگان است.	ژانگ و همکاران، ۲۰۰۶
انعطاف پذیری توزیع فیزیکی	توانایی یک شرکت در تنظیم سریع و موثر موجودی، بسته بندی، انبارداری و حمل و نقل محصولات فیزیکی برای رفع نیازهای مشتری است که آن را انعطاف پذیری آماد و پشتیبانی بیرونی نیز می نامند.	پورتر <sup>۶</sup> ، ۱۹۸۵؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ بروزویک، ۲۰۱۶

مقاله پژوهشی: شناسایی و رتبه بندی مولفه های انعطاف پذیری در نظام آماد و پشتیبانی (مطالعه موردی: یک سازمان نظامی)

- 1 Anderson
- 2 Brozovic
- 3 Van Hoek
- 4 Yu, K
- 5 Huo, B.
- 6 Porter

نوع	شرح	برخی منابع
انعطاف‌پذیری مدیریت تقاضا	توانایی یک شرکت برای پاسخگویی سریع و موثر به نیازهای مختلف مشتری از حیث ارائه خدمات، زمان تحویل، و قیمت است.	ژانگ و همکاران، ۲۰۰۶
انعطاف‌پذیری زنجیره تامین	توانایی شرکای زنجیره تامین برای بازسازی عملیاتشان، هماهنگ کردن راهبردهایشان و تشریک مسئولیت پاسخ سریع به تقاضای مشتری در هر یک از لینک‌های زنجیره، برای تولید انواع محصولات در مقادیر و با هزینه‌ها و کیفیت‌های مورد انتظار مشتریان و همچنان با حفظ عملکرد بالا	ویکری و همکاران، ۱۹۹۳، ۲۰۰۳؛ فیشر هاموند و همکاران، ۱۹۹۷؛ تایواری و همکاران، ۲۰۱۵؛ عبدلیلا <sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸
انعطاف‌پذیری سازمانی	توانایی سازمان در بهره‌برداری از تغییرات محیطی و تبدیل آنها به فرصت‌هایی که منجر به موقعیت‌های مطلوب در بازار شوند. وسعت مهارت‌های فردی موجود در شرکت، و همچنین انعطاف‌پذیری رفتار کارکنان مهم است	ولبردا، ۱۹۹۸؛ مارسیا و همکاران، ۲۰۰۹؛ لی و همکاران، ۲۰۰۶
انعطاف‌پذیری مدیریتی	فراهم سازی امکانات کافی برای افزایش حجم و تنوع فعالیت‌های سازمان، ایجاد قابلیت‌های تجدید سریع ساختار و تغییر فرایندهای تصمیم‌گیری و ارتباطی، توانایی تغییر سریع راهبردهای بنگاه و کسب و کار همسو با تغییرات محیطی	حسین نوریان، برگرفته از ولبردا و همکاران، کیلویی <sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۵
انعطاف‌پذیری نظام‌های اطلاعاتی	پاسخگویی نظام اطلاعات به نیازهای متغیر محیط‌های متغیر و الزامات پردازش اطلاعات	تایواری و همکاران، ۲۰۱۵
انعطاف‌پذیری تولید	این انعطاف‌پذیری به انواع گوناگون عملیات‌هایی اشاره دارد که ماشین می‌تواند بدون نیاز به تلاشی بازدارنده برای سوئیچ از یک عملیات به عملیات دیگر انجام دهد. همچنین توانایی نظام برای تولید یک محصول با مسیرهای جایگزین درون نظام است.	ووکورکا و اولری، ۲۰۰۰؛ لسیم، ۱۹۸۷؛ اسلاک، ۱۹۸۷؛ چیانگ <sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۲
انعطاف‌پذیری در تصمیم‌گیری متوالی	انعطاف‌پذیری به تصمیم‌گیرندگان امکان می‌دهد که وضعیت خود را در هنگام دریافت اطلاعات جدید تغییر دهند. این می‌تواند به صورت ابزاری دیده شود که به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد به‌طور مؤثری به تغییرات آتی، با حداقل کردن میزان تعهد آینده خود، پاسخ دهند.	پای <sup>۴</sup> ، ۱۹۷۸؛ مانسدلوم <sup>۵</sup> و بوزاکات <sup>۶</sup> ، ۱۹۹۰؛ بنجافر و همکاران، ۱۹۹۵

- 1 Abdelilah
- 2 Kilubi
- 3 Chiang
- 4 Pye
- 5 Mandelbaum
- 6 Buzacott



#### ۴. آماد و پشتیبانی

واژه «آماد و پشتیبانی» در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان جایگزینی برای «آماد و پشتیبانی» در نظر گرفته شده و سال‌ها است که مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگرچه اختلافاتی بین اندیشمندان داخلی درخصوص پوشش مفهومی این دو واژه وجود دارد و گاهی با تفاوت‌هایی همراه بوده است ولی پذیرش نهایی اتفاق افتاده و ابلاغیاتی جهت جایگزینی این دو واژه انجام شده است. از این جهت برای مطالعه و مرور ادبیات مرتبط با این حوزه، از واژه آماد و پشتیبانی برای جستجوها و پیشینه‌شناسی تحقیق استفاده شده است.

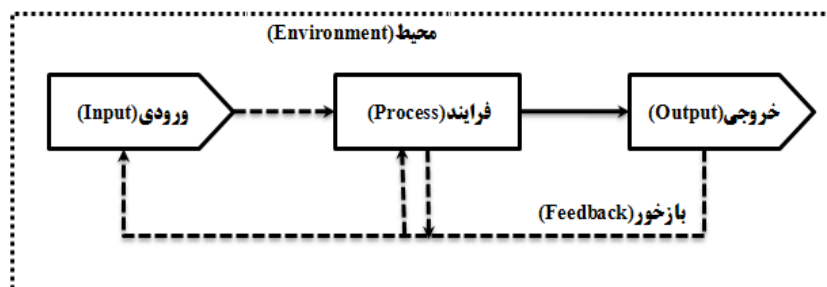
«آماد و پشتیبانی» واژه‌ای است که معادل انگلیسی آن «لاجستیکس» با ریشه یونانی «لاجستیکوس» می‌باشد. حرف «S» آخر واژه انگلیسی، همانند حرف S در آخر واژه‌های «فیزیکس» و «متمتیکس» به معنی طبیعت و ریاضیات بوده، یعنی آنچه مربوط به حوزه این علوم است (دودانگه، حمیدی، ۱۳۸۹). هم‌اکنون این واژه در دو حوزه نظامی و غیرنظامی کاربردی بسیار وسیع پیدا کرده است و مفاهیم و کارکردهای آن در هر دو حوزه، ضمن بهره‌برداری متقابل، از رشد قابل توجهی برخوردار شده است. آماد و پشتیبانی طی تعریفی، عبارت از رساندن محصول/کالای مناسب، به مقدار مناسب، با کیفیت مناسب، به مکان مناسب، در زمان مناسب، با قیمت مناسب، به دست مشتری مناسب است (تعریف معروف به 7R).

#### ۵. رویکرد نظامی/فرایندی به آماد و پشتیبانی

نظام آماد و پشتیبانی مجموعه‌ای است از اجزاء مرتبط، یکپارچه و متعامل، با کارکردی واحد، هدفی مشترک و دارای مرزهای مشخص از سایر نظام‌ها و محیط پیرامونی خود می‌باشد. مانند هر نظام دیگر برای ادامه حیات خود امکانات و منابعی را از بیرون جذب می‌کند تا آنها را در جهت رسیدن به اهدافش به کار گیرد که تحت عنوان ورودی (درون

- 1 Logistics
- 2 Logistikos
- 3 Physics
- 4 Mathematics

داد، داده) شناخته می‌شوند. داده‌ها و ورودی‌های نظام پس از عبور از فرآیندهای مربوطه و انجام تغییر و تبدیل لازم، به‌صورت خروجی از نظام به محیط خارج می‌شوند. که به‌عنوان خروجی (برون داد، ستاده) شناخته می‌شوند.



شکل ۱. شمای کلی از ترکیب و عناصر نظام

نظام آماد و پشتیبانی در واقع بخشی از کانال ارتباطی و بر هم کنش سازمان با محیط آن است. بنابراین، وظیفه آماد و پشتیبانی در این میان برقراری یک جریان مداوم، یکنواخت و پایدار از محیط به داخل سازمان و از داخل به محیط بیرون می‌باشد؛ محیط آماد و پشتیبانی عبارت است از کلیه عوامل و عناصری که در خارج از نظام قرار دارد و هر نوع تغییر در آنها که عملکرد نظام را تحت تاثیر قرار می‌دهد. محیط نظام از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است؛ مانند محیط اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی، و غیره که تاثیرات هر کدام بر روی نظام بر اساس اهداف نظام، ساده یا پیچیده است. بنابراین، می‌توان گفت نظام آماد و پشتیبانی به‌عنوان کانال ارتباطی و بر هم کنش سازمان با محیط در ارتباط متقابل است. ستاده‌های نظام آماد و پشتیبانی نیز در واقع نتیجه و هدف نظام آماد و پشتیبانی است (نظام جامع آماد و پشتیبانی، ۱۳۹۱).

