

شناسایی و اولویت‌بندی الگوهای نوظهور مدیریت زنجیره‌تامین دفاعی

امیر صادقی^۱، حمیدرضا ضرغامی^۲، سید خلیل ابطحی ابرقویی^۳

۱- دکتری مدیریت بازرگانی، استادیار دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری نهاجا^۴

۲- دکتری مهندسی صنایع، استادیار دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری نهاجا

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت امداد، دانشکده تحصیلات تکمیلی دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری نهاجا

چکیده

با توجه به اهمیت زنجیره‌تامین در کسب مزیت رقابتی، گفته می‌شود رقابت بین سازمانها با رقابت بین زنجیره‌های تامین آنها جایگزین گردیده است. بنابراین مدیریت مؤثر زنجیره‌تامین، عاملی اساسی در موفقیت سازمانها محسوب می‌گردد. سازمانهای امروزی که در محیطی با عدم اطمینان همراه هستند، چنانچه بتوانند از رویکردهای نوین زنجیره‌تامین استفاده کنند قادر خواهند بود تا سازمان خود را در راستای بهبود و تعالی هدایت نمایند. نقش محصولات دفاعی در ارتقاء توان بازدارندگی در مقابل تهدیدات نظامی، اهمیت و ضرورت به کارگیری این رویکردها را در مدیریت زنجیره‌تامین صنایع دفاعی را به خوبی نشان می‌دهد. این تحقیق به شناسایی و اولویت‌بندی مهم‌ترین رویکردهای نوین زنجیره‌های تامین دفاعی پرداخته است. این رویکردها شامل مدیریت زنجیره‌تامین ناب، چابک، انعطاف پذیر، سبز، لاج، الکترونیکی، هوشمند، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، اینترنت اشیا، رایانش ابری، کلان داده و بلاک چین می‌شوند. پس از شناسایی رویکردها با استفاده از نظرات خبرگان و روش پذیرش فناوری، معیارهای اولویت‌بندی، مشخص شده و با استفاده روش تصمیم‌گیری الکترونیک، اولویت‌بندی انجام و همچنین ضریب اهمیت معیارها با نظر خبرگان انجام گرفت. از مهم‌ترین نتایج تحقیق میتوان به تعیین زنجیره‌تامین الکترونیکی، انعطاف پذیر، چابک و هوشمند بعنوان مهمترین رویکردها اشاره کرد.

واژه های کلیدی: مدیریت زنجیره‌تامین، مدل پذیرش فناوری (TAM)، روش تصمیم‌گیری الکترونیک (ELECTRE)، الگوهای نوظهور

¹ sadeghi592006@yahoo.com -

² Zarghami@ssau.ac.ir-

³ Manager_khalil@yahoo.com -

^۴ نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران

⁵ Technology Acceptance Model (TAM)

⁶ Elimination et choice in Translating to Reality (Electre)

۱- مقدمه

طی چند سال اخیر ظهور فناوری های نوین و ایجاد تحولات عظیم در بازارهای جهانی، مدیریت زنجیره تامین را بیش از پیش ضروری ساخته است، به طوریکه سازمانهای مختلف برای ایجاد و حفظ موقعیت و جایگاه رقابتی خود، ناگزیر به استفاده از تئوری های مدیریت زنجیره تامین می باشند. با توجه به اهمیت بکارگیری زنجیره های تامین، اهمیت شناخت آنها نیز مشخص می شود. در حال حاضر چه در ایران و چه در دنیا تعاریف از زنجیره های تامین بسیار مخدوش و نامشخص می باشد (رضی، ۱۳۹۶).

قدرت ملی یک کشور از طریق ایجاد توان بازدارندگی در مقابل تهدیدات، منجر به ایجاد امنیت ملی می شود که همه احاد جامعه از آن بهره مند می گردند. قدرت نظامی به عنوان یکی از مهم ترین ابعاد قدرت ملی شناخته شده و تجهیزات نظامی از جمله مهم ترین مؤلفه های این بعد می باشد (رحیمی و همکاران ۱۳۹۷). در دهه گذشته یکی از راهبردهای اصلی در صنایع دفاعی ایران استفاده از ظرفیت موجود در شبکه شرکای داخلی و خارجی بوده است؛ تا بتوان با ارائه فعالیتهای غیرضروری بر فرایندهای کلیدی تمرکز کرد. اما از طرفی بیشتر محصولات دفاعی ماهیت پیچیده و تیراژ پایینی دارند. این امر شبکه را به چالش می کشد، زیرا تنوع محصولات و قطعات و تیراژ پایین آنها جذابیت همکاری تامین کننده را کاهش می دهد. این چالش به دلیل کمبود نقدینگی می تواند هزینه های مالی و زمانی بیشتری را به تامین کننده و صنایع دفاعی تحمیل کند (گوارشکی و همکاران ۱۳۹۸). یکی از راهکارهایی که می توان برای رفع این مشکل صنایع دفاعی استفاده کرد، استفاده از بهترین روندهای زنجیره های تامین صنایع پیچیده دنیا در این زمینه است. سازمانها، با بهره گیری از روندها می توانند رویکردهای جدیدی اتخاذ کنند و علاوه بر کاهش هزینه های مالی، زمان و هزینه توسعه را نیز کاهش دهند. با توجه به شرایط اقتصادی و امنیتی حاکم بر کشور، آشنایی و بکارگیری روندهای زنجیره تامین صنایع دفاعی ضروری می باشد. هدف اصلی در این شناسایی الگوهای نوظهور تاثیرگذار در مدیریت زنجیره تامین دفاعی می باشد و اینکه این الگوها از چه اولویتی برخوردارند.

۲- ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱ مدیریت زنجیره تامین^۱

زنجیره تامین به جریان مواد، اطلاعات، وجوه و خدمات از تامین کنندگان مواد خام طی کارگاهها و انبارها تا مشتریان پایانی اشاره دارد و شامل سازمانها و فرایندهایی می شود که کالاها، اطلاعات و خدمات را ایجاد و به مصرف کنندگان تحویل می دهند (امین خواه، ۱۳۹۷). فعالیتهای حیاتی در تولید زنجیره تامین عبارتند از: برنامه ریزی و کنترل تولید، تحقیق و توسعه محصول، نگهداری و تشخیص، و مدیریت کیفیت (راوت و همکاران، ۲۰۲۱)^۲.

از جمله منافع مورد انتظار از زنجیره تامین: بهبود فرایندها، کاهش زمان چرخه تولید، کاهش هزینه موجودی، حمل و نقل بهینه، افزایش نرخ تکمیل سفارش، پیش بینی انتشار اختلال، افزایش پاسخگویی مشتری می باشند (محمدی، ۱۳۹۴).

فعالتهای لجستیکی در هر سازمانی و با هر نوع ماموریتی، معنا و موضوعیت خاص خود را دارد. به همین دلیل در سازمانهای غیرنظامی نیز علوم و فنون لجستیکی، کاربرد و توسعه فراوانی پیدا کرده است. ماموریت لجستیک نظامی،

^۱ Supply Chain Management

^۲ Raut

فراهم‌سازی اقلام و خدمات مورد نیاز سیستمی نظامی است. لجستیک نظامی همواره کالا و خدمات مورد نیاز نیروهای نظامی را به میزان مناسب، با کیفیت مناسب، در زمان و مکان مناسب و با حداقل هزینه ممکن فراهم می‌سازد. لجستیک در سازمانهای غیرنظامی به دنبال کسب سودآوری و کاهش هزینه قیمت تمام شده و همچنین به دنبال جلب رضایت مشتریان می‌باشد. از نظر پاگونیس تنها دو تفاوت واقعی بین لجستیک نظامی و لجستیک کسب‌وکار وجود دارد: کسب پول در برابر زندگی و میانگین سن/ مسئولیت نیروهای سازمانی. (صمیمی، ۱۳۹۵)

۲-۲ الگوهای نوظهور در مدیریت زنجیره تامین

امروزه برای داشتن محصول رقابتی در بازار، نیاز به ایجاد یک زنجیره‌تامین رقابتی می‌باشد. همچنین، رقابت میان زنجیره‌های تامین، جایگزین رقابت میان شرکتها شده است. (محمدی، ۱۳۹۴). گارتنر گزارش‌های مرتبطی را در چند سال گذشته منتشر کرده است که روندهای اصلی تاثیرگذار بر زنجیره‌تامین آینده را برجسته می‌کند. موضوع مشترک این گزارش‌ها، نقش غالب فناوری اطلاعات و تاثیر پیشرفت‌های تکنولوژیکی بعدی در زنجیره‌تامین است. موارد اخیر توسط مقالات دانشگاهی مرتبط با تاکید بر پیشرفت‌هایی مانند: داده‌های بزرگ و تجزیه و تحلیل زنجیره‌تامین مورد توجه قرار گرفته است. از جمله مهم‌ترین تحولات می‌توان به: بلاک چین، رباتیک و اتوماسیون، دیجیتالی کردن در زنجیره‌تامین، هواپیماهای بدون سرنشین و تحویل آخرین مایل، واقعیت افزوده، وسایل نقلیه خودمختار، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی اشاره کرد. یک پیام کلیدی از این مقالات این است که این فناوری‌ها و کاربردها بر زنجیره‌های تامین کنونی و معاصر تاثیر می‌گذارند (وانگ و همکاران، ۲۰۱۹).^۱

