



Research Paper

The Enablers of Healthcare Supply Chain Resilience for Public Hospitals in Iran



*HamidReza Talaie¹

1. Department of Industrial Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Arak University, Arak, Iran.



Citation Talaie, T. (2025). [The Enablers of Healthcare Supply Chain Resilience for Public Hospitals in Iran (Persian)]. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 15(1):66-85. <https://doi.org/10.32598/DMKP.15.1.714.2>

doi <https://doi.org/10.32598/DMKP.15.1.714.2>

ABSTRACT

Background and objective Recent disasters have shown that disruptions in the healthcare supply chain can lead to shortages of essential medical equipment necessary for proper patient care, creating medical and social crises, and increasing the demand for medical services. The present study aims to identify and rank the enablers of healthcare supply chain resilience in Iran, focusing on public hospitals.

Method This is a descriptive mixed-method study with a cross-sectional design conducted in 2024. The participants included 20 experts from the management section of public hospitals in Isfahan, Iran, who were selected using a judgment sampling method. Based on a systematic literature review, the enablers of healthcare supply chain resilience were identified and ranked using the Analytic Hierarchy Process (AHP) by employing the paired comparison kernel in Expert Choice software. Additionally, the cross-impact matrix multiplication (MICMAC) approach was employed to analyze the interrelationships between enablers.

Results The identified enablers were classified into four main groups: elastic capabilities (Agility, flexibility), reporting capabilities (sustainability, security, supply chain network design, robustness), cognitive capabilities (supply chain risk management, awareness/sensitivity), and operational features (IT capabilities, speed, collaboration). The elastic capabilities ranked first among the enabling groups. Based on the MICMAC analysis, agility, flexibility, and speed were placed in the linkage category, indicating that these enablers had the highest impact and could be significantly influenced by other factors.

Conclusion To enhance the resilience of the healthcare supply chain in public hospitals in Iran, relevant managers should pay special attention to the supply chain's elastic capabilities (particularly agility) and reporting capabilities (mainly information technology). Also, they should incorporate long-term and sustainable strategies to increase the flexibility and speed of their plans.

Keywords Resilience, Healthcare Supply Chain, Analytical Hierarchy Process, Cross-Impact Matrix

Article Info:

Received: 11 Aug 2024

Accepted: 13 Oct 2024

Available Online: 01 Apr 2025

* Corresponding Author:

HamidReza Talaie, Assistant Professor.

Address: Department of Industrial Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Arak University, Arak, Iran.

Tel: +98 (913) 1291355

E-mail: h-talaie@araku.ac.ir



Copyright © 2025 The Author(s) by "authors retain the copyright and full publishing rights"

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

The healthcare supply chain, particularly in public hospitals, plays a critical role in delivering medical services to patients, especially during disasters. In recent years, health-related disasters such as the COVID-19 pandemic, economic sanctions, and natural disasters have severely disrupted the healthcare supply chain, leading to shortages of essential medical equipment, drugs, and other necessary resources for providing medical services. These disruptions have also resulted in abnormal increases in demand for medical services and have caused social crises. Healthcare supply chain resilience, defined as the system's ability to quickly recover from disruptions and maintain sustainable services, is a key factor in national and international healthcare management.

Public hospitals play a crucial role in providing services to vulnerable people and, therefore, have a significant role in the healthcare system. These hospitals primarily rely on government support and are more vulnerable to supply chain disruptions. Hence, identifying the enablers of healthcare supply chain resilience in these hospitals is essential for improving the efficiency and sustainability of healthcare services. To our knowledge, no research has specifically analyzed the enablers of healthcare supply chain resilience in public hospitals in Iran. In this regard, this study aims to identify and rank the enablers of healthcare supply chain resilience in public hospitals in Isfahan, Iran.

Methods

This is a descriptive mixed-method study that was conducted in 2024. The study was carried out in three phases, with the first phase being a qualitative study and the second and third phases being quantitative studies. The first phase included the identification of the enablers of resilience in the healthcare supply chain of public hospitals. In the second phase, we employed the analytic hierarchy process (AHP) method, a well-known multi-criteria decision-making technique, and the third phase included the use of the cross-impact matrix multiplication (MICMAC) approach.

In the first phase, a search was conducted using the keywords "healthcare supply chain resilience" and "resilient healthcare supply chain" in international and national databases to find the enablers. To screen the identified enablers, they were presented to 20 experts in the healthcare sector to rate them using a Likert scale (ranging from 1 to 5). They were selected from public hospitals in Isfahan

using a judgmental sampling method. They were senior hospital managers, medical specialists, and professionals with at least eight years of relevant experience. To determine the weight or rank of the enablers, the AHP method was used in the second phase. In this regard, the paired comparison kernel was used. The inconsistency ratio of the paired comparison matrices was less than 0.1, indicating the consistency of experts' judgments in ranking the enablers. The ranking was done using Expert Choice v.11 software. Finally, the MICMAC method was employed to identify the cross-impact between the enablers and analyze their direct and indirect effects using MICMAC software version 5.3.0.

Results

Based on the literature review, 12 healthcare supply chain resilience enablers were identified. After screening, 11 enablers were finally selected, which included agility, IT capabilities, supply chain risk management, flexibility, speed, collaboration, sustainability, awareness/sensitivity, security, supply chain network design, and robustness. The agility, IT capabilities, and supply chain risk management were identified as the most important enablers, while supply chain network design and robustness had the lowest priority. Based on the MICMAC analysis, the enablers were classified into four categories: independent, autonomous, dependent, and linkage (key enablers). Agility, flexibility, and speed were placed in the linkage category, indicating their strong influence and high level of dependence. Autonomous variables included sustainability and security which have low influence and dependence and do not cause significant changes in the system when altered. Dependent variables included awareness/sensitivity, collaboration, and robustness, which have high dependency but low influence on the system. Independent variables included IT capabilities, supply chain risk management, and supply chain network design, which have high influence but low dependency. According to the direct impact matrix, flexibility had a very strong influence on agility. Additionally, supply chain risk management strongly affected awareness/sensitivity and speed. There was also a strong mutual relationship between awareness/sensitivity, collaboration, and speed. Furthermore, according to the indirect impact of the enablers, supply chain risk management had a strong indirect influence on robustness and awareness/sensitivity. Additionally, collaboration had a relatively strong indirect impact on agility, while speed indirectly affected awareness/sensitivity. The final enablers were classified into four main groups: elastic capabilities (Agility, flexibility), reporting capabilities (sustainability, security, supply chain network design, robustness), cogni-



tive capabilities (supply chain risk management, awareness/sensitivity), and operational features (IT capabilities, speed, collaboration).

Conclusion

To enhance healthcare supply chain resilience in Iran, particularly in public hospitals, hospital managers should focus on strengthening elastic capabilities (with an emphasis on agility) and reporting capabilities (with an emphasis on IT). Industry 4.0 technologies such as artificial intelligence, big data, the Internet of Things (IoT), and blockchain play a significant role in improving IT capabilities and fostering collaboration among supply chain partners. Hospital managers should also place significant emphasis on risk management and employ innovative approaches in this area. Moreover, enhancing flexibility should be considered. Flexibility has a strong impact on agility. The more flexible the healthcare supply chain is, the greater its ability to quickly and efficiently respond to changes and disruptions, allowing for rapid shifts in strategies, sourcing of various equipment, and optimizing treatment processes. The results of this research can help policymakers and healthcare managers in Iran design and implement better operational plans to improve the healthcare supply chain resilience of public hospitals.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles were considered. Informed consent was obtained from all participants.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all participants for their cooperation.



مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه‌بندی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت با تمرکز بر بیمارستان‌های دولتی

* حمیدرضا طلایی^۱

۱. گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اراک، اراک، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Talaie, T. (2025). [Identification and Ranking of Healthcare Supply Chain Resilience Enablers with a Focus on Public Hospitals (Persian)]. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 15(1):66-85. <https://doi.org/10.32598/DMKP.15.1.714.2>

doi <https://doi.org/10.32598/DMKP.15.1.714.2>

حکیده

زمینه و هدف: رخدادهای اخیر نشان داده است بروز اختلال در زنجیره تأمین سلامت، به کمبود تجهیزات پزشکی موردنیاز برای ارائه مراقبت‌های صحیح به بیماران، ایجاد بحران‌های درمانی و اجتماعی و افزایش تقاضای غیرعادی خدمات پزشکی منجر می‌شود. بنابراین، هدف پژوهش حاضر، شناسایی و رتبه‌بندی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت با تمرکز بر بیمارستان‌های دولتی است. مرور ادبیات نشان می‌دهد تاکنون پژوهشی به تحلیل توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره سلامت به‌طور خاص در بیمارستان‌های دولتی نپرداخته است.

روش: پژوهش حاضر، کاربردی، با ماهیت توصیفی و از لحاظ زمانی، مقطعی است که با رویکرد پیمایشی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش، خبرگان متخصص در حوزه مدیریتی بیمارستان‌های دولتی شهر اصفهان بود که ۲۰ نفر به‌عنوان نمونه آماری براساس روش نمونه‌گیری قضاوتی انتخاب شدند. براساس مرور ادبیات نظام‌مند، توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت، شناسایی و سپس متناسب با بیمارستان‌های دولتی بومی‌سازی شدند. درخت تصمیم توانمندسازها در قالب ۴ توانمندساز اصلی قابلیت‌های ارتجاعی زنجیره تأمین، ویژگی‌های عملیاتی زنجیره تأمین، قابلیت‌های گزارش‌دهی و قابلیت‌های شناختی و ۱۱ توانمندساز فرعی ترسیم شد. از پرسش‌نامه مقایسات زوجی برای گردآوری داده‌ها استفاده شد. نرخ ناسازگاری پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری شده کمتر از ۰/۱ بود که نشان از اعتبار آن‌ها داشت. برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده با روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، از نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ استفاده شد. همچنین، برای تحلیل تأثیرات متقابل بین متغیرها از رویکرد ماتریس تأثیرات متقابل و نرم‌افزار MICMAC نسخه ۵/۳/۰ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد به‌ترتیب قابلیت‌های ارتجاعی زنجیره تأمین، قابلیت گزارش‌دهی، قابلیت شناختی و ویژگی‌های عملیاتی زنجیره تأمین بر تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت تأثیر دارند. همچنین، چابکی، قابلیت‌های فناوری اطلاعات و مدیریت ریسک زنجیره تأمین به‌عنوان مهم‌ترین توانمندسازهای فرعی تعیین شدند. توانمندسازها در ۴ دسته مستقل، خودمختار، وابسته و پیوندی (کلیدی) تقسیم شدند که چابکی، انعطاف‌پذیری و سرعت در گروه متغیرهای پیوندی قرار گرفتند که نشان از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شدید این توانمندسازها است.

نتیجه‌گیری: برای ارتقای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت با تأکید بر بیمارستان‌های دولتی، مدیران مربوطه باید به‌طور جدی به تقویت قابلیت‌های ارتجاعی (با تمرکز بر چابکی) و گزارش‌دهی (با تمرکز بر فناوری اطلاعات) زنجیره تأمین سلامت اهتمام ورزند. همچنین، ارتقای سطح انعطاف‌پذیری و سرعت را به‌صورت بلندمدت و پایدار در برنامه‌های خود قرار دهند.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، زنجیره تأمین سلامت، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، ماتریس تأثیرات متقابل

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۱ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۲ مهر ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۱۲ فروردین ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:

دکتر حمیدرضا طلایی

نشانی: اراک، دانشگاه اراک، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، گروه مدیریت صنعتی.

تلفن: ۹۸ (۹۱۳) ۱۲۹۱۳۵۵

پست الکترونیکی: h-talaie@araku.ac.ir

Copyright © 2025 The Author(s) by "authors retain the copyright and full publishing rights"

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode/en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.



مقدمه

عدم تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت در دوران بحران می‌تواند به اختلال‌های مهمی چون عدم تأمین به‌موقع دارو، عدم تأمین نیروی انسانی و پرستار، تقاضای ناپایدار و افزایش قیمت‌ها و تأثیرات اجتماعی مخرب منجر شود (آزادی و همکاران، ۲۰۲۳). از این‌رو، نیاز به ایجاد یک ساختار زنجیره تأمین سلامت تاب‌آور وجود دارد که توانایی مقابله با اثرات یک بحران مانند کووید-۱۹ را داشته باشد.

تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت به معنای توانایی این سیستم برای حفظ عملکرد و بازگشت به وضعیت عادی پس از مواجهه با اختلالات و بحران‌ها است (گلان و همکاران، ۲۰۲۱). این مفهوم به‌ویژه در کشورهای با شرایط پیچیده و ناپایدار مانند ایران اهمیت بسیاری دارد. اهمیت تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت در ایران به دلایل مواجهه با بحران‌های اقتصادی و تحریم‌ها، همه‌گیری‌های جهانی، بلایای طبیعی، چالش‌های مدیریتی و ساختاری و امنیت سلامت بسیار مورد توجه قرار گرفته است (علی‌بخشی و همکاران، ۱۴۰۲).

تحریم‌های بین‌المللی بر علیه ایران تأثیرات جدی بر واردات تجهیزات پزشکی، داروها و مواد مصرفی داشته است. در این شرایط، تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت به حفظ تأمین و دسترسی به منابع حیاتی کمک می‌کند. شیوع بیماری‌های واگیردار مانند نشان داده است که زنجیره تأمین سلامت ایران به انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری بیشتر نیاز دارد. ایران به‌دلیل موقعیت جغرافیایی با بلایای طبیعی مانند زلزله، سیل و خشکسالی مواجه است. در این شرایط، تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت اهمیت زیادی در تضمین دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی در زمان بحران دارد. ساختارهای مدیریتی و بوروکراسی‌های پیچیده در نظام سلامت ایران می‌تواند باعث کندی در پاسخگویی به بحران‌ها شود. امنیت سلامت جامعه وابسته به تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت است. تاب‌آوری تضمین می‌کند که حتی در شرایط بحرانی، دسترسی به داروها و تجهیزات حیاتی قطع نشود و سلامت عمومی جامعه تحت تأثیر قرار نگیرد.

پژوهش حاضر با تمرکز بر بیمارستان‌های دولتی منتخب در شهر اصفهان، به شناسایی و اولویت‌بندی تأثیرات متقابل توانمندسازها و ارائه راهکارهای مؤثر برای افزایش تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت می‌پردازد. از آنجاکه بازگشت و ویروس کووید-۱۹ و یا انتشار و ویروس‌های همه‌گیری جدید و ناشناخته همواره جهان را تهدید می‌کند، شناخت توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت بیمارستان‌های دولتی کشور بسیار اهمیت دارد. پژوهش حاضر به‌منظور بهبود مدیریت بحران و افزایش توانایی زنجیره تأمین سلامت کشور در مواجهه با بحران‌های بهداشتی آینده صورت گرفته است. مرور ادبیات پژوهش، نشان می‌دهد تاکنون در داخل و خارج از کشور به بررسی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت با تمرکز بر بیمارستان‌های دولتی و با استفاده

تاب‌آوری زنجیره تأمین به‌عنوان توانایی پاسخ به شکست‌های پیش‌بینی‌نشده ناشی از رویدادها و بازیابی از آن‌ها با حفظ سطح مطلوب عملیات تعریف شده است (لی و همکاران، ۲۰۲۴). تأثیر بحران‌هایی چون کووید-۱۹ بر زنجیره تأمین سلامت به کمبود تجهیزات، دارو و فضای لازم برای درمان بیماران منجر می‌شود. از این‌رو، تاب‌آوری زنجیره تأمین، در پی حوادث طبیعی و غیرطبیعی بسیار حیاتی است (رایت و همکاران، ۲۰۲۴؛ خان‌محمدی و همکاران، ۲۰۲۳). مهم‌ترین ویژگی‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت، آمادگی (داشتن طرح‌ها، استراتژی‌ها و راهکارهای آمادگی برای مواجهه با بحران‌ها)، پاسخگویی سریع (توانایی واکنش نشان دادن سریع و مؤثر به وقوع بحران)، انعطاف‌پذیری (داشتن سیستم، فرآیندها و منابعی که در مواجهه با شرایط مختلف قابل تنظیم باشند)، مشارکت و هماهنگی (ارتباط و هماهنگی بالا با سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف در زنجیره تأمین)، حفاظت از اطلاعات (حفاظت از اطلاعات حساس زنجیره تأمین سلامت در مقابل حملات سایبری) و مدیریت منابع (بهینه‌سازی مصرف منابع مالی، انسانی، و فیزیکی به‌نحوی که تأمین مراقبت‌های بهداشتی تضمین شود) است (سنا و همکاران، ۲۰۲۳).

زنجیره تأمین سلامت بر بهبود ارائه خدمات با کیفیت و مؤثر به بیماران و با کمترین هزینه و سریع‌ترین زمان ممکن تمرکز دارد (حسین و همکاران، ۲۰۲۳). هزینه مراقبت‌های بهداشتی گران هستند و به نظر می‌رسد مدتی است که پیوسته در حال افزایش هستند (دویسی، ۲۰۲۳). بیمارستان‌ها به دنبال یافتن نقاط بهبودی در زنجیره تأمین سلامت هستند که زمان پاسخ کاهش یابد و تقاضا به‌صورت مداوم بدون شکست تأمین شود (آرجی و همکاران، ۲۰۲۳). علاوه بر حوادث طبیعی و غیرطبیعی، بحران ویروس کووید-۱۹ هزینه‌های بهداشتی را به‌طور گسترده افزایش داده و به تحمیل میزان بی‌سابقه‌ای از هزینه‌ها به دولت‌های جهان منجر شد (سیائو و خان، ۲۰۲۴).

امروزه، تاب‌آوری زنجیره تأمین به‌عنوان یک نیاز ضروری در نظر گرفته می‌شود، زیرا بسیاری از اختلالات ممکن است بدون زمان کافی برای آماده‌سازی رخ دهند. حوادث غیرمترقبه باعث فشار زیادی بر زنجیره تأمین سلامت می‌شوند و ممکن است به عدم توانایی در ارائه مراقبت‌های لازم منجر شود (بیلماز و همکاران، ۲۰۲۳). جدیدترین ویروس همه‌گیر جهان، کووید-۱۹، یکی از جدیدترین و ترسناک‌ترین بحران‌های سال ۲۰۲۰ بود که باعث فشار زیادی بر سیستم‌های بهداشت و درمان شد. طولانی شدن اختلال در زنجیره تأمین، فشار زیادی بر همه واحدها می‌آورد تا وظایف خود را به بهترین نحو انجام دهند. علاوه بر این، تعداد بیشتری از افراد به نیروی شیفت ملحق می‌شوند، ساعات اضافی کار می‌کنند و جان خود را بدون حفاظت مناسب به خطر می‌اندازند (آرانجو و همکاران، ۲۰۲۳).



تجهیزات پزشکی منجر شود و تقاضای ناپایدار و افزایش هزینه‌ها ممکن است به مشکلات مالی در سازمان‌های بهداشتی منجر شود. در نهایت، عدم توانایی در حفظ فعالیت‌های بهداشتی معمولی ممکن است به کاهش توان اقتصادی و افزایش بار اقتصادی منجر شود (اسکالا و لیندسای، ۲۰۲۱). اختلال در ارتباطات و هماهنگی بین نهادها و سازمان‌ها ممکن است به افزایش نابسامانی‌ها و تأخیر در ارائه پاسخ‌های مؤثر منجر شود و تأثیرات روانی جمعی را افزایش دهد (زامیلا و همکاران، ۲۰۲۲).

براساس نظر رایت و همکاران (۲۰۲۴)، بدون در نظر گرفتن تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت، مردم و به‌ویژه جمعیت‌های آسیب‌پذیرتر، در صورت بروز بحران آینده، بیشترین خطر را تجربه خواهند کرد. با تأکید بر ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت، علی‌بخشی و همکاران (۱۴۰۲)، پژوهشی کیفی با هدف ارائه مدل ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تأمین در مراکز درمانی انجام دادند و سامانه پشتیبانی زنجیره تأمین، مدیریت ریسک، مدیریت تأمین‌کنندگان کالا، شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین را جزء عوامل ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تأمین در مراکز درمانی دانسته‌اند، اما اولویت عوامل را تعیین نکردند (علی‌بخشی و همکاران، ۱۴۰۲).

خادمی جلگه‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸)، در یک پژوهش کیفی، مؤلفه‌های حضور و شایستگی کارکنان، ایمنی زیرساخت‌ها، مدیریت فاجعه، سیستم‌های پشتیبانی و ظرفیت، تأمین‌کنندگان کالا و خدمات موردنیاز بیمارستان و عوامل بیرونی را بر تاب‌آوری زنجیره تأمین بیمارستان مؤثر دانستند اما اولویت آن‌ها را تعیین نکردند (خادمی جلگه‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۸). سیائو و خان (۲۰۲۴) و سنا و همکاران (۲۰۲۳) اعتقاد دارند که مدیریت بالادست بخش بهداشت باید با پیاده‌سازی فناوری‌های نوین دیجیتال (صنعت ۴/۰)، تاب‌آوری زنجیره تأمین را بهبود بخشد.

نتایج پژوهش اسپیسکه و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند سیاست‌های صحیح پشتیبانی و تدارکات (مانند داشتن تأمین‌کنندگان جایگزین) برای تأمین تجهیزات پزشکی به‌منظور حفظ تاب‌آوری اهمیت دارد (اسپیسکه و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، براساس مطالعه رحمان و علی (۲۰۲۲)، فناوری‌های صنعت ۴/۰، آگاهی از ریسک، چابکی و تنوع تأمین‌کنندگان و عملیات صحیح، مهم‌ترین استراتژی‌های تاب‌آوری در زنجیره تأمین سلامت هستند (رحمان و علی، ۲۰۲۲). زامیلا و همکاران (۲۰۲۲) ضمن تأکید بر اهمیت تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت، نشان دادند تکرارپذیری، همکاری و استوار بودن عوامل کلیدی تاب‌آوری هستند، درحالی‌که طراحی زنجیره تأمین، قابلیت‌های ارتباطی و مدیریت ریسک در دوران بحران اهمیت کمتری دارند. این پژوهش با در نظر گرفتن تمام شرکای زنجیره تأمین سلامت انجام شده است و تمرکزی بر رکن خاصی مانند بیمارستان‌های دولتی نداشته است. اسکالا و لیندسای (۲۰۲۱) نیز استراتژی‌های تاب‌آوری از جمله چابکی، همکاری و انعطاف‌پذیری

از رویکردهای تصمیم‌گیری چندمعیاره و میک‌مک (ماتریس تأثیرات متقابل) پرداخته نشده است. نتایج این پژوهش می‌تواند به صنعت بهداشت و سایر زمینه‌های مرتبط کمک کند تا برنامه‌ها و سیاست‌های مناسبی را برای تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت در مواجهه با بحران‌های آینده پیاده‌سازی کنند.

مروری بر ادبیات پژوهش

زنجیره تأمین سلامت به مجموعه‌ای از فرآیندها، فعالیت‌ها، منابع و سازمان‌هایی گفته می‌شود که در تولید، تأمین، نگهداری، توزیع و مدیریت مواد، تجهیزات و خدمات پزشکی نقش دارند. هدف اصلی زنجیره تأمین سلامت، تضمین تأمین به‌موقع و مؤثر تجهیزات و خدمات لازم برای مراقبت‌های بهداشتی و درمانی است (لی و همکاران، ۲۰۲۴). زنجیره تأمین سلامت باید عملکرد انسانی، اقتصادی و اجتماعی را بهبود بخشد و به دسترسی عادلانه به خدمات پزشکی و بهداشتی در تمام جامعه کمک کند. همچنین، زنجیره تأمین سلامت باید توانایی مقابله با چالش‌ها و بحران‌های مختلف از جمله بحران‌های بهداشتی مانند همه‌گیری‌ها و بیماری‌های واگیر را داشته باشد (رایت و همکاران، ۲۰۲۴).

تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت یکی از موضوعات بحث برانگیز و حیاتی در صنعت بهداشت و درمان است که اهمیت بالایