



Journal Website

Article history:

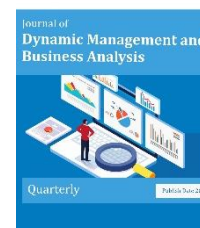
Received 01 September 2024

Accepted 10 November 2024

Published online 11 Nov. 2024

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 3 Issue 4, pp 58-77



E-ISSN: 3041-8933

Providing an Operational Synchronization Model for Pharmaceutical Distribution Centers in Logistic Services

Masoomeh Omid Eslami¹, Ahmadreza Kasraei^{2*}, Hasan Mehrmanesh¹

¹ Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author).

* Corresponding author email address: kasrai49@yahoo.com

Article Info

Article type:

Original

How to cite this article:

Omid Eslami M, Kasraei A, Mehrmanesh H. (2024). Providing an Operational Synchronization Model for Pharmaceutical Distribution Centers in Logistic Services. *Dynamic Management and Business Analysis*, 3(4):58-77.



© 2024 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: The research aims to provide an operational synchronization model for pharmaceutical distribution centers within logistic services.

Methodology: This research is qualitative in approach and employs a thematic analysis method. In the qualitative section, the statistical population includes experts in the field of supply chain management within the pharmaceutical industry. The sample was selected through purposive criterion-based sampling and continued until data saturation was reached. Eighteen experts and managers participated in the study. Data collection was carried out using semi-structured interviews. It is worth mentioning that the extraction of indicators was achieved by reviewing the existing theoretical foundations and implementing the interview texts using Braun and Clarke's thematic analysis method in ATLAS.ti software.

Findings: Based on the qualitative technique of thematic analysis, 52 initial codes were identified, categorized into 14 primary themes, and ultimately reduced to five constructive themes. The five constructive themes are: supply chain planning and coordination, transportation optimization, information and communication technologies, supplier and customer relationship management, and sustainability and adherence to health standards.

Conclusion: The operational synchronization model for pharmaceutical distribution centers in logistic services is presented as a comprehensive and systematic approach, primarily aimed at improving efficiency, reducing costs, and enhancing service quality. By focusing on key components such as supply chain planning and coordination, transportation optimization, information and communication technologies, supplier and customer relationship management, and adherence to health standards and sustainability, the model can facilitate integration and transparency in processes. The application of modern technologies, such as the Internet of Things (IoT) and advanced information management systems, enables precise tracking and monitoring, leading to a flexible and responsive supply chain that meets the changing market demands. Ultimately, this model can assist pharmaceutical distribution centers in effectively and sustainably responding to customer needs while maintaining health standards throughout all stages of supply and distribution.

Keywords: service synchronization, smart logistics, pharmaceutical industry logistics

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The growing complexity and globalization of supply chains have made operational synchronization a critical requirement for organizations aiming to improve efficiency, reduce costs, and meet market demands. Effective coordination in supply chains involves close collaboration among all partners, from suppliers to end consumers, where shared information and joint decision-making are essential (Yousefi Sarmad et al., 2023). Supply chain synchronization has shown to deliver numerous benefits, such as increased revenue, cost reduction, better demand forecast, and improved customer service (Aldrighetti et al., 2023). However, implementing effective synchronization mechanisms in pharmaceutical logistics presents unique challenges, given the strict regulatory standards and the sensitive nature of medical products (Roshani et al., 2024).

Operational synchronization in pharmaceutical distribution is necessary for mitigating risks and ensuring the efficient delivery of products, which ultimately impacts public health (Wieland & Durach, 2021). With recent advancements in information and communication technologies (ICT), logistics providers can harness tools like the Internet of Things (IoT) and real-time data analytics to achieve better transparency and responsiveness (Durugbo & Al-Balushi, 2023). This study addresses the gap in research by developing a model for operational synchronization in pharmaceutical distribution centers, focusing on key dimensions such as supply chain planning, transportation optimization, ICT, supplier-customer relationship management, and sustainability standards (Brusset et al., 2022). The research aims to provide an operational synchronization model for pharmaceutical distribution centers within logistic services.

Methodology

The research employed a qualitative approach, using thematic analysis to extract insights from expert interviews in the field of pharmaceutical supply chain management. The sample comprised 18 experts selected through purposive criterion-based sampling, ensuring representation from different roles, including managers and logistics professionals. Data collection involved semi-structured interviews, where participants provided in-depth perspectives on current logistics practices and challenges. Thematic analysis was conducted following Braun and Clarke's method, using ATLAS.ti software for coding and categorization. The data analysis process involved open coding to identify initial themes, which were then refined into primary and constructive themes.

Findings

The thematic analysis identified 52 initial codes, which were condensed into 14 primary themes and further streamlined into five overarching themes: supply chain planning and coordination, transportation optimization, ICT integration, supplier-customer relationship management, and sustainability and health standards.

1. **Supply Chain Planning and Coordination:** Experts emphasized the importance of accurate demand forecasting and adaptive inventory management. Flexible planning and crisis response mechanisms were highlighted as essential for ensuring supply chain resilience.

2. **Transportation Optimization:** Efficient routing and dynamic distribution models were identified as critical for minimizing delivery times and transportation costs. Respondents noted the necessity of using advanced algorithms and real-time tracking systems to manage transportation logistics.
3. **Information and Communication Technologies:** The implementation of real-time monitoring tools, IoT sensors, and automated data exchange platforms was recognized as a significant contributor to operational efficiency. ICT facilitates seamless communication among supply chain stakeholders, enabling rapid decision-making.
4. **Supplier-Customer Relationship Management:** Building strong relationships with suppliers and providing transparent information to customers were cited as key strategies for ensuring supply continuity and enhancing customer satisfaction. Techniques such as supplier evaluation and automated communication channels were discussed.
5. **Sustainability and Health Standards:** Maintaining strict adherence to health regulations and employing eco-friendly practices were deemed vital for the safe and efficient distribution of pharmaceutical products. The use of sustainable packaging and energy-efficient transportation methods was recommended.

Discussion and Conclusion

The findings of this study emphasize the critical role of operational synchronization in enhancing the efficiency and resilience of pharmaceutical supply chains. The developed model integrates various dimensions that collectively address the complex logistics challenges associated with pharmaceutical distribution. The incorporation of ICT, such as IoT and real-time data analytics, significantly enhances the visibility and responsiveness of supply chains. This allows distribution centers to adapt swiftly to market fluctuations and regulatory requirements.

Moreover, the focus on transportation optimization through advanced routing and tracking systems reduces costs and ensures timely delivery, which is crucial for maintaining the quality and efficacy of medical products. Supply chain planning, encompassing demand forecasting and risk management, further bolsters the model's effectiveness in preventing stockouts and overstock situations.

The sustainability aspect is particularly important in the context of pharmaceutical logistics, where adherence to health and environmental standards is mandatory. By adopting green practices and complying with regulations, pharmaceutical companies can contribute to public health while minimizing their environmental impact. The model also highlights the necessity of robust supplier-customer relationships, as these partnerships are integral to the smooth operation of the supply chain.

In conclusion, the proposed operational synchronization model offers a comprehensive approach to managing pharmaceutical logistics, with the potential to improve service quality, reduce operational costs, and enhance overall supply chain performance. Implementing this model can help pharmaceutical distribution centers meet the evolving demands of the market while maintaining the highest standards of safety and sustainability.



ارائه مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیک

معصومه امیدی اسلامی^۱، احمد رضا کسرائی^۲، حسن مهرمنش^۱

۱. گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

*ایمیل نویسنده مسئول: kasrai49@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

امیدی اسلامی م، کسرائی ا، مهرمنش ح. (۱۴۰۳). ارائه مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیک. مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار، ۳(۴): ۷۷-۵۸



© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: هدف تحقیق ارائه مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیک بوده است. **روش شناسی:** پژوهش حاضر از نظر رویکرد جزو تحقیقات کیفی و از لحاظ روش، تحلیل مضمون است. در بخش کیفی جامعه آماری مطالعه شامل خبرگان حوزه مدیریت زنجیره تأمین صنعت داروسازی بودند. از طریق نمونه گیری هدفمند، از نوع ملاک محور، نمونه ی موردنظر انتخاب و نمونه گیری تا رسیدن به حد اشباع نظری داده ها ادامه یافت. از این رو مشارکت کنندگان در پژوهش شامل ۱۸ نفر از خبرگان و مدیران بود. ابزار گردآوری داده ها در این تحقیق، مصاحبه نیمه ساختاریافته است. در خصوص شیوه استخراج این شاخص ها، لازم به ذکر است که این امر با بررسی مبانی نظری موجود و پیاده سازی متن مصاحبه ها با استفاده از روش تحلیل مضمون براون و کلارک در نرم افزار ATLAS TI انجام شد. **یافته ها:** بر اساس تکنیک کیفی تحلیل مضمون ۵۲ کد اولیه در ۱۴ مضمون اولیه و در نهایت ۵ مضمون سازنده مشخص شدند. ۵ مضمون سازنده عبارتند از: برنامه ریزی و هماهنگی زنجیره تأمین، بهینه سازی حمل و نقل، فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی، مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان و مشتریان و پایداری و رعایت استانداردهای بهداشتی. **نتیجه گیری:** مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیک به عنوان یک رویکرد جامع و سیستماتیک، هدف اصلی خود را بهبود کارایی، کاهش هزینه ها و افزایش کیفیت خدمات قرار داده است. با تمرکز بر مولفه های کلیدی نظیر برنامه ریزی و هماهنگی زنجیره تأمین، بهینه سازی حمل و نقل، فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی، مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان و مشتریان، و رعایت استانداردهای بهداشتی و پایداری، این مدل قادر است به یکپارچگی و شفافیت در فرآیندها کمک کند. به کارگیری فناوری های نوین مانند IoT و سیستم های پیشرفته مدیریت اطلاعات، ضمن فراهم کردن امکان ردیابی و پایش دقیق، به ایجاد یک زنجیره تأمین انعطاف پذیر و پاسخگو به نیازهای متغیر بازار منجر می شود. در نهایت، این مدل می تواند به مراکز پخش دارو کمک کند تا به طور مؤثرتر و پایدارتر به نیازهای مشتریان پاسخ دهند و استانداردهای بهداشتی را در تمام مراحل تأمین و توزیع حفظ کنند.

کلیدواژگان: همگام سازی خدمات، لجستیک هوشمند، لجستیک صنعت دارو.

امروزه با توجه به سرعت تغییرات محیط، پیشرفت تکنولوژی و جهانی شدن بازارها، سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای نیازمند بهینه‌سازی عملکرد کل زنجیره تأمین به جای سازمان‌های منفرد، هستند؛ از این رو برای بقا و رقابت موفق در این محیط، شرکت‌ها تلاش می‌کنند که برای اهرم‌سازی منابع و دانش تأمین‌کنندگان و مشتریان، به میزان بیشتری با شرکای زنجیره تأمین خود هماهنگی داشته باشند (Yousefi Sarmad et al., 2023). هماهنگی زنجیره تأمین نوعی شراکت نزدیک و بلندمدت است که در آن اعضای زنجیره تأمین به صورت مشترک کار می‌کنند و میزانی از اطلاعات، منابع و ریسک‌ها را برای کسب اهداف متقابل، تسهیم می‌کنند. هماهنگی می‌تواند میزان منافع مشترک را زیاد کرده، به هر عضو یک قسمتی از منفعت اضافی کسب شده را اختصاص دهد که این به وسیله‌ی هر عضو به تنهایی نمی‌تواند ایجاد شود. در ادبیات مربوط، نویسندگان مختلف منافع متعددی برای هماهنگی زنجیره تأمین برشمرده‌اند؛ مانند: افزایش درآمد، کاهش هزینه، انعطاف‌پذیری عملیاتی برای تطبیق با عدم اطمینان‌های تقاضا، افزایش فروش، بهبود پیش‌بینی، اطلاعات صحیح و به موقع، کاهش هزینه، کاهش تقسیم کار و تبادل دانش موجودی، بهبود خدمات مشتری، کاهش زمان تأخیر دربارهی محصول و فرآیند. ارزش ایجاد شده از هماهنگی شامل صرفه‌جویی به واسطه‌ی افزایش ظرفیت و انعطاف‌پذیری برای اقدامات مشارکتی، اخذ تصمیمات بهتر و افزایش عایدی از طریق هم‌افزایی منابع و نوآوری از طریق ادغام کردن ایده‌ها است (Aldrighetti et al., 2023).

همگام‌سازی عملیاتی به فرآیند هماهنگ‌سازی فعالیت‌ها و منابع در یک سازمان یا سیستم به‌منظور بهبود کارایی و اثربخشی اشاره دارد. این مفهوم به‌ویژه در زمینه مدیریت زنجیره تأمین و لجستیک اهمیت دارد، جایی که نیاز به هماهنگی بین بخش‌های مختلف، از تأمین‌کنندگان و تولیدکنندگان تا توزیع‌کنندگان و خرده‌فروشان، ضروری است (Roshani et al., 2024). هدف اصلی همگام‌سازی عملیاتی، کاهش زمان‌های انتظار، هزینه‌ها و ضایعات است، در حالی که کیفیت خدمات و محصولات را نیز حفظ می‌کند (Wieland & Durach, 2021). برای دستیابی به این هدف، سازمان‌ها باید فرآیندهای خود را به‌گونه‌ای طراحی کنند که تمامی ذینفعان، از جمله کارکنان، تأمین‌کنندگان، مشتریان و سایر طرف‌های مرتبط، بتوانند به‌طور مؤثر با یکدیگر ارتباط برقرار کنند و اطلاعات مورد نیاز را به‌موقع تبادل نمایند. همگام‌سازی عملیاتی شامل استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته، مانند اینترنت اشیاء (IoT)، سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین (SCM) و داده‌کاوی، به‌منظور جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در زمان واقعی است. این تکنولوژی‌ها به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا اطلاعات دقیق و به‌روز را در اختیار داشته باشند و بر اساس آن تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. همگام‌سازی عملیاتی به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که با تغییرات محیطی و نیازهای بازار سریع‌تر سازگار شوند و در نتیجه به بهبود عملکرد کلی، افزایش رضایت مشتریان و کاهش هزینه‌ها منجر می‌شود. این فرآیند یک جزء حیاتی برای موفقیت بلندمدت سازمان‌ها در دنیای پیچیده و رقابتی امروز است (Durugbo & Al-Balushi, 2023).

خدمات لجستیکی به مجموعه فعالیت‌ها و فرآیندهایی اطلاق می‌شود که هدف آن‌ها مدیریت و هماهنگی حرکت و ذخیره‌سازی کالاها و خدمات از نقطه مبدا تا مقصد نهایی است (Xie et al., 2019). این خدمات شامل برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل جریان مواد، اطلاعات و منابع در طول زنجیره تأمین می‌باشند و به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا کالاها را به‌طور مؤثر و کارآمد به مشتریان خود برسانند (Zhang et al., 2024). خدمات لجستیکی می‌توانند شامل فعالیت‌هایی نظیر حمل‌ونقل، انبارداری، مدیریت موجودی، بسته‌بندی، توزیع و خدمات مشتری باشند (Starita & Scaparra, 2021). حمل‌ونقل به معنای جابجایی کالاها از یک مکان به مکان دیگر است و می‌تواند شامل روش‌های مختلفی مانند حمل‌ونقل جاده‌ای، ریلی، دریایی و هوایی باشد. انبارداری به نگهداری و مدیریت کالاها در انبارها اشاره دارد که به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا موجودی لازم را برای پاسخ به تقاضای مشتریان حفظ کنند (de Campos et al., 2023).

مدیریت موجودی نیز از اجزای کلیدی خدمات لجستیکی است که شامل نظارت بر سطح موجودی کالاها، سفارش‌گذاری مجدد و اطمینان از اینکه کالاها به‌موقع به مشتریان می‌رسند، می‌باشد (Foroughi & Kia, 2022). بسته‌بندی، که به حفاظت از محصولات و تسهیل در حمل‌ونقل کمک می‌کند، نیز بخشی از این خدمات است. علاوه بر این، خدمات لجستیکی شامل استفاده از فناوری‌های نوین مانند نرم‌افزارهای مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های ردیابی است که به شرکت‌ها کمک می‌کند تا کارایی عملیات خود را افزایش دهند و تجربه مشتری را بهبود بخشند. در نهایت، خدمات لجستیکی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در بهینه‌سازی هزینه‌ها و افزایش رضایت مشتریان شناخته می‌شوند (Sharma et al., 2022).

با توجه به اینکه سازمان‌ها و شرکت‌های برتر دنیا در شرایط فعلی به طور فزاینده‌ای بر هماهنگی زنجیره تأمین به عنوان یک منبع جدید از مزیت رقابتی تأکید دارند و همچنین با توجه به اهمیت همگام سازی عملیاتی در خدمات لجستیکی، مکانیزم اصلی ایجاد هماهنگی در زنجیره تأمین، دانستن عواملی که بر همگام سازی عملیاتی در خدمات لجستیکی در زنجیره تأمین تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم دارند بسیار حائز اهمیت است (Brusset et al., 2022). در صورتی که مدل مناسبی برای همگام سازی عملیاتی در خدمات لجستیکی در زنجیره تأمین در دسترس باشد، می‌توان از یک طرف عوامل مؤثر را شناسایی کرد و از طرف دیگر می‌توان با دستکاری این عوامل اثرات ایجاد شده در تسهیم اطلاعات را اندازه‌گیری و تحلیل کرد (Choi et al., 2023).

یکی از تصمیمات مهم سطح راهبردی مدیریت لجستیک (اعم از لجستیک مستقیم و معکوس) طراحی شبکه لجستیک می‌باشد. به طور کلی تصمیمات شبکه شامل تعیین مکان تسهیلات، نقش و ظرفیت آن‌ها و تخصیص آن‌ها و بازارهای مختلف می‌باشد. تمامی این موضوعات تأثیر به سزایی در انعطاف پذیری، کارایی و در نتیجه عملکرد لجستیک دارند (Alizadeh & Ghasemi, 2023; Alizadeh & Jalali, 2022; Filshour, 2023; Alizadeh et al., 2020; Rozhkov et al., 2022). تصمیمات استراتژیک طراحی شبکه لجستیک در جریان مستقیم و معکوس مرتبط با تعیین نوع شبکه است که شامل مکان یابی و تعیین ظرفیت تسهیلات تولید، ذخیره، هم زمانی بارانداز، توزیع، جمع‌آوری، مرتب سازی، احیا، بازیافت و انهدام می‌باشد (Babai et al., 2023). از آن جا که احداث تسهیلات یا بستن آن‌ها هزینه و زمان یادی را مصرف می‌کنند؛ تغییر آن‌ها در کوتاه مدت امکان‌پذیر نمی‌باشد (Ziari et al., 2022).

در دو دهه اخیر سازمان‌های زیادی مانند کوداک و زیراکس بر فعالیت‌های تولید مجدد و بازیافت تمرکز کرده‌اند و به موفقیت‌های چشم‌گیری دست یافته‌اند (Akbarpour et al., 2020). عوامل محرک شرکت‌ها برای رو آوردن به برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل لجستیک معکوس را می‌توان در سه دسته اصلی الزامات قانونی، حساسیت‌های محیط زیستی، و سودآوری اقتصادی احصا کرد. از دیدگاه محیط زیستی و در قوانینی که به تازگی در کشورها به ویژه اتحادیه اروپا به تصویب رسیده است، شرکت‌ها مسئول جمع‌آوری محصولات اسقاطی و برگشتی خود شناخته می‌شوند و از دیدگاه اقتصادی می‌توانند از سود حاصل از احیا و بازیافت محصولات به طور مستقیم استفاده نمایند (Amin, 2019; Tahmasebi & Hami, 2019). اگر چه طراحی شبکه لجستیک معکوس تأثیرات بسزایی در عملکرد شبکه لجستیک مستقیم دارد؛ طراحی شبکه‌های لجستیک مستقیم و معکوس به صورت جدا از هم موجب بروز زیربیهنگی می‌شود (Dolgui & Ivanov, 2021). با توجه به زیربیهنگی در هزینه‌ها، سطح خدمت و پاسخگویی طراحی شبکه لجستیکی مستقیم و معکوس باید به صورت یکپارچه صورت گیرد. این نوع یکپارچگی می‌تواند به عنوان یکپارچگی افقی در نظر گرفته شود (Abbas et al., 2020)؛ به این خاطر که شامل یکپارچه سازی مسایل بهینه سازی مرتبط در یکی از سطوح مدیریتی می‌باشد (سطح راهبردی، سطح تاکتیکی و سطح عملیاتی) برای مثال یکپارچه سازی انتخاب تأمین کننده با طراحی شبکه و یا یکپارچه سازی طراحی لجستیک مستقیم و معکوس از یکپارچه سازی افقی در سطح استراتژیک است (Abdollahi et al., 2024). یکپارچه سازی تصمیمات راهبردی مانند طراحی شبکه با تصمیمات سطح تاکتیکی مانند مدیریت موجودی و یا با سطح

عملیاتی مانند مسیریابی، می تواند به عنوان یکپارچه سازی عمودی در نظر گرفته شود (Alizadeh & Jalali Filshour, 2023; Sabouhi et al., 2018).

اولویت اصلی در هر سیستم بهداشتی ارائه دارو به عنوان یک محصول استراتژیک است (Abraham et al., 2003). در شرایط فعلی یعنی یک جامعه آگاه از سلامتی، مدیریت زنجیره های تأمین دارویی پیچیده تر شده است زیرا این امر منافع انسان را محقق می کند و نیاز به مشارکت ذینفعان مختلف مانند تولیدکنندگان دارو، عمده فروشان، توزیع کنندگان، مشتریان، ارائه دهندگان خدمات اطلاعاتی و آژانس های نظارتی دارد (El Asri et al., 2022). تحقیقات محدودی در زمینه زنجیره های تأمین دارویی در دسترس است. شرکت های دارویی، یعنی مهم ترین بازیگر لجستیک دارو، در معرض خطرات زیادی قرار دارند (Norianan & Saghaeyan Nejad Esfahani, 2024). این خطرات باعث کمبود کیفیت و کمبود عرضه دارو وعدم تحویل آن ها به مکان دقیق و مشتریان و در زمان مناسب می شود (Hägele et al., 2023). پس از لانچ شدن یک دارو به عنوان محصول، اهداف، محرک ها و محدودیت های کاملاً متفاوتی غالب می شوند. لجستیک دارویی شامل چندین سازمان دولتی، بیمارستان ها، کلینیک ها، تولیدکنندگان دارو، توزیع کنندگان دارو، زنجیره داروخانه، خرده فروشان، سازمان های تحقیقاتی و یا غذا و دارو است (Alizadeh et al., 2020; Ibn El Farouk et al., 2024). علاوه بر موارد پیچیده، همان لجستیک مسئول توزیع داروهای تجویز شده (Gatica et al., 2003)، داروهای بدون نسخه (داروهای OTC)، داروهای ژنریک و همچنین داروهای بیولوژیکی است که نیازهای مختلف برای جابجایی و تحقق اهداف عملیاتی دارند (Marques et al., 2018). در واقع، سازمان های متعدد دیگر مانند شرکت های بیمه، سازمان های مدیریت مراقبت های بهداشتی و GPO نیز وجود دارند که پیچیدگی را بیشتر می کنند (Akbar et al., 2022). به دلیل اهداف تجاری بسیار متفاوت، این سازمان ها کار مدیریت لجستیک را دشوارتر می کنند. علاوه بر این، به دلیل ماهیت نظارتی صنعت و ادغام های متعدد برای کسب تخصص بیشتر تحقیق و توسعه، بسیاری از شبکه های عرضه دارویی به جای کنترل برنامه ریزی برای عملکرد مطلوب، به روشی کنترل نشده رشد کرده اند. در لجستیک، عملکرد شرکت های دارویی به عنوان یک بازیگر اصلی تأثیر قابل توجهی بر کارایی مدیریت لجستیک دارد. شناسایی خطر و جلوگیری از آن ها در شرکت های داروسازی نه تنها می تواند منجر به بهینه سازی فرآیند، افزایش بهره وری و کاهش خطر تجاری شود، بلکه به سیستم های بهداشتی برای دستیابی به اهداف مدیریت لجستیک نیز کمک می کند.

این پژوهش به دنبال طراحی مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیک است؛ از این رو مسئله ی کلیدی پژوهش حاضر این است که مدل (سازه نظری) به همگام سازی عملیاتی در سطح زنجیره شامل چه عواملی است و چگونه سنجیده می شود؟ و چگونه می توان با توجه به وضعیت فعلی آن، راهکارهایی جهت بهبود ارائه کرد؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر رویکرد جزو تحقیقات کیفی و از لحاظ روش، تحلیل مضمون است. در بخش کیفی جامعه آماری مطالعه شامل خبرگان حوزه مدیریت زنجیره تأمین صنعت داروسازی بودند. از طریق نمونه گیری هدفمند، از نوع ملاک محور، نمونه ی موردنظر انتخاب و نمونه گیری تا رسیدن به حد اشباع نظری داده ها ادامه یافت. از این رو مشارکت کنندگان در پژوهش شامل ۱۸ نفر از خبرگان و مدیران بود. ابزار گردآوری داده ها در این تحقیق، مصاحبه نیمه ساختاریافته است. در خصوص شیوه استخراج این شاخص ها، لازم به ذکر است که این امر با بررسی مبانی نظری موجود و پیاده سازی متن مصاحبه ها با استفاده از روش تحلیل مضمون براون و کلارک در نرم افزار ATLAS TI انجام شد. از طرفی، در خصوص نحوه کدگذاری، لازم به ذکر است که فراگرد تحلیتم براون و کلارک زمانی آغاز می شود که تحلیل گر الگوهای معنایی و موضوعاتی که جذابیت بالقوه دارند را مورد نظر قرار می دهد. این تحلیل شامل یک رفت و برگشت مستمر بین مجموعه داده ها و مجموعه

کدگذاری‌ها و تحلیل داده‌های است که به وجود آمده‌اند. در تحلیل مضمون، هم‌زمان با گردآوری اطلاعات کدگذاری و تحلیل انجام می‌گیرد. با کدگذاری باز، مضامین زیادی به دست آمد که طی فرایند رفت و برگشتی داده‌ها، مجموعه داده‌های کیفی اولیه به مقوله‌های کمتری کاهش یافت. در این مرحله با استفاده از داده‌های خام، مقولات مقدماتی در ارتباط با شاخص‌های مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی از طریق مقایسه و واکاوی پدیده‌ها استخراج گردید.

یافته‌ها

بخش کیفی این مطالعه بر اساس دیدگاه ۱۸ نفر از خبرگان آشنا با مدیریت زنجیره تأمین صنعت داروسازی انجام شده است. از نظر جنسیت ۱۲ نفر مرد هستند و ۶ نفر زن هستند. در نهایت ۱۴ نفر کمتر از ۱۰ سال سابقه کاری داشته و ۴ نفر نیز بالای ۱۵ سال تجربه کاری دارند. تحلیل تم و کدگذاری به روش براون و کلارک

مرحله اول: آشنایی با داده‌ها

برای اینکه محقق با عمق و گستره محتوایی داده‌ها آشنا شود لازم است که خود را در آن‌ها تا اندازه‌ای غوطه ور سازد. غوطه ور شدن در داده‌ها، معمولاً شامل بازخوانی مکرر داده‌ها و خواندن داده‌ها به صورت فعال (جستجوی معانی و الگوها) است. سوالات مصاحبه عبارتند از:

- چگونه فرآیندهای لجستیکی فعلی شما را توصیف می‌کنید؟
- چه چالش‌هایی در زمینه همگام‌سازی عملیات لجستیکی با آن‌ها مواجه هستید؟
- از چه ابزارها و فناوری‌هایی برای مدیریت لجستیک استفاده می‌کنید؟
- آیا سیستم‌های نرم‌افزاری خاصی برای همگام‌سازی عملیات در دسترس دارید؟
- چگونه ارتباطات و هماهنگی‌ها بین تأمین‌کنندگان، مراکز پخش و خرده‌فروشان را مدیریت می‌کنید؟
- چه عواملی باعث ایجاد عدم همگام‌سازی در زنجیره تأمین شما می‌شود؟
- نیازهای اصلی مشتریان شما در زمینه خدمات لجستیکی چیست؟
- چگونه می‌توانید خدمات لجستیکی خود را برای بهبود تجربه مشتری همگام‌سازی کنید؟
- چه معیارهایی برای ارزیابی عملکرد لجستیکی خود استفاده می‌کنید؟
- آیا داده‌های مربوط به عملکرد لجستیکی به‌طور منظم بررسی و تحلیل می‌شوند؟
- آیا همکاری نزدیکی با سایر بخش‌ها (مانند فروش و تولید) برای همگام‌سازی لجستیک دارید؟
- چگونه می‌توان ارتباطات بین تیم‌های مختلف را بهبود داد تا همگام‌سازی بهتری حاصل شود؟
- چه راهکارهایی برای بهبود همگام‌سازی عملیات لجستیکی خود پیشنهاد می‌کنید؟
- آیا برنامه‌ای برای نوآوری در فرآیندهای لجستیکی خود دارید؟

مرحله دوم: ایجاد کدهای اولیه

مرحله دوم زمانی شروع می‌شود که محقق داده‌ها را خوانده و با آن‌ها آشنایی پیدا می‌کند. این مرحله شامل ایجاد کدهای اولیه است. کدها به ویژگی داده‌ها را معرفی می‌نمایند که به نظر تحلیل‌گر جالب می‌رسد. داده‌های کدگذاری شده از واحدهای تحلیل (تم‌ها) متفاوت هستند. کدگذاری را می‌توان به صورت دستی یا از طریق برنامه‌های نرم‌افزاری انجام داد. در این پژوهش از روش کدگذاری دستی استفاده شد.