## ۶. متغیرهای عملیاتی

### الف. ورودی (کالا، منابع و نیروی انسانی)

مبتنی بر نگرش بالا، نظام آماد و پشتیبانی برای اینکه به هدف خود برسد، نیازمند دریافت ورودی یا ورودی‌های مختلف می‌باشد و منابع، کالا (شامل اقلام و تجهیزات) و نیروی انسانی مهم‌ترین ورودی‌های نظام آماد و پشتیبانی به‌شمار می‌آیند.

### ب. فرایند (تدارک و حمل و نقل)

کارکردها یا زیرنظام‌ها یا اجزای نظام اصلی و مأموریتی آماد و پشتیبانی هستند که البته گستره وسیعی دارند لیکن در این تحقیق تمرکز بر حوزه تدارک (برآورد، تأمین و توزیع) و حمل و نقل است.

### ج. خروجی

خروجی‌ها نیز یکی از ارکان هر نظام است. در واقع می‌توان چنین گفت که اهداف هر نظام با ارائه خروجی‌های آن محقق می‌شود. بنابراین، خروجی‌های نظام آماد و پشتیبانی شکل‌دهنده اهداف آن هستند و خدمات، اقلام و تجهیزات و نیروی انسانی مهم‌ترین خروجی‌های آن به‌شمار می‌آیند.

### د. پیامد (رضایتمندی ذینفعان)

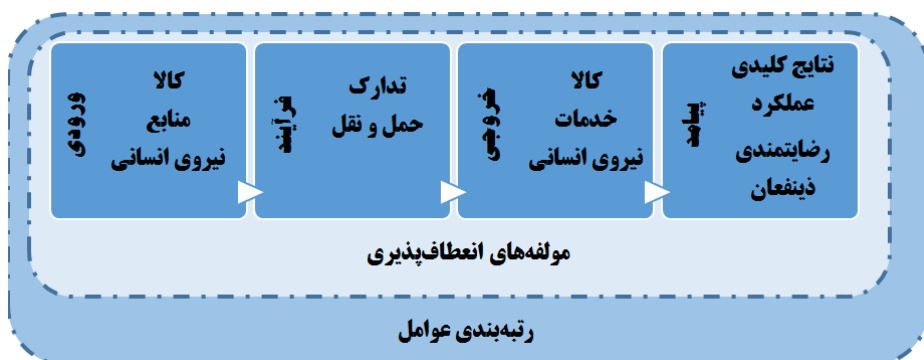
برآیند کلی خروجی‌های نظام، دارای نتایج کلان و اثراتی فراسازمانی هستند که تحت عنوان پیامد مورد توجه قرار می‌گیرند.

## مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی، در واقع یک ساختار نظری برای تشریح یک پدیده یا موضوع از راه تبیین عوامل و متغیرهای مؤثر و روابط بین آنها و نحوه به‌کارگیری آنها در انجام تحقیق و همچنین در ارتباط با فرضیه‌ها و یا سؤال‌های اصلی تحقیق است.

منطبق با مدل نظامی توصیف شده، الگوی مفهومی این پژوهش متکی بر چهار عنصر عملیاتی که پیش‌تر معرفی گردیدند شکل می‌گیرد. این چهار عنصر که در واقع مراحل فرایندی نظام آماد و پشتیبانی را نشان می‌دهند، محل تمرکز گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها واقع شده و ساختار کلان شیوه‌ی ارائه نتایج را تعیین می‌کند.

در این تحقیق علاوه بر ضرورت شناسایی، گردآوری و مطالعه‌ی ادبیات نظری پیرامون متغیرهای عملیاتی تحقیق، مقتضی است با توجه به‌عنوان پژوهش، کل فرایند با اعمال دو رویکرد «تمرکز بر انعطاف‌پذیری» و «رتبه‌بندی مؤلفه‌ها» اجرا شود. این دو رویکرد در مدل مفهومی پژوهش به‌صورت بسترهای شکل‌گیری مدل نشان داده شده‌اند.



شکل ۲. شمای کلی از مدل مفهومی پژوهش

## روش شناسی

پژوهش حاضر براساس هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی-پیمایشی است. قلمروی مکانی مورد مطالعه یک سازمان نظامی است. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و با توجه به محدود بودن افرادی که بیان‌کننده ویژگی اصلی جامعه بودند تعداد ۵۲ نفر برای تکمیل پرسشنامه استفاده شده است.

**ابزار جمع‌آوری اطلاعات:** در این پژوهش ابزار اصلی سنجش، پرسشنامه است. این پرسشنامه از ۶۳ سوال تشکیل و با استفاده از طیف لیکرت به‌عنوان مقیاس مورد نظر طراحی شده است.

**روایی پرسشنامه:** این کار معمولاً توسط افرادی متخصص در موضوع مورد مطالعه تعیین می‌شود. از این رو اعتبار محتوا به قضاوت داوران بستگی دارد. برای این منظور پرسشنامه ابتدا بین ۱۰ نفر از اساتید و صاحب‌نظران خبره‌ی آشنا با آماد و پشتیبانی سازمان مورد مطالعه، توزیع شد؛ سپس برای تعیین روایی آن از روش لاوشه استفاده شد. شرایط در نظر گرفته شده برای شناسایی خبره بدین صورت بود که تعدادی از افراد مطلع و متخصص و همچنین اساتید و صاحب‌نظران حوزه آماد و پشتیبانی که دارای سن بالای ۳۵ سال، دارای درجه/رتبه ارشد، دارای تحصیلات کارشناسی ارشد یا بالاتر و دارای سابقه حداقل ۱۰ سال در آماد و پشتیبانی باشد، انتخاب شدند. برای بررسی روایی از ضریب



نسبی روایی محتوا (CVR) استفاده شد که در نهایت سوالاتی از پرسشنامه که نمره CVI بالاتر از ۰,۷۹ را گرفتند مورد پذیرش قرار گرفته و سوالات با نمره کمتر از ۰,۷۹ از پرسشنامه حذف شدند.

**پایایی پرسشنامه:** برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفا کرونباخ که توسط نرم افزار SPSS محاسبه گردید، استفاده شد و مقدار آن برای سوالات پرسشنامه برابر با ۰/۸۵ شد که مقدار قابل توجهی جهت پایا بودن پرسشنامه است.

### تجزیه و تحلیل اطلاعات

در مرحله اول، به بررسی مطالعات داخلی و خارجی که در حیطه موضوع تحقیق صورت گرفته بود، پرداخته شد و ابعاد و مولفه‌های مورد استفاده در این مطالعات استخراج شد؛

در مرحله دوم، مؤلفه‌ها، ضمن اعمال فرایند بومی‌سازی، مورد ارزیابی قرار گرفته و مؤلفه‌های منتخب حاصل شدند (پیوست الف). شایان ذکر است کلیه مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری از مطالعه و استنباط تحقیقات علمی و پژوهشی مرتبط با این حوزه احصاء شده است. بنابراین، فرض اولیه این است که مولفه‌های مفروض به اعتبار نظرات خبرگان این تحقیق از طریق توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه، اولویت‌بندی و اهمیت‌سنجی می‌شوند. برای تعیین اهمیت و اولویت مولفه‌های انعطاف‌پذیری، فرایند وزن‌دهی به مولفه‌های تحقیق با استفاده از مدل FANP در دو بخش اصلی صورت گرفته است:

بخش اول، در این بخش با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی و به کمک نرم افزار لیزرل<sup>۱</sup> ابعاد و مولفه‌های تشکیل دهنده هر یک از ابعاد شناسایی شد؛ تحلیل عاملی تاییدی ارتباط گویه‌ها (متغیر مشاهده‌پذیر) را با عامل‌ها (متغیرهای پنهان) مورد بررسی قرار می‌دهد. در واقع تا ثابت نشود سوالات پرسشنامه، متغیرهای پنهان را به خوبی اندازه‌گیری کرده‌اند، نمی‌توان روابط متغیرها را بررسی کرد. بنابراین جهت اثبات اینکه متغیرهای پنهان درست اندازه‌گیری شده‌اند، از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شده است.

بخش دوم، در این بخش از فرآیند، تحلیل شبکه‌ای استفاده شد تا نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی، به یک مدل شبکه‌ای تبدیل شود. با استفاده از روش ANP ضرایب اهمیت نسبی مولفه‌های تبیین کننده موضوع، با در نظر گرفتن ارتباط بین مولفه‌ها محاسبه شدند. سپس با استفاده از نرم افزار مطلب مولفه‌ها با هم تلفیق شده و وزن نهایی مولفه‌های انعطاف پذیری تعیین شد. براساس وزن‌های به دست آمده، اهمیت و رتبه هر مولفه در فرآیند انعطاف پذیری مشخص شد.

## یافته‌های پژوهش

### یافته‌های جمعیت شناختی

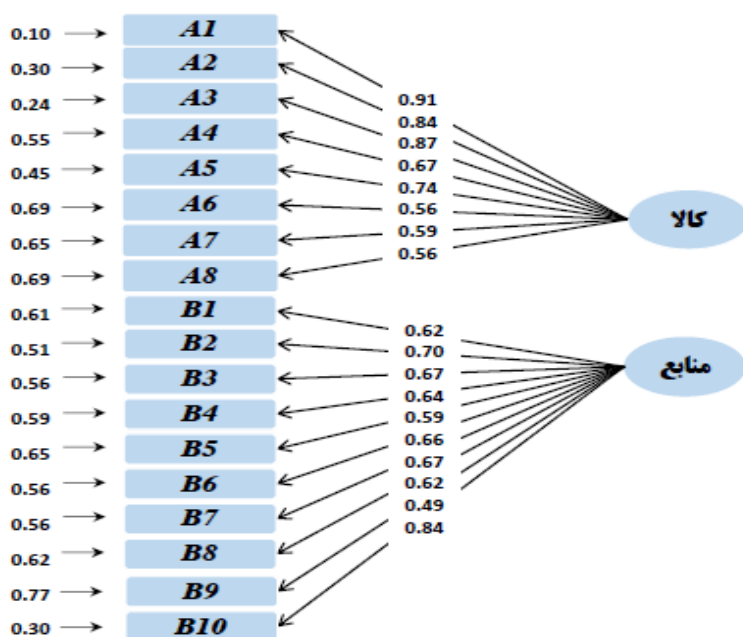
اعضای جامعه از میان مدیران و نخبگان (شاغل و بازنشسته) آماد و پشتیبانی نیروهای نظامی، مدیران و فرماندهان و کارشناسان مراکز آموزشی و پژوهشی مرتبط و همچنین راهبرانی از ستاد کل نیروهای مسلح گزینش شدند. از کل حجم نمونه برای پاسخ‌دهندگان بر حسب حوزه‌های تخصصی، ۴ نفر از پاسخگویان در حوزه سیاسی، ۲۰ نفر در حوزه دفاعی، ۸ نفر در حوزه امنیتی، ۶ نفر در حوزه اقتصادی، ۳ نفر در حوزه فناوری، ۶ نفر در حوزه ژئوپلیتیک و ۵ نفر نیز در سایر حوزه‌ها قرار دارند.

وضعیت نمونه آماری بر حسب تحصیلات، بدین‌قرار است: ۲۳ نفر از پاسخگویان در گروه تحصیلی کارشناسی، ۱۷ نفر در گروه تحصیلی کارشناسی ارشد، ۱۲ نفر در گروه تحصیلی دکتری قرار دارند. همچنین ۷ نفر از پاسخگویان در گروه شغلی استاد دانشگاه، ۶ نفر در گروه شغلی مدیر دولتی، ۲۷ نفر در گروه شغلی مدیر نظامی، ۷ نفر در گروه شغلی کارشناس، ۵ نفر در سایر گروه‌های شغلی قرار دارند.

وضعیت نمونه آماری بر حسب سابقه اجرایی، بدین‌قرار است: به‌طور میانگین، ۱۲ سال سابقه اجرایی در دانشگاه، ۱۵ سال در بدنه دولت، ۱۴ سال در امور نظامی و ۱۳ سال در سایر امور داشته‌اند.

### تحلیل عاملی تاییدی

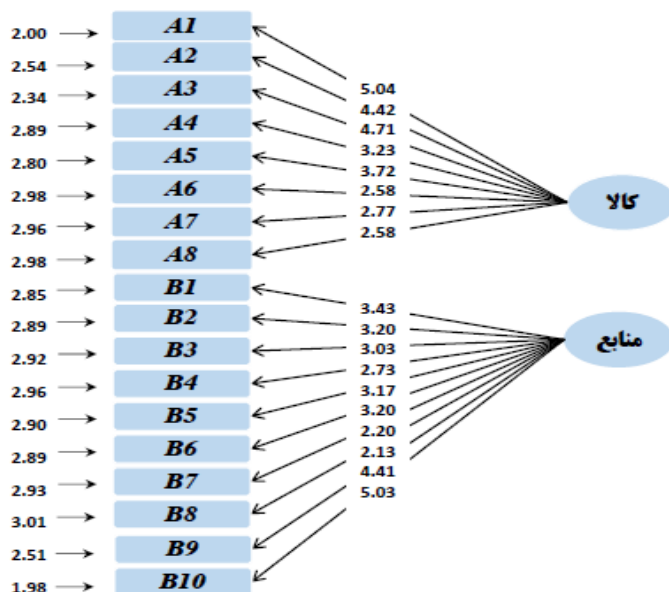
در شکل ۳ داده‌های مندرج در پیکان اتصال متغیر پنهان به متغیر مشاهده‌پذیر همان بارهای عاملی هستند. برای سنجش بعد «کالا» از ۸ پرسش (متغیر مشاهده‌پذیر) و برای سنجش بعد «منابع» از ۱۰ پرسش (متغیر مشاهده‌پذیر) استفاده شده است. بار عاملی مشاهده در تمامی موارد مقداری بزرگتر یا نزدیک به ۰/۶ است که نشان می‌دهد همبستگی بین متغیرهای مشاهده‌پذیر با متغیر پنهان قابل توجه است.



$Chi-square = 203.79, df = 151, p-value = 0.00272, RMSEA = 0.136$

شکل ۳- تحلیل عاملی در حالت استاندارد

مقدار آماره  $t$  همان معناداری همبستگی‌های مشاهده شده را با خطای ۰/۰۵ نشان می‌دهد. اگر هریک از مقادیر در فاصله  $[1/96, -1/96]$  قرار گیرد، نشان‌دهنده این است که همبستگی مشاهده شده در حالت استاندارد، معنادار نیست. مقدار  $t$ -value در تمامی موارد بزرگتر از  $1/96$  می‌باشد که نشان می‌دهد در سطح اطمینان ۰/۰۹۵ همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. بنابراین مولفه‌های «کالا» و «منابع» برای سنجش این ابعاد همبستگی مناسبی دارند.



$Chi\text{-square} = 203.79, df = 151, p\text{-value} = 0.00272, RMSEA = 0.136$

شکل ۴- تحلیل عاملی در حالت معناداری (t-value)

در مرحله بعد و در چارچوب مدل FANP عوامل استخراج شده از تحلیل عاملی، با استفاده از مدل ANP مورد تحلیل قرار گرفت و وزن نهایی آنها مطابق جدول (۳) محاسبه شد. براساس وزن استخراج شده اولویت و اهمیت هر یک از این (متغیرهای) مولفه‌ها در ارتباط با انعطاف‌پذیری مشخص شد.

