



Shahid Sattari Aeronautical University
of Science and Technology

Designing the Intelligent Storage Management System of Defense Organizations According to the Fourth Industrial Revolution

Mostafa Lotfi Jalalabadi¹, Hamidreza Zarghami², Kasra Pakzad³

Abstract

Background & Purpose: the efficient supply chain is one of the important factors in increasing the combat power of defense organizations. Then, in the present research, the design of the smart Warehouse Management System of defense organizations is discussed with regard to the fourth industrial revolution.

Methodology: In terms of its purpose, this research is an applied research and was done qualitatively with the aim of designing smart warehouses. The participants of this stage included selected experts with whom semi-structured interviews were conducted. Thematic analysis method was used to analyze the interview data.

Findings: The warehouse design was identified in three main categories; criteria (reliability, cost, productivity and security), requirements (the state of competent human resources, the necessary technical ability to use and implement artificial intelligence, securing warehouses and the state of a suitable mechanized system) and identifying activities (availability of information, stakeholders and decisions key process, task assignment, input process, inventory management, order fulfillment, location management, output process, problem management and financial collection).

Conclusion: Paying attention to the intelligent warehousing management system in defense organizations will improve the supply chain, increase efficiency and reduce costs, and will improve the defense capability.

Keywords: *Smart Warehouses, Defense Organization, New Technologies, Fourth Industrial Revolution.*

Citation: Lotfi Jalalabadi, Mostafa; Zarghami, Hamidreza and Pakzad, Kasra. (2024). Designing the Intelligent Storage Management System of Defense Organizations According to the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Innovation Management in Defensive Organizations*, 7(24), 145-170.

1. Assistant Prof., Faculty of Management, Shahid Sattari Aeronautical University of Science and Technology, Tehran, Iran. **E-mail:** Lotfi200988@yahoo.com

2. Assistant Prof., Faculty of Graduate Studies, Shahid Sattari Aeronautical University of Science and Technology, Tehran, Iran. **E-mail:** Zarghami.hamid@gmail.com

3. Master of Logistic, Shahid Sattari Aeronautical University of Science and Technology, Tehran, Iran. **E-mail:** Kasra.e88@gmail.com

طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند سازمان‌های دفاعی با توجه به انقلاب صنعتی چهارم

مصطفی لطفی جلال آبادی^۱، حمیدرضا ضرغامی^۲، کسرا پاکزاد^۳

چکیده

زمینه و هدف: زنجیره تامین کارآمد یکی از عوامل مهم در افزایش توان رزمی سازمان‌های دفاعی است و انبار یکی از اجزاء مهم آن به شمار می‌رود. در این راستا، در پژوهش حاضر به الگوی طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند سازمان‌های دفاعی با توجه به انقلاب صنعتی چهارم پرداخته می‌شود. **روش‌شناسی:** این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است که به صورت کیفی با هدف الگوی طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند انجام شد. مشارکت‌کنندگان شامل خبرگان منتخبی بود که مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با آنان انجام شد. برای تحلیل داده‌های مصاحبه از روش تحلیل مضمون استفاده گردید. **یافته‌ها:** الگوی طراحی سیستم مدیریت انبارداری در سه دسته اصلی شناسایی گردید؛ معیارها (قابلیت اطمینان، هزینه، بهره‌وری و امنیت)، الزامات (وضعیت نیروی انسانی توانمند، توانایی فنی لازم در راستای استفاده و اجرای هوش مصنوعی، ایمن‌سازی انبارها و وضعیت سیستم مکانیزه مناسب) و شناسایی فعالیت‌ها (در دسترس بودن اطلاعات، ذینفعان و تصمیم‌های فرآیند کلیدی، تخصیص وظیفه، فرآیند ورودی، مدیریت موجودی، انجام سفارش، مدیریت مکان، فرآیند خروجی، مدیریت مشکل و مجموعه مالی). **نتیجه‌گیری:** توجه به سیستم مدیریت انبارداری هوشمند در سازمان‌های دفاعی موجب بهبود زنجیره تامین، افزایش کارایی و کاهش هزینه می‌شود و توان دفاعی را ارتقاء خواهد داد. **کلیدواژه‌ها:** انبارهای هوشمند، سازمان دفاعی، فناوری‌های نوین، انقلاب صنعتی چهارم.

استناد: لطفی جلال آبادی، مصطفی؛ ضرغامی، حمیدرضا و پاکزاد، کسرا. (۱۴۰۳). طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند سازمان‌های دفاعی با توجه به انقلاب صنعتی چهارم. فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی، ۷(۲۴)، ۱۴۵-۱۷۰.

۱. استادیار، دانشکده مدیریت، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران. رایانامه: Lofli200988@yahoo.com
۲. استادیار، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران. رایانامه: Zarghami.hamid@gmail.com
۳. کارشناسی ارشد آمد، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران. رایانامه: Kasra.e88@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۲۶

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۰

نویسنده مسئول مقاله: مصطفی لطفی

نوع مقاله: پژوهشی

DOI:10.22034/QJIMDO.2024.425662.1640

مقدمه

ارتقا توان دفاعی کشور برای بازدارندگی، ابتکار عمل و مقابله مؤثر در برابر تهدیدها و حفاظت از منافع ملی و حیاتی کشور از سیاست‌های کلی چشم‌انداز کشور است. از عوامل موثر بر ارتقاء توان دفاعی کشور، لجستیک و زنجیره تامین کارآمد در سازمان‌های دفاعی است. طراحی و بهره‌گیری از زنجیره‌های تأمین قوی و مورد اطمینان باعث افزایش توان رزم می‌شود. زنجیره تامین عاملی استراتژیک در افزایش اثربخشی و دستیابی به مأموریت سازمان تلقی می‌شود (امینی و همکاران، ۱۴۰۲). بر این اساس، مدیریت زنجیره تأمین در هر سازمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از مهم‌ترین فعالیت‌هایی است که به مدد آن مأموریت‌ها و اهداف سازمانی تحقق می‌یابد. در هر زنجیره تأمین، انبار جزء اصلی پیوند ذی‌نفعان زنجیره است و امروزه به‌عنوان یک عامل رقابتی عمل می‌کند و کل فعالیت‌های سازمان با توجه به انبار به آرامی جریان می‌یابد، زیرا از آن برای ذخیره، مدیریت و ردیابی کالا استفاده می‌شود. کالاهای ورودی با تخصیص شناسه رهگیری دریافت و در واحدهای ذخیره‌سازی مناسب نگهداری می‌شوند (غفران خان و همکاران^۱، ۲۰۲۲). نقش موجودی‌ها را در یک سازمان به نقش خون در بدن انسان تشبیه کرده‌اند که گردش صحیح و مناسب آن موجب سلامت و تندرستی، و عدم گردش صحیح و نامطلوب آن موجب مشکلات و بیماری‌های گوناگون می‌گردد (چن^۲ و همکاران، ۲۰۱۷).

یک سیستم مدیریت انبار سالم می‌تواند به کاهش هزینه و بهبود رضایت ذی‌نفعان کمک کند. سیستم‌های مدیریت انبار^۳ برای نظارت، ردیابی و کنترل عملیات انبار توسعه یافته‌اند. انبارهای سنتی معایب زیادی دارند از جمله؛ مدیریت ناکارآمد فضا، آسیب دیدن مواد، عملیات ناکارآمد، حمل و نقل بیش از حد مواد و تجهیزات، ناکارآمدی جابجایی مواد (کمالی، ۲۰۱۹). لیکن با افزایش پویایی و عدم اطمینان محیطی، مدل‌های سنتی سیستم مدیریت انبار برای نیازهای بازار امروزی نامناسب و ناکارآمد شده‌اند. از این رو، سازمان‌ها شروع به اتخاذ رویکردها و فن‌آوری‌های نوآورانه (حمدی و همکاران^۴، ۲۰۲۰) برای ورود به انقلاب صنعتی چهارم از جمله اینترنت اشیا^۵، سیستم‌های فیزیکی سایبری^۶، واقعیت افزوده، خودروهایی هوشمند، کدهای میله‌ای، کارت‌های هوشمند تشخیص صدا، فناوری شناسایی

¹. Khan, Muhammad Gufran

². Chen

³. Warehouse Management System (WMS)

⁴. Hamdi et al

⁵. Internet Of Things

⁶. Cyber Physics Systems

خودکار افراد و اشیاء با استفاده از امواج رادیویی و غیره (مشهدی و همکاران، ۱۳۹۷) نموده‌اند. این سیستم‌ها به مدیر انبار کمک می‌کنند تا به کنترل و نظارت بیشتر بر عملیات در زمان واقعی دست یابد (حمدی و همکاران^۱، ۲۰۱۸). انبار هوشمند انباری است که طراحی شده است تا با حداکثر کارایی کار کند و بهترین شیوه‌ها و فناوری‌های پیشرفته را ادغام کند. بنابراین، یک انبار هوشمند می‌تواند در بالاترین سطح در محیطی با سرعت تغییر زیاد عمل کند. وظایف تحویل، حسابداری و تحویل به صورت خودکار، بدون کاغذ و بدون سرنشین در یک انبار هوشمند انجام می‌شود (لیو و همکاران^۲، ۲۰۱۸).

سیستم‌های انبارداری به طور گسترده‌ای بر اساس نوع کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرند و در بسیاری از جوامع و سازمان‌ها، انبارها هنوز هم به طور سنتی مدیریت می‌شوند، این در حالی است که بعضی از انبارها به طور کامل و بدون نیاز به نیروی کار به طور کامل، خودکار و مکانیزه کنترل می‌شوند (تکینردوگان^۳، ۲۰۱۷). بر این اساس، انجام عملیات انبارداری با در اختیار داشتن سیستم انبارداری هوشمند و استفاده از تجهیزات کامپیوتری و روش‌های نوین و قابل حمل، باعث تسهیل روند کار و عملیات بارگیری و ارسال کالا می‌شود (محمدی الموتی، ۱۴۰۰، ۲).

سامانه آمادی سازمان‌های دفاعی در سال‌های اخیر با وجود چالش‌هایی چون؛ تحریم‌های ظالمانه، قدمت بالای تجهیزات، هزینه‌های بالای نگهداری و تعمیر آنها، استفاده از رویکرد سنتی، نوآوری بسته و غافل ماندن از ظرفیت ایده‌های جدید موجب افزایش سطوح ریسک و شرایط عدم اطمینان در حوزه تهیه، خرید و تدارکات شده است. بر این اساس، نیاز به استفاده از رویکردهای نوینی چون طراحی و به کارگیری سیستم‌های به‌روز در حلقه‌های زنجیره تأمین خودکار و توسل به عملکردهای نوآورانه در حوزه مدیریت زنجیره تأمین ضروری است؛ بر این اساس، هدف اصلی پژوهش، الگوی طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند با رویکرد انقلاب صنعتی چهارم در سازمان‌های دفاعی است.

پیشینه پژوهش

مدیریت زنجیره تأمین؛ مدیریت زنجیره تأمین یک شبکه پیچیده و گسترده است که فرآیند تولید و توزیع را در بر می‌گیرد و مسئول اطمینان از حرکت مواد خام از تأمین‌کننده ردیف اول

¹. Hamdi. et all

². Liu et al

³. Tekinerdogan

تا تحویل به مشتری نهایی به‌عنوان محصول نهایی است (راهایو و همکاران^۱، ۲۰۲۱). مدیریت زنجیره تأمین، نشان‌دهنده تلاش سازمان‌ها برای توسعه و مسیریابی زنجیره‌های تأمین به موثرترین و کارآمدترین راه‌های ممکن است. فعالیت‌های زنجیره تأمین شامل تولید و توسعه محصول، منبع‌یابی، تدارکات و سیستم‌های اطلاعاتی برای عملکرد روان همه فعالیت‌ها است (اف و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

انقلاب صنعتی چهارم؛ انقلاب صنعتی کنونی که صنعت ۴.۰ نامیده می‌شود، مبتنی بر پیوند قوی بین ایشیا و انسان‌ها، دنیای واقعی و دنیای مجازی از طریق نوآوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات است (موفادال، ۲۰۲۱). انقلاب صنعتی چهارم نقشی حیاتی در مدیریت زنجیره تأمین دارد زیرا می‌تواند زنجیره تأمین را به یک زنجیره هوشمند تبدیل کرده و آن را چابک‌تر کند (حمدی، ۲۰۲۲). فناوری دیجیتال برای چندین دهه با معرفی اینترنت اشیاء، دسترسی به داده‌های بلادرنگ و سیستم‌های فیزیکی سایبری در سطح جدیدی آغاز شده است و یک رویکرد تولید متصل‌تر، جامع‌تر و کل‌نگر را پیاده‌سازی می‌کند. صاحبان کسب و کار بهتر می‌توانند جنبه‌های عملیات خود را مدیریت و درک کنند و بهره‌وری فرآیندها را برای رشد بیشتر بهبود بخشند (چاکرابورتی و ماندال^۴، ۲۰۲۲). انقلاب صنعتی اول از سال ۱۷۸۴ شروع و شاخص‌های اصلی آن عبارت بودند از: مکانیزاسیون، قدرت بخار و بافندگی. نسل دوم از سال ۱۸۷۰ شروع گردید و مهار الکتریسیته و خط تولید و تولید انبوه شاخص‌های اصلی آن را تشکیل می‌دادند. نسل سوم از سال ۱۹۸۹ شروع و شاخص‌های آن اتوماسیون، کامپیوتر و الکترونیک بود. نسل چهارم با شاخص‌های اینترنت، سیستم‌های سایبری و اینترنت اشیاء شناخته می‌شود.

انبارهای فعال شده با فناوری‌های مبتنی بر انقلاب صنعتی ۴.۰ را می‌توان به‌عنوان مفهوم «انبار هوشمند» شناسایی کرد که شرکت‌ها را برای سازگاری با تغییرات پویا در محیط کسب‌وکار تسهیل می‌کند. اگرچه مفهوم انبار هوشمند به‌طور گسترده در سراسر جهان گسترش یافته است، اما در کشورهای در حال توسعه هنوز در مراحل اولیه است. بنابراین، انجام پژوهش در این زمینه برای کشف فرصت‌های پیاده‌سازی فناوری، ضرورت زیادی دارد (کاروناراتنا و همکاران^۵، ۲۰۲۰).

سیستم مدیریت انبار؛ لجستیک یک جزء اصلی و حیاتی یک زنجیره تأمین برای

¹. Rahayu et all

². Of et al

³. Industry 4.0

⁴. Chakraburti and mandal

⁵. Karunaratna et all

اطمینان از ارائه محصول مناسب در زمان و با هزینه مناسب است و سیستم‌های فناوری اطلاعات، سیستم مدیریت انبار، به‌ویژه به کسب و کار لجستیک کمک زیادی در دستیابی به آن می‌کند (ساری و باتون، ۲۰۲۱). همچنین، در ردیابی و پیگیری موثر موجودی استفاده می‌شود و در نهایت به آنها یاری می‌کند تا به عنوان یک رهبر در بازار لجستیک و زنجیره تأمین در مقایسه با کسانی که از برنامه‌های فناوری اطلاعات یا سیستم مدیریت انبار استفاده نمی‌کنند، پیشرفت کنند (ساری و باتون^۱، ۲۰۲۱). عملکردهای کلیدی سیستم مدیریت انبار شامل پردازش سفارش، انتشار سفارش و داده‌های اصلی، توابع توسعه‌یافته دریافت (ورودی)، خروج و کنترل انبار هستند. محبوب‌ترین نرم‌افزار در مدیریت انبارها، سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی است که ابزارهایی را برای چندین عملکرد شرکت مانند حسابداری، مالی، کنترل و برنامه‌ریزی تولید ارائه می‌دهد (نتسترتر و همکاران^۲، ۲۰۱۵). توابع اصلی آن عبارتند از: دریافت، جابجایی، برداشت و بسته‌بندی، حمل و نقل، تعداد چرخه و تکمیل مجدد و مدیریت این کارکردها. در یک کسب و کار بدون برنامه فناوری اطلاعات یا سیستم مدیریت انبار، زمانی غیرممکن می‌شود که انتظار مشتری برای مدیریت کل فرآیند زنجیره تأمین در زمان واقعی و آنی باشد. سیستم مدیریت انبار را می‌توان بر اساس نیازهای کسب و کار و مشتری انتخاب کرد. زیرا تعداد زیادی در بازار وجود دارد و انتخاب و پیاده‌سازی صحیح برای موفقیت کسب و کار بسیار مهم است (ساری و باتون، ۲۰۲۱). مسائل اصلی حوزه لجستیک در زمان عدم وجود سیستم مدیریت انبار شامل موارد زیر است:

الف) عدم مشاهده موجودی؛ هیچ شریک تجاری از جمله پرسنل انبارداری در زنجیره تدارکات و تأمین از موجودی فعلی آگاهی نداشت. ب) خطاهای پردازش محموله؛ پیش از ارسال، در حال حمل، عدم ارسال. ج) استفاده از فضای انبار؛ استفاده کم و/یا استفاده بیش از حد از فضای انبار د) کار دستی و کاغذی؛ کارهای کاغذی زیادی که علاوه بر انجام تمام کارهای انبارداری به صورت دستی باید برای اهداف ممیزی انجام و نگهداری شوند. و) مسائل ایمنی؛ از آنجایی که هیچ سیستم فناوری اطلاعات یا هیچ وسیله تکنولوژیکی استفاده نشده بود، باعث ایجاد مشکلات ایمنی در موقعیت‌هایی مانند جابجایی اقلام سنگین، اقلام حمل و نقل خاص و غیره می‌شد (ساری و باتون، ۲۰۲۱).

انبار هوشمند؛ انقلاب صنعتی چهارم در زمینه لجستیک را می‌توان به‌عنوان استانداردسازی زیرساخت لجستیک برای اتصال تمام عملکردها و به اشتراک گذاری اطلاعات

^۱. Sari and batun

^۲. Nettsträter et al

در زمان واقعی، بهینه‌سازی فرآیندهای لجستیک تعریف کرد. بر اساس نظر گالیندو^۱ (۲۰۱۶)، عملکردهای اصلی انقلاب صنعتی چهارم در زمینه لجستیک را می‌توان به‌عنوان شناسایی هوشمند، مکان‌یابی هوشمند، سنجش هوشمند، شبکه، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها نام برد. فناوری‌های مورد استفاده عبارتند از: شناسایی فرکانس رادیویی، سیستم مکان‌یابی بلادرنگ^۲، سیستم فیزیکی سایبری، اینترنت اشیاء، داده‌های بزرگ و داده‌کاوی و صنعت خدمات. در نهایت می‌توان بیان نمود که انبار هوشمند یک روند نوظهور در دنیای لجستیک در نتیجه انقلاب صنعتی چهارم در زمینه مدیریت انبار است (کاروناراتنا و گاماچیچی^۳، ۲۰۲۰). در یک انبار سنتی، اکثر عملیات مانند بارگیری، تخلیه، تحویل گرفتن و تحویل با سطح بالایی از مداخله نیروی کار انجام می‌شود. لیو و همکاران (۲۰۱۸) در نتیجه باعث اتلاف وقت و هزینه خواهد شد. انبار هوشمند یک انبار خودکار، بدون سرنشین و بدون کاغذ در هنگام انجام عملیات تحویل و حسابداری است (لیو و همکاران^۴، ۲۰۱۸). البته هزینه بالای دیجیتال شدن را می‌توان به‌عنوان یک محدودیت اصلی برای اجرای مفاهیم لجستیک انقلاب صنعتی چهارم نام برد (کاروناراتنا و گاماچیچی، ۲۰۲۰).

فناوری‌های هوشمند در انبار و انبارداری؛ عملیات انبار به دلیل تقاضای زیاد برای خرید آنلاین و افزایش پیچیدگی در تدارکات، هر روز پیچیده‌تر می‌شود. تغییرات مکرر سفارش، برگشت کالا، در دسترس نبودن یک محصول در یک انبار واحد، برخی از عوامل اصلی در پیچیدگی هستند. طبیعتاً یک سیستم مدیریت انبار کلاسیک فقط به‌عنوان یک نرم‌افزار حسابداری کار می‌کند که عملکرد اصلی آن نمایش اطلاعات فوری بدون هیچ‌گونه قابلیت تصمیم‌گیری است. سیستم مدیریت انبار به بهینه‌سازی عملیات انبار برای دست‌یابی به کاهش هزینه و بهبود سرعت آماده‌سازی/پردازش ارقام کمک می‌کند و روند آشتی (مصالحه) با مشتریان آسان‌تر خواهد بود. علاوه بر این، سیستم مدیریت انبار پیشرفته می‌تواند گزینه‌های حسابداری را برای ردیابی هر عملیات در فرآیند تجاری انبار بسازد تا آن را شفاف کند (غفران‌خان و اوزمان، ۲۰۲۲).

برچسب‌های بارکد و سامانه شناسایی امواج رادیویی باید بخش مهمی از فرآیند اتوماسیون باشد تا حجم زیادی از ارقام را به شیوه‌ای کارآمد مدیریت کند. سیستم مدیریت انبار می‌تواند اطلاعات را از طریق بارکد یا سامانه شناسایی امواج رادیویی برای به روز رسانی

¹. Galindo

². Real-time Location System (RTLS)

³. Karonaratna and Gamachichi

⁴. Liu et al

اطلاعات لازم بدون دخالت انسانی جمع‌آوری کند که سرعت کلی عملیات را به میزان قابل توجهی بهبود می‌بخشد. هدف اصلی حذف کارهای مکرر و کارهای دستی تا حد امکان برای بهبود پایداری کلی عملیات، مقیاس‌پذیری و کارایی است (دراگومیروو^۱، ۲۰۲۱). به صورت کلی در مدیریت انبار می‌توان از فناوری‌های زیر استفاده نمود:

الف) فناوری شناسایی امواج رادیویی: سامانه شناسایی امواج رادیویی یک پلت‌فرم مهم جهت شناسایی اشیا، جمع‌آوری داده و مدیریت اشیا را ارائه می‌نماید. پلتفرم فوق مشتمل بر مجموعه‌ای از فناوری‌های حامل داده و محصولاتی است که به مبادله داده بین حامل و یک سیستم مدیریت اطلاعات از طریق یک لینک فرکانس رادیویی کمک می‌نماید (الهیاری، ۱۳۸۶). تکنولوژی شناسایی امواج رادیویی اجازه می‌دهد تا به‌طور خودکار شناسه برچسب‌گذاری شده و مکان آن را مشخص کند و اطلاعات موجود را با مداخلات کم و یا هیچ‌گونه کاربر انسانی بخواند. تمام اطلاعات جمع‌آوری شده از شی برچسب‌گذاری به‌صورت بی‌سیم به داده‌های محاسبات توسط فرکانس رادیویی در سامانه شناسایی امواج رادیویی وارد می‌شوند (دوان، ۲۰۱۷). سامانه شناسایی امواج رادیویی می‌تواند فعال یا غیرفعال باشد. یک برچسب فعال منبع باتری دارد و سیگنال خود را به‌طور مداوم پخش می‌کند. آنها محدوده خواندن بیشتری دارند و امکان اطلاعات لحظه‌ای را فراهم می‌کنند. با این حال، این برچسب‌های فعال گران‌تر هستند. تگ‌های غیرفعال منبع تغذیه خود را ندارند و برای خواندن نیاز به خواننده سامانه شناسایی امواج رادیویی دارند. این یک راه‌حل اقتصادی است که بیشتر برای عملکردهای ردیابی و برچسب زدن هوشمند آن استفاده می‌شود. تگ‌های فرکانس پایین و بالا دارای برد کمی هستند و برچسب‌های فرکانس فوق‌العاده امکان خواندن دوربرد را فراهم می‌کنند (کولاکوویچ و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

ب) واقعیت افزوده: واقعیت افزوده^۳ یک فناوری در حال ظهور است. واقعیت افزوده دنیای فیزیکی را با عناصر مجازی ترکیب می‌کند تا تجربه جدیدی ایجاد کند. استفاده از واقعیت افزوده به سخت‌افزار، عینک، تلفن یا تبلت نیاز دارد. دستگاه‌های پوشیدنی مورد علاقه هستند زیرا به کاربر اجازه می‌دهند آزادانه از دستان خود استفاده کنند. کمک دیجیتال ارائه شده توسط این دستگاه‌ها امکان کاهش نرخ خطای انسانی، بهبود انعطاف‌پذیری و افزایش سرعت را فراهم می‌کند. دستگاه‌های واقعیت افزوده می‌توانند برچسب‌ها را از برد

¹. Nikolay Dragomirov

². Colakovic et al

³. Augmented Reality (AR)

بلند یا کوتاه بخوانند. در نهایت، می‌تواند برای اهداف مختلف استفاده شود و می‌تواند ابزار کنترل، هدایت یا هدایت‌کننده باشد (چنگ و همکاران^۱، ۲۰۱۵). به عنوان مثال به وسیله عینک واقعیت افزوده انباردار می‌تواند با اسکن بارکد از سلامت کالا اطمینان حاصل کند همچنین محل دقیق نگهداری آن را در انبار مشخص می‌کند.

ج) وسایل نقلیه هدایت‌شونده خودکار^۲: لیفتراک‌ها اغلب ابزاری برای حمل و نقل در انبارهای سنتی هستند و توسط انسان اداره می‌شوند، در نتیجه این فرآیند زمان‌بر است. استفاده از وسایل نقلیه هدایت‌شونده خودکار فرآیند حمل و نقل را سرعت می‌بخشد و نیاز به تعامل انسانی را محدود می‌کند. این فناوری مجهز به یک فرستنده هستند که مبتنی بر حسگر یا اینترنث اشیاء هستند. با پشتیبانی از یک مدار تکرار کننده (ترانسپوندر^۳)، یک وسیله نقلیه هدایت‌شونده خودکار ابزاری بسیار کارآمد برای تمام انتقال بار است. این ابزار در انبار به همراه نوار مغناطیسی، یک شبکه یکپارچه را ایجاد می‌کند. ایمنی در یک انبار کلیدی است. بنابراین، باید به خوبی از محیط اطراف خود آگاه باشد و برای یک سیستم یا مازول مدیریت ترافیک مناسب باشد. با استفاده از دوربین‌ها و حسگرها با ارائه یک مسیر ایزوله، می‌تواند سایر وسایل نقلیه، انسان، قفسه‌ها و هر شی موجود را شناسایی کند. با استفاده از دوربین‌های نصب شده بر روی خودرو و سقف، می‌تواند به‌طور مداوم محیط اطراف خود را اسکن کند. با پشتیبانی از خودآموزی از طریق هوش مصنوعی، به‌طور مداوم با موقعیت‌های جدید سازگار می‌شود (چنگ و همکاران، ۲۰۱۵).

د) سیستم‌های پشتیبانی تصمیم: سیستم‌های پشتیبانی تصمیم یک نرم‌افزار کامپیوتری است که به اپراتورهای انسانی کمک می‌کند تا در خصوص فعالیت‌های سازمان تصمیم‌گیری کنند. این سیستم‌ها داده‌های جمع‌آوری شده از منابع مختلف را برای تصمیم‌گیری آگاهانه تجزیه و تحلیل می‌کند یا محاسبات خودکار را بر اساس قوانین از پیش تعریف شده انجام می‌دهد. در بیشتر موارد، یک مقام انسانی نیاز به تصمیم‌گیری بر اساس شرایط، یا معاوضه بین گزینه‌ها دارد. برای این نوع تصمیم‌گیری از داده‌های زمان‌بندی یا حسابی استفاده می‌شود. سیستم پشتیبانی تصمیم امکان زمان‌بندی منابع و تصمیم‌گیری سریع و دقیق را فراهم می‌کند (پاور^۴، ۲۰۰۸).

¹. Cheng et al

². Automatic Guided Vehicle (AGV)

³. Transponder

⁴. Power

کاموندا بی‌پی‌ام یک نرم افزار اتوماسیون فرآیند منبع باز است که بر اساس BPMN2.0 (مدل فرآیند تجاری و نمادگذاری) عمل می‌نماید. فرآیند کسب و کار توسط سه عنصر کلیدی تعریف می‌شود؛ مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط (انسان یا ماشین)، پاسخ به یک محرک مستقل (شکایات مشتری و غیره) و یک نتیجه خاص (یک وضعیت نهایی کاملاً تعریف شده). بی‌پی‌ام‌ان طراحی فرآیندهای تجاری را به صورت گرافیکی با ابزارهای ارائه شده با استفاده از نمایش‌های بصری رویدادها، وظایف، دروازه‌ها و غیره امکان‌پذیر می‌کند. کاموندا گردش کار کسب و کار را ایجاد و اجرا می‌کند. (ساری و باتون، ۲۰۲۱).