ردیف	کد اولیه	مصاحبه
	تحلیل تقاضای بازار	بررسی و تحلیل الگوهای مصرف دارو در بازار و شناسایی تقاضاهای جاری و آینده.
	جمع‌آوری داده‌های تاریخی فروش	ذخیره‌سازی و نگهداری داده‌های تاریخی فروش دارو به منظور بررسی روندها و الگوهای پیشین.
	پیش‌بینی تقاضا با استفاده از هوش مصنوعی	بهره‌گیری از مدل‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده برای پیش‌بینی تقاضای دارو در آینده.
	برنامه‌ریزی تولید و سفارش گذاری بر اساس پیش‌بینی	تعیین مقادیر تولید و سفارش بر مبنای پیش‌بینی تقاضا برای جلوگیری از کمبود یا مازاد موجودی.
	ارزیابی ریسک و مدیریت بحران	شناسایی و تحلیل ریسک‌های بالقوه در زنجیره تأمین، تهیه برنامه‌های واکنش سریع و مدیریت بحران برای حفظ استمرار عملیات در شرایط بحرانی
	انعطاف‌پذیری در تأمین منابع	ایجاد توافق‌نامه‌های متنوع با تأمین‌کنندگان مختلف و ایجاد شبکه‌ای از منابع جایگزین برای اطمینان از دسترسی پایدار به داروها در صورت اختلال در تأمین‌کنندگان اصلی.
	بهینه‌سازی استراتژی‌های ذخیره‌سازی	پیاده‌سازی استراتژی‌های مدیریت موجودی از قبیل ایمنی موجودی و افزایش انبارهای منطقه‌ای برای کاهش وابستگی به یک مکان و افزایش سرعت واکنش به تغییرات تقاضا.
	استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای پیش‌بینی اختلالات	به‌کارگیری فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیا برای پیش‌بینی و شناسایی سریع تغییرات و اختلالات احتمالی در زنجیره تأمین.
	پایش و ردیابی موجودی در زمان واقعی	استفاده از فناوری‌های ردیابی مانند RFID و سیستم‌های مدیریت انبار (WMS) برای پایش دقیق و لحظه‌ای موجودی داروها در انبارها و مراکز توزیع.
	تحلیل و پیش‌بینی نقطه سفارش مجدد	تعیین نقاط سفارش مجدد برای داروها بر اساس تحلیل داده‌های مصرف، نرخ تقاضا، و زمان تأمین جهت جلوگیری از کمبود یا انباشت اضافی
	به‌روزرسانی خودکار موجودی	پیاده‌سازی سیستم‌های اتوماسیون جهت ثبت و به‌روزرسانی خودکار مقادیر موجودی پس از دریافت و خروج کالاها، کاهش خطاهای انسانی و افزایش دقت اطلاعات موجودی
	کنترل تاریخ انقضای داروها	ایجاد سیستمی برای کنترل و بررسی منظم تاریخ انقضای داروها و تعیین اولویت‌های توزیع بر اساس تاریخ انقضا برای جلوگیری از هدررفت و اطمینان از مصرف به‌موقع
	تهیه گزارش‌های دوره‌ای موجودی	تولید گزارش‌های تحلیلی دوره‌ای درباره میزان موجودی، نرخ مصرف، و کمبودهای احتمالی به منظور تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در بهینه‌سازی موجودی و تأمین
	تحلیل و انتخاب مسیرهای بهینه	استفاده از الگوریتم‌های مسیریابی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای شناسایی کوتاه‌ترین و کم‌هزینه‌ترین مسیرهای حمل‌ونقل داروها به مراکز توزیع و مصرف.
	استفاده از فناوری‌های رهگیری و ردیابی	پیاده‌سازی سیستم‌های GPS و IoT برای نظارت بر مسیر حرکت وسایل نقلیه در زمان واقعی، بهبود ایمنی و امکان تغییر مسیر در صورت بروز موانع یا تأخیرها.
	تخصیص بهینه وسایل نقلیه	تعیین نوع و تعداد وسایل نقلیه مورد نیاز برای هر مسیر بر اساس حجم و نوع داروها، به منظور کاهش هزینه‌های سوخت و افزایش بهره‌وری حمل‌ونقل.
	تحلیل و ارزیابی هزینه‌های حمل‌ونقل	انجام تحلیل‌های دوره‌ای هزینه‌های حمل‌ونقل و شناسایی فرصت‌های کاهش هزینه‌ها با بهبود فرآیندها و بهره‌برداری بهینه از منابع حمل‌ونقل.
	ذخیره‌سازی منطقه‌ای و توزیع منطقه‌ای	طراحی انبارهای منطقه‌ای و ایجاد شبکه توزیع منطقه‌ای برای کاهش زمان حمل‌ونقل و افزایش سرعت تحویل، به‌ویژه در شرایط اضطراری
	تطبیق سریع برنامه توزیع با تغییرات تقاضا	استفاده از سیستم‌های پیشرفته برای تنظیم فوری برنامه‌های توزیع و تخصیص منابع در صورت افزایش یا کاهش ناگهانی تقاضا، با هدف جلوگیری از کمبود یا هدررفت منابع.
	استفاده از مدل‌های پیش‌بینی برای توزیع پویا	به‌کارگیری الگوریتم‌های پیش‌بینی تقاضا برای ایجاد طرح‌های توزیع منعطف که بتوانند به نیازهای متفاوت مناطق مختلف به‌صورت پویا پاسخ دهند.
	ایجاد جدول زمانی تحویل پویا	تنظیم جدول‌های زمانی تحویل بر اساس تغییرات لحظه‌ای تقاضا، ترافیک، و شرایط جاده‌ای، به‌طوری‌که تحویل‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن انجام شوند.

ایجاد یک سیستم هماهنگی بین انبارها و وسایل نقلیه برای تضمین در دسترس بودن به موقع وسایل حمل و نقل در زمان های تعیین شده و جلوگیری از تأخیر در تحویل.	هماهنگی زمان بندی بین انبارها و وسایل نقلیه
اولویت بندی زمان بندی تحویل برای داروهای حیاتی و حساس به زمان، به ویژه داروهایی که نیازمند شرایط خاص نگهداری و حمل هستند.	برنامه ریزی اولویت بندی تحویل داروهای حساس و ضروری
استفاده از فناوری های GPS و سیستم های مدیریت ترافیک برای پیشگیری از توقف ها و تأخیرهای غیر ضروری در مسیرهای حمل و نقل و بهینه سازی زمان تحویل.	کاهش زمان توقف و تأخیر در مسیرها
استفاده از حسگرهای دما و رطوبت برای نظارت بر شرایط حمل و نقل داروهای حساس به دما و اطمینان از نگهداری آنها در شرایط مطلوب	پایش دما و شرایط حمل و نقل
طراحی سیستمی برای ارسال هشدارهای خودکار در صورت بروز مشکلاتی مانند تأخیر، تغییرات دما یا شرایط غیرمطلوب دیگر در حین حمل و نقل داروها.	سیستم هشدار و اعلام وضعیت
بهره برداری از فناوری بارکد و شناسایی فرکانس رادیویی (RFID) برای نظارت دقیق بر موجودی در انبارها و حین حمل و نقل، به طوری که هر دارو به طور مستقل ردیابی شود.	استفاده از بارکد و RFID برای ردیابی موجودی
ایجاد و توسعه سیستم های نرم افزاری و پلتفرم های ابری که اطلاعات و داده های زنجیره تأمین را به صورت مشترک و در زمان واقعی در دسترس تمامی ذینفعان قرار دهد، از جمله تأمین کنندگان، توزیع کنندگان و مراکز درمانی.	پیاده سازی پلتفرم های اطلاعاتی مشترک
طراحی و پیاده سازی پروتکل های استاندارد برای تبادل اطلاعات بین سیستم های مختلف اطلاعاتی به منظور کاهش اشتباهات و افزایش کارایی در انتقال داده ها.	استانداردسازی پروتکل های ارتباطی
توسعه مکانیزم هایی برای تبادل داده های تحلیلی و پیش بینی تقاضا بین ذینفعان، به طوری که تصمیمات به موقع و مبتنی بر داده برای بهینه سازی موجودی و توزیع اتخاذ شود.	تبادل داده های تحلیل محور
ایجاد فضاهای تعاملی و برگزاری کارگاه ها و جلسات منظم برای تبادل اطلاعات و تجربیات بین ذینفعان، به ویژه در زمینه نوآوری ها و بهبود فرآیندها در زنجیره تأمین.	همکاری و تبادل دانش بین ذینفعان
استفاده از حسگرهای اینترنت اشیا (IoT) برای نظارت بر وضعیت داروها در حین حمل و نقل، شامل دما، رطوبت و وضعیت عمومی بسته بندی به منظور اطمینان از حفظ کیفیت.	پیاده سازی حسگرهای IoT برای ردیابی وضعیت حمل و نقل
اتصال سیستم های IoT به نرم افزارهای مدیریت زنجیره تأمین به منظور همگام سازی داده ها و اطلاعات، و ایجاد یک نمای کلی از زنجیره تأمین برای بهبود تصمیم گیری.	یکپارچه سازی IoT با سیستم های مدیریت زنجیره تأمین
طراحی سیستم هایی که اطلاعات کاملی درباره ویژگی ها، تاریخ انقضا، و شرایط نگهداری داروها را به مشتریان ارائه دهد، تا آنها تصمیمات بهتری اتخاذ کنند.	ارائه اطلاعات دقیق درباره ویژگی های محصولات
ارائه گزارش های دوره ای یا آنالیزهای خاص به مشتریان درباره الگوهای مصرف، وضعیت موجودی و پیش بینی تقاضا، تا آنها بتوانند برنامه ریزی بهتری برای سفارشات خود انجام دهند.	گزارش های تحلیل شده برای مشتریان
توسعه سیستم هایی که به طور خودکار به مشتریان پیام هایی درباره وضعیت سفارشات، تأخیرها یا تغییرات در زمان تحویل ارسال کند تا مشتریان همیشه در جریان اطلاعات قرار گیرند.	ارسال اعلان های خودکار به مشتریان
پیاده سازی پلتفرم های ارتباطی که به تأمین کنندگان این امکان را می دهد تا با مرکز پخش دارو به راحتی ارتباط برقرار کنند و اطلاعات مورد نیاز را به سرعت تبادل کنند	سیستم ارتباطی آنلاین با تأمین کنندگان
توسعه سیستم هایی برای ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان بر اساس معیارهایی مانند کیفیت محصولات، زمان تحویل و خدمات پس از فروش، به منظور بهبود فرآیندهای تأمین.	ارزیابی و رتبه بندی تأمین کنندگان
استفاده از سیستم های مدیریت قرارداد برای پیگیری و نظارت بر توافقات با تأمین کنندگان، شامل شرایط پرداخت، قیمت ها و شرایط تحویل، به منظور تسهیل فرآیندهای خرید و تأمین.	مدیریت قراردادها و مذاکرات
طراحی یک سیستم نرم افزاری برای مدیریت اطلاعات تأمین کنندگان که شامل قراردادهای، سوابق همکاری، و ارزیابی عملکرد آنها باشد.	ایجاد پلتفرم مدیریت تأمین کنندگان
طراحی و پیاده سازی سیستم هایی برای جمع آوری و تحلیل بازخوردهای مشتریان به منظور شناسایی نقاط قوت و ضعف در خدمات و محصولات ارائه شده.	سیستم بازخورد مشتریان
برگزاری دوره های آموزشی و کارگاه های تخصصی برای پرسنل در زمینه خدمات مشتری، ارتباط مؤثر و حل مشکلات به منظور افزایش رضایت مشتری.	آموزش پرسنل به منظور بهبود خدمات
بهبود فرآیندهای مربوط به ثبت و پردازش سفارشات، از جمله ایجاد پلتفرم های آنلاین و سیستم های خودکار، به منظور کاهش زمان انتظار و افزایش دقت در پردازش سفارشات.	تسهیل فرآیندهای سفارش گذاری



نظارت بر کیفیت خدمات	پیاده سازی سیستم های نظارتی و ارزیابی عملکرد به منظور اطمینان از رعایت استانداردهای خدمات و شناسایی مشکلات قبل از بروز آنها، به منظور پیشگیری از نارضایتی مشتریان.
پیاده سازی پروتکل های بهداشتی در انبار	تدوین و اجرای پروتکل های بهداشتی شامل تمیزکاری منظم، کنترل آلودگی، و جداسازی محصولات دارویی از مواد غیر بهداشتی در انبار.
نظارت بر شرایط محیطی انبار	استفاده از سیستم های نظارتی برای کنترل دما و رطوبت در انبار به منظور حفظ کیفیت و ایمنی محصولات دارویی، به ویژه داروهای حساس به شرایط محیطی
سیستم ردیابی و گزارش گیری بهداشتی	پیاده سازی سیستم های ردیابی برای مستندسازی شرایط بهداشتی در مراحل انبارداری و حمل و نقل، شامل بازرسی های دوره ای و گزارش های بهداشتی به مدیریت
پیاده سازی استانداردهای بین المللی بهداشتی	استفاده از استانداردهای بهداشتی معتبر مانند GMP (Good Manufacturing Practices) و GDP (Good Distribution Practices) در تمامی فرآیندهای انبارداری و توزیع به منظور اطمینان از کیفیت و ایمنی محصولات دارویی.
مدیریت پسماندهای دارویی	تدوین و اجرای پروتکل های مدیریت پسماندهای دارویی به منظور کاهش تأثیرات منفی بر محیط زیست، شامل تفکیک، جمع آوری و دفع ایمن پسماندهای خطرناک.
بهینه سازی مصرف انرژی و منابع	پیاده سازی روش های بهینه سازی مصرف انرژی و منابع در فرآیندهای انبارداری و حمل و نقل، مانند استفاده از سیستم های روشنایی و سرمایش/گرمایش بهینه و استفاده از وسایل نقلیه با سوخت های پاک.
استفاده از مواد بسته بندی پایدار	انتخاب و استفاده از مواد بسته بندی سازگار با محیط زیست و قابل بازیافت برای محصولات دارویی به منظور کاهش ضایعات و آسیب به محیط زیست
نظارت و ارزیابی مداوم عملکرد بهداشتی و پایداری	ایجاد سیستم های نظارتی و ارزیابی برای پیگیری و اندازه گیری رعایت استانداردهای بهداشتی و پایداری در تمامی مراحل زنجیره تأمین، شامل بازرسی های منظم و گزارش دهی به مدیریت.

مرحله سوم: جستجوی کدهای گزینشی

این مرحله شامل دسته بندی کدهای مختلف مرحله پیشین در قالب کدهای گزینشی و مرتب کردن همه خلاصه داده های کدگذاری شده است. در واقع محقق، تحلیل کدهای خود را شروع کرده و در نظر می گیرد که چگونه کدهای مختلف می توانند برای ایجاد یکتم کلی ترکیب شوند. در این مرحله ۵۲ کد گزینشی (شاخص) توسط محقق و با کمک اساتید راهنما و مشاور به دست آمد. در این مرحله، محققان کدهای ناقص یا نامرتب و همچنین کدهای تکراری را کنار گذاشته تا به این تعداد کد گزینشی دست یافتند.

مرحله چهارم: شکل گیری تم های فرعی (مؤلفه ها)

مرحله چهارم زمانی شروع می شود که محقق مجموعه ای از تم ها را ایجاد کرده و آن ها را مورد بازبینی قرار می دهد. این مرحله شامل دو مرحله بازبینی و تصفیه و شکل دهی به تم های فرعی است. مرحله اول شامل بازبینی در سطح خلاصه های کدگذاری های انجام شده است. در مرحله دوم، اعتبار تم های فرعی با مجموعه داده ها در نظر گرفته می شود. در این مرحله، محقق به ۱۴ تم فرعی (مؤلفه) دست پیدا کرد.

مرحله پنجم: تعریف و نام گذاری تم های فرعی (بُدهای اصلی)

مرحله پنجم زمانی شروع می شود که یک تصویر رضایت بخش از تم ها وجود دارد. محقق در این مرحله، تم های اصلی را که برای تحلیل ارائه کرده، تعریف نموده و بازبینی مجدد قرار می دهد. سپس داده های داخل آن ها را تحلیل می کند. به وسیله تعریف و بازبینی کردن، ماهیت آن چیزی که یکتم در مورد آن بحث می کند مشخص شده و تعیین می گردد که هر تم اصلی، کدام جنبه از داده ها را در خود دارد. در این مرحله محققان در نهایت پس از رفت و برگشت در میان تم های فرعی به ۵ تم اصلی (بُدهای اصلی) دست یافتند، که در زمینه مورد نظر قابل تبیین می باشد.

مرحله ششم: تهیه گزارش

مرحله ششم زمانی شروع می‌شود که محقق مجموعه‌ای از تم‌های اصلی کاملاً انتزاعی و منطبق با ساختارهای زمینه‌ای در تحقیق در اختیار داشته باشد. این مرحله شامل تحلیل پایانی و نگارش گزارش است که در پایان ارائه خواهد شد. بعد از انجام راندهای دلفی و حذف تعدادی از شاخص‌ها و همچنین ادغام و افزایش تعداد مؤلفه‌ها با نظر خبرگان پژوهش، درنهایت تعداد شاخص‌ها ۵۲ مورد انتخاب شد. این مؤلفه‌ها و شاخص‌ها در ۱۴ بعد برای مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی شناسایی شد.

جدول ۲

ابعاد و مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی

مضامین سازنده	مضامین اولیه	کد اولیه
برنامه‌ریزی و هماهنگی زنجیره تأمین	برنامه‌ریزی تقاضا و پیش‌بینی	تحلیل تقاضای بازار جمع‌آوری داده‌های تاریخی فروش پیش‌بینی تقاضا با استفاده از هوش مصنوعی رنامه‌ریزی تولید و سفارش گذاری بر اساس پیش‌بینی
انعطاف‌پذیری و زنجیره تأمین	انعطاف‌پذیری و زنجیره تأمین	ارزیابی ریسک و مدیریت بحران انعطاف‌پذیری در تامین منابع بهینه‌سازی استراتژی‌های ذخیره‌سازی استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای پیش‌بینی اختلالات
کنترل و نظارت موجودی	کنترل و نظارت موجودی	پایش و ردیابی موجودی در زمان واقعی تحلیل و پیش‌بینی نقطه سفارش مجدد به‌روزرسانی خودکار موجودی کنترل تاریخ انقضای داروها
بهینه‌سازی حمل‌ونقل	بهینه‌سازی مسیر حمل‌ونقل	تهیه گزارش‌های دوره‌ای موجودی تحلیل و انتخاب مسیرهای بهینه استفاده از فناوری‌های رهگیری و ردیابی تخصیص بهینه وسایل نقلیه
توزیع پویا و انعطاف‌پذیر	توزیع پویا و انعطاف‌پذیر	تحلیل و ارزیابی هزینه‌های حمل‌ونقل ذخیره‌سازی منطقه‌ای و توزیع منطقه‌ای تطبیق سریع برنامه توزیع با تغییرات تقاضا استفاده از مدل‌های پیش‌بینی برای توزیع پویا
زمان‌بندی حمل‌ونقل	زمان‌بندی حمل‌ونقل	ایجاد جدول زمانی تحویل پویا هماهنگی زمان‌بندی بین انبارها و وسایل نقلیه برنامه‌ریزی اولویت‌بندی تحویل داروهای حساس و ضروری کاهش زمان توقف و تأخیر در مسیرها
فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی	سیستم‌های ردیابی و پایش	پایش دما و شرایط حمل‌ونقل سیستم هشدار و اعلام وضعیت استفاده از بارکد و RFI D برای ردیابی موجودی
همگام‌سازی اطلاعات بین ذینفعان زنجیره تأمین	همگام‌سازی اطلاعات بین ذینفعان زنجیره تأمین	پیاده‌سازی پلتفرم‌های اطلاعاتی مشترک استانداردسازی پروتکل‌های ارتباطی تبادل داده‌های تحلیل‌محور
استفاده از I o T برای ردیابی	استفاده از I o T برای ردیابی	همکاری و تبادل دانش بین ذینفعان پیاده‌سازی حسگرهای I o T برای ردیابی وضعیت حمل‌ونقل یکپارچه‌سازی I o T با سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین

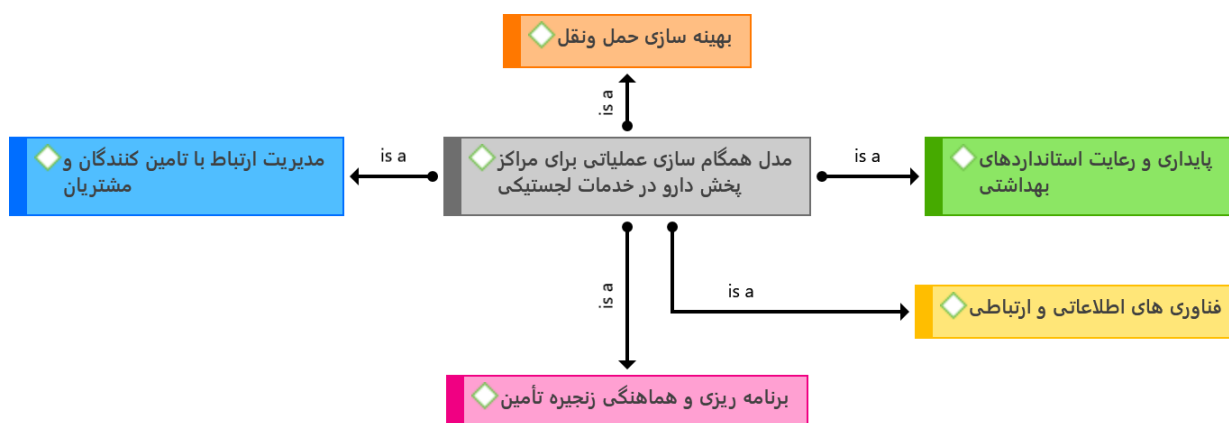


مدیریت ارتباط با تامین کنندگان و مشتریان	ارائه اطلاعات دقیق به مشتریان	ارائه اطلاعات دقیق درباره ویژگی های محصولات گزارش های تحلیل شده برای مشتریان ارسال اعلان های خودکار به مشتریان سیستم ارتباطی آنلاین با تامین کنندگان ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان مدیریت قراردادهای و مذاکرات ایجاد پلتفرم مدیریت تامین کنندگان
بهبود کیفیت خدمات به مشتریان	سیستم بازخورد مشتریان آموزش پرسنل به منظور بهبود خدمات تسهیل فرآیندهای سفارش گذاری نظارت بر کیفیت خدمات	
پایداری و رعایت استانداردهای بهداشتی	رعایت اصول بهداشتی در انبار و حمل و نقل	پیاده سازی پروتکل های بهداشتی در انبار نظارت بر شرایط محیطی انبار سیستم ردیابی و گزارش گیری بهداشتی
رعایت استانداردهای بهداشتی و پایداری	پیاده سازی استانداردهای بین المللی بهداشتی مدیریت پسماندهای دارویی بهینه سازی مصرف انرژی و منابع استفاده از مواد بسته بندی پایدار نظارت و ارزیابی مداوم عملکرد بهداشتی و پایداری	

به منظور بررسی پایایی کدگذاری از شاخص های مرتبط استفاده شد. در نهایت منجر به پیدایش ۵ بعد و ۱۴ مؤلفه شد و مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی در **شکل ۱** پدیدار گشت.

شکل ۱

ابعاد و مؤلفه ها و شاخص های مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی



از چهار معیار کمی برای بررسی قابلیت اعتبار، قابلیت انتقال، قابلیت تأیید و اطمینان پذیری استفاده شده است: ضریب هولستی، ضریب پی اسکات، شاخص کاپای کوهن و آلفای کرپیندروف.

میزان همبستگی دیدگاه خبرگان با محاسبه ضریب هولستی (PAO) یا «درصد توافق مشاهده شده» ۰/۸۶۱ به دست آمده است که مقدار قابل توجهی است. با توجه به ایراداتی که به روش هولستی وارد است شاخص پی-اسکات نیز محاسبه شده است که میزان آن ۰/۷۱۴ به دست آمده است. چهارمین شاخص برآورد اعتبار تحقیقات کیفی شاخص کاپای کوهن است. شاخص کاپای کوهن در این مطالعه ۰/۸۸۰ به دست آمده است. درنهایت نیز از آلفای کرپیندروف استفاده شده است و میزان آن در این مطالعه ۰/۸۶۹ برآورد گردیده است.

بحث و نتیجه‌گیری

براساس مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی در روش تحلیل مضمون ۵ بعد شناسایی شد. این ابعاد عبارتند از: برنامه‌ریزی و هماهنگی زنجیره تأمین، بهینه‌سازی حمل‌ونقل، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، مدیریت ارتباط با تأمین‌کنندگان و مشتریان و پایداری و رعایت استانداردهای بهداشتی.

مولفه‌های برنامه‌ریزی و هماهنگی زنجیره تأمین عبارتند از: برنامه‌ریزی تقاضا و پیش‌بینی، انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری زنجیره تأمین و کنترل و نظارت موجودی. مدل همگام‌سازی عملیاتی در مراکز پخش دارو به‌عنوان یک ابزار کلیدی در بهینه‌سازی خدمات لجستیکی و مدیریت زنجیره تأمین عمل می‌کند. یکی از مهم‌ترین مولفه‌های این مدل، برنامه‌ریزی تقاضا و پیش‌بینی است که نقش حیاتی در تعیین نیازهای واقعی بازار و تأمین موجودی مناسب دارد. با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته پیش‌بینی، مراکز پخش می‌توانند تقاضای محصولات دارویی را به‌طور دقیق‌تری پیش‌بینی کنند و از این طریق به کاهش ضایعات، افزایش بهره‌وری و تأمین به‌موقع نیازهای مشتریان کمک کنند. در نتیجه، این فرآیند نه تنها منجر به افزایش رضایت مشتری می‌شود بلکه هزینه‌های اضافی ناشی از انبارداری یا کمبود موجودی را نیز کاهش می‌دهد.

دیگر مولفه کلیدی در این مدل، انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری زنجیره تأمین است. با توجه به نوسانات بازار و شرایط غیرقابل پیش‌بینی مانند پاندمی‌ها یا بحران‌های اقتصادی، مراکز پخش دارو باید بتوانند به سرعت به تغییرات پاسخ دهند و از طریق استراتژی‌های انعطاف‌پذیر، زنجیره تأمین خود را تعدیل کنند. تاب‌آوری در زنجیره تأمین به معنای توانایی این مراکز در مدیریت ریسک‌ها و پاسخ به بحران‌ها است. به‌طور خاص، توسعه روابط نزدیک با تأمین‌کنندگان و بهبود فرآیندهای داخلی به این مراکز کمک می‌کند تا در مواقع بحران کمترین آسیب را ببینند و از اختلال در تأمین محصولات جلوگیری کنند.

نهایتاً، کنترل و نظارت موجودی یکی دیگر از مولفه‌های حیاتی در همگام‌سازی عملیاتی است. این فرآیند شامل نظارت مستمر بر سطوح موجودی، استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته و به‌کارگیری تکنیک‌های بهینه‌سازی برای اطمینان از اینکه محصولات دارویی در دسترس و به‌موقع تأمین شوند، می‌باشد. مدیریت صحیح موجودی می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و بهبود کارایی کمک کند و در عین حال اطمینان حاصل کند که داروهای حساس به شرایط خاص نگهداری، به‌طور مؤثر مدیریت می‌شوند. به‌کارگیری فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا (IoT) و سیستم‌های ردیابی می‌تواند به بهبود این فرآیند کمک کرده و دقت و سرعت عمل را افزایش دهد.

مدل همگام‌سازی عملیاتی در مراکز پخش دارو با تمرکز بر مولفه‌های کلیدی برنامه‌ریزی و هماهنگی زنجیره تأمین، به‌ویژه برنامه‌ریزی تقاضا و پیش‌بینی، انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری زنجیره تأمین و کنترل و نظارت موجودی، می‌تواند به‌طور مؤثری عملکرد لجستیکی را بهبود بخشد. این مدل به مراکز پخش کمک می‌کند تا با افزایش کارایی، کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات، در رقابت با دیگر بازیگران صنعت دارو موفق‌تر عمل کنند. در نهایت، همگام‌سازی عملیاتی به این مراکز این امکان را می‌دهد که با مدیریت مؤثرتر زنجیره تأمین، به نیازهای مشتریان پاسخ دهند و در عین حال به حفظ سلامت جامعه و تأمین داروهای مورد نیاز کمک نمایند.

مولفه‌های بهینه‌سازی حمل‌ونقل عبارتند از: بهینه‌سازی مسیر حمل‌ونقل، توزیع پویا و انعطاف‌پذیر و زمان‌بندی حمل‌ونقل. مدل همگام‌سازی عملیاتی در مراکز پخش دارو به‌منظور بهبود خدمات لجستیکی و افزایش کارایی در زنجیره تأمین، نیازمند توجه ویژه به مولفه‌های بهینه‌سازی حمل‌ونقل است. یکی از اصلی‌ترین این مولفه‌ها، بهینه‌سازی مسیر حمل‌ونقل است. با استفاده از الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای پیشرفته، مراکز پخش می‌توانند مسیرهای حمل‌ونقل را به‌طور بهینه تعیین کنند تا زمان و هزینه‌های حمل‌ونقل را کاهش دهند. این فرآیند شامل ارزیابی و انتخاب بهترین مسیر بر اساس عواملی مانند ترافیک، شرایط جوی و فاصله است. با بهینه‌سازی مسیرها، علاوه بر کاهش هزینه‌ها، سرعت تحویل نیز افزایش یافته و در نتیجه، رضایت مشتری بهبود می‌یابد.

مولفه دیگر در این زمینه، توزیع پویا و انعطاف‌پذیر است. با توجه به تغییرات مداوم در تقاضای بازار و شرایط محیطی، مراکز پخش دارو باید قادر به انطباق با این تغییرات و به‌روز رسانی فرآیندهای توزیع خود باشند. توزیع پویا به این معناست که شرکت‌ها باید توانایی جابه‌جایی منابع و کالاها را به‌صورت انعطاف‌پذیر و در زمان مناسب داشته باشند. این رویکرد به مراکز پخش کمک می‌کند تا به سرعت به نیازهای مشتریان پاسخ دهند و از اختلالات در زنجیره تأمین جلوگیری کنند. به‌کارگیری فناوری‌های نوین، مانند ردیابی GPS و سیستم‌های مدیریت ناوگان، می‌تواند به بهبود این مولفه کمک کند و امکان رصد و کنترل بهتر بر روی عملیات توزیع را فراهم کند.

زمان‌بندی حمل‌ونقل نیز به‌عنوان یکی دیگر از مولفه‌های کلیدی در بهینه‌سازی حمل‌ونقل در مدل همگام‌سازی عملیاتی مطرح است. زمان‌بندی مناسب نه تنها به کاهش هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل کمک می‌کند، بلکه از تأخیر در تحویل داروها نیز جلوگیری می‌کند. با استفاده از سیستم‌های مدیریت زمان‌بندی و نرم‌افزارهای پیشرفته، مراکز پخش می‌توانند زمان‌های تحویل را به‌طور دقیق برنامه‌ریزی کرده و منابع خود را بهینه تخصیص دهند. این رویکرد به‌ویژه در شرایطی که داروهای خاص نیاز به شرایط ویژه نگهداری و حمل‌ونقل دارند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و می‌تواند تأثیر مستقیم بر کیفیت خدمات و رضایت مشتریان داشته باشد. مولفه‌های بهینه‌سازی حمل‌ونقل، شامل بهینه‌سازی مسیر حمل‌ونقل، توزیع پویا و انعطاف‌پذیر و زمان‌بندی حمل‌ونقل، به‌عنوان اجزای حیاتی در مدل همگام‌سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو به شمار می‌روند. این مولفه‌ها نه تنها به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌های لجستیکی کمک می‌کنند، بلکه به مراکز پخش این امکان را می‌دهند که به‌طور مؤثرتری به نیازهای مشتریان پاسخ دهند و در شرایط متغیر بازار، عملکرد خود را حفظ نمایند. در نهایت، با توجه به نقش حیاتی دارو در سلامت جامعه، بهینه‌سازی حمل‌ونقل می‌تواند به تأمین به‌موقع و مطمئن داروهای مورد نیاز، بهبود کیفیت خدمات و حفظ سلامت عمومی کمک شایانی کند.

مولفه‌های فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی عبارتند از: سیستم‌های ردیابی و پایش، همگام‌سازی اطلاعات بین ذینفعان زنجیره تأمین و استفاده از IoT برای ردیابی. مدل همگام‌سازی عملیاتی در مراکز پخش دارو به‌منظور بهبود کارایی خدمات لجستیکی، به‌ویژه در حوزه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از مولفه‌های کلیدی این حوزه، سیستم‌های ردیابی و پایش است. این سیستم‌ها با ارائه اطلاعات دقیق و به‌موقع درباره موقعیت و وضعیت داروها، به مراکز پخش این امکان را می‌دهند که فرآیندهای حمل‌ونقل و توزیع را به‌طور مؤثرتری مدیریت کنند. با استفاده از این سیستم‌ها، مراکز می‌توانند نواقص و تأخیرات را شناسایی کرده و به سرعت به آن‌ها واکنش نشان دهند. این امر باعث کاهش زمان تحویل و افزایش رضایت مشتریان می‌شود و در نهایت، به بهبود کارایی کلی زنجیره تأمین کمک می‌کند.

مولفه دیگر در این زمینه، همگام‌سازی اطلاعات بین ذینفعان زنجیره تأمین است. ارتباطات موثر و به‌هنگام بین تمامی ذینفعان، از تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان گرفته تا توزیع‌کنندگان و مشتریان، از ضروریات مدل همگام‌سازی عملیاتی است. با فراهم کردن یک بستر اطلاعاتی مشترک، تمامی ذینفعان می‌توانند به داده‌های لازم دسترسی داشته باشند و تصمیم‌گیری‌های بهتری انجام دهند. این همگام‌سازی

اطلاعات نه تنها به بهینه سازی موجودی کمک می کند، بلکه موجب کاهش خطرات و افزایش شفافیت در فرآیندها می شود. به این ترتیب، تمامی ذینفعان قادر خواهند بود به طور هم زمان از تغییرات و نیازهای بازار مطلع شوند و بر اساس آن اقدام کنند.

استفاده از فناوری اینترنت اشیا (IoT) برای ردیابی نیز جزء مولفه های حیاتی در این مدل محسوب می شود. فناوری IoT با فراهم کردن قابلیت های پیشرفته ای مانند سنسورها و دستگاه های هوشمند، امکان ردیابی لحظه ای وضعیت و موقعیت داروها را فراهم می کند. این اطلاعات به دست آمده از IoT می تواند به بهبود فرآیندهای لجستیکی، از جمله حمل و نقل و انبارداری، کمک کند. به علاوه، استفاده از IoT به مراکز پخش این امکان را می دهد که در زمان واقعی به مشکلات واکنش نشان دهند و از احتمال بروز نقص یا خسارت جلوگیری کنند. این فناوری نه تنها کارایی را افزایش می دهد، بلکه به مدیریت ریسک نیز کمک می کند.

فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی به عنوان اجزای کلیدی در مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو نه تنها به بهبود کارایی و کاهش هزینه ها کمک می کنند، بلکه موجب افزایش رضایت مشتریان و بهبود کیفیت خدمات نیز می شوند. با توجه به حساسیت بالای محصولات دارویی و نیاز به تضمین کیفیت و ایمنی آنها، به کارگیری این فناوری ها در فرآیندهای لجستیکی یک ضرورت است. بنابراین، مراکز پخش با بهره گیری از سیستم های ردیابی و پایش، همگام سازی اطلاعات و استفاده از IoT می توانند به یک زنجیره تأمین کارآمد و پایدار دست یابند که به بهبود سلامت جامعه و تأمین به موقع داروهای مورد نیاز کمک کند.

مولفه های مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان و مشتریان عبارتند از: ارائه اطلاعات دقیق به مشتریان، مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان و بهبود کیفیت خدمات به مشتریان. مدل همگام سازی عملیاتی در مراکز پخش دارو به منظور بهینه سازی خدمات لجستیکی و تقویت روابط در زنجیره تأمین، به ویژه در حوزه مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان و مشتریان، نیازمند توجه ویژه به مولفه های کلیدی است. یکی از این مولفه ها، ارائه اطلاعات دقیق به مشتریان است. این اطلاعات شامل جزئیات مربوط به موجودی، زمان تحویل، و وضعیت سفارشات می شود. با فراهم کردن اطلاعات شفاف و به موقع، مراکز پخش می توانند اعتماد مشتریان را جلب کرده و به افزایش رضایت آن ها کمک کنند. به علاوه، ارائه اطلاعات دقیق به مشتریان این امکان را به آن ها می دهد که تصمیمات بهتری در مورد سفارش گذاری و نیازهای دارویی خود اتخاذ کنند، که این موضوع به نوبه خود به بهینه سازی فرآیندهای تأمین و توزیع منجر می شود.

دیگر مولفه کلیدی در این مدل، مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان است. ایجاد و حفظ روابط مؤثر با تأمین کنندگان نه تنها به تأمین به موقع و مناسب محصولات کمک می کند، بلکه موجب بهبود کیفیت کالاها و خدمات نیز می شود. مدیریت ارتباطات به مراکز پخش این امکان را می دهد که به صورت منظم با تأمین کنندگان خود در ارتباط باشند و از طریق تبادل اطلاعات و تجربیات، مشکلات موجود در زنجیره تأمین را شناسایی و حل کنند. این فرآیند می تواند به بهبود مستمر کیفیت محصولات و خدمات منجر شود و همچنین ریسک های مرتبط با تأمین را کاهش دهد. در نتیجه، یک رابطه قوی با تأمین کنندگان، به بهینه سازی زنجیره تأمین و ارتقاء عملکرد کلی مراکز پخش کمک می کند.

بهبود کیفیت خدمات به مشتریان نیز به عنوان یکی دیگر از مولفه های اساسی در مدل همگام سازی عملیاتی باید مورد توجه قرار گیرد. این به معنای ارائه خدماتی فراتر از تأمین داروها است؛ یعنی، شامل خدمات پس از فروش، مشاوره های پزشکی، و پشتیبانی مشتریان می شود. با سرمایه گذاری در آموزش و توسعه نیروی انسانی، مراکز پخش می توانند توانمندی های تیم های خود را افزایش دهند و در نتیجه، بهبود قابل توجهی در کیفیت خدمات ارائه دهند. بهبود کیفیت خدمات به مشتریان نه تنها موجب افزایش وفاداری مشتریان می شود، بلکه باعث ایجاد شهرت مثبت برای مراکز پخش در بازار نیز خواهد شد.

مولفه های مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان و مشتریان در مدل همگام سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو از اهمیت بالایی برخوردارند. ارائه اطلاعات دقیق به مشتریان، مدیریت مؤثر ارتباط با تأمین کنندگان، و بهبود کیفیت خدمات به مشتریان، همگی می توانند



به طور مؤثری بر کارایی و عملکرد لجستیکی مراکز پخش تأثیرگذار باشند. این مولفه‌ها نه تنها به بهینه‌سازی فرآیندهای تأمین و توزیع کمک می‌کنند، بلکه موجب ارتقاء تجربه مشتری و ایجاد روابط بلندمدت و پایدار در زنجیره تأمین می‌شوند. در نهایت، با توجه به نقش حیاتی دارو در حفظ سلامت جامعه، توجه به این مولفه‌ها می‌تواند به تأمین بهتر و مطمئن‌تر داروهای مورد نیاز جامعه کمک کند.

مولفه‌های پایداری و رعایت استانداردهای بهداشتی عبارتند از: رعایت اصول بهداشتی در انبار و حمل‌ونقل و رعایت استانداردهای بهداشتی و پایداری. مدل همگام‌سازی عملیاتی در مراکز پخش دارو به منظور بهینه‌سازی خدمات لجستیکی، به‌ویژه در حوزه پایداری و رعایت استانداردهای بهداشتی، اهمیت ویژه‌ای دارد. با توجه به حساسیت بالای محصولات دارویی و تأثیر آن‌ها بر سلامت جامعه، رعایت اصول بهداشتی در انبار و حمل‌ونقل از الزامات اصلی این مراکز محسوب می‌شود. این اصول شامل رعایت شرایط دما و رطوبت مناسب در انبارها، استفاده از تجهیزات بهداشتی و ضدعفونی، و آموزش کارکنان در مورد شیوه‌های صحیح نگهداری و حمل‌ونقل داروها می‌شود. با اجرای دقیق این اصول، مراکز پخش می‌توانند از آلودگی و آسیب به داروها جلوگیری کنند و کیفیت محصول را در طول زنجیره تأمین حفظ نمایند.

علاوه بر رعایت اصول بهداشتی، توجه به رعایت استانداردهای بهداشتی و پایداری نیز جزء مولفه‌های حیاتی در این مدل به شمار می‌رود. این استانداردها شامل قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی هستند که به حفظ سلامت عمومی و محیط زیست کمک می‌کنند. به کارگیری فناوری‌های سبز، کاهش مصرف انرژی، و مدیریت پسماندهای دارویی از جمله اقداماتی هستند که می‌توانند به بهبود پایداری مراکز پخش کمک کنند. همچنین، با توجه به نگرانی‌های روزافزون در مورد محیط زیست، مراکز پخش دارو باید در نظر داشته باشند که رعایت این استانداردها نه تنها به بهبود سلامت جامعه کمک می‌کند، بلکه موجب افزایش اعتبار و شهرت این مراکز در بازار نیز خواهد شد.

همگام‌سازی عملیات به‌ویژه در زمینه پایداری و رعایت استانداردهای بهداشتی می‌تواند به کاهش هزینه‌های عملیاتی نیز منجر شود. با بهینه‌سازی فرآیندها و کاهش ضایعات، مراکز پخش می‌توانند منابع خود را به طور مؤثرتری مدیریت کنند. به علاوه، اجرای استانداردهای بهداشتی و پایداری موجب افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های ناشی از تخلفات بهداشتی می‌شود. این رویکرد در نهایت منجر به بهبود عملکرد اقتصادی مراکز پخش و افزایش توانایی آن‌ها در رقابت با سایر شرکت‌ها می‌گردد.

رعایت پایداری و استانداردهای بهداشتی به عنوان اجزای کلیدی در مدل همگام‌سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو نه تنها به حفظ سلامت جامعه و محیط زیست کمک می‌کند، بلکه به بهبود کیفیت خدمات ارائه شده به مشتریان و افزایش رضایت آن‌ها نیز منجر می‌شود. با توجه به نقش حیاتی داروها در تأمین سلامت جامعه، توجه به این مولفه‌ها می‌تواند تأثیرات مثبتی بر زنجیره تأمین دارو داشته باشد و موجب تأمین مطمئن‌تر و بهینه‌تر داروهای مورد نیاز گردد. به این ترتیب، مراکز پخش می‌توانند با بهره‌گیری از این اصول، جایگاه خود را در بازار تقویت کرده و به توسعه پایدار در صنعت دارویی کمک کنند. در مدل همگام‌سازی عملیاتی برای مراکز پخش دارو در خدمات لجستیکی، پیشنهادات کاربردی زیر بر اساس معیارهای مختلف مطرح می‌شود:

- استفاده از نرم‌افزارهای پیشرفته برای برنامه‌ریزی تقاضا و پیش‌بینی، که به مراکز پخش این امکان را می‌دهد که با تحلیل داده‌های تاریخی و الگوهای مصرف، نیازهای آینده را پیش‌بینی کنند. این نرم‌افزارها باید شامل الگوریتم‌های یادگیری ماشین باشند که بتوانند به طور خودکار الگوهای تقاضا را شناسایی کرده و به روز رسانی‌های لازم را انجام دهند. همچنین، هماهنگی مداوم با تأمین‌کنندگان برای به‌روزرسانی اطلاعات موجودی و نیازهای واقعی بازار می‌تواند به بهینه‌سازی موجودی کمک کند.

- پیاده‌سازی الگوریتم‌های بهینه‌سازی مسیر و زمان‌بندی حمل‌ونقل به منظور کاهش هزینه‌ها و زمان تحویل. این می‌تواند شامل استفاده از نرم‌افزارهای مدیریت حمل‌ونقل (TMS) باشد که به طور خودکار بهترین مسیرها و زمان‌های تحویل را محاسبه کنند. علاوه بر این،

طراحی یک شبکه توزیع منعطف که امکان تغییر در مسیرها و زمان‌ها را بسته به شرایط جوی، ترافیک و نیازهای فوری مشتریان فراهم کند، ضروری است.

- توسعه و به‌کارگیری سیستم‌های ردیابی و پایش در زمان واقعی با استفاده از فناوری IoT و RFID. این سیستم‌ها باید قادر باشند اطلاعات دقیقی درباره موقعیت و وضعیت داروها را به‌طور مداوم به مراکز پخش ارسال کنند. همچنین، فراهم کردن پلتفرم‌های یکپارچه برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات بین تمامی ذینفعان زنجیره تأمین، شامل تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان، می‌تواند به شفافیت و هماهنگی بیشتری در فرآیندها کمک کند.

- ایجاد یک سیستم مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) برای جمع‌آوری و تحلیل بازخوردهای مشتریان و تأمین‌کنندگان. این سیستم باید به‌گونه‌ای طراحی شود که بتواند به‌صورت خودکار اطلاعات و پیشنهادات را از مشتریان جمع‌آوری کرده و به تیم‌های مربوطه ارسال کند. همچنین، برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های مشترک با تأمین‌کنندگان به‌منظور بهبود کیفیت خدمات و محصولات می‌تواند به افزایش همکاری و ارتباطات مؤثر کمک کند.

- طراحی فرآیندهای مدیریت زنجیره تأمین با تمرکز بر استانداردهای بهداشتی و پایداری. این شامل استفاده از بسته‌بندی‌های زیست‌محیطی، بهینه‌سازی مصرف انرژی در انبارها و وسایل نقلیه و پیاده‌سازی شیوه‌های مدیریت پسماند است. همچنین، اجرای دوره‌های آموزشی برای کارکنان در زمینه رعایت اصول بهداشتی در انبار و حمل‌ونقل، به‌منظور اطمینان از سلامت و ایمنی محصولات، باید در دستور کار قرار گیرد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.



References

- Abbas, K., Afaq, M., Ahmed Khan, T., & Song, W. C. (2020). A Blockchain and Machine Learning-Based Drug Supply Chain Management and Recommendation System for Smart Pharmaceutical Industry. *Electronics*, 9(5), 1-31. <https://doi.org/10.3390/electronics9050852>
- Abdollahi, A., Ebrahimpour, M., Ramazaniyan, M. R., & Moradi, M. (2024). Intelligent Distributed Supply Chain Management in the Pharmaceutical Industry. *Journal of Strategic Management Studies*, 14(56), 141-167. https://www.smsjournal.ir/article_185993.html
- Abraham, J., Smith, H. L., & Smith, H. L. (2003). *Regulation of the Pharmaceutical Industry*. Springer. <https://doi.org/10.1057/9780230372597>
- Akbar, M. A., Leiva, V., Rafi, S., Qadri, S. F., Mahmood, S., & Alsanad, A. (2022). Towards Roadmap to Implement Blockchain in Healthcare Systems Based on a Maturity Model. *Journal of Software Evolution and Process*, 34, e2500. <https://doi.org/10.1002/smr.2500>
- Akbarpour, M., Torabi, S. A., & Ghavamifar, A. (2020). Designing an Integrated Pharmaceutical Relief Chain Network under Demand Uncertainty. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101867. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101867>
- Aldrighetti, R., Battini, D., & Ivanov, D. (2023). Efficient Resilience Portfolio Design in the Supply Chain with Consideration of Preparedness and Recovery Investments. *Omega*, 117, 102841. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2023.102841>
- Alizadeh, H., & Ghasemi, M. (2023). The Effect of Tourists' Preferences on the Competitiveness of the Hotel Industry. *Quarterly Journal of Tourism Research and Sustainable Development*, 5(3), 25-40. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.8.2020.097>
- Alizadeh, H., & Jalali Filshour, M. (2023). Proposing a Mixed Model of a Digital Marketing in the Financial Services Sector with an Emphasis on Artificial Intelligence Tools. 30th National and 11th International Conference on Insurance and Development,
- Alizadeh, H., Kheiri, B., & Heiydari, A. (2020). An Investigation of the Brand-Consumer Relationship Model Based on Digital Marketing in the Hotel Industry. *International Journal of Management*, 11(8), 1075-1093. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.8.2020.097>
- Amin Tahmasebi, H., & Hami, M. (2019). Analysis of Resilience and Sustainability Criteria in the Pharmaceutical Supply Chain Using Interpretive Structural Modeling. *Journal of Standard and Quality Management*, 9(Winter), 40-48. https://www.jstandardization.ir/article_107117.html
- Babai, M. Z., Ivanov, D., & Kwon, O. K. (2023). Optimal Ordering Quantity under Stochastic Time-Dependent Price and Demand with a Supply Disruption: A Solution Based on the Change of Measure Technique. *Omega*, 116, 102817. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102817>
- Brusset, X., Davari, M., Kinra, A., & La Torre, D. (2022). Modelling Ripple Effect Propagation and Global Supply Chain Workforce Productivity Impacts in Pandemic Disruptions. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2126021>
- Choi, J. H., Yoon, J., & Song, J. M. (2023). Adaptive R&D Contract for Urgently Needed Drugs: Lessons from COVID-19 Vaccine Development. *Omega: The International Journal of Management Science*, 114, 102727. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102727>
- de Campos, E. A. R., de Paula, I. C., Caten, C. S. t., & et al. (2023). Logistics Performance: Critical Factors in the Implementation of End-of-Life Management Practices in the Pharmaceutical Care Process. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 29206-29228. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24035-z>
- Dolgui, A., & Ivanov, D. (2021). Ripple Effect and Supply Chain Disruption Management: New Trends and Research Directions. *International Journal of Production Research*, 59(1), 102-109. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1840148>
- Durugbo, C. M., & Al-Balushi, Z. (2023). Supply Chain Management in Times of Crisis: A Systematic Review. *Management Review Quarterly*, 73, 1179-1235. <https://doi.org/10.1007/s11301-022-00272-x>
- El Asri, A., El Farouk, I. I., Jawab, F., Arif, J., & Moufad, I. (2022). The Drug Supply Chain at the Public Hospital in Morocco: A Literature Review. *LOGISTIQUA22, EL JADIDA, Morocco*.
- Foroughi, D., & Kia, H. (2022). Designing a Pharmaceutical Supply Chain Network under Uncertainty and Reverse Logistics. *Transportation Research Journal*. https://www.trijournal.ir/article_149002.html
- Gatica, G., Papageorgiou, L., & Shah, N. (2003). Capacity Planning Under Uncertainty for the Pharmaceutical Industry. *Chemical Engineering Research and Design*, 81(6), 665-678. <https://doi.org/10.1205/026387603322150516>
- Hägele, S., Grosse, E., & Ivanov, D. (2023). Supply Chain Resilience: A Tertiary Study. *International Journal of Integrated Supply Management*, 16(1), 52-81. <https://doi.org/10.1504/IJISM.2023.127660>
- Ibn El Farouk, I., El Asri, A., & Jawab, F. (2024). Hospital Medicines Supply Chain Maturity Assessment Tool Based on Processes Modeling: Case Study of a Public Hospital in Morocco. In F. Jawab (Ed.), *Hospital Supply Chain* (Vol. 27). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70292-1_22

- Marques, C. M., Moniz, S., & de Sousa, J. P. (2018). Strategic Decision-Making in the Pharmaceutical Industry: A Unified Decision-Making Framework. *Computers and Chemical Engineering*, 119, 171-189. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2018.09.010>
- Norani, M., & Saghaeian Nejad Esfahani, S. (2024). Estimating a Model for Supply Chain Management of Drugs and Patient Consumables Using Factor Analysis. *Journal of Modern Medical Information*, 10(1), 98-109. http://jmis.hums.ac.ir/browse.php?a_id=499&slc_lang=fa&sid=1&ftxt=1&html=1
- Roshani, A., Walker-Davies, P., & Parry, G. (2024). Designing Resilient Supply Chain Networks: A Systematic Literature Review of Mitigation Strategies. *Annals of Operations Research*, 341, 1267-1332. <https://doi.org/10.1007/s10479-024-06228-6>
- Rozhkov, M., Ivanov, D., Blackhurst, J., & Nair, A. (2022). Adapting Supply Chain Operations in Anticipation of and During the COVID-19 Pandemic. *Omega*, 110, 102635. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102635>
- Sabouhi, F., Pishvae, M. S., & Jabalameli, M. S. (2018). Resilient Supply Chain Design Under Operational and Disruption Risks Considering Quantity Discount: A Case Study of Pharmaceutical Supply Chain. *Computers and Industrial Engineering*, 126, 657-672. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.10.001>
- Sharma, M., Sehrawat, R., Luthra, S., Daim, T., & Bakry, D. (2022). Moving Towards Industry 5.0 in the Pharmaceutical Manufacturing Sector: Challenges and Solutions for Germany. *Ieee Transactions on Engineering Management*. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3143466>
- Starita, S., & Scaparra, M. P. (2021). Improving Supply System Reliability Against Random Disruptions: Strategic Protection Investment. *Journal of the Operational Research Society*. <https://doi.org/10.1080/01605682.2021.1911605>
- Wieland, A., & Durach, C. F. (2021). Two Perspectives on Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315-322. <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>
- Xie, S., An, K., & Ouyang, Y. (2019). Planning Facility Location Under Generally Correlated Facility Disruptions: Use of Supporting Stations and Quasi-Probabilities. *Transportation Research Part B: Methodological*, 122(April), 115-139. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.02.001>
- Yousefi Sarmad, M., Pishvae, M. S., Jahani, H., & et al. (2023). Integrated Planning for a Global Pharmaceutical Supply Chain: An Ambidexterity Perspective. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05554-5>
- Zhang, Y., Huang, M., Gao, Z., Jiang, S., Fang, S. C., & Wang, X. (2024). Multi-Period Fourth-Party Logistics Network Design from the Viability Perspective: A Collaborative Hyper-Heuristic Embedded with Double-Layer Q-Learning Algorithm. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2339530>
- Ziari, M., Ghomi-Avili, M., Pishvae, M. S., & Jahani, H. (2022). A Review on Competitive Pricing in Supply Chain Management Problems: Models, Classification, and Applications. *International Transactions in Operational Research*, 29(4), 2082-2115. <https://doi.org/10.1111/itor.13082>