جدول ۳- وزن نهایی مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی- ورودی (کالا)

رتبه	درصد	وزن نهایی	ضریب اهمیت	مولفه
۱	۱۸.۸۱	۰.۱۸۸۱	۰.۱۸۸۱	تحویل
۲	۱۶.۶۴	۰.۱۶۶۴	۰.۱۶۶۳	دسترسی به کالا
۳	۱۴.۵۹	۰.۱۴۵۹	۰.۱۴۵۸	حجم
۴	۱۲.۶۲	۰.۱۲۶۲	۰.۱۲۶۲	پاسخگویی
۵	۱۱.۵۶	۰.۱۱۵۶	۰.۱۱۵۶	فناوری (تکنولوژی)
۶	۱۰.۷۵	۰.۱۰۷۵	۰.۱۰۷۵	بسته‌بندی و حمل و نقل
۷	۹.۶۵	۰.۰۹۶۵	۰.۰۹۶۵	موجودی انبار
۸	۵.۳۸	۰.۰۵۳۸	۰.۰۵۳۸	ردیابی کالا
	۱۰۰	۱	۰.۹۹۹۷	جمع کل

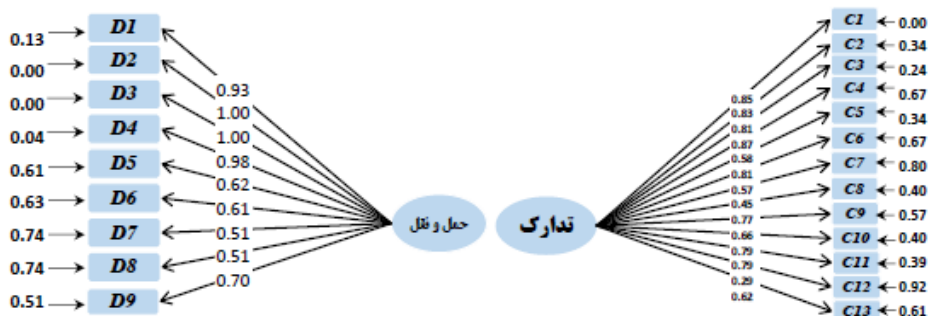
همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود از بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - ورودی (کالا)، مولفه «تحويل کالا» با وزن نهایی ۰/۱۸۸۱ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «دسترسی به کالا» و «حجم کالا» با وزن نهایی ۰/۱۶۶۴ و ۰/۱۴۵۹ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین مولفه‌ی «ردیابی کالا» با وزن نهایی ۰/۰۵۳۸ در رتبه آخر قرار دارد.

در جدول ۴ مشاهده می‌شود که از بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - ورودی (منابع)، مولفه «دسترسی به منابع» با وزن نهایی ۰/۱۵۱۷ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «سفارشی‌سازی» و «تامین فیزیکی» با وزن نهایی ۰/۱۴۴۱ و ۰/۱۲۰۱ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین مولفه‌ی «واحد جابجایی مواد» با وزن نهایی ۰/۰۵۳۱ در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۴- وزن نهایی مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - ورودی (منابع)

رتبه	درصد	وزن نهایی	ضریب اهمیت	شاخص
۱	۱۵.۱۷	۰.۱۵۱۷	۰.۱۵۱۷	دسترسی به منابع
۲	۱۴.۴۲	۰.۱۴۴۲	۰.۱۴۴۱	سفارشی‌سازی
۳	۱۲.۰۱	۰.۱۲۰۱	۰.۱۲۰۱	تامین فیزیکی
۴	۱۱.۸۱	۰.۱۱۸۱	۰.۱۱۸۱	خرید
۵	۱۰.۱۳	۰.۱۰۱۳	۰.۱۰۱۲	مدیریت تقاضا
۶	۹.۲۳	۰.۰۹۲۳	۰.۰۹۲۲	منع‌یابی
۷	۸.۱۳	۰.۰۸۱۳	۰.۰۸۱۳	ردیابی منابع
۸	۷.۵۳	۰.۰۷۵۳	۰.۰۷۵۳	عملیات خدمات
۹	۶.۲۶	۰.۰۶۲۶	۰.۰۶۲۶	آماد و پشتیبانی معکوس
۱۰	۵.۳۱	۰.۰۵۳۱	۰.۰۵۳۱	واحدهای جابجایی مواد
	۱۰۰	۱	۰.۹۹۹۷	جمع کل

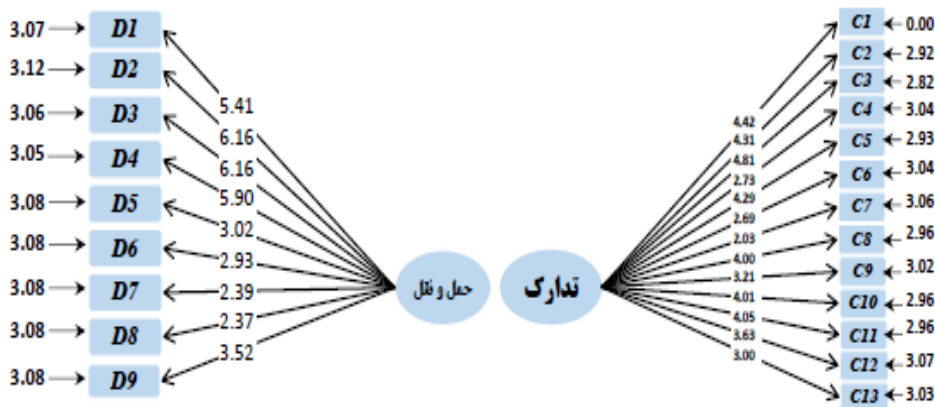
برای سنجش بعد «فرایند تدارک» از ۱۳ پرسش (متغیر مشاهده‌پذیر) و برای سنجش بعد «فرایند حمل و نقل» از ۹ پرسش (متغیر مشاهده‌پذیر) استفاده شده است. بار عاملی مشاهده در تمامی موارد مقداری بزرگتر یا نزدیک به ۰/۶ است که نشان می‌دهد همبستگی بین متغیرهای مشاهده‌پذیر با متغیر پنهان قابل توجه است.



$Chi\text{-square}=564.84, df=350, p\text{-value}=0.00000, RMSEA=0.180$

شکل ۵- تحلیل عاملی در حالت استاندارد

شکل ۶ مقدار t-value را در ابعاد «فرایند تدارک» و «فرایند حمل و نقل» نمایش می‌دهد. مقدار t-value در تمامی موارد بزرگتر از ۱/۹۶ است که نشان می‌دهد در سطح اطمینان ۰/۰۹۵ همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. بنابراین مولفه‌های «کالا» و «منابع» برای سنجش این ابعاد همبستگی مناسبی دارند.



$Chi\text{-square}=564.84, df=350, p\text{-value}=0.00000, RMSEA=0.180$

شکل ۶- تحلیل عاملی در حالت معناداری (t-value)

همان‌طور که در جدول ۵ نیز مشاهده می‌شود از بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - فرآیندها (تدارک)، مولفه «منبع‌یابی» با وزن نهایی ۰/۱۶۷۴ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «انبارداری» و «آماد و پشتیبانی» با وزن نهایی ۰/۱۴۹۳ و

۰/۱۲۸۵ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین مولفه‌ی «ردیابی» با وزن نهایی ۰/۰۲۲۵ در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۵- وزن نهایی مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - فرآیندها (تدارک)

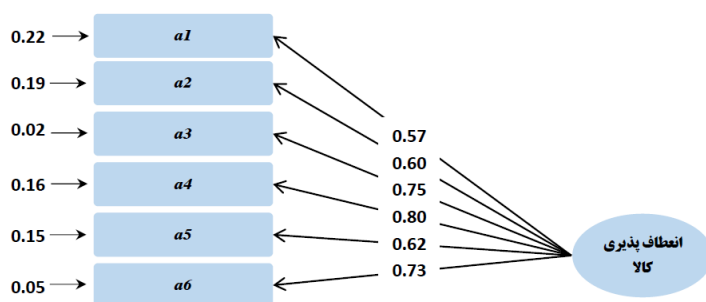
رتبه	درصد	وزن نهایی	ضریب اهمیت	شاخص
۱	۱۶.۷۵	۰.۱۶۷۴	۰.۱۶۷۴	منبع‌یابی
۲	۱۴.۹۳	۰.۱۴۹۳	۰.۱۴۹۳	انبارداری
۳	۱۲.۸۵	۰.۱۲۸۵	۰.۱۲۸۵	آمداد و پشتیبانی
۴	۱۰.۴۱	۰.۱۰۴۱	۰.۱۰۴۱	عملیات تولید
۵	۹.۹۴	۰.۰۹۹۴	۰.۰۹۹۳	عملیات خدماتی
۶	۸.۶۷	۰.۰۸۶۷	۰.۰۸۶۷	طراحی و معرفی محصول جدید
۷	۶.۴۲	۰.۰۶۴۲	۰.۰۶۴۱	سفارشی‌سازی
۸	۴.۲۵	۰.۰۴۲۵	۰.۰۴۲۴	پشتیبانی پس از تحویل
۹	۴.۱	۰.۰۴۱	۰.۰۴۱	بسته‌بندی
۱۰	۳.۴	۰.۰۳۴	۰.۰۳۳۹	تهیه مستندات
۱۱	۳.۰۹	۰.۰۳۰۹	۰.۰۳۰۸	مدیریت و برنامه‌ریزی
۱۲	۲.۹۳	۰.۰۲۹۳	۰.۰۲۹۳	تعاملات گمرکی
۱۳	۲.۲۶	۰.۰۲۲۶	۰.۰۲۲۵	ردیابی
	۱۰۰	۱	۰.۹۹۹۳	جمع کل