۵) اینترنت اشیا؛ اینترنت اشیا یک شبکه به هم پیوسته از دستگاه‌های محاسباتی، تجهیزات مکانیکی و دیجیتال، مواد، حیوانات و افراد با شناسه‌های منحصر به فرد^۱ و توانایی برقراری ارتباط اطلاعات بدون نیاز به تعامل انسان با انسان یا انسان به رایانه است. اکوسیستم اینترنت اشیا از دستگاه‌های هوشمند مبتنی بر وب تشکیل شده است که داده‌های محیط خود را با استفاده از سیستم‌های تعبیه شده مانند پردازنده‌ها، حسگرها و سخت‌افزار ارتباطی می‌پذیرند، ارسال می‌کنند و بر روی آنها عمل می‌کنند. دستگاه‌های اینترنت اشیا می‌توانند داده‌های حسگر را به اشتراک بگذارند، سپس برای تجزیه و تحلیل به شبکه‌های ابری ارسال یا به صورت محلی مورد بررسی قرار گیرد. این فناوری‌ها ممکن است گهگاه با یکدیگر ارتباط برقرار کنند و بر اساس اطلاعاتی که به دست می‌آورند عمل کنند. اگرچه افراد می‌توانند با دستگاه‌ها درگیر شوند تا آنها را راه‌اندازی کنند، دستورالعمل‌ها را به آنها بدهند یا داده‌ها را بازیابی کنند، ابزارها اکثر فعالیت‌ها را بدون مشارکت انسانی انجام می‌دهند (سورما^۲، ۲۰۲۲).

اینترنت اشیا به صورت دیجیتالی نهادهای تجاری را متحول می‌کند و مزایای زیادی برای آنها به ارمغان می‌آورد و فرصت تبدیل شدن به یک تجارت دیجیتال را به ارمغان می‌آورد. اینترنت اشیا فناوری دیجیتال عصر صنعتی چهارم است که شبکه‌ای از دستگاه‌های متصل به هم از طریق یک اتصال بی‌سیم فراهم می‌کند که از اجزای تکنولوژیکی و سایر اجزای مورد استفاده برای اتصال عناصر در یک محیط سازمانی و ارائه خدمات مختلف تشکیل شده است (بدنارچیکووا و پتر^۳، ۲۰۲۲). هر شیء را می‌توان به چیزی تبدیل کرد که شبیه یک سیستم جاسازی شده است. یک شیء به طور کلی دارای چهار جزء است، یعنی حسگرها و

¹. Unique Identifier

². Surma

³. Bednarchiqua and peter

محرک‌ها، میکروکنترلر، یک واحد ارتباطی و منبع تغذیه. بنابراین، اینترنت اشیا را می‌توان ترکیبی از اشیاء فیزیکی، کنترل‌کننده‌ها، حسگرها و محرک‌ها و اینترنت در نظر گرفت (کولاکوویچ و همکاران^۱، ۲۰۲۰). مشکلات در انبار (به‌عنوان مثال، بهینه‌سازی فضا)، شرایط نامطلوب مانند دما و رطوبت بالا در انبار را می‌توان با کمک فن‌آوری‌های مجهز به اینترنت اشیا و داده‌های مرتبط جمع‌آوری و پردازش شده در انبار مدیریت کرد (کولاکوویچ و همکاران، ۲۰۲۰).

(و) اسکنرها (یونیده)؛ بارکدها و برچسب‌های سامانه شناسایی امواج رادیویی باید اسکن و خوانده شوند، برای این کار به سنسورها و اسکنرها نیاز است. برای جلوگیری از استفاده تقلبی از اسکنرها یا محدود کردن دسترسی، یک اسکنر باید با شناسه کاربر محافظت شود. علاوه بر این، برای جلوگیری از خطا و سرعت بخشیدن به فرآیند، اکثر اسکنرها روی خواندن از راه دور تنظیم شده‌اند. انواع مختلفی از اسکنرها، اسکنرهای راه دور و ثابت وجود دارد. اسکنرهای دستی از راه دور مورد استفاده کارکنان و اسکنرهای ثابت، اسکنرهای در مراحل خاصی از انبار هستند. اسکنرهای ثابت می‌توانند روی وسایل نقلیه هدایت‌شونده خودکار، در دروازه‌ها، یا در شبکه‌ای برای عبور کالا باشند (ون گست و همکاران، ۲۰۲۱). سایر فناوری‌های مورد استفاده شامل موارد زیر است؛

(الف) بازوی ربات هوشمند: این نوع بازوها بر روی وسیله‌های هدایت‌شونده خودکار نصب شده‌اند (باستل من و شکل‌فورد، ۲۰۱۴).

(ب) اینترنت فیزیکی: چشم‌انداز فیزیکی اینترنت برای شناسایی پالت و کانتینر، مسیریابی، ردیابی، جابجایی، ذخیره‌سازی و مدیریت استفاده می‌شود (ژونگ و همکاران^۲، ۲۰۱۷).

(ج) دوقلوی دیجیتال؛ به‌عنوان کپی دیجیتالی یک جسم فیزیکی در نظر گرفته می‌شود و در ساخت و تولیدات هوشمند به کار رفته است.

(د) یادگیری ماشینی؛ تکنیک‌های یادگیری ماشین برای کشف دانش از داده‌ها و تشخیص ناهنجاری و سایر مشکلات استفاده شده است (حسن و همکاران، ۲۰۱۹).

پیشینه تجربی

بررسی پیشینه تحقیق حاکی از آن است که فناوری در ایجاد انبارهای هوشمند تاثیر زیادی دارد. با وجود این نتایج برخی از مهم‌ترین تحقیقات انجام شده در خصوص انبارداری

¹. C'olakovic

². Zhong et al

هوشمند در جدول شماره یک ارائه شده است.

جدول ۱. خلاصه جدیدترین مطالعات خارجی مرتبط

نویسنده	سال	عنوان پژوهش	نتایج
الموتی	۱۴۰۰	استقرار سیستم‌های مدیریت انبار الکترونیکی در دانشگاه‌ها و مزایای بهره‌مندی از آن	در سیستم مدیریت انبار، ارائه مجموعه‌ای از روش‌های خودکار کامپیوتری، برای مدیریت و نظارت بر موجودی انبار، به‌منظور به‌حداقل رساندن هزینه‌ها و زمان‌های تحقق و ساده‌سازی فرآیندهای انبار استفاده می‌شود. با داشتن یک سیستم انبارداری خوب و موفق که قابلیت رشد و توسعه داشته باشد، می‌توان در خدمت‌رسانی بهتر و گسترش خدمات کمک نماید
بابادی و توحیدی نژاد	۱۳۹۸	مدیریت انبارداری نوین	با بهبود وضع انبارداری می‌توان از زبان‌های ناشی از بی‌دقتی در نگهداری کالا جلوگیری نمود و به‌میزان سود سازمان افزود. از آن جایی که اداره انبارها سخت و هزینه‌بر است و هر شرکت یا سازمانی به‌دنبال کاهش هزینه‌های انبارداری است، ایمنی انبارها می‌تواند سبب کاهش هزینه‌ها و سود بیشتر سازمان شود.
مشهدی و مظاهری طهرانی	۱۳۹۷	بررسی نقش مدیریت فناوری اطلاعات در تولید و انبارداری نوین کارخانجات صنایع غذایی ایران مطالعه موردی شرکت‌های صنایع غذایی استان خراسان رضوی	نتایج نشان داد که نقش انبارداری نوین عبارت است از: کاهش میزان استفاده از کاغذ، ورود به‌موقع داده‌ها، ورود صحیح و درست داده‌ها، ایجاد اطلاعات به‌موقع و یکپارچه از داده‌های انبار، بهینه‌سازی مدیریت موجودی، بهبود سطح خدمات مشتریان، جلوگیری از اشتباهات ارسال سفارشات، بهبود سرعت آماده‌سازی سفارشات، به دست آوردن سفارشات و تقاضاهای بیشتر و غیره.
یعقوبیان و همکاران	۱۳۹۷	طراحی سیستم انبارداری	نتایج نشان داده که نیروی ماهر و متخصص از عوامل دیگر مانند فناوری تاثیر بیشتری بر طراحی سیستم انبارداری دارد.
غفران‌خان و همکاران	۲۰۲۲	سیستم مدیریت انبار هوشمند معماری، پیاده‌سازی در زمان واقعی و طراحی نمونه اولیه	در تحول جهان امروز و در انقلاب صنعتی چهارم، فقدان اتوماسیون و دیجیتالی شدن در حوزه‌های خاصی از صنعت از جمله حلقه‌های مهمی چون انبارداری در زنجیره تأمین مشهود است. مدیریت موثر انبار و موجودی، نقشی محوری در زنجیره تأمین و تولید دارد. معماری و فناوری انتقال داده‌ها نقش حیاتی ایفا می‌کند. با استقرار موفق نمونه اولیه سیستم ادغام شده با سیستم مدیریت انبارداری هوشمند و اینترنت اشیا در انبار یک کارخانه نساجی و نتایج پارامتر عملکرد، کارایی کلی تا ۸۸ درصد را در مقایسه با معماری قبلی نشان داده است.
ون‌گست و همکاران	۲۰۲۱	طراحی معماری مرجع برای توسعه انبارهای هوشمند در صنعت ۴.۰	نتایج نشان داد اینترنت اشیا و سیستم پشتیبانی از تصمیم نقش بسیار زیادی در توسعه انبارهای هوشمند دارد.
ینر و یازگان	۲۰۱۹	طراحی بهینه انبار: بررسی ادبیات و	رویکرد اثربخشی طراحی انبار و سیاست‌های مختلف انتخاب چیدمان با استفاده از یک روش شبیه‌سازی با استفاده از مدل ریاضی نتایج

بسیار مطلوب‌تری برای مدیریت انبار به دست می‌آورد.	مطالعه موردی		
نتایج نشان داد که سیستم‌های مدیریت انبار برای نظارت، ردیابی و کنترل عملیات انبار توسعه یافته‌اند و فناوری‌های اینترنت فیزیکی، دوقلوی دیجیتال و یادگیری ماشینی در هوشمند سازی تاثیر زیادی دارد.	به سمت سیستم مدیریت انبار هوشمند	۲۰۱۸	مصطفی و همکاران
نتایج نشان داد که شایستگی‌های مدیران ارشد نظیر مهارت‌های کمک به فرایند انبارداری، استقرار و توسعه آن از شایستگی‌ها از شاخصه‌های مهم در طراحی به شمار می‌رود.	بهبود مدیریت عملیات انبار با در نظر گرفتن شایستگی‌های منابع انسانی	۲۰۱۷	پالسیتیس و همکاران

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد عوامل مختلف نیروی انسانی و فناوری بر انبارداری هوشمند تاثیر دارند. لیکن هیچکدام از پژوهش‌ها در خصوص طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند به خصوص در سازمان‌های دفاعی انجام نشده‌اند. از این رو این پژوهش بر آن است تا برای کسب شناخت و دانش کاربردی به فرایند مدیریت انبارداری هوشمند در سازمان‌های دفاعی بپردازد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نگاه هدف، کاربردی است؛ زیرا می‌توان از نتایج یافته‌های آن برای طراحی سیستم مدیریت انبارهای هوشمند در سازمان‌های دفاعی استفاده کرد. این پژوهش به صورت کیفی انجام شده است. جهت شناسایی مراحل طراحی مدیریت سیستم انبارهای هوشمند از روش تحلیل مضمون با مرور پیشینه تحقیق و مصاحبه با خبرگان استفاده شد. مشارکت‌کنندگان پژوهش شامل ۱۵ نفر از اساتید خبره یک دانشگاه سازمانی دفاعی بود که با روش هدفمند قضاوتی (بر اساس شهرت به تسلط به انبارداری هوشمند در میان هم‌ردیفان) انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. سئوالات تحقیق عبارت است از: الزامات، معیارها، فعالیت‌ها و روابط بین فعالیت‌ها در ایجاد انبارهای هوشمند در سازمانی‌های دفاعی کدام است؟، طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند با توجه به انقلاب صنعتی چهارم چگونه است؟، معیارهای سیستم مدیریت انبارداری هوشمند با توجه به انقلاب صنعتی چهارم کدامند؟، الزامات فناوری سیستم مدیریت انبارداری هوشمند با توجه به انقلاب صنعتی چهارم کدامند؟، فعالیت‌های کلیدی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند با توجه به انقلاب صنعتی چهارم کدامند؟ و روابط بین فعالیت‌های کلیدی شناسایی شده و سیستم مدیریت انبارداری هوشمند با توجه به انقلاب صنعتی چهارم کدامند؟.

داده‌های پژوهش طی سه مرحله تلفیق و در قالب مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر استخراج شدند. برای بررسی روایی پژوهش، گزارش تحقیق یا توصیف‌ها و مفاهیم خاص به

شرکت‌کنندگان در تحقیق برگردانده شد تا مشخص نمایند که آیا آن‌ها درستی یافته‌های تحقیق را تأیید می‌نمایند؟ (کرسول، ۱۳۹۱: ۳۲۵) و همچنین یکی از محققین به نام بادورا (۱۹۹۶) نیز برگرداندن مفاهیم شناسایی شده به افراد مشارکت‌کننده را یکی از راه‌های مناسب اعتبارسنجی معرفی نموده است (ضرغامی‌فر و آذر، ۱۳۹۲: ۱۸۶)؛ از این‌رو در این تحقیق، روایی پژوهش از طریق تأیید چهار نفر از خبرگان انبارداری هوشمند انجام گردید و نظرات اصلاحی آنان اخذ و اصلاحات لازم بر مبنای آن انجام شد.

در خصوص پایایی تحقیق در مطالعات کیفی نیز کرسول توافق در همسانی بین کدگذارهای مختلف را مناسب می‌داند (کرسول، ۱۳۹۱: ۳۲۴)؛ از این‌رو پایایی این تحقیق طبق نظر ایشان از روش توافق یا همخوانی بین کدگذاران انجام گردید. به همین منظور، یکی از مصاحبه‌های انجام گرفته در اختیار یکی از خبرگان حوزه مربوطه قرار داده شد و تحلیل محتوی و کدگذاری توسط این فرد انجام گرفت. پس از انجام این کار، همخوانی بین دو کدگذار محاسبه گردید. ضریب توافق به دست آمده از دو کدگذار در بخش وجود کد در سند مربوطه، ۹۰٪ و فراوانی کد در متن تحلیل شده، ۸۶٪ بود که حاکی از توافق و همخوانی بالا و نیز پایایی مناسب است.

یافته‌های پژوهش

تحلیل‌های پژوهش جهت استخراج الگوی طراحی سیستم مدیریت انبارداری هوشمند از روش تحلیل مضمون استفاده شد.

در روش تحلیل مضمون با وجود تفاوت‌های ظاهری که در سه مرحله جمع‌آوری و توصیف، سازمان‌دهی و تنظیم و در آخر تفسیر و بازنمایی الگوهای گوناگون وجود دارد، مراحل توصیف، تحلیل و تفسیر داده‌ها اساس این روش را تشکیل می‌دهد (اندرسون، ۲۰۰۷). بر این مبنای فرایند تحقیق در ادامه تشریح شده است؛

۱. توصیف داده‌ها: داده‌های گردآوری شده در این تحقیق شامل دیدگاه نخبگان زنجیره تامین در خصوص عوامل شناسایی انبارداری هوشمند است. نتیجه انجام این گام دستیابی به ۸۱ مضمون پایه بود که پایه الگوی نهایی مورد نظر را تشکیل می‌دهند. نتایج حاصل از این تحلیل در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نمونه مضامین پایه استخراج شده از متن مصاحبه‌ها

مشارکت‌کننده	عبارت کلیدی متن مصاحبه	مضامین پایه
P1	به نظرم برای طراحی انبارداری هوشمند در ابتدا باید هزینه آن در نظر گرفته شود، سپس نیروی انسانی	هزینه، نیروی انسانی متخصص

مشارکت‌کننده	عبارت کلیدی متن مصاحبه	مضامین پایه
	مخصص در این زمینه وجود داشته باشد سپس نسبت به طراحی آن اقدام شود	
P3	در طراحی انبارهای هوشمند در ابتدا شناسایی اطلاعات در دسترس مهم است، اطلاعاتی از نظر زمان، در دسترس بودن اطلاعات	شناسایی اطلاعات (زمان و در دسترس بودن اطلاعات)
P7	برای طراحی انبارهای هوشمند ابتدا باید الزامات آن را مد نظر قرار داد، فناوری‌های آن ابتدا در نظر گرفته شود فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی	فناوری هوش مصنوعی
P4	بعد از فرایند ورودی باید مدیریت موجودی مد نظر قرار گرفته شود، مانند یکپارچه‌سازی موجودی، مدیریت مکان	یکپارچه‌سازی موجودی، مدیریت مکان
P11	در انبارداری سازمان‌های دفاعی امنیت از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است که در انبارداری هوشمند یک معیار و الزام بسیار مهم است	امنیت
P6	از مواردی که در انبارداری هوشمند مدنظر قرار می‌گیرد مدیریت مشکل است مانند تناقضات در داده‌ها که بررسی می‌شود	مدیریت تناقض داده‌ها

۲. تحلیل داده‌ها؛ در این مرحله باید داده‌ها سازمان‌دهی، تنظیم و مقوله‌بندی شوند. در این مرحله مضامین پایه استخراج شده در گام نخست بر اساس تشابه و ارتباط معنایی و محتوایی ترکیب و تلفیق شدند و دستاورد این مرحله تشکیل مضامین سازمان‌دهنده (۱۲ مضمون) بود. نتایج حاصل از این گام از تحلیل در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. عوامل شناسایی و طبقه‌بندی شده فرایند طراحی سیستم مدیریت انبارهای هوشمند

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده
اطمینان از موجودی انبار، دقت در شمارش کالا، اعلام حداقل کالا	قابلیت اطمینان
هزینه انبارگردانی، هزینه طراحی، نصب و راه‌اندازی، نگهداری و تعمیر سیستم، آموزش کارکنان	هزینه
تمایل و استقبال کارکنان، تسریع در امور جاری، کاهش زمان انبارگردانی، ارائه اطلاعات صحیح و دقیق به مدیران،	بهره‌وری
پیشگیری از سرقت کالا و اطلاعات، پیشگیری از مفقود شدن کالا، پیشگیری از سوء ظن نسبت به کارکنان	امنیت
انگیزه مناسب در نیروی انسانی، تخصص و مهارت نیروی انسانی، انضباط کاری نیروی انسانی، نگرش مدیران، ساختار سازمانی مناسب، آموزش نیروی انسانی	نیروی انسانی

مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
فناوری	امواج رادیویی، ربات‌ها، ماشین‌های خودران، واقعیت ارزش افزوده، پهبادهای
ایمنی	سیستم اعلام حریق هوشمند، سیستم اطفای حریق هوشمند، سیستم ضد سرقت، سیستم ارتینگ
در دسترس بودن اطلاعات	ثبت زمان، شماره رهگیری، وضعیت بسته، اطلاعات گیرنده، ابعاد محصول، مکان محصول در انبار
ذی‌نفعان کلیدی،	دریافت نوعی خدمات (ذخیره، ارسال، بسته‌بندی مجدد، ارسال اقلام به افراد دیگر، کارکنان انبار (مدیران، سرپرستان، اپراتورها)، برنامه نوبت‌کاری، اولویت‌بندی کار
تخصیص وظیفه	برنامه‌ریزی کارکنان، بار انبار، کارهایی که باید انجام شود، اولویت کار
فرآیند ورودی	جمع‌آوری اطلاعات از درخواست‌کننده، تاریخ تحویل تخمینی، محصولات مورد انتظار، مقدار، شماره پیگیری، ارزش پولی محصول، تخلیه کامیون و بررسی شرایط محصول برای هرگونه آسیب، عملیات دریافت با مرتب‌سازی محصول بر اساس شناسه‌های مشتری
مدیریت موجودی	ردیابی چرخه عمر موجودی در انبارها، یکپارچه‌سازی موجودی و مدیریت مکان برای جلوگیری از اقلام نابجا یا گم شدن اقلام در انبار
انجام سفارش	اشتراک‌گذاری اطلاعات بین درخواست‌کنندگان و سیستم مدیریت انبار
مدیریت مکان	مدیریت مکان مبتنی بر سامانه شناسایی امواج رادیویی، ردیابی اطلاعات در سیستم مدیریت پایگاه داده، شناسه درخواست‌کننده
فرآیند خروجی	به روزرسانی جداول پایگاه داده، ارسال کالا (تک یا انبوه)
مدیریت مشکل	تناقض در داده‌ها، استفاده از سیستم پشتیبان تصمیم
مجموعه مالی	اصلاح و تصحیح خطای کاربر، اعتبار سنجی هزینه‌ها، محاسبه هزینه خدمات

۳. تفسیر داده‌ها: در این مرحله به تلفیق و یکپارچه‌سازی مقوله‌های سازمان‌دهنده استخراج شده در گام دوم پرداخته می‌شود و زمینه ارتباط بین آن‌ها تشریح می‌شود. نتیجه این گام، فرآیند طراحی سیستم مدیریت انبارهای هوشمند بود. نتایج حاصل از این مرحله از تحلیل در شکل ۱ ارائه شده است.

اطلاعات طبقه‌بندی شده و حساس محسوب شود. بنابراین، در طراحی سیستم‌های مدیریت انبار هوشمند برای سازمان‌های دفاعی، نیاز به پروتکل‌های امنیتی پیشرفته مانند رمزنگاری اطلاعات، کنترل دقیق دسترسی‌ها و مانیتورینگ مداوم تهدیدات سایبری وجود دارد همچنین اقلام موجود در انبارهای دفاعی معمولاً شامل تسلیحات، تجهیزات نظامی و مواد حساس است که نیاز به ردیابی دقیق و نظارت ویژه دارند. برخی از این تجهیزات ممکن است شرایط نگهداری خاصی مانند دما یا رطوبت کنترل شده نیاز داشته باشند. همچنین، ردیابی دقیق و بلادرنگ برای تضمین آمادگی عملیاتی ضروری است و در مواقع بحرانی یا شرایط اضطراری (مانند جنگ یا حملات نظامی)، سیستم مدیریت انبار هوشمند باید قادر به انجام عملیات در شرایط پیچیده و تحت فشار باشد. این شامل توانایی به روز رسانی بلادرنگ، هماهنگی با واحدهای مختلف عملیاتی و حتی جابجایی سریع تجهیزات و تسلیحات است. بر این اساس جهت طراحی سیستم مدیریت انبار در ابتدا باید معیارها و شاخص‌های سازمان از انبارداری هوشمند مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به نظرات خبرگان در سازمان‌های دفاعی، قابلیت اطمینان، هزینه، بهره‌وری و امنیت باید به عنوان معیار اصلی در نظر گرفته شود که با تحقیقات ببادی و توحیدی نژاد (۱۳۹۸)، مشهدی و همکاران (۱۳۹۷)، فرحی نژاد و غلامیان (۱۳۹۶) و کاریداد و همکاران (۲۰۱۷) مبنی بر کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری همخوانی است. در مرحله دوم، امکان‌سنجی سازمان دفاعی از نظر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد بررسی قرار گیرد، بر اساس نظر خبرگان مولفه‌های وضعیت نیروی انسانی توانمند برای پیاده‌سازی انبار هوشمند، توانایی فنی لازم در راستای استفاده و اجرای هوش مصنوعی، ایمن‌سازی انبارها و وضعیت سیستم مکانیزه مناسب برای پیاده‌سازی انبار هوشمند مورد بررسی قرار گیرد که با تحقیقات یعقوبیان و همکاران (۱۳۹۷)، غفران‌خان و همکاران (۲۰۲۲)، ون گست و همکاران (۲۰۲۱) و مصطفی و همکاران (۲۰۱۸) مبنی بر اینکه برای ایجاد انبارهای هوشمند نیاز به نیروی انسانی توانمند، ایمن‌سازی انبارها و سیستم مکانیزه مناسب است مطابقت دارد.

در مرحله سوم نسبت به طراحی انبارهای هوشمند مطابق با مراحل زیر اقدام شد.

الف) در دسترس بودن اطلاعات: در دسترس بودن اطلاعات در انبارداری هوشمند بسیار مهم است. بر این اساس سیستم، اطلاعات لازم را در هر مرحله از چرخه عمر محصول انبار جمع‌آوری می‌کند. جمع‌آوری داده‌ها از زمان دریافت محموله شروع می‌شود. اطلاعاتی مانند: ثبت زمان، شماره رهگیری، وضعیت بسته، اطلاعات گیرنده و ابعاد محصول در طول فرآیند دریافت جنس. مرحله بعدی، مکان محصول در انبار است که به‌طور فعال ردیابی می‌شود مانند: روی تسمه نقاله، قفسه، موقعیت قفسه و غیره. همچنین زمان آماده‌سازی

اقلام، زمان فرآیند ارسال خروجی، اقلام استفاده شده و اطلاعات کارکنان نیز ثبت می‌شود. در دسترس بودن اطلاعات شفافیت را در عملیات انبارداری فراهم می‌کند و یک فرآیند حسابرسی یکپارچه را ایجاد می‌کند.

ب) ذینفعان و تصمیمات فرآیند کلیدی: ذینفعان اصلی درخواست‌کنندگانی هستند که می‌خواهند محموله‌ها را برای دریافت نوعی خدمات (ذخیره، ارسال، بسته‌بندی مجدد، ارسال اقلام به افراد دیگر)، کارکنان انبار (مدیران، سرپرستان، اپراتورها) به‌انبار ارسال کنند. مدیریت انبار می‌تواند بر اساس برنامه نوبت‌کاری، اولویت‌بندی کار و غیره تصمیم‌گیری کند. این تصمیمات باید به‌روشی آسان قابل مدیریت باشند.

ج) تخصیص وظیفه: تعیین تکلیف و تخصیص وظیفه، جزء مهمی برای انبارهای غیر خودکار و نیمه‌خودکار است که به‌شدت به نیروی انسانی متکی است. تمام تکالیف و وظایف باید به راحتی از طریق رابط کاربری^۱ انجام شود و پیشرفت کار قابل پیگیری باشد. تکالیف باید بر اساس پارامترهای (برنامه‌ریزی کارکنان، بار انبار، کارهایی که باید انجام شود، اولویت کار و غیره) در زمان تعیین تکلیف پیشنهاد شوند.

د) فرآیند ورودی: فرآیند حمل و نقل ورودی را می‌توان مرحله اولیه عملیات انبار دانست. اولین مرحله حمل و نقل ورودی، جمع‌آوری اطلاعات از درخواست‌کننده در مورد محموله ورودی است. به‌منظور اخذ تصمیمات آگاهانه جمع‌آوری داده‌های مربوط به حمل و نقل ورودی از درخواست‌کننده ضروری است. اطلاعات که در این مرحله حیاتی هستند عبارتند از: تاریخ تحویل تخمینی، محصولات مورد انتظار، مقدار، شماره پیگیری، ارزش پولی محصول و غیره. مرحله بعدی دریافت محموله‌ها از شرکت تحویل (تخلیه کامیون و بررسی شرایط محصول برای هرگونه آسیب) است. عملیات دریافت با مرتب‌سازی محصول بر اساس شناسه‌های مشتری روی برچسب‌های حمل و نقل و مدیریت مکان برای نگهداری محصولات همراه است. مرتب‌سازی حمل و نقل را می‌توان در حین تخلیه از کامیون از طریق ماشین‌آلات مرتب‌کننده بسته سفارشی انجام داد. دریافت اقلام ممکن است نیاز به کار دستی خسته‌کننده برای باز کردن بسته‌ها و بررسی اینکه آیا محصول آسیب دیده و مفقودی وجود دارد یا خیر باشد. اگر چنین است، برای حل مشکل، یک پرونده مشکل باز می‌شود تا برای دریافت خسارت با شرکت تحویل یا بیمه تماس گرفته شود. اگر تعداد کالا کمتر یا بیشتر از حد انتظار باشد، مجدداً در مورد اشتباه با فرستنده تماس گرفته می‌شود. سیستم انبار

¹. User Interface

باید شواهدی مبنی بر باز شدن جعبه ارائه دهد، تا مستند کند که هیچ سرقتی در انبار اتفاق نیفتاده است و این یک مشکل واقعی از طرف فرستنده است. از این رو انبار نباید در قبال محصول گمشده پاسخگو باشد. این نمونه‌ها باید به عنوان بخشی از سیاست‌های عملیات انبار به خوبی تعریف شده باشند. به‌طور خلاصه، فرآیند ورودی عبارت است از: جمع‌آوری داده‌ها از مشتری، تخلیه کامیون، دریافت بسته‌ها، کنترل کیفیت و کمیت، مرتب‌سازی (اتوماتیک یا دستی)، خواندن ردیابی برای تطبیق با شرکت لجستیک برای تأیید دریافتی و پاسخگو بودن در قبال بسته‌های دریافتی و پاسخ به این سوال که بسته‌هایی در حین حمل و نقل گم شده است یا خیر.