۲-۲-۱ زنجیره‌تامین ناب^۲

زنجیره‌تامین ناب عبارت است از تلاش برای بهبود مستمر که بر حذف ضایعات یا مراحل بدون ارزش افزوده در طول زنجیره‌تامین تمرکز می‌کنند (محمدی، ۱۳۹۴). زنجیره‌تامین ناب با استفاده از روش‌هایی مانند تحلیل زنجیره ارزش، شرکای وابسته به هم را برای حذف تمام اتلاف‌ها به یکدیگر متصل می‌کند. الگوی ناب به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها یا راه‌حل‌ها برای حذف ضایعات، کاهش عملیات فاقد ارزش افزوده، و بهبود ارزش افزوده اشاره دارد. تولید ناب را می‌توان از طریق درست سر وقت و استراتژی موجودی صفر به دست آورد (راوت و همکاران، ۲۰۲۱). زنجیره‌تامین ناب، زنجیره‌ای است که در آن در طی تمامی گام‌های مورد نیاز برای تولید یک محصول یا خدمت، از تامین مواد اولیه تا تحویل محصول نهایی به مشتری، مفهوم ارزش از دید مشتری، مدنظر قرار گرفته و تمامی فعالیت‌های غیر ارزش افزا، حذف شده و یا تا حد امکان کاهش می‌یابند (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۷).

صنایع مختلف می‌بایست اقدامات ناب سازی زنجیره‌تامین را متناسب با شرایط، فرایندها، تکنولوژی، تجهیزات و سطوح مختلف زنجیره‌تامین خود شناسایی نموده و بر مبنای آنها به ناب سازی زنجیره‌تامین خود بپردازند. چراکه نتایج نشان داد که بکارگیری اقداماتی که در سازمان‌های دیگر موجب کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت از طریق ناب سازی زنجیره‌تامین می‌گردد، نمی‌تواند در زنجیره‌تامین سازمان ما همان نتایج را حاصل نمایند. با توجه به اینکه ارتباط تنگاتنگ صنایع دفاعی با مشتریان خود، در شکل‌گیری و تولید محصولات مورد نیاز نیروهای مسلح در راستای ارتقاء توان دفاعی، بسیار ضروری بوده و به عنوان نخستین اقدام در تولید محصولات دفاعی مطرح می‌باشد (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۷).

^۱ Wang

^۲ Lean supply chain

۲-۲-۲ زنجیره تامین چابک^۱

کلمه چابک در فرهنگ لغت به معنی حرکت سریع، چالاک، فعال، و چابکی، توانایی حرکت به صورت سریع و آسان و قادر بودن به تفکر به صورت سریع و با یک روش هوشمندانه است (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۷). زنجیره تامین چابک نظامی به زنجیره ای اطلاق می شود که کلیه فرایندهای پیش‌بینی، برآورد تامین، حمل و نقل، توزیع، نگهداری و تعمیرات و تعیین و تکلیف اقلام را در شرایط عدم قطعیت و با قابلیت پاسخگویی سریع به انتظارات ذینفعان، مدیران و فرماندهان را با سرعت و انعطاف‌پذیری لازم و در محیطی ناپایدار و غیرقابل پیش‌بینی داشته باشد. (راوت و همکاران، ۲۰۲۱) فاکتورهای موفقیت سازمان در موضوع چابکی زنجیره تامین: توسعه مهارت‌های کارکنان، رضایت مشتری، ادغام فرایندها، بکارگیری فناوری اطلاعات، برنامه‌ریزی متناسب، حساسیت و پاسخ‌گویی به بازار، معرفی محصول جدید، انعطاف‌پذیری، کاهش هزینه‌ها، سرعت تحویل. می باشند. (آقایی، ۱۳۹۴)

۳-۲-۲ زنجیره تامین انعطاف پذیر^۲

دنیای امروز متزلزل، نامطمئن، پیچیده و مبهم شده است. در چنین دنیایی، زنجیره‌های تامین نه تنها در محیط‌های متزلزل، نامطمئن، پیچیده و مبهم تعبیه شده‌اند، بلکه به طور فزاینده‌ای ویژگی‌های این محیط را نشان می‌دهند. ویژگی‌های این محیط شامل نوسانات، عدم قطعیت، پیچیدگی، ابهام است (گااو و همکاران، ۲۰۲۱)^۳. زنجیره تامین انعطاف‌پذیر به توانایی سیستم برای بازگشتن به حالت اصلی خود یا به یک حالت جدید، یا حالت مطلوب‌تر، بعد از تجربه یک اختلال و اجتناب از وقوع انواع شکست‌ها مربوط می‌شود (محمدی، ۱۳۹۴). نیاز به انعطاف‌پذیری در لجستیک برای تطبیق با یک دنیای در حال تغییر بخوبی درک شده است. بازارهای سریع و رقابتی امروزی فشارافزون تری را جهت اتخاذ سریع تدابیر و عمل کردن در سطوح بالا اعمال می‌کنند. تغییر اغلب بی‌وقفه و سریع است و اتخاذ تدابیر موفقیت‌آمیز بخش مهمی از موفقیت در دنیای کسب‌وکار امروزی است. بنابر این انعطاف‌پذیری یک امر مهم و لاینفک در لجستیک و زنجیره تامین است (آرمون، ۱۳۸۵). انعطاف‌پذیری زنجیره تامین قابلیت واکنشی برای شوک یا اختلال است (راوت و همکاران، ۲۰۲۱). زنجیره ای است که توانایی پاسخ دادن به اختلالات غیر منتظره و بازگرداندن آن به حالت نرمال را دارد. زنجیره ای است که توانایی بازگشت به وضعیت اولیه خود و یا حرکت به یک وضعیت جدید مطلوب تر از قبل را دارد (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۷).

مهم‌ترین ویژگی‌های انعطاف‌پذیری شامل موارد زیر می‌باشد: ۱- تولید بموقع با توجه به نیاز مشتری ۲- مهارت و دانش سازمانی، ۳- قابلیت‌های تولید بالا، ۴- افزایش مهارت‌ها و قابلیت‌ها ۵- تغییر و تحول سازمانی ۶- تغییر سریع استراتژی‌های تولید و اولویت‌های رقابتی. (آرمون، ۱۳۸۵)

۴-۲-۲ زنجیره تامین سبز^۴

اکثر نوآوری‌های مدیریت زنجیره تامین در قرن بیستم با هدف کاهش ضایعات به دلایل اقتصادی و نه زیست محیطی بوده است، و هنوز در قرن بیست و یکم، اصطلاح سبز، که به حفاظت از محیط زیست اشاره دارد، شهرت و توجه گسترده‌ای بدست نیاورده است. در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی در مدیریت زنجیره تامین شامل طراحی محصول، انتخاب و منبع یابی مواد، فرایند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن. شاخص

^۱ Agile supply chain

^۲ Flexible supply chain

^۳ GAO

^۴ Green supply chain

میزان انتشار کربن به عنوان شاخص ی پرکاربرد و معتبر برای تعیین اثرات زیست محیط به صورت کمی است و در حال حاضر توسط محققان مختلف برای ارزیابی اثرات زیست محیط فعالیتهای زنجیره تامین استفاده می شود (روزبه، ۱۳۹۵). مدیریت زنجیره تامین سبز می تواند اثرات زیست محیطی صنعتی را بدون از بین بردن کیفیت، هزینه، قابلیت اطمینان، عملکرد یا مصرف بهینه انرژی کاهش دهد. مجموعه مقررات زیست محیطی باید آسیب های زیست محیطی را به حداقل رساند و منجر به سود کلی اقتصادی نیز شود. عوامل تعهد مدیریت ارشد، فشارهای نهادها و مدیریت ارتباط با تامین کننده و مشتری، به عنوان مهمترین عوامل در مدیریت زنجیره تامین سبز شناخته شدند. مین و گاله^۱ در مقاله خود فاکتورهای مؤثر بر رضایت شرکتهای خریدار را برای قبول استراتژیهای خرید سبز از منظر کردند. این فاکتورها شامل مسئولیت زیست محیطی و جریمه، تعهد زیست محیطی تامین کننده و هزینه زیست محیطی بوده و با روشهای اماری سنجیده شده اند (محمدی، ۱۳۹۴).