همان‌طورکه در جدول ۶ نیز مشاهده می‌شود از بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - فرآیندها (حمل و نقل)، مولفه «شبکه حمل و نقل» با وزن نهایی ۰/۱۹۹۴ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «بسته‌بندی» و «حمل و نقل و تحویل» با وزن نهایی ۰/۱۵۶۳ و ۰/۱۳۰۷ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین مولفه‌ی «ردیابی» با وزن نهایی ۰/۰۵۹۸ در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۶-وزن نهایی مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی- فرآیندها (حمل و نقل)

رتبه	درصد	وزن نهایی	ضریب اهمیت	شاخص
۱	۱۹.۹۵	۰.۱۹۹۵	۰.۱۹۹۴	شبکه حمل و نقل
۲	۱۵.۶۴	۰.۱۵۶۴	۰.۱۵۶۳	بسته‌بندی و حمل و نقل
۳	۱۳.۰۷	۰.۱۳۰۷	۰.۱۳۰۷	تحويل
۴	۱۰.۴۵	۰.۱۰۴۵	۰.۱۰۴۵	دسترسی
۵	۹.۶۴	۰.۰۹۶۴	۰.۰۹۶۳	حجم
۶	۸.۸۹	۰.۰۸۸۹	۰.۰۸۸۸	پاسخگویی
۷	۸.۴۴	۰.۰۸۴۴	۰.۰۸۴۳	مسیریابی
۸	۷.۹۳	۰.۰۷۹۳	۰.۰۷۹۲	بارگیری مواد
۹	۵.۹۹	۰.۰۵۹۹	۰.۰۵۹۸	ردیابی
	۱۰۰	۰.۹۹۹۷	۱	جمع کل

برای سنجش مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی- خروجی (کالا)، از ۶ پرسش (متغیر مشاهده‌پذیر) استفاده شده است. بار عاملی مشاهده در تمامی موارد مقداری بزرگتر یا نزدیک به ۰/۶ است که نشان می‌دهد همبستگی بین متغیرهای مشاهده‌پذیر با متغیر پنهان قابل توجه است.

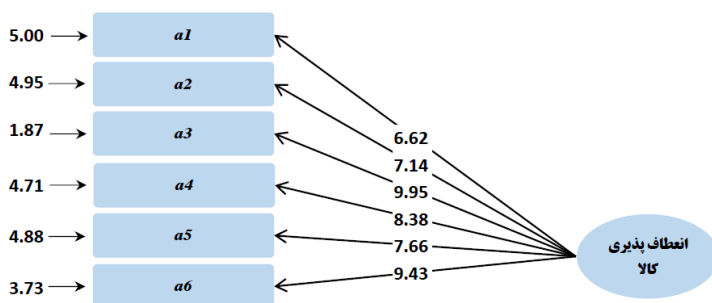


$$Chi\text{-square} = 68.24, df = 9, p\text{-value} = 0.00000, RMSEA = 0.352$$

شکل ۷- تحلیل عاملی در حالت استاندارد

شکل ۸ مقدار t-value را در مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی- خروجی (کالا) نمایش می‌دهد. مقدار t-value در تمامی موارد بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد که نشان می‌دهد در سطح اطمینان ۰/۰۹۵ همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. بنابراین مولفه‌های «کالا» و «منابع» برای سنجش این ابعاد همبستگی مناسبی دارند.





$Chi-square=68.24, df=9, p-value=0.00000, RMSEA=0.352$

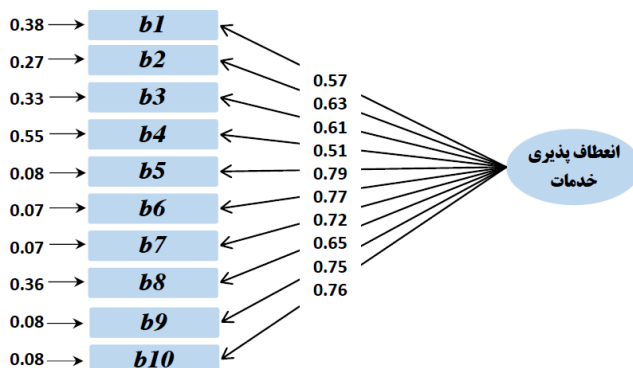
شکل ۸- تحلیل عاملی در حالت معناداری (t-value)

همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود از بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - خروجی (کالا)، مولفه «دسترسی به کالا» با وزن نهایی ۰/۱۹۲۴ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «تحویل»، «حجم» با وزن نهایی ۰/۱۸۵۳ و ۰/۱۷۲۵ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین مولفه‌ی «بسته‌بندی» و «حمل و نقل» با وزن نهایی ۰/۱۳۰۶ در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۷- وزن نهایی مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - خروجی (کالا)

رتبه	درصد	وزن نهایی	ضریب اهمیت	مولفه
۲	۱۸.۵۳	۰.۱۸۵۳	۰.۱۸۵۳	تحویل
۱	۱۹.۲۴	۰.۱۹۲۴	۰.۱۹۲۳	دسترسی به کالا
۳	۱۷.۲۵	۰.۱۷۲۵	۰.۱۷۲۴	حجم
۴	۱۶.۴۵	۰.۱۶۴۵	۰.۱۶۴۵	پاسخگویی
۵	۱۵.۴۷	۰.۱۵۴۷	۰.۱۵۴۷	فناوری (تکنولوژی)
۶	۱۳.۰۶	۰.۱۳۰۶	۰.۱۳۰۵	بسته‌بندی و حمل و نقل
	۱۰۰	۱	۰/۹۹۹۷	جمع کل

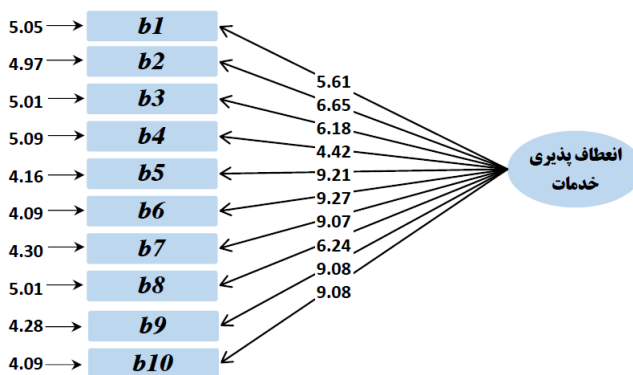
برای سنجش مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - خروجی (خدمات)، از ۱۰ پرسش (متغیر مشاهده‌پذیر) استفاده شده است. بار عاملی مشاهده در تمامی موارد مقداری بزرگتر یا نزدیک به ۰/۶ است که نشان می‌دهد، همبستگی بین متغیرهای مشاهده‌پذیر با متغیر پنهان قابل توجه است.



Chi-square=129.54, df=35, p-value=0.0000, RMSEA=0.226

شکل ۹- تحلیل عاملی در حالت استاندارد

شکل ۱۰ مقدار t-value را در مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی- خروجی (خدمات) نمایش می‌دهد. مقدار t-value در تمامی موارد بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد که نشان می‌دهد در سطح اطمینان ۰/۰۹۵ همبستگی‌های مشاهده شده معنادار است. بنابراین مولفه‌های کالا و منابع برای سنجش این ابعاد، همبستگی مناسبی دارند.



Chi-square=129.54, df=35, p-value=0.0000, RMSEA=0.226

شکل ۱۰- تحلیل عاملی در حالت معناداری (t-value)

همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود از بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی- خروجی (خدمات)، مولفه «دسترسی به خدمات» با وزن نهایی ۰/۱۷۲۲ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «حجم» و «پاسخگویی» با وزن نهایی

۰/۱۶۵۴ و ۰/۱۵۴۲ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین مولفه‌ی «تعویق» با وزن نهایی ۰/۲۵۵ در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۸- وزن نهایی مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - خروجی (خدمات)

رتبه	درصد	وزن نهایی	ضریب اهمیت	شاخص
۲	۱۶.۵۴	۰.۱۶۵۴	۰.۱۶۵۴	حجم
۱	۱۷.۲۲	۰.۱۷۲۲	۰.۱۷۲۲	دسترسی به خدمات
۳	۱۵.۴۲	۰.۱۵۴۲	۰.۱۵۴۱	پاسخگویی
۵	۱۰.۵۴	۰.۱۰۵۴	۰.۱۰۵۴	فناوری (تکنولوژی)
۴	۱۱.۵۵	۰.۱۱۵۵	۰.۱۱۵۵	تحویل
۹	۳.۳۸	۰.۰۳۳۸	۰.۰۳۳۸	سفارشی‌سازی
۶	۸.۹۸	۰.۰۸۹۸	۰.۰۸۹۷	مدیریت تقاضا
۷	۷.۹۸	۰.۰۷۹۸	۰.۰۷۹۸	گسترش
۸	۵.۸۴	۰.۰۵۸۴	۰.۰۵۸۴	هماهنگی
۱۰	۲.۵۵	۰.۰۲۵۵	۰.۰۲۵۴	تعویق
	۱۰۰	۱	۰/۹۹۹۷	جمع کل