ه) مدیریت موجودی: فرآیند مدیریت موجودی مهم است، زیرا به محموله‌های ورودی، خروجی و مدیریت مکان مرتبط است. موجودی دائماً تغییر می‌کند و نیاز به ردیابی دقیق و کارآمد دارد. ردیابی چرخه عمر موجودی در انبارها یک فرآیند حیاتی است. یکپارچه‌سازی موجودی و مدیریت مکان برای جلوگیری از اقلام نابجا یا گم شدن اقلام در انبار مهم است. یافتن یا انجام اصلاحات در موجودی، یک کار وقت‌گیر است.

و) انجام سفارش: سفارش‌گیری یکی از زمان‌برترین عملیات انبارداری محسوب می‌شود. هنگامی که قسمتی محصولی را جهت خریداری اعلام نیاز می‌کند، باید توسط انبار تهیه و بدون خطا و به موقع برای درخواست‌کننده ارسال شود. بنابراین، به اشتراک‌گذاری اطلاعات بین درخواست‌کنندگان و سیستم مدیریت انبار ضروری است. دسترسی به اطلاعات در زمان واقعی برای همه ذینفعان برای ردیابی وضعیت سفارش و سایر اطلاعات فرآیندی مهم است که به بهبود فرآیند کلی حساسیتی در مورد انجام سفارش کمک می‌کند. یک خط‌مشی خوب تعریف شده باید در مورد انتخاب سفارش اجرا شود: آیا باید انتخاب فردی، انتخاب دسته‌ای یا انتخاب متوالی باشد؟ این خط‌مشی باید بر اساس ترتیب داده شده ایجاد شود.

ز) مدیریت مکان: مدیریت مکان یک مفهوم مهم برای انبار است تا به‌طور مؤثر محصولات را ذخیره کند و در صورت نیاز آنها را به‌صورت دقیق، کارآمد و به‌موقع بازیابی کند. همچنین خطر گم شدن محصول در انبار را به حداقل می‌رساند. مفهوم مدیریت مکان مبتنی بر شناسایی با فرکانس رادیویی در بسیاری از انبارها با ظهور فناوری‌های اینترنت اشیا تطبیق داده شده است. بنابراین مدیریت مکان مبتنی بر شناسایی با فرکانس رادیویی در بسیاری از انبارها اجرا می‌شود و انتظار می‌رود انتخاب سفارش و بهره‌وری را بهبود بخشد. هنگامی که دسته‌ای از محصولات بر اساس در دسترس بودن دریافت می‌شود، سیستم مدیریت انبار یک منطقه را برای محصولات اختصاص می‌دهد. هر محصول بر اساس شناسه

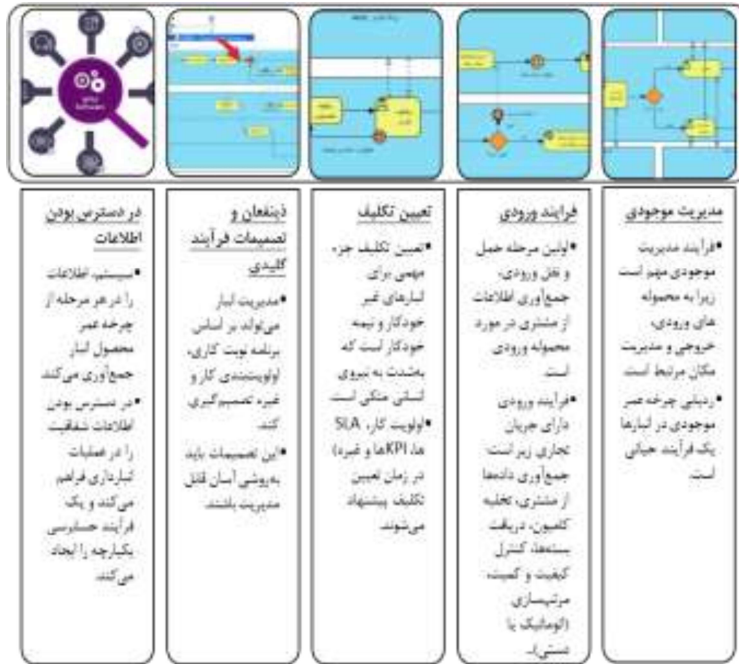
درخواست‌کننده مرتب شده و یک بارکد برای ردیابی موقعیت آن در انبار اختصاص داده می‌شود. هرگونه حرکت فیزیکی این محصولات مستلزم ردیابی اطلاعاتی در سیستم مدیریت پایگاه داده^۱ است؛ نظیر اینکه کدام محصول در حال جابجایی در مبدا و مقصد است. مدیریت مکان، فرآیند انتخاب و ذخیره‌سازی را به صورت یکپارچه و با شیوه‌ای مناسب برای صرفه‌جویی در زمان امکان‌پذیر می‌کند. محدودیت اصلی مدیریت مکان، فضای فیزیکی مورد نیاز انبار برای اختصاص فضای اختصاصی برای هر درخواست‌کننده و موجودی پراکنده (استفاده از فضای ناکارآمد) است.

ح) فرآیند خروجی: خروجی آخرین مرحله برای یک کالا در چرخه عمر محصول انبار است. فرآیند خروجی از ارسال کالا (تک یا انبوه) و به‌روز رسانی جداول پایگاه داده مراقبت می‌کند. فرآیند خروجی به‌شدت با مدیریت موجودی و مدیریت مالی همراه است. در صورت نیاز سیستم مدیریت انبار با قسمت مدیریت مشکل و مدیریت مکان ارتباط برقرار می‌کند.

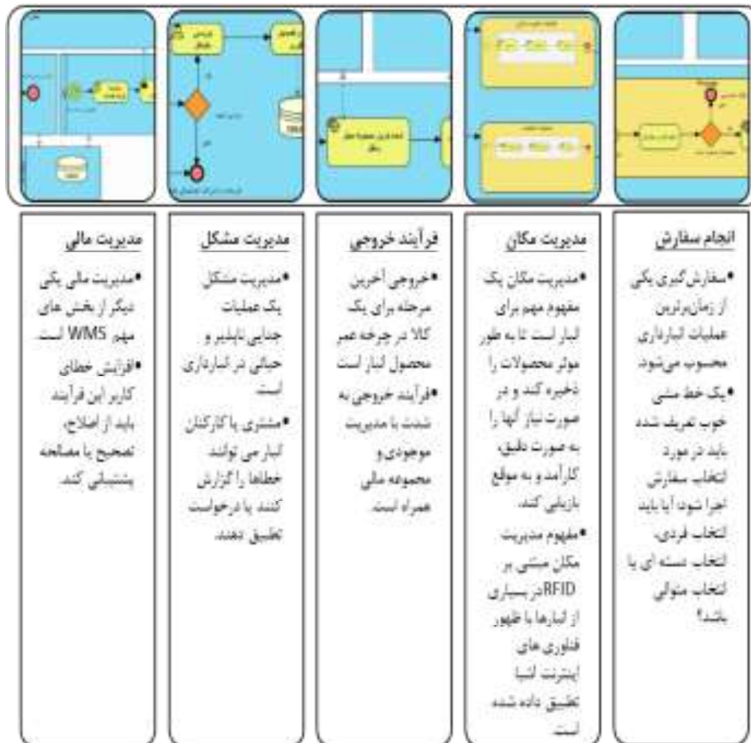
و) مدیریت مشکل: مدیریت مشکل یک عملیات جدایی‌ناپذیر و حیاتی در انبارداری است. هرگونه تناقض در داده‌ها باید بررسی و اصلاح شود. درخواست‌کننده یا کارکنان انبار می‌توانند خطاها را گزارش کنند یا درخواست تطبیق دهند. سیستم پشتیبانی تصمیم باید برای کاهش مشکلات در فرآیند استفاده شود. خط‌مشی سیستم پشتیبانی تصمیم می‌تواند به‌گونه‌ای تعریف شود که اگر محصول حاوی اقلام با ارزش پولی بالا باشد، با این فرمان عمل نماید: بررسی کنید که آیا فرستنده مقدار مورد انتظار را ارائه کرده است یا خیر، در غیر این صورت شواهد مربوط به‌موارد گم شده را مستند کنید (سیستم باید لحظه باز شدن جعبه را ثبت کند تا ثابت کند که مسئولیت با فرستنده باقی می‌ماند) پس انبار نباید پاسخ‌گو باشد.

ی) مجموعه مالی: مجموعه مالی یکی دیگر از بخش‌های مهم سیستم مدیریت انبار هوشمند است. باید ایمن، پایدار و بدون خطا باشد. تمام هزینه‌های خدمات باید به‌طور دقیق محاسبه شود و هزینه‌های خدمات باید قبل از پردازش پرداخت اعتبارسنجی شود. افزایش خطای کاربر این فرآیند باید از اصلاح و تصحیح پشتیبانی کند. طراحی انبار را به صورت کلی می‌توان در شکل نمایش داد:

¹. Data Base Management System



شکل ۲. فعالیت‌های کلیدی



شکل ۳. فعالیت‌های کلیدی طراحی انبارهای هوشمند

عملیات انبار باید بر اساس سیاست‌هایی طراحی شود تا کیفیت خدمات را به درخواست‌کنندگان تضمین کند. سیاست‌ها باید شاخص‌ها، معیارها و فعالیت‌های کلیدی عملکرد را بر اساس استانداردهای صنعت و خدمات انبار و نیازهای سامانه لجستیک سازمان ارائه شده به‌وضوح تعریف کنند. هر عملیات و گردش کار بر اساس سیاست‌ها اجرا می‌شود. فرآیندهای مدیریت مشکل و حل مشکل نیز به‌شدت با سیاست‌ها همراه هستند. از آنجایی که بر اساس این پژوهش نیروی انسانی ماهر، الزامات ایمنی انبارها، الزامات مالی و بودجه، فناوری شناسائی با فرکانس رادیویی و سیستم مکانیزاسیون انبار مهمترین عوامل تاثیرگذار بر انبارداری هوشمند می‌باشند، لذا موارد زیر پیشنهاد می‌گردد: الف) برگزاری همایش و سمینارهای تخصصی به منظور آشنایی کارکنان با موضوع پیاده‌سازی انبارداری هوشمند ب) برگزاری دوره‌های کاربردی آموزش حین خدمت برای کارکنان با استفاده از اساتید و خبرگان این حوزه به طور جدی و مداوم در جهت پیاده‌سازی سریعتر انبارداری هوشمند ج) از آنجایی که تعداد شرکت‌های پیاده‌ساز مدیریت انبار هوشمند کالا با شناسائی فرکانس رادیویی که واقعا توانایی انجام کار را داشته باشند بسیار کم هستند، بنابراین آشنایی و آموزش مدیران و همچنین کارکنان انبار در سازمان باید در الویت قرار گیرد د) آشنایی و آموزش کارکنان با نرم افزارهای پیاده‌سازی انبارداری.

تشکر و قدردانی

از خبرگان حوزه آماد و پشتیبانی مراکز دفاعی که با نظرات ارزنده‌شان موجب ارتقاء کیفی پژوهش گردیدند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

نویسنده(گان) اعلام می‌دارند که در مورد انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه بر این، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر توسط نویسندگان رعایت شده است.

دسترسی آزاد

این نشریه دارای دسترسی باز است و اجازه اشتراک (تکثیر و بازآرایی محتوا به هر شکل) و انطباق (بازترکیب، تغییر شکل و بازسازی بر اساس محتوا) را می‌دهد.

منابع

- Allaoui, H., Guo, Y. and Sarkis, J. (2019). Decision support for collaboration planning in sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 229, 761-774.
- Amini, M. T. A., Esmaceli, M., Hosseini, M. H. H. and Bagheri, S. M. B. (2023). Developing a model of value-creating defense supply chain management (approach of creating a competitive advantage in food industry). *Military Management Quarterly*, 23(89), 149-172. [In Persian]
- Andiyappillai, N. (2020). Factors influencing the successful implementation of the warehouse management system (wms). *International Journal of Computer Applications*, 177, 21-25. 10.5120/ijca2020919787.
- Bednarčíková, D. and Zahradník, P. (2022). Internet of Things and its use in business entities of the world. In *Proceedings of the 2022 International Conference on Business and Information Management* (pp. 29–42). <https://doi.org/10.1109/BIM55263.2022.00011>
- *Proceedings from the EDAMBA 2021 Conference*. (2021). European Doctoral Programmes Association in Management and Business Administration (EDAMBA).
- Chakraborty, A. and Mandal, N. (2022). Introduction of industry 4.0 Introduction of industry 4.0. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*. 12. 8342-8350.
- Chen, X., Wan, N. and Wang, X. (2017). Flexibility and coordination in a supply chain: A review. *International Journal of Production Research*, 55(15), 4489–4506. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1308571>
- Cheng, S.W.Y., Choy, K.L. and Lam, H.Y., (2015). A workflow decision support system for achieving customer satisfaction in warehouses serving machinery industry. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 1714–1719, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.333>.
- Colakovic, A., Caušević, S., Kosovac, A. and Muharemovic, E. (2020). A review of enabling technologies and solutions for IoT based smart warehouse monitoring system. In: *International Conference New Technologies, Development and Applications*, Springer, Cham June, pp. 630–637.
- Creswell, J.W. (2011). *Research design of qualitative, quantitative and mixed approaches*. Translated by Alireza Kiamanesh and Maryam Danai Tous. Tehran, Academic Jihad Publications of Allameh Tabatabai University. [In Persian]
- Doan, B. (2017). *Radio Frequency Identification (RFID) and ITS impacts on logistics activities*, Degree Thesis International Business.
- Dragomirov, N. (2021). *RFID practices as a prerequisite for smart warehousing*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5848868>.

- Elhiari Sweini, R. (2007). Feasibility of RFID technology supply chain deployment plan in Iran, *The First International Conference on Supply Chain Management and Information Systems*, Iran Strategic Management Association [In Persian]
- Gholamian, M. R. and Farahinejad, K. (2018). Optimization the safety stock in closed-loop supply chains with guaranteed service model. *Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems*, 5(11), 211-227. [In Persian]
- Hamdy, W. and Al-Awamry, A. and Mostafa, N. (2022). Warehousing 4.0: A Proposed System of using Node-Red for Applying Internet of Things in Warehousing. *Sustainable Futures*, 4. 100069. 10.1016/j.sftr.2022.100069.
- Hamdy, W., Mostafa, N. and Alawady, H. (2020). An intelligent warehouse management system using the internet of things. *International Journal of Engineering & Technology Sciences*. 32. 59-65. 10.21608/EIJEST.2020.42338.1009.
- Kamali, A. (2019). Smart warehouse vs. traditional warehouse: A review. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(5), 435-441.
- Karunaratna, N., Vidanagamachchi, K. and Wickramarachchi, R. (2020). A Calibrated Model of Critical Success Factors for Industry 4.0 Warehousing Performance Improvement: Insights from Multiple Case Studies. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Advanced Technology*, 1, 100-126.
- Khan, M. G., Huda, N. and Zaman, U. K. (2022). Smart warehouse management system: Architecture, real-time implementation, and prototype design. *Journal of Industrial Information Integration*, 27, 100289. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100289>
- Kučera, T.(2017). Logistics cost calculation of implementation warehouse management system: a case study. *MATEC Web of Conferences*. 134. 00028. 10.1051/mateconf/201713400028.
- Liu, X., Cao, J., Yang, Y. and Jiang, S. (2018). CPS-based smart warehouse for Industry 4.0: A survey of the underlying technologies. *Computers*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.3390/computers7010017>
- Mashhadi, M., Mazaheri Tehrani, M. and Poursalimi, M.(2018). Investigating new methods of information technology in quality control of Iran's food industry (a case study of machine methods in Khorasan Razavi food products). *The first international conference on management, industrial engineering, economics and accounting*. Belgrade-Serbia-Montenegro, [In Persian]
- Mohammadi Almouti, A. (2021). The requirement to establish electronic warehouse management systems in universities. *International and national conference on management, accounting and law studies*. [In Persian]

- Mostafa, N. H. and Elawady, H. (2018). Towards a smart warehouse management system. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(4), 3742–3747.
- Moufaddal, M., Benghabrit, A. and Bouhaddou, I. (2021). A Cyber-Physical warehouse management system architecture in an industry 4.0 context. *Artificial Intelligence and Industrial Applications*, 10.1007/978-3-030-51186-9_9.
- Nasralhi, M. and Mirdar, Z.(2015). New warehousing system, a solution to improve the warehousing process, *the second international meeting of new paradigms of management, innovation and entrepreneurship*. [In Persian]
- Nettsträter, A., Geißen, T., Withhaut, M., Ebel, D. and Schoneboom, J. (2015). Logistics software systems and functions: An overview of ERP, WMS, TMS and SCM systems. In M. ten Hompel, J. Rehof, & O. Wolf (Eds.), *Cloud computing for logistics* (pp. 1–10). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12874-6_1.
- Of, A., Patil, A. and Patil, L. (2021). Significance of warehousing in supply chain management. *International Journal of Research in Business Management*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.22259/ijrbm.0901001>
- Power, D. J. (2008). Decision support systems: A historical overview. In F. W. F. van der Meer (Ed.), *Handbook on decision support systems I* (pp. 121–140). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73361-3_8.
- Rahayu, S., Vasanthan, S., Mohammad Azahari, A. and Chai, J. (2021). Military supply chain management and blockchain development. *Computer Science and Information Technology*, 11(1), 93–105. <https://doi.org/10.5121/csit.2021.111608>
- Sari, A. and Butun, I. (2021). A case study of decision support system and warehouse management system integration. In M. A. A. Khalid & S. S. Ahmad (Eds.), *Advances in information systems and analytics* (pp. 85–98). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7468-3.ch006>
- Tekinerdogan, B. (2017). *Engineering connected intelligence: A socio-technical perspective*. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
- Van Geest, M., Tekinerdogan, B. and Catal, C. (2021). Design of a reference architecture for developing smart warehouses in Industry 4.0. *Computers in Industry*, 124, 103343. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103343>
- Yaghubian, Sh M., Nadalinejad, S. and Golgoli, Y. (2017). Warehousing System Design. *Second International Conference on Management, Accounting and Economics in Sustainable Development*, Mashhad, Kemar Aosh Knowledge Base Cooperative Institute [In Persian]
- Yener, F. and Yazgan, H. (2019). Optimal warehouse design: Literature review and case study application. *Computers & Industrial Engineering*, 129, 10. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.006>

- Yousefi Babadi, R. and Tohidinejad, M.R. (2018). Modern warehousing management. *the 5th International Conference on Management and Accounting Sciences*, Tehran, Mehr Arvand Higher Education Institute and Center for Sustainable Development Solutions. [In Persian]
- Zarghami Fard, M. and Azar, A. (2015). An Analysis of Cognitive Mapping Method in the Qualitative Data Structuring of Organizational Studies. *Organizational Behaviour Studies Quarterly*, 3(1&2), 185-159. [In Persian]