۴-۲-۲ زنجیره تامین لارج (LARG)^۲

الگوهایی نظیر ناب، چابک، انعطاف پذیر و سبز نمونه هایی از الگوهای موجود در زنجیره تامین هستند که عمدتاً با هدف بهبود عملکرد زنجیره ی تامین طراحی شده اند. از آنجا که هر کدام از پارادایمهای تولید، شاخص هایی را مد نظر قرار می دهد که در دیگر پارادایمها یا در نظر گرفته نمی شود یا به آن اشاره مختصری شده است و در نتیجه، استفاده همزمان از چهار پارادایم ناب، چابک، انعطاف پذیر و سبز (که به اختصار لارج نامیده می شوند)، باعث رقابتی تر شدن و پایدارتر شدن زنجیره تامین می شود. باید بیان کرد که هیچ الگویی بهتر یا بدتر از دیگری نیست، با این حال ادغام همزمان الگوهای چهارگانه مذکور، در اندازه گیری زنجیره تامین، به ایجاد زنجیره های پایدار و کارآمد در این راستا کمک می کند (محمدی، ۱۳۹۴). نمونه های لارج مکمل یکدیگر هستند. شرکت ها باید روابطی بین پارادایمهای مختلف برای زنجیره تامین برقرار کنند تا کارآمد، ساده و پایدار باشند. جنبه پایداری زنجیره تامین دارای عناصر اجتماعی، اقتصادی، و زیست محیطی است. شیوه های لارج از طریق شیوه های ناب، چابکی، انعطاف پذیری زنجیره تامین و شیوه های سبز به زنجیره تامین پایدار کمک می کنند. زنجیره تامین لارج به کاهش زمان تدارک تولید و زمان حمل و نقل، بهبود سطح یکپارچه سازی و دستیابی به تبادل اطلاعات مؤثر کمک می کند (راوت و همکاران، ۲۰۲۱).

۵-۲-۲ زنجیره تامین الکترونیکی^۳

زنجیره تامین الکترونیکی به یک شبکه تولیدی اطلاق می شود که مشتریان و عرضه کنندگان را به بهترین حالت به هم مرتبط می سازد که نتیجه این شبکه تولیدی افزایش ارزش افزوده فعالیت های تولیدی می باشد. امروزه مفهوم مدیریت زنجیره تامین به مدیریت کلیه فعالیت های درون زنجیره با استفاده از فن اوری اطلاعات اطلاق می شود و همان مفاهیم مدیریت زنجیره تامین است که توسط فن اوری اطلاعات و به ویژه اینترنت توانمند شده است. به عبارت دیگر این امر تلاشی در جهت تسهیل جریان اطلاعات درون زنجیره تامین است (امین خواه، ۱۳۹۷).

به کارگیری و توسعه اینترنت در فرایند مدیریت زنجیره تامین مزایای بسیاری را برای سازمان ها به همراه دارد برخی از این مزایا عبارتند از: صرفه جویی در هزینه های فرایند زنجیره تامین: استفاده از اینترنت به منظور انسجام در زنجیره تامین،

^۱ Maine and Galle

^۲ LARG supply chain (Lean, Agile, Resilient, Green)

^۳ Electronic supply chain

هزینه ها و زمان لازم به منظور تبادل اطلاعات بین اجزای زنجیره تامین را به نحو چشمگیری کاهش می دهد. کاهش سطح موجودی: با برداشته شدن مرزهای سازمانی، عرضه کنندگان به اطلاعات مربوط به سطح موجودی شرکت ها دسترسی داشته و به محض رسیدن به حداقل موجودی، موجودی لازم را برای شرکتهای مورد نیاز تامین می نمایند. نابراین شرکت ها نیازمند انبار نمودن حجم زیادی از موجودی کالا نمی باشند. (امین خواه، ۱۳۹۷)

۲-۲-۶ زنجیره تامین هوشمند^۱

رویای زنجیره تامین آینده فراتر از این موضوعات است و زنجیره تامین باید: مجهز به تکنولوژی، یکپارچه و به هم پیوسته باشد و هوشمند باشد. پیاده سازی چنین زنجیره تاملینی، اقدامی استراتژیک محسوب می شود. این موضوع نقشها و مسئولیتها مختلفی را برای مدیران زنجیره تامین به وجود می آورد. این مدیران باید دارای تفکر استراتژیک باشند، بتوانند با دیگران همکاری کنند و به عنوان یک هماهنگ کننده توانمندیهای شبکه جهانی زنجیره تامین را بهینه نمایند. با توجه به افزایش نقش این مدیران، زنجیره تامین این اختیار و توانمندی را خواهد داشت که زنجیره تامین آینده را شکل دهد (مارکلائی، ۱۳۹۵).

هوشمندی به معنای توانایی یک شی در تشخیص، درک، انجام کار و پاسخ دهی انعطاف پذیر به هرگونه تغییرپذیری می باشد. برای هوشمند بودن زنجیره تامین تولید، بایستی فناوری اطلاعات، ارتباطات و تولید با زنجیری تامین ادغام و همگرا شوند. اهداف زنجیره تامین هوشمند برابر با اهداف زنجیره های تامین متعارف هستند، یعنی حفظ تعادل عرضه و تقاضا و به حداکثر رساندن رضایت مشتری با حداقل هزینه. با این حال، راههای دستیابی به این اهداف متفاوت است. تمام اجزای موجود در زنجیره تامین هوشمند صنعت تولید در یک شبکه ارتباطی، به هم متصل بوده و با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در زمینه ی تولید محصول سفارشی و سرویس دهی ها همکاری می کنند. زنجیره تامین هوشمند زنجیره تاملینی است که در آن تمامی عناصر از جمله دستگاهها و ماشین الات، کامپیوترها، کارکنان، کارشناسان، محصولات، کانتینترها و به طور کلی سیستم تامین، تولید و توزیع قابلیت اتصال به یکدیگر، تسهیم و اشتراک گذاری اطلاعات و سرانجام تصمیم گیری و خودسازماندهی بر اساس این اطلاعات را دارا هستند. در زنجیره تاملینی که هوشمند است، شرکای زنجیره در طول این زنجیره همواره به بخشهای مختلف مجاز آن و اطلاعاتش دسترسی خواهند داشت (آقاجانی، ۱۳۹۸).

۲-۲-۷ واقعیت مجازی و واقعیت افزوده^۲

فناوری واقعیت مجازی، فناوری ای است که در آن محیطی مجازی در جلوی چشمان کاربر قرار می گیرد و براساس حرکت سر و بدن با محیط مجازی تعامل برقرار می کند. به عبارت دیگر هنگامی که یک فرد هدست واقعیت مجازی را بر روی سر خود نصب می کند، در جلوی چشمان خود محیطی را مشاهده می نماید که براساس تغییر موقعیت بدنش تغییر می کند و ذهن انسان پس از مدتی می پذیرد که در یک محیط واقعی قرار گرفته است. یکی از کاربردهای مهم فناوری واقعیت مجازی در صنعت گردشگری می باشد. (آقاجانی، ۱۳۹۸)

واقعیت افزوده به عنوان گسترش واقعیت فیزیکی با پوشش اطلاعات دیجیتال یا رایانه ای مانند تصویر، صدا، ویدئو و لمس یا احساسات لمسی در دید کاربر از محیط بلادرنگ در نظر گرفته می شود. مفهوم اصلی واقعیت افزوده پیچیده نیست و می تواند با چهار کار اساسی و متمایز خلاصه شود: (۱) ضبط صحنه. (۲) شناسایی صحنه. (۳) پردازش صحنه. (۴) تجسم صحنه. گزارش از واقعیت افزوده در تدارکات نشان می دهد که شرکت ها سعی کردند از سیستم های واقعیت افزوده برای ادغام

^۱ Smart supply chain

^۲ Virtual reality and augmented reality

عملکردهای مختلف با هم استفاده کنند، مانند تشخیص اشیاء در زمان واقعی، خواندن بارکد، ناوبری داخلی و غیره به منظور دستیابی به این هدف. فرایند انتخاب سریع، بدون خطا و کاربر پسند. با توجه به ویژگی‌های فناوری واقعیت افزوده موبایل و تجارت لجستیک، چشم‌انداز کاربرد فناوری واقعیت افزوده در تدارکات در پنج جنبه مورد: برنامه واقعیت افزوده با دریافت خوب، ذخیره سازی / انبارداری برنامه واقعیت افزوده، کاربرد واقعیت افزوده در چیدن، کاربرد واقعیت افزوده در حمل و نقل و جابجایی، کاربرد واقعیت افزوده در برنامه‌ریزی موجودی و انبار بحث قرار می‌گیرد (وانگ و همکاران، 2020).

۸-۲-۲ اینترنت اشیاء^۱

در مفهوم عام اینترنت اشیاء شامل هر چیزی است که به اینترنت متصل می‌شود. به طور کلی اینترنت اشیاء به مفهومی اشاره دارد که در آن قابلیت اتصال به شبکه و دریافت و ارسال داده‌ها، به اشیاء، سنسورها و ابزار اطرافمان نیز تعمیم می‌یابد. بر اساس تعریف مک کنزی، اینترنت اشیاء عبارت است از سنسورها و محرک‌هایی که از طریق شبکه به سیستم پردازشی متصل می‌شوند. چنین سیستمی پایش و مدیریت وضعیت اشیاء متصل شده است (نصیرونند، ۱۴۰۰). کوین اشتون^۲ جهانی را توصیف نمود که در آن هر چیزی، از جمله اشیای بی جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آنها را سازماندهی و مدیریت کنند. اینترنت، در حال حاضر همه‌ی مردم را به هم متصل می‌کند ولی با فناوری اینترنت اشیاء تمام اشیاء به هم متصل می‌شوند (آقاجانی، ۱۳۹۸). دستگاه‌های مبتنی بر اینترنت اشیاء داده‌ها را به اشتراک گذاشته و سپس آنها توسط یک دروازه اینترنت اشیاء یا دستگاه انتهایی دریافت شده و با ارسال داده‌ها به فضای ابری امکان تجزیه و تحلیل داده‌ها را فراهم می‌سازد (نصیرونند، ۱۴۰۰).

۹-۲-۲ رایانش ابری^۳

رایانش ابری را می‌توان شیوه تحویل و استفاده از زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات و خدمات دانست، یعنی دستیابی به منابع لازم از طریق اینترنت بر اساس تقاضا یا به صورت یک روش قابل گسترش. این خدمات ممکن است به نرم افزار، اینترنت و یا چیزهای دیگر وابسته باشد (دهخدایی، ۱۳۹۸). رایانش ابری یکی از فناوریهای هوشمندی است که سرویسها را با قابلیت اطمینان بالا در یک محیط توزیع شده، ارائه می‌کند. این فناوری روش کسب‌وکار سازمانها و صنایع را تغییر داده است به گونه‌ای که منابع از طریق اینترنت و به صورت مجازی ارائه خواهد شد. در زنجیره تامین ابری منابع ساخت و تولید به شکل مجازی درآمده و وارد فضای ابری می‌شود تا قابل برنامه‌ریزی و تخصیص باشند. از آنجایی که بخشهای فیزیکی محصول در فرایند تولید، به عنوان کالایی نیمه ساخته بین سرویس دهندگان ابری به منظور تکمیل فرایند، حمل می‌شوند، ردیابی لحظه‌ای محموله و دستیابی بلادرنگ به اطلاعاتی کامل از محموله نظیر مشخصات سرویس دهندگان، زمان ساخت، زمان حمل و نقل، کیفیت، هزینه، درصد نقص و خرابی و ... بسیار حیاتی می‌باشد. استفاده از فناوریهای اینترنت اشیاء در طی فرایند ساخت و تولید ابری کمک شایانی به دستیابی به این اطلاعات مهم و حیاتی خواهد نمود و این اطلاعات در زمان واقعی و بلادرنگ در اختیار شرکا و بازیگران یک زنجیره تامین قرار خواهد گرفت. (آقاجانی، ۱۳۹۸)

۱۰-۲-۲ کلان داده‌ها^۴

^۱ Internet of Things

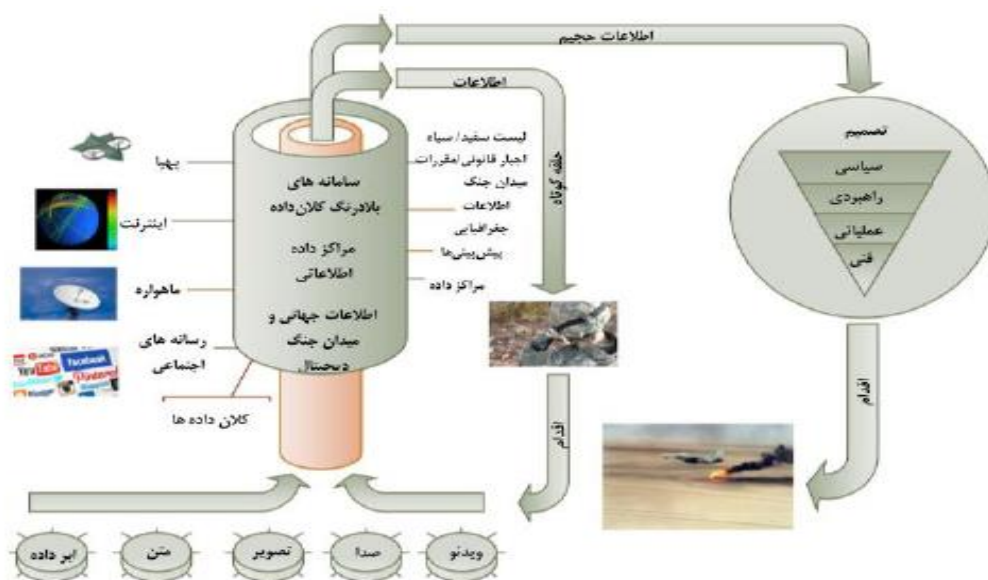
^۲ Kevin Ashton

^۳ cloud computing

^۴ Big data

کلان داده ها یک مفهوم انتزاعی هستند که به طور عمده از نفوذ گسترده و استفاده از دستگاه های تلفن همراه، رسانه های اجتماعی از جمله یوتیوب، فیس بوک، توییتر، اینترنت و مفاهیم مرتبط سرچشمه می گیرند. کلان داده های می توانند باعث ایجاد شافیت، بهبود عملکرد، تقسیم بندی مشتریان، کمک به تصمیم گیری مدیران، محصولات و خدمات و مدل های جدید کسب و کار شوند. (دهخدايي، ۱۳۹۸). تجزیه و تحلیل کلان داده با تقویت قابلیت ها و به حداقل رساندن عدم قطعیت ها و خطرات، از ثبات محتوای استراتژی پشتیبانی می کند. قابلیت های کلان داده به عملیات ها و فرایندهای منظم، کاهش زمان هدایت و چرخه، کارخانه متمرکز، و سفارشی سازی انبوه کمک می کند. پردازش کلان داده چابکی و انعطاف پذیری زنجیره های تامین را افزایش می دهد. با کلان داده، اجرای زنجیره تامین سبز با کنترل کیفیت بهتر داده و اکتساب داده یکپارچه امکان پذیر است. کلان داده فرصت های زیادی را در زنجیره تامین از نظر سنجش عملکرد تامین کننده، تجزیه و تحلیل زنجیره تامین، چابکی زنجیره تامین، پایداری زنجیره تامین، و نوآوری زنجیره تامین فراهم می کند (راوت و همکاران، 2021).

گوگل از تجزیه و تحلیل کلان داده ها را برای هدایت و کنترل ماشین هوشمند بدون سر نشین استفاده می کند. یکی از کاربردهای مهم کلان داده ها در زمان صلح و جنگ، در پیش بینی فعالیت های تبهکارانه و شناسایی و رد گیری تروریست های سایبری است که توسط اژانس های امنیتی برای تامین امنیت ملی استفاده می شود. در سازمان های دفاعی و امنیتی، به منظور آگاهی از وضعیت سازمان و نیروها، تصمیم گیری راهبردی و انجام عملیات نظامی با حجم انبوهی از داده ها مواجه هستیم. داشتن اطلاعات کافی در صحنه نبرد موجب تصمیم گیری دقیق تر و اقدامات بلادرنگ شده و برتری در عملیات را به همراه خواهد داشت. شکل ۱ یک مدل مفهومی برای استفاده از کلان داده ها در صحنه نبرد می باشد (هلیلی و همکاران، ۱۳۹۴).



شکل ۱ مدل مفهومی برای استفاده از کلان داده ها در صحنه نبرد (همان منبع)

۱۱-۲-۲ بلاک چین^۱

^۱ Blockchain

بلاک چین را می توان به عنوان یک پایگاه داده آنلاین جهانی توصیف کرد که هر کسی در هر کجای دنیا با اتصال به اینترنت می تواند از آن استفاده کند. در نتیجه، بلاک چین متعلق به کسی نیست و اطلاعات را به طور دائم در شبکه ای از رایانه های شخصی ذخیره می کند. در نتیجه، به دلیل ماهیت غیرمتمرکز و توانایی آن در توزیع اطلاعات بین شرکت کنندگانش، با شفافیت کامل، می توان آن را یک فناوری انقلابی دانست (کورنلا و همکاران، ۲۰۲۰).^۱

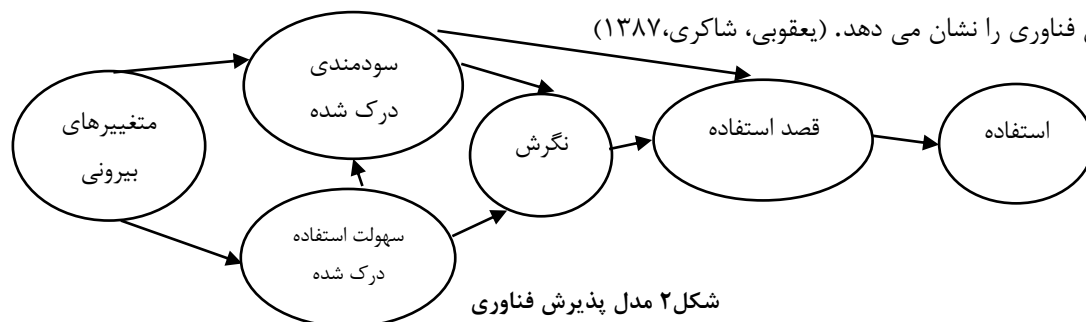
بلاکچین می تواند مزایای فراوانی را برای زنجیره تامین فراهم آورد که برخی از مهمترین آنها عبارتند از :

ردیابی کالاها در حین جابجایی، حفاظت از حقوق مالکیت معنوی، حفاظت از هویت افراد، شفافیت و کارآمدی بالا، ایجاد سیستم پیام رسان ایمن ، سرعت تحویل بالاتر، تضمین محرمانه بودن اطلاعات شخصی سربازان، ردیابی سربازان در میدان نبرد، تسهیل عملیات اطلاعاتی نظامی، امین امنیت اطلاعات میدان نبرد، جلوگیری از حملات سایبری ، ابزاری ایمن برای پرینت سه بعدی برای ساخت هواپیماهای بدون سرنشین و سایر تجهیزات. (کورنلا و همکاران، ۲۰۲۰).

استفاده نظامی از بلاک چین به ویژه در دفاع مفید خواهد بود. این فناوری چندین مزیت دارد که از ماهیت غیرمتمرکز آن ناشی می شود. در مرحله اول، ساختار توزیع شده بلاک چین در دسترس بودن آن را تضمین می کند. همچنین این فناوری را ارزان تر می کند. ثانیاً، انعطاف پذیری، امنیت و تغییرناپذیری آن به ویژه برای ذخیره داده ها مفید است و دارایی قوی برای بسیاری از کاربردهای نظامی است. تکنولوژی بلاکچین می تواند حداقل پنج بعد کلیدی محصول را برجسته و تشریح کند: ماهیت (محصول چیست)، کیفیت (محصول چگونه است)، کمیت (چه مقدار محصول وجود دارد)، مکان (محصول کجاست) و مالکیت (در هر زمان چه کسی مالک آن است) بدین طریق، بلاکچین نیاز به سازمان مرکزی مورد اعتماد را حذف نموده و این سیستم را اجرا و حفظ می کند و به مشتریان اجازه می دهد تا زنجیره تحت سرپرستی و معاملات از مواد خام تا انتهای فروش را بررسی کنند (کورنلا و همکاران، ۲۰۲۰).

۳- مدل پذیرش فناوری

هدف اصلی مدل پذیرش فناوری، ارائه مبنایی برای پیگیری اثر عوامل بیرونی بر باورهای درونی، نگرش و قصد استفاده است این مدل علاوه بر جنبه پیش بینی، رویکرد توصیفی هم دارد، بنابراین ، مدیران می توانند تشخیص دهند چرا یک سیستم خاص ممکن است مورد پذیرش واقع نشود و براساس شناخت حاصل شده، گامهای اصلاحی مناسب را دنبال کنند. شکل زیر مدل پذیرش فناوری را نشان می دهد. (یعقوبی، شاکری، ۱۳۸۷)



سودمندی درک شده: درجه ای که شخص باور دارد استفاده از یک سیستم خاص، عملکرد شغلی او را بهبود می بخشد.

سهولت استفاده درک شده: میزانی که کاربر انتظار دارد استفاده از سیستم مورد نظر، نیازی به تلاش نخواهد داشت.

¹ Cornella

متغیرهای بیرونی: عوامل بیرونی می توانند شامل هر نوع عاملی از قبیل عوامل سازمانی، عوامل اجتماعی و ...

نگرش: به عنوان احساس مثبت یا منفی درباره انجام رفتار هدف تعریف شده است. نگرش فردی نسبت به رفتار

قصد استفاده: بیانگر شدت نیت و اراده فردی برای انجام رفتار هدف است.

در تعیین معیارها از مدل تم استفاده شده است و برخی از معیارهای با نظر خبرگان اضافه و برخی دیگر حذف و ادغام گردیدند و در کل این مدل تعدیل گردیده است. این معیارها که به شرح زیر می باشند:

۱- **نواورانه و به روز بودن:** به روز، جدید و عملی بودن ایده های نو. در این پژوهش نواورانه بودن را معادل این می دانیم که به چه میزان رویکرد می تواند برای ما ارزش افزوده خلق کند و با شرایط روز و آینده زنجیره تامین دفاعی مورد نیاز هماهنگ باشد و برای ارتقا بهره وری در فضای کاری می تواند مفید باشد.

۲- **امکان پذیر بودن:** امکان و سهولت پیاده سازی رویکرد در لجستیک دفاعی

۳- **نیازمحوری:** همخوان با نیازهای کنونی سازمانهای دفاعی. تفاوت با نواورانه بودن در این است که در معیار نواورانه بیشتر آینده نگری و همخوانی با نیازهای آینده مطرح می باشد اما در این معیار مقصود نیازهای کنونی مد نظر است. این معیار با معیار سودمندی ادغام شده است.

۴- **سازگاری با ارزشهای سازمانی نیروهای مسلح:** همخوان با ارزشها و باورهای نیروهای مسلح می باشد. بعنوان مثال یکی از باورهای ن م ایجاد هم افزایی بین سازمانها، درون سازمانها، خارج سازمانها و دیگر نهادهای ملی و بین المللی (جبهه مقاومت) درگیر. مقصود این است که این رویکرد به چه میزان پاسخگوی ارزشهایی همچون هم افزایی بین نیروهای مسلح، انتشار قابلیت ها و همکاری و تعاملات بین المللی است.

۵- **همخوانی رویکرد با محیط برون سازمانی:** این معیار از مدل تم گرفته شده است ولی بومی سازی شده است و منظور این است که به چه میزان این رویکرد با محیط بیرونی سازمانهای دفاعی همخوانی دارد.

۶- **پیش بینی تمایل به بهره برداری توسط کارکنان نیروهای مسلح (قصد استفاده):** منظور این است که افراد درون سازمانی نیروهای مسلح، اراده استفاده از مدل ارائه شده را خواهند داشت.

۴- روش شناسی:

در این تحقیق جهت دسترسی به مبانی نظری و پیشینه مطالعات پیشین موضوع پژوهش، به کمک روش کتابخانه ای، به بررسی کتب، مقالات، پایان نامه ها، سایت های اینترنتی و سایر مستندات موجود پرداخته می شود. بررسیهای پژوهشگران در منابع علمی معتبر و انتخاب سازوکار بهره برداری از شاخصها که در تعیین اولویت زنجیره های تامین نشان داد که در این مسئله با توجه به ماهیت و ذات تصمیم مربوطه که در آن تعداد متعددی شاخص درگیر مسئله می شوند، با استفاده از روشهای سنتی، امکان اولویت بندی رویکردها وجود ندارد. از آنجا که معیارهای تدوین شده ای در این خصوص وجود نداشت و به صورت سنتی امکان اولویت بندی وجود نداشت؛ با استفاده از مدل مطرح جهانی به نام مدل پذیرش فناوری (TAM) و با مشورت و بهره گیری از نظرات ۴ نفر از خبرگان و بر اساس شرایط عمومی نیروهای مسلح معیارهایی اضافه شد و مدل پذیرش فناوری با این معیارها ایجاد شد که عبارتند از: نواورانه و به روز بودن، امکان پذیر بودن، نیازمحوری، سازگاری با ارزشهای سازمانی نیروهای مسلح، همخوانی رویکرد با محیط برون سازمانی، پیش بینی تمایل به بهره برداری توسط کارکنان نیروهای مسلح.

سپس در پرسشنامه ای که توسط محققین ساخته شد؛ برای ۱۵ نفر از افراد صاحب نظر (خبرگان و اساتید حوزه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری در رشته کارشناسی ارشد آماد) ارسال و در نهایت تعداد ۱۰ پاسخ

دریافت شد. بعد از تکمیل، پرسشنامه ها به کمک نرم افزارهای الکترونیک، SPSS و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. لذا لازم است که از تکنیکهای توسعه یافته برای این منظور استفاده شود که در علم تصمیم گیری چند معیاره و زیرشاخه تصمیم گیری چند شاخصه مطرح می باشند. (ضرغامی و همکاران، ۱۴۰۰) برای اولویت بندی الگوهای نوظهور زنجیره تامین، از روش تصمیم گیری چند معیاره الکترونیک (حذف و انتخاب بر اساس موقعیت) و جهت تعیین ضریب اهمیت معیارها از میانگین نظر خبرگان استفاده شده است.

تصمیم گیری رویه ای برای پیدا کردن بهترین گزینه از میان مجموعه ای از گزینه های موجود می باشد. زمانی که در مسایل تصمیم گیری چندین معیار را در نظر می گیریم مسایل تصمیم گیری چند معیاره (^۱MCDM) نامیده می شوند. برای تعیین وزن معیارها از روش میانگین گیری از نظرات برخی خبرگان استفاده شده است. لازم به ذکر است در حوزه تصمیم گیری که کیفیت خبرگان از کمیت آن ها بسیار مهم تر است تعداد خبرگان بین ۷ تا ۱۲ نفر می باشد (ضرغامی و همکاران، ۱۴۰۰).

۴-۱ مراحل اولویت بندی مبتنی بر روش ELECTRE

گام اول: ابتدا ماتریس تصمیم را تشکیل می دهیم. برای تشکیل این ماتریس تصمیم بدلیل اینکه معیارها کمی هستند کافی است عدد واقعی آن ارزیابی را قرار دهیم. در شکل زیر که ماتریس تصمیم می باشد ستونها معیار سطرها گزینه ها هستند.

$$X = [x_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

گام دوم: در این مرحله سعی می شود معیارها با ابعاد مختلف، به معیارهایی بدون بعد تبدیل شوند برای بی مقیاس (نرمالیزه) کردن از رابطه زیر استفاده می شود:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

گام سوم: نتیجه محاسبات و ماتریس نرمالیزه شده ای مسئله به صورت جدول می باشد. در مرحله چهارم روش الکترونیک به تعیین ماتریس تصمیم وزن دار نرمال شده پرداخته می شود. این ماتریس از ضرب ماتریس تصمیم بی مقیاس شده در برابر وزن معیارها به دست می آید.

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n; i = 1, 2, \dots, m$$

در مرحله پنجم به تشکیل مجموعه معیارهای موافق و مخالف، پرداخته می شود. مجموعه معیارها به دو زیرمجموعه e و k برای هر زوج گزینه (S_{ke}) موافق و مخالف، تقسیم می شوند. مجموعه موافق e به گزینه k مجموعه ای از معیارهایی است که در آن گزینه (D_{ke})، ترجیح دارد و مجموعه مکمل آن مجموعه مخالف می باشد مجموعه معیارهای موافق برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب به صورت زیر تعریف، می شوند.

$$S_{ke} = \{j | v_{kj} \geq v_{ej}\}$$

$$S_{ke} = \{j | v_{kj} \geq v_{ej}\}$$

مجموعه معیارهای مخالف، برای مثبت و منفی به ترتیب به صورت زیر تعریف، می شود.

^۱ Multi criteria decision making

$$D_{ke} = \{j | v_{kj} < v_{ej}\} = J - S_{ke}$$

$$D_{ke} = \{j | v_{kj} > v_{ej}\} = J - S_{ke}$$

در مرحله بعد تشکیل ماتریس هماهنگی انجام می شود. ماتریس توافق (هماهنگی) یک ماتریس مربعی است که بعد از آن تعداد گزینه ها می باشد. هر یک از درایه های این ماتریس، شاخص توافق بین دو گزینه نامیده می شود. مقدار این شاخص، از جمع وزن معیارهایی که در مجموعه موافق وجود دارند، به (C_{ke}) دست می آید. به عبارت دیگر برای محاسبه شاخص توافق مقایسه شده و مقدار آن از جمع وزن e و گزینه k باید گزینه ترجیح دارد، به دست e نسبت به گزینه k معیارهایی که گزینه می آید. به زبان ریاضی، شاخص توافق از رابطه (۶) محاسبه می شود.

$$C_{ke} = \sum_{j \in S_{ke}} W_j$$

شاخص توافق، بیانگر میزان برتری گزینه مقدار آن از صفر تا یک تغییر می کند در مرحله بعد ماتریس مخالف، (ناهماهنگی) تعیین می شود. ماتریس مخالف، یک ماتریس مربعی می باشد که بعد از آن تعداد گزینه ها می باشد. هر یک از درایه های این ماتریس، شاخص عدم توافق (مخالفت) بین دو گزینه نامیده می شود. مقدار این شاخص از رابطه زیر به دست می آید.

$$d_{ke} = \frac{\max_{j \in D_{ke}} |v_{kj} - v_{ej}|}{\max_{j \in J} |v_{kj} - v_{ej}|}$$

در مرحله بعد ماتریس تسلط موافق (بولینی هماهنگی) تشکیل می شود. در این مرحله یک مقدار معین برای شاخص توافق C^- مشخص می شود که آن را استانه موافقت می نامند و با نشان داده می شود. استانه موافقت از میانگی گیری شاخص های توافق (درایه های ماتریس توافق) به دست می آید. به زبان ریاضی مقدار استانه موافقت از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\bar{c} = \sum_{k=1}^m \sum_{e=1}^m \frac{C_{ke}}{m(m-1)}$$

ماتریس تسلط موافق f^+ با توجه به مقدار استانه موافقت تشکیل می شود اگر C_{ke} بزرگتر C^- باشد، برتری گزینه k بر گزینه e قابل قبول است در غیر این صورت گزینه k بر گزینه e برتری ندارد. لذا درایه های ماتریس تسلط موافق از رابطه زیر تعیین می شود.

$$f_{ke} = \begin{cases} 1 & C_{ke} \geq \bar{c} \\ 0 & C_{ke} < \bar{c} \end{cases}$$

در مرحله بعد ماتریس تسلط مخالف (بولینی ناهماهنگی) مانند ماتریس (G) ، تشکیل می شود. ماتریس تسلط مخالف تسلط موافق تشکیل می شود. بدین منظور ابتدا باید مقدار استانه مخالفت (d^-) از میانگین گیری شاخصهای مخالفت (درایه های ماتریس مخالف) محاسبه شود. به زبان ریاضی مقدار استانه مخالفت از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\bar{d} = \sum_{k=1}^m \sum_{e=1}^m \frac{d_{ke}}{m(m-1)}$$

همانگونه که در مرحله قبل بیان شد، مقدار شاخص مخالفت (d_{ke}) هر چه کمتر باشد بهتر است. زیرا میزان مخالفت k بر e را مشخص می کند. چنانچه d_{ke} از $(\bar{d})$ بزرگتر باشد میزان مخالفت زیاد بوده و نمی توان از آن صرفنظر کرد بنابراین درایه های ماتریس تسلط مخالف G به صورت زیر محاسبه می شود.

$$g_{ke} = \begin{cases} 1 & d_{ke} \geq \bar{d} \\ 0 & d_{ke} < \bar{d} \end{cases}$$

هر عضو ماتریس G نیز نشانگر رابطه تسلط مابین گزینه ها می باشد. درنهایت تشکیل ماتریس چیرگی نهایی از ضرب تک تک درایه های ماتریسهای G و F به دست می آید. در نهایت مطابق جدول نهایی با محاسبه تعداد چیرگی هر گزینه، اولویت هر یک از رویکردهای مورد مطالعه مشخص می شود. (ضرغامی و همکاران ۱۴۰۰)

۵- یافته ها:

پس از جمع آوری پرسشنامه های ارسالی به نخبگان و تعیین میزان اهمیت هر یک از معیارها، ماتریس تصمیم گیری تشکیل گردید و با استفاده از روش تصمیم گیری چندمعیاره الکتره روندهای شناسایی شده اولویت بندی گردیدند که مراحل آن بدین شرح اند:

جدول ۱: مراحل روش الکتره

گام اول، ایجاد ماتریس تصمیم گیری						
پیش بینی تمایل به بهره برداری	همخوانی رویکرد با محیط برون سازمانی	سازگاری با ارزشهای ن م	نیاز محوری	امکان پذیر بودن	نوآورانه و به روز بودن	ماتریس
7.1	7	7.2	7.5	7.6	4.8	1
6.9	7.8	7.2	7.5	6.8	5.9	2
7.1	7.8	7.3	7.6	6.7	5.6	3
5.8	7.4	6.2	6	6.7	5.1	4
6.3	7.6	6.7	6.7	6.1	6.5	5
7.1	7.7	6	7.7	6.1	7	6
6.8	7.9	5.8	7.9	5.5	8.5	7
4.9	7	5.1	5.9	4.6	7.9	8
5.2	6.8	5.2	6.6	4.8	8.1	9
5.1	6.6	5	5.9	4.7	7.9	10
5.5	7.6	6.8	6.9	5.6	7.7	11
4.7	6.6	4.9	5.3	3.8	8.3	12
مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	مثبت	نوع شاخص
0.15658984	0.1496454	0.18590426	0.19160757	0.16923759	0.14701537	وزن شاخص
گام دوم، نرمال سازی یا بی مقیاس کردن ماتریس						

پیش‌بینی تمایل به بهره‌برداری	همخوانی رویکرد با محیط برون سازمانی	سازگاری با ارزشهای ن م	نیاز محوری	امکان پذیر بودن	نواورانه و به‌روز بودن	ماتریس بی‌مقیاس
0.335515	0.27562	0.336346	0.31644443	0.37509032	0.19639665	1
0.326064	0.30712	0.336346	0.31644443	0.33560713	0.24140421	2
0.335515	0.30712	0.341017	0.32066369	0.33067173	0.22912942	3
0.274082	0.29137	0.289631	0.25315554	0.33067173	0.20867144	4
0.29771	0.299245	0.312988	0.28269036	0.30105933	0.2659538	5
0.335515	0.303183	0.280288	0.32488295	0.30105933	0.28641178	6
0.321338	0.311057	0.270945	0.33332147	0.27144694	0.34778573	7
0.231552	0.27562	0.238245	0.24893628	0.22702835	0.32323615	8
0.245729	0.267746	0.242916	0.2784711	0.23689915	0.33141935	9
0.241003	0.259871	0.233573	0.24893628	0.23196375	0.32323615	10
0.259906	0.299245	0.31766	0.29112887	0.27638234	0.31505296	11
0.222101	0.259871	0.228902	0.22362073	0.18754516	0.33960254	12

گام سوم، وزن دهی به ماتریس نرمال شده

پیش‌بینی تمایل به بهره‌برداری	همخوانی رویکرد با محیط برون سازمانی	سازگاری با ارزشهای ن م	نیاز محوری	امکان پذیر بودن	نواورانه و به‌روز بودن	ماتریس وزن
0.052538	0.041245	0.062528	0.060633	0.063479	0.028873	1
0.051058	0.045959	0.062528	0.060633	0.056797	0.03549	2
0.052538	0.045959	0.063397	0.061442	0.055962	0.033686	3
0.042919	0.043602	0.053844	0.048507	0.055962	0.030678	4
0.046618	0.044781	0.058186	0.054166	0.050951	0.039099	5
0.052538	0.04537	0.052107	0.06225	0.050951	0.042107	6
0.050318	0.046548	0.05037	0.063867	0.045939	0.05113	7
0.036259	0.041245	0.044291	0.047698	0.038422	0.047521	8
0.038479	0.040067	0.045159	0.053357	0.040092	0.048724	9
0.037739	0.038888	0.043422	0.047698	0.039257	0.047521	10
0.040699	0.044781	0.059054	0.055782	0.046774	0.046318	11
0.034779	0.038888	0.042554	0.042847	0.03174	0.049927	12

گام چهارم، تشکیل مجموعه هماهنگی

هماهنگی	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	0.70	0.32	0.70	0.70	0.51	0.51	0.85	0.85	0.85	0.70	0.85
2	0.67	-	0.46	1	0.85	0.50	0.51	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
3	0.83	0.68	-	1	0.85	0.66	0.51	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85

4	0.29	0	0.16	-	0.16	0.35	0.35	0.85	0.66	0.85	0.32	0.85
5	0.29	0.14	0.14	0.83	-	0.35	0.35	0.85	0.85	0.85	0.47	0.85
6	0.64	0.49	0.49	0.64	0.81	-	0.51	0.85	0.85	0.85	0.66	0.85
7	0.48	0.48	0.48	0.64	0.64	0.48	-	1	1	1	0.64	1
8	0.29	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0	-	0.14	0.67	0.14	0.85
9	0.14	0.14	0.14	0.33	0.14	0.14	0	0.85	-	1	0.14	0.85
10	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0	0.66	0	-	0.14	0.85
11	0.29	0.14	0.14	0.67	0.67	0.33	0.35	0.85	0.85	0.85	-	0.85
12	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0	0.14	0.14	0.29	0.14	-
گام پنجم، تشکیل مجموعه ناهماهنگی												
ناهماهنگی	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	0.99	0.64	0.19	0.81	1	1	0.74	0.84	0.76	1	0.66
2	1	-	0.82	0	0.55	0.63	1	0.65	0.76	0.62	1	0.57
3	1	1	-	0	0.74	0.74	1	0.72	0.82	0.69	1	0.67
4	1	1	1	-	1	1	1	0.96	1	1	1	0.79
5	1	1	1	0.59	-	1	1	0.60	0.73	0.57	1	0.56
6	0.94	1	1	0.36	0.75	-	1	0.33	0.47	0.36	0.58	0.40
7	0.78	0.77	0.74	0.49	0.64	0.55	-	0	0	0	0.90	0
8	1	1	1	1	1	1	1	-	1	0.62	1	0.36
9	1	1	1	0.87	1	1	1	0.20	-	0	1	0.11
10	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	-	1	0.32
11	0.95	0.95	0.93	0.58	0.82	1	1	0.08	0.17	0.07	-	0.21
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
گام ششم، تشکیل ماتریس بولینی هماهنگی												
بولینی	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	1	-	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	-	1	1	1	0	1	1	1	1	1
4	0	0	0	-	0	0	0	1	1	1	0	1
5	0	0	0	1	-	0	0	1	1	1	0	1
6	1	0	0	1	1	-	0	1	1	1	1	1
7	0	0	0	1	1	0	-	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	0	1

9	0	0	0	0	0	0	0	1	-	1	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	1
11	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	-	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
گام هفتم، تشکیل ماتریس بولینی ناهماهنگی												
بولینی ناماهنگی	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
2	0	-	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
3	0	0	-	1	1	1	0	1	0	1	0	1
4	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	-	0	0	1	1	1	0	1
6	0	0	0	1	1	-	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	-	1	1	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	1	-	1	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1
11	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	-	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
گام هشتم، تشکیل ماتریس چیرگی نهایی												
چیرگی	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
2	0	-	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
3	0	0	-	1	1	1	0	1	0	1	0	1
4	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	-	0	0	1	1	1	0	1
6	0	0	0	1	1	-	0	1	1	1	1	1
7	0	0	0	1	1	0	-	1	1	1	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	1	-	1	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1
11	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	-	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-

گام آخر: محاسبه تعداد چیرگی												
۰	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۵	۶	۶	۶	تعداد چیرگی	
۱۲	۴	۱۰	۸	۹	۱	۵	۱۱	۷	۲	۳	نتیجه	
سبز	بلاکچین	رایانش ابری	واقعیت مجازی و افزوده	اینترنت اشیا	ناب	لارج	کلان داده	هوشمند	چابک	انعطاف پذیر	الکترونیکی	زنجیره تا مین

جدول ۲: محاسبه میانگین، انحراف معیار، ماکسیمم و مینیمم نظرات خبرگان

بلاکچین	کلان داده	رایانش ابری	اینترنت اشیا	واقعیت مجازی و افزوده	هوشمند	الکترونیکی	لارج	سبز	انعطاف پذیر	چابک	ناب	زنجیره تامین
5.5700	6.6600	5.8400	6.1000	5.8700	7.0400	6.9000	6.6300	6.1700	6.9800	6.9800	6.8800	میانگین
1.8439	.8422	1.6574	1.7568	1.4568	.9570	.9261	.5498	.9238	.9472	.7360	.7375	انحراف معیار
3.00	5.10	2.60	3.00	3.00	4.80	4.80	5.80	4.50	5.10	5.10	5.50	مینیمم
8.10	8.00	8.00	8.00	8.00	8.30	8.00	7.30	7.30	8.80	7.80	8.00	ماکسیمم

با انجام محاسبات و طی کردن مراحل نرم افزار الکترون اولویت های برتر این تحقیق، زنجیره های تامین الکترونیکی، انعطاف پذیر، چابک و هوشمند می باشد. حال با میانگین گیری از نظرات خبرگان با استفاده از نرم افزار SPSS و Excel متوجه می شویم، اولویت های نخست رویکردها به ترتیب مربوط به زنجیره های تامین هوشمند، الکترونیکی، انعطاف پذیر و سبز بوده و بیشترین میزان مربوط به زنجیره تامین انعطاف پذیر و کمترین میزان مربوط به رایانش ابری است. با بررسی انحراف معیار متوجه می شویم که با توجه به اختلاف نظر خبرگان در خصوص برخی از رویکردها (بلاکچین، اینترنت اشیا و واقعیت افزوده و مجازی)، انحراف معیار کلی زیر ۱ می باشد و این میزان نشان دهنده همگرایی بالای نظرات است.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادات

این تحقیق با هدف شناسایی و اولویت بندی الگوهای نوظهور مدیریت زنجیره تامین دفاعی انجام شد. با توجه به خلاء پژوهشی موجود در زمینه مسائل لجستیکی در خصوص زنجیره های تامین، اولویت بندی از روش های نوظهور زنجیره تامین به منظور بهره برداری در سیاست های کلان آمادی نیروهای مسلح و سازمانهای دفاعی صورت گرفت.

در این پژوهش ابتدا با جمع آوری انواع شیوه های نوظهور در مدیریت زنجیره تامین دفاعی از طریق ادبیات و پیشینه پژوهش، به منظور اولویت بندی از منظر قابلیت بهره برداری در نیروهای مسلح پرداخته شد. به این منظور ابتدا پس از تعیین روش ها، معیارهایی برای اولویت بندی گزینه ها (رویکردها) تعیین شد. از آنجا که معیارهای تدوین شده ای در این خصوص وجود نداشت و به صورت سنتی امکان اولویت بندی وجود نداشت؛ با استفاده از مدل مطرح جهانی به نام مدل پذیرش فناوری (TAM) و با مشورت و بهره گیری از نظرات ۴ نفر از خبرگان و بر اساس شرایط عمومی نیروهای مسلح معیارهایی اضافه شد

و مدل پذیرش فناوری با این معیارها ایجاد شد که عبارتند از: نوآورانه و به روز بودن، امکان پذیر بودن، نیازمندی، سازگاری با ارزشهای سازمانی نیروهای مسلح، همخوانی رویکرد با محیط برون سازمانی، پیش بینی تمایل به بهره برداری توسط کارکنان نیروهای مسلح.

سپس در پرسشنامه‌ای که توسط محققین ساخته شد؛ برای ۱۵ نفر از افراد صاحب نظر (خبرگان و اساتید حوزه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری در رشته کارشناسی ارشد آماد) ارسال و در نهایت تعداد ۱۰ پاسخ دریافت شد. بعد از تکمیل، پرسشنامه ها به کمک نرم افزارهای الکترونیک، SPSS و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مشخص شد که از منظر معیارهای تعیین شده و بر اساس نظرات خبرگان اولویت بهره‌برداری از رویکردهای نوظهور در سازمانهای نیروهای مسلح به ترتیب عبارت است از: زنجیره‌تأمین الکترونیکی، انعطاف پذیر، چابک، هوشمند، کلان‌داده، لاج، ناب، اینترنت‌اشیاء، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، رایانش ابری، بلاکچین و سبز. لذا این پژوهش می‌تواند به عنوان راهنمایی برای استفاده برای سیاستگذاران و تصمیم‌گیرندگان در حوزه آمادوپشتیبانی نیروهای مسلح و سازمانهای دفاعی مورد استفاده قرار بگیرد.

پیشنهادهای کاربردی

از جمله پیشنهادات کاربردی برای سازمانهای دفاعی می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱. با توجه به اینکه الویت اول در الگوهای نوظهور؛ زنجیره تأمین الکترونیکی تعیین شده است؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد سیاستگذاران و تصمیم‌گیرندگان راهبردی نیروهای مسلح، الکترونیکی کردن سامانه زنجیره تأمین را در دستور کار خود قرار داده و برای اینکار اهتمام خاص و ویژه‌ای داشته باشند.
۲. پیشنهاد می‌گردد برای پیاده سازی زنجیره تأمین الکترونیکی از تجربیات موفق سازمانهای دفاعی موفق در این حوزه استفاده گردد؛ تا این کار با حداقل هزینه و زمان و با دقت بالا صورت پذیرد.
۳. با توجه به اینکه زنجیره تأمین انعطاف پذیر در اولویت دوم قرار گرفت؛ پیشنهاد می‌گردد برای انعطاف پذیری بیشتر در زنجیره تأمین دفاعی برنامه ریزی لازم انجام و الگوهای افزایش انعطاف پذیری در زنجیره تأمین دفاعی احصا و مورد بهره برداری قرار گیرند.
۴. با توجه به اینکه زنجیره تأمین چابک در اولویت سوم قرار گرفته است؛ بهتر است برای ارتقای سطح چابکی در زنجیره تأمین دفاعی، مقدمات لازم فراهم و برنامه ریزی برای چابکی زنجیره تأمین یگانهای دفاعی صورت پذیرد.
۵. هوشمند سازی لجستیک از جمله مهمترین اولویتهای الگوهای نوظهور تعیین گردید؛ بنابراین شایسته است برای هوشمند سازی زنجیره تأمین در سطح راهبردی، میانی و عملیاتی برنامه ریزی لازم صورت پذیرد و از این طریق زمینه لازم برای اینکار فراهم گردد.

پیشنهادهای پژوهشی

- ۱- وزندهی شاخص های پژوهش حاضر با استفاده از سایر روش ها و روش مقایسه زوجی
- ۲- پیاده سازی پرسشنامه های مرتبط با مدل پذیرش فناوری برای رویکردهای دارای اولویت بالا و بر اساس نظرات عموم کارکنان آمادی و تحلیل همزمان نتایج مطالعات پذیرش فناوری که برخاسته از پذیرش عمومی توسط کارکنان آماده خواهد بود و نتایج پژوهش حاضر تصمیم‌گیری یک مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه خواهد بود.
- ۳- مشکلات زنجیره‌های تأمین دفاعی شناسایی و ریشه یابی گردند.
- ۴- عوامل موثر جهت بهبود عملکرد زنجیره‌های تأمین شناسایی و اولویت‌بندی گردند.
- ۵- از معیارها و خبرگان بیشتری جهت اولویت‌بندی روندهای شناسایی شده استفاده گردند.

در پژوهش تبیینی (که به تبیین چرایی پدیده ها می پردازند) می توان به منظور تعیین چرایی، نزدیکی و یا فاصله بین نظرات خبرگان در برخی از رویکردهای نوین پرداخت. در این پژوهش نیز، با توجه به اینکه در برخی از نظرات مربوطه اختلاف نظر وجود دارد و در برخی اختلاف نظری نیست در کل همگرایی بالایی وجود دارد.

منابع

- ۱- آرمون، ا (۱۳۸۵)، انعطاف پذیری در لجستیک و زنجیره تامین، دومین کنفرانس لجستیک و زنجیره تامین، تهران .
- ۲- آقاجانی، ع (۱۳۹۸)، هوشمندسازی زنجیره تامین بر مبنای اینترنت اشیا صنعتی و تولید ابری با استفاده از تصمیم گیری چندمعیاره، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی، شاهرود.
- ۳- آقایی، ا (۱۳۹۴)، طراحی الگوی زنجیره تامین ناب و چابک ناجا، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.
- ۴- امین خواه، م (۱۳۹۷)، تاثیر استفاده از مدیریت زنجیره تامین الکترونیکی (E-SCM) بر عملکرد شرکت (مورد مطالعه : گروه صنعتی بارز)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.
- ۵- دهخدايي، ا (۱۳۹۸)، شناسایی موانع پیاده سازی تجزیه و تحلیل کلان دادهها در زنجیره تامین شرکتهای تولیدی (مورد مطالعه : شرکت مهندسی و تجهیزات ساخت سپاهان مپنا)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- ۶- رضی، م (۱۳۹۶)، درک ساده زنجیره های تامین ، از حلقه باز تا حلقه بسته ی سبز، کنفرانس ملی پژوهش های نوین در مدیریت، حقوق، اقتصاد و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی کازرون.
- ۷- صمیمی، م (۱۳۹۵)، الگوی توسعه لجستیک الکترونیک با رویکرد تشخیص و پاسخ در نیروی زمینی ارتش (در حالت استقرار)، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران.
- ۸- مارکلائی، سعید (۱۳۹۵)، زنجیره تامین هوشمند، نسل آینده زنجیره تامین، نخستین کنفرانس بین المللی پارادایمهای نوین مدیریت - هوش تجاری و سازمانی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- ۹- محمدی، خ (۱۳۹۴)، ارائه مدلی تلفیقی برای پیاده سازی زنجیره تامین ناب، چابک، انعطاف پذیر و سبز (لارج) با استفاده از رویکرد مدلسازی تفسیری ساختاری؛ مطالعه موردی، شرکت فولاد الیازی ایران یزد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.
- ۱۰- نصیروند، ع (۱۴۰۰)، استفاده از شبکه نرم افزار محور (SDN) و بلاکچین در بهبود امنیت اینترنت اشیا، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی پویش، تهران.
- ۱۱- رحیمی، ا، راد، ع، عالم تبریز، او موتمنی، ع (۱۳۹۷)، ارائه مدل ساختاری تفسیری زنجیره تامین تاب آور در صنایع دفاعی ایران، فصلنامه مدیریت نظامی، سال هجدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، صص ۳۱-۷۰
- ۱۲- ضرغامی، ح، مرادی، م، رودباری، ع، لطفی، ه، (۱۴۰۰)، ارائه و پیاده سازی الگوی تعیین نوع هواپیمای خلبانان مبتنی بر فاکتورهای انترپومتریک، نشریه علمی پژوهشی مهندسی هوانوردی، سال بیست و سوم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۴۰۰
- ۱۳- گوارشکی، م، نظری رستمی، ع و حسینی، س (۱۳۹۸)، مروری بر صنایع پیچیده مرتبط با صنایع دفاعی در جهان، نشریه علمی مدیریت زنجیره تامین، شماره ۶۲، صص ۵۷-۷۲.
- ۱۴- هلیلی، خ، مظلوم، ج و هادیان، ب (۱۳۹۴)، بررسی کاربردهای نظامی فناوری کلان داده و نقش آن در مدیریت صحنه نبرد، فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال ۱۱، شماره ۳۳، صص ۴۷-۶۲.
- ۱۵- یعقوبی، ن، شاکری، ر، (۱۳۸۷)، مقایسه تحلیل مدل های پذیرش فناوری با تاکید بر پذیرش بانکداری اینترنتی، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال سوم، شماره ۱۱، صص ۲۱-۴۴
- 16- Cornella ,A, Zamengo, L, Delepierre,A, Clementz ,G (2020), Blockchain in defence: a breakthrough?, FINABEL European Army Interoperability Center.
- 17- GAO,Y, FENG,Z, ZHANG, S(2021), Managing supply chain resilience in the era of VUCA, Front. Eng. Manag. 2021, 8(3): 465–470, Higher Education Press 2021, <https://doi.org/10.1007/s42524-021>
- 18- Raut, Rakesh D. & Mangla, Sachin Kumar & Narwane, Vaibhav S. & Dora, Manoj & Liu, Mengqi, (2021). "Big Data Analytics as a mediator in Lean, Agile, Resilient, and Green (LARG) practices effects on

- sustainable supply chains," *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Elsevier, vol. 145(C).
- 19-Song,W, Su,S(2019), Application of Augmented Reality (AR) Technologies in inhouse Logistics. *E3S Web of Conferences* , 145 , 02018(2020)
- 20- Wang .W, Wang, F, Papagiannidis S, Bourlakis ,M, See-To ,E (2019), Social media in supply chains and logistics: Contemporary trends and themes, *Int. Journal of Business Science and Applied Management*, Volume 14, Issue 1