### بحث و نتیجه‌گیری

علم‌آماد و پشتیبانی در دنیای امروز یکی از علوم کاربردی و مهم در حوزه صنعت، تجارت، خدمات و سازمان‌های نظامی و دولتی محسوب می‌شود؛ علت این امر آن است که مأموریت‌آماد و پشتیبانی، انجام کلیه فعالیت‌های لازم برای پشتیبانی زمینه‌های مورد نیاز در جهت تحقق اهداف سازمان است. آماد و پشتیبانی در سطح راهبردی باید در مقابل وضعیت‌هایی مانند: تغییر در روش‌های رفع نیازمندی‌ها و ارائه خدمات میدانی، تغییر در نوع مأموریت سازمان و تغییر در محیط عملیات و شرایط صحنه (از جمله شرایط بحران و جنگ) از خود انعطاف نشان دهد. در واقع، آماد و پشتیبانی به‌عنوان ستون فقرات عملیات نظامی باید قادر به رسیدگی به شرایط متغیر و متفاوت باشد؛ این امر به معنی آن است که

ساختار و توانایی‌های آماد و پشتیبانی در سطح کلان باید به گونه‌ای انعطاف‌پذیر باشند که تغییر در نیازمندی‌ها و انجام امور، تأثیر منفی بر روی آن نداشته باشد.

در همین راستا پژوهش حاضر نیز با هدف شناسایی و اولویت‌بندی مولفه‌های انعطاف‌پذیری در آماد و پشتیبانی انجام شده است. نتایج آماری تحقیق نشان داد که در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - ورودی (کالا)، به ترتیب مولفه‌های «تحویل» و «دسترسی به کالا» و «حجم» با وزن نهایی ۰/۱۸۸۱ و ۰/۱۶۶۳ و ۰/۱۴۵۸ در رتبه اول تا سوم اهمیت قرار دارند. در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - ورودی (منابع)، به ترتیب مولفه‌های «دسترسی به منابع»، «سفارشی‌سازی» و «تامین فیزیکی» با وزن نهایی ۰/۱۵۱۷ و ۰/۱۴۴۱ و ۰/۱۲۰۱ در رتبه اول تا سوم قرار دارند.

همچنین در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - فرآیندها (تدارک)، به ترتیب مولفه‌های «منبع‌یابی»، «انبارداری» و «آماد و پشتیبانی» با وزن نهایی ۰/۱۶۷۴ و ۰/۱۴۹۳ و ۰/۱۲۸۵ در رتبه اول تا سوم اهمیت قرار دارند و در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - فرآیندها (حمل و نقل)، به ترتیب مولفه‌های «شبکه حمل و نقل»، «بسته‌بندی» و «حمل و نقل و تحویل» با وزن نهایی ۰/۱۹۹۴ و ۰/۱۵۶۳ و ۰/۱۳۰۷ در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند.

در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - خروجی (کالا)، مولفه «دسترسی به کالا» با وزن نهایی ۰/۱۹۲۴ بیشترین اهمیت را در انعطاف‌پذیری دارد. مولفه‌های «تحویل»، «حجم» با وزن نهایی ۰/۱۸۵۳ و ۰/۱۷۲۵ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همچنین در بین مولفه‌های انعطاف‌پذیری بر اساس منطق نظامی - خروجی (خدمات)، مولفه «دسترسی به خدمات» با وزن نهایی ۰/۱۷۲۲ بیشترین اهمیت و مولفه‌های «حجم» و «پاسخگویی» با وزن نهایی ۰/۱۶۵۴ و ۰/۱۵۴۲ در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

براین اساس با توجه به رتبه‌ی بالای دو مؤلفه‌ی «تحویل» و «دسترسی به کالا» در مرحله‌ی ورودی، بازطراحی سازوکارهای حمل و نقل، کدگذاری و انبارداری در سازمان با

هدف انبارداری مؤثر و بهره‌ور و تسریع در دسترسی و نیز ایجاد قابلیت ردیابی، ضروری به نظر می‌رسد.

در حوزه فرآیندها، با توجه به رتبه بالای «منبع یابی» به نظر می‌رسد توانایی سازمان برای تنظیم مجدد زنجیره تأمین و انطباق با تغییرات محیط بیرونی با قابلیت تأمین اقلام متعدد و به‌کارگیری تأمین کنندگان متعدد می‌بایست مدنظر قرار گیرد.

در حوزه خروجی‌ها نتایج نشان می‌دهد که موضوع «دسترسی به موقع و سر وقت به کالا و خدمات» اهمیت ویژه‌ای برای رده‌های پشتیبانی شونده داشته و در مقایسه با حجم تعدادی و نحوه‌ی تحویل اقلام و تجهیزات، چالش بیشتری برای آنها در پی دارد. بنابراین انتظار می‌رود که فرآیندها و شیوه‌های حمل‌ونقل و تنظیم جداول توزیع اقلام و تجهیزات به نسبت سایر فعالیت‌ها مورد توجه بیشتری قرار گیرد.

## فهرست منابع و مآخذ

### الف. منابع فارسی

- جعفرنژاد، احمد؛ یاسایی، مهرداد (۱۳۹۳)، مدل‌سازی ریاضی انعطاف پذیری زنجیره تأمین با استفاده از برنامه ریزی آرمانی، *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی*، دوره دوازدهم، شماره ۳۳، صص ۷۵-۹۶.
- دودانگه، محمود (۱۳۹۱)، *اصول و مبانی و کارکردهای آماد و پشتیبانی*، تهران: مرکز مطالعات و پژوهش‌های آماد و پشتیبانی، انتشارات دانشگاه امام حسین علیه‌السلام
- مارسیا هاگس؛ جیمز بردفورد ترل؛ ال، بونیتا پترسون (۱۳۸۸)، *هوش هیجانی و رهبری سازمانی*، ترجمه: گودرزی، علی محمد، مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، تهران.
- نظام جامع آماد و پشتیبانی سپاه (۱۳۹۱)، *مرکز مطالعات و پژوهش‌های آماد و پشتیبانی*، تهران: دانشگاه امام حسین علیه‌السلام.

### ب. منابع لاتین

- Abdelilah, B., El Korchi, A., & Balambo, M. A. (2018). Flexibility and agility: evolution and relationship. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Agus, Arawati. (2011). Supply Chain Management, Supply Chain Flexibility and Business Performance. *Journal of Global Strategic Management*. No. 9, pp. 134-145.
- Barad, M., Even, Sapir. D., 2003. Flexibility in logistic systems: modeling and performance evaluation. *International Journal of Production Economics*, 85, 155-170.
- Blome, C., Schoenherr, T., & Eckstein, D. (2014). The impact of knowledge transfer and complexity on supply chain flexibility: A knowledge-based view. *International Journal of Production Economics*, 147, 307-316.
- Brozovic Danilo. (2016). Strategic Flexibility: A Review of the Literature. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 00, 1-29
- Chen, I.J., Calantone, R.J., Chung, C.-H., 1992. The marketing- manufacturing interface and manufacturing flexibility. *Omega International Journal of Management Science* 204, 431-443.
- Chiang, C. Y., Kocabasoglu-Hillmer, C. and Suresh, N. (2012). An empirical investigation of the impact of strategic sourcing and flexibility on firm's supply chain agility. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 32 No. 1, pp. 49-78.
- Chuu, Shian-Jong. (2011). Interactive group decision-making using a fuzzy linguistic approach for evaluating the flexibility in a supply chain. *European Journal of Operational Research*, Vol. 213, No. 1, pp. 279-289.

- Russell D., Kusumal Ruamsook, Violeta Roso. (2020). **Managing supply chain uncertainty by building flexibility in container port capacity: a logistics triad perspective and the COVID19 case.** *Maritime Economics & Logistics* 22. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.
- Dey, S., Sharma, R. R. K., & Pandey, B. K. (2019). Relationship of Manufacturing Flexibility with Organizational Strategy. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 1-20.
- Duclos, L.K., Vokurka, R.J. and Lummus, R.R. (2003). A conceptual model of supply chain flexibility. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 103 No. 6, pp. 446-456.
- Esmailikia, M., Fahimnia, B., Sarkis, J., Govindan, K., Kumar, A. and Mo, J. (2014). **Tactical supply chain planning models with inherent flexibility: definition and review.** *Annals of Operations Research*, pp. 1-21.
- Fantazy, Kamel, Vedmani Sharan and Vinod Kumar. (2010). **An Integrated Framework for Conceiving and Managing Supply Chain Flexibility.** Annual Conference of the Administrative Sciences Association of Canada. Regina, Saskatchewan, May 22-25.
- Fisher, M., Hammond, J., Obermeyer, W. and Raman, A., (1997). **Configuring a supply chain to reduce the costs of demand uncertainty in Product and Operations Management.** Vol. 6, No3, pp. 211-225.
- Garavelli, A. C., (2010). Flexibility configurations for the supply chain management. *International Journal of Production Economics* 85, 141–153.
- Goyal, M., & Netessine, S. (2011). Volume flexibility, product flexibility, or both: The role of demand correlation and product substitution. *MSOM Spring*, 13(2), 180–193.
- Groote, X., 2008. The flexibility of production processes: A general framework. *Management Science*, 40 (7), 933–945.
- Herer, Y.T., Tzur, M., (2001). The dynamic transshipment problem. *Naval Research Logistics* 48 (5), 386–408.
- Huang, C. Y. Nof, S. Y., 1999. Enterprise agility: a view from the PRISM lab. *International Journal of Agile Management Systems* 1/1, 51-59.
- Huo, B., Gu, M., & Wang, Z. (2018). Supply chain flexibility concepts, dimensions and outcomes: an organisational capability perspective. *International Journal of Production Research*, 56(17), 5883-5903.
- Jafari, H. (2015). Logistics flexibility: a systematic review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(7), 947-970.
- Kilubi, I., & Haasis, H. (2015). Supply chain risk management enablers: A framework development through systematic review of the literature from 2000 to 2015. *International Journal of Business Science & Applied Management*, 10(1), 35-54.
- Kumar, P., Bera, S., Dutta, T., & Chakraborty, S. (2018). Auxiliary flexibility in healthcare delivery system: an integrative framework and implications. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 19(2), 173-186.
- Kume, K., & Fujiwara, T. (2016). Production flexibility of real options in daily supply chain. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 17(3), 249-264.
- Mandelbaum, M., Buzacott, J., (1990). Flexibility and decision making. *European Journal of Operational Research* 44, 17–27.

- Manders, J. H., Caniels, M. C., & Paul, W. T. (2017). Supply chain flexibility. *The International Journal of Logistics Management*.
- Merschmann, Ulf and Ulrich W. Thonemann. (2011). Supply chain flexibility, uncertainty and firm performance: An empirical analysis of German manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*. Vol. 130, No. 1, pp. 43-53.
- Moon, K. K. L., Yi, C. Y., & Ngai, E. W. T. (2012). An instrument for measuring supply chain flexibility for the textile and clothing companies. *European Journal of Operational Research*, 222(2), 191-203.
- Oke, A. (2005). A framework for analyzing manufacturing flexibility. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(10), 973-996.
- Pérez-Pérez, M., Kocabasoglu-Hillmer, C., Serrano-Bedia, A. M., & López-Fernández, M. C. (2019). Manufacturing and Supply Chain Flexibility: Building an Integrative Conceptual Model Through Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 1-23.
- Prater, E., Biehl, M., & Smith, M. A. (2001). International supply chain agility: Tradeoffs between flexibility and uncertainty. *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (5), 823-839.
- Ramírez, A. M., Morales, V. J. G., & Aranda, D. A. (2012). Knowledge creation and flexibility of distribution of information. *Industrial Management & Data Systems*, 112(2), 166-185.
- Sánchez, A. M., & Pérez, P. M. (2005). Supply chain flexibility and firm performance: A conceptual model and empirical study in the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(7), 681-700.
- Sanchoy, K. Das., Layek Abdel-Malek., 2003. Modeling the flexibility of order quantities and lead-times in supply chains. *International Journal of Production Economics* 85, 171-181.
- Sethi, A.K. and Sethi, S.P. (1990). Flexibility in manufacturing: a survey. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, Vol. 2 No. 4, pp. 289-328.
- Singh, R. K., Modgil, S., & Acharya, P. (2019). Identification and causal assessment of supply chain flexibility. *Benchmarking: An International Journal*.
- Slack, N., 1987. The flexibility of manufacturing systems. *International Journal of Operations and Production Management* 7 (4), 35-45.
- Thammarak Srimarut, Withaya Mekhum. (2020). Supply Chain Management and Its Influence on the Performance of Pharmaceutical Companies. *Systematic Review Pharmacy*. Vol 11, Issue 4, 102-110
- Upton, D. M., (2009). *The Management of Manufacturing Flexibility*. California Management Review Winter, 72-89.
- Van Hoek, R.I., 2001. Epilogue: moving forward with agility. *International Journal of physical distribution & Logistics management* 31(4), 290 - 301.
- Vickery, S., Calantone, R., & Droge, C. (1999). Supply chain flexibility: An empirical study. *The Journal of Supply Chain Management*, 35(1), 16-24.





- Vickery, S., Droëge, C., & Markland, R. (1997). Dimensions of manufacturing strength in the furniture industry. *Journal of Operations Management*, 15, 317–330.
- Volberda, H. W., (1998). **Building the Flexible Firm: How to remain Competitive**. Oxford, Oxford University Press 2(1): 94-96
- Webster, Dic., 1993.
- Yi, C. Y., Ngai, E. W. T., & Moon, K.-L. (2012). Supply chain flexibility in an uncertain environment: Exploratory findings from five case studies. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16, No. 4, 2011, pp. 271 – 283.
- Zhang, Q., Vonderembse, M.A. and Lim, J.-S. (2006). Spanning flexibility: supply chain information dissemination drives strategy development and customer satisfaction. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 11 No. 5, pp. 390-399.

## پیوست الف - مؤلفه‌های انعطاف پذیری

جدول ۹- مؤلفه‌های انعطاف پذیری

ردیف	مؤلفه	تعریف مؤلفه	منابع
۱	حجم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توانایی تهیه بالاتر یا پایین‌تر از ظرفیت تعریف شده برای یک محصول با هزینه یکسان در پاسخ به تقاضای واقعی</li> <li>• امکان تنظیم سریع ظرفیت در پاسخ به تغییر در تقاضای مشتری، به طوری که روند کار را سرعت داده یا آن را کاهش دهد.</li> </ul>	گوپال و نتسین، ۲۰۱۱؛ ویکری و اولری-کلی، ۲۰۰۰
۲	دسترسی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توانایی گسترش پوشش توزیع اقلام و تجهیزات این از طریق هماهنگی فعالیت‌های پایین دست زنجیره‌ی تأمین در داخل و خارج از شرکت</li> </ul>	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹
۳	پاسخگویی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توانایی پاسخگویی به تغییرات داخلی و خارجی و نیازهای بازاری ثابت</li> <li>• به‌کارگیری مفاهیم نوین و مسیرهای جایگزین در تأمین نیازهای رده‌های پشتیبانی شونده و پیش‌بینی افزایش تقاضاهای قابل ملاحظه در شرایط خاص و نوسانات فصلی</li> </ul>	داگلاس و همکاران، ۲۰۰۳؛ مون و همکاران، ۲۰۱۲
۴	فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توانایی تغییر مرزهای سازمانی، تغییر زمان کار در نظام و زمان ارتباط بین سازمان‌های مختلف از طریق مکانیزاسیون تولید و عملیات، توسعه نظام‌های اطلاعاتی و توزیع اطلاعات متناسب با تغییرات محیطی و تقاضای متغیر مشتری</li> </ul>	گاروالی، ۲۰۱۰؛ کومار و همکاران، ۲۰۱۸؛ رامیرز، ۲۰۱۲
۵	بسته‌بندی و حمل و نقل	<ul style="list-style-type: none"> <li>• توانایی تغییر بسته‌بندی محصول متناسب با مسیر و فاصله مقصد با قابلیت حرکت دادن کالا در مکان‌های مختلف و انتقال مواد در سراسر نظام تولید</li> </ul>	سانچز و پرز، ۲۰۰۵؛ سینگ و همکاران، ۲۰۱۹
۶	تولید	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دامنه‌ای از محصولات که نظام می‌تواند بدون افزودن تجهیزات جدید تولید کند.</li> <li>• توانایی رسیدگی به سفارشات غیر استاندارد، سفارشات ویژه‌ی مشتری و تولید محصولات مشخص با ویژگی‌ها، اندازه‌ها، و رنگ‌های متعدد</li> <li>• این انعطاف‌پذیری به انواع گوناگون عملیات‌هایی اشاره دارد که ماشین می‌تواند بدون نیاز به تلاشی بازدارنده برای سوئیچ از یک عملیات به عملیات دیگر انجام دهد.</li> </ul>	اک، ۲۰۰۵؛ پرز و همکاران، ۲۰۱۹؛ دی و همکاران، ۲۰۱۹؛ کومه و همکاران، ۲۰۱۶
۷	محصول	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدار یا میزان پاسخ (یا سازگاری) برای هرگونه تغییری در آینده در طراحی محصول، از جمله محصولات جدید و مشتقات محصولات موجود، به منظور کاهش هزینه‌های بازسازی، پاسخ سریع‌تر به مشتریان و بهبود عملکرد کلی</li> </ul>	داگلاس و همکاران، ۲۰۰۳ دی و همکاران، ۲۰۱۹

- 1Goyal & Netessine
- 2Garavelli
- 3Oke
- 4Pe' rez
- 5Dey
- 6Kume



ردیف	مؤلفه	تعریف مؤلفه	منابع
۸	تحویل	• توانایی یک سازمان است در تحویل مناسب محصول به دلخواه هر مشتری و بر این اساس تنظیم زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	داگلاس و همکاران، ۲۰۰۳
۹	منبع‌یابی	• توانایی سازمان برای تنظیم مجدد زنجیره تأمین و انطباق با تغییرات محیط بازار با قابلیت تأمین اقلام متعدد و به‌کارگیری تأمین‌کنندگان متعدد	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ سماروت و مخوم، ۲۰۲۰
۱۰	جابجایی مواد	• به توانایی حرکت دادن مواد در محدوده‌ی یک مرکز کارگاهی و انتقال قطعات مختلف کار بین مراکز پردازش متفاوت به شکل اقتصادی و مؤثر در چندین مسیر	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ آنیوونگ و همکاران، ۲۰۱۹
۱۱	سفارشی‌سازی	• توانایی سفارشی‌سازی محصول برای رفع برخی نیازمندی‌های مشتری • توانایی برآورده‌سازی سفارشات دشوار و غیر استاندارد برای ارضای نیازهای خاص مشتری و تولید محصولات مشخص‌شده با مشخصات، گزینه‌ها و اندازه‌های متعدد	داگلاس و همکاران، ۲۰۰۳؛ هیو و همکاران، ۲۰۱۸
۱۲	تأمین فیزیکی	• توانایی تنظیم مجدد زنجیره تأمین، تغییر نحوه‌ی تأمین محصول همراستا با تقاضای مشتری	داگلاس و همکاران، ۲۰۰۳؛ ملمب و مافیینی، ۲۰۱۹
۱۳	مدیریت تقاضا	• توانایی یک شرکت در پاسخ سریع و مؤثر به نیازهای متنوع مشتری در حوزه خدمات، زمان تحویل و قیمت	ژانگ و همکاران، ۲۰۰۲
۱۴	راه‌اندازی	• توانایی سازمان در تولید محصولات جدید با ویژگی‌های جدید و سبک تازه در تأمین نظر تقاضای مشتریان به‌شدت بی‌ثبات. همچنین یک مزیت رقابتی نسبت به دیگران را سازمان می‌دهد. این امر به حمایت مستمر از سوی بخش تحقیق و توسعه نیاز دارد	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹
۱۵	گسترش	• قابلیت تغییر ظرفیت یک نظام تولیدی که آن را قادر می‌سازد با تغییرات آینده در تقاضای محصول سازگار شود. • توانایی گسترش ظرفیت نظام در صورت نیاز، به راحتی و مطابق با اندازه یا مقیاس	باردا و اسپیر، ۲۰۰۳ سینگ و همکاران، ۲۰۱۹
۱۶	هماهنگی	• قابلیت بازتعریف راهبردهای تولید، بازیگربندی زنجیره‌ی منابع برای تولید محصول و به‌کارگیری مجدد منابع برای تولید محصول	باردا و اسپیر، ۲۰۰۳ بلوم و همکاران، ۲۰۱۴
۱۷	کار	• توانایی نیروی کار برای انجام وظایف ساختاری وسیع به‌صورت اقتصادی و مؤثر	آپتون، ۲۰۰۹؛ هیون و آن، ۱۹۹۲
۱۸	آماد و پشتیبانی	• توانایی یک شرکت است برای پاسخ سریع و کارآمد به نیازهای متغیر مشتری در ورودی و خروجی نظام، تحویل، پشتیبانی، و خدمات	ژانگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ یوکا و همکاران، ۲۰۱۷؛ عبدالیللو و همکاران، ۲۰۱۸
۱۹	طراحی جدید	• توانایی ارائه سریع یک محصول با قابلیت‌ها، ویژگی‌ها و ظاهر مناسب که یا از محصولات رقابتی بهتر است و یا برای رقابت با محصولات رقابتی در دسترس نیست	ویکری و همکاران، ۱۹۹۷

- 1Singh
- 2Srimarut
- 3Mekhum
- 4Aunyawong
- 5Zhang
- 6Blome
- 7Abdelilah

ردیف	مؤلفه	تعریف مؤلفه	منابع
۲۰	تعویق محصول	<ul style="list-style-type: none"> <li>تأخیر انداختن یک مفهوم عملیاتی است که هدف آن ایجاد تأخیر در فعالیت‌ها تا هنگام دریافت سفارشات واقعی مشتری است و توسط شرکت‌ها برای به‌دست‌آوردن هزینه‌های ساخت سفارشی، مانند: هزینه‌های راه‌اندازی و هزینه ذخیره کردن کالاهای ساخته شده، استفاده می‌شود.</li> </ul>	ژانگ و همکاران، ۲۰۰۶؛ بون و همکاران، ۲۰۰۷
۲۱	مسیریابی	<ul style="list-style-type: none"> <li>توانایی پردازش یک مجموعه تشکیل شده از انواع بخش‌ها با استفاده اقتصادی و مؤثر از مسیرهای مختلف به کمک ماشین‌های جایگزین، دسترسی منعطف به مواد، و شبکه‌ی منعطف نقل و انتقال</li> </ul>	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹ آپتون، ۲۰۰۹
۲۲	ماشین	<ul style="list-style-type: none"> <li>طیف وسیعی از وظایف مختلف که یک تجهیز می‌تواند بدون انجام یک عملیات راه‌اندازی عمده انجام دهد.</li> </ul>	لوماس و همکاران، ۲۰۰۳؛ چن و همکاران، ۲۰۰۹
۲۳	انتقال	<ul style="list-style-type: none"> <li>توانایی سازمان در نقل و انتقال کالا به مکان‌های مختلف در مکان و زمان موردنیاز</li> </ul>	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹
۲۴	توسعه	<ul style="list-style-type: none"> <li>توانایی سازمان است در تولید محصولات جدید با ویژگی‌های جدید و سبک تازه در تأمین نظر تقاضای مشتری به‌شدت بی‌ثبات. همچنین یک مزیت رقابتی نسبت به مفهوم و کارکرد که به حمایت مستمر از سوی بخش تحقیق و توسعه نیاز دارد.</li> </ul>	سینگ و همکاران، ۲۰۱۹
۲۵	توزیع فیزیکی	<ul style="list-style-type: none"> <li>توانایی تغییر فرآیندهای توزیع در یک روش کارآمد یا مؤثر برای تنظیم نیازهای مشتریان مستقیم و غیر مستقیم</li> </ul>	یی و همکاران، ۲۰۱۲؛ مندرز و همکاران، ۲۰۱۷
۲۶	نظام اطلاعات	<ul style="list-style-type: none"> <li>قابلیت فناوری اطلاعاتی یک سازمان برای انطباق و پشتیبانی از نیازهای متغیر کارکردهای کسب و کار مانند تأمین منابع، تولید و تدارکات، توسعه و سایر اهداف راهبردی</li> </ul>	کومار و همکاران ۲۰۰۸
۲۷	عملیات	<ul style="list-style-type: none"> <li>توانایی یک سازمان برای تولید محصول به روش‌های مختلف</li> <li>تهیه محصولات با برنامه‌های متوالی باوجود ناهمگونی برنامه‌ها که بدون وقفه و بدون تغییرات عمده در نتیجه نهایی، استفاده می‌شود.</li> </ul>	ستهی و ستهی، ۱۹۹۰
۲۸	ساخت	<ul style="list-style-type: none"> <li>توانایی سازمان در مدیریت منابع تولید و اطمینان از پاسخگویی به درخواست‌های مختلف مشتری</li> </ul>	چن و همکاران، ۱۹۹۲



*Archive of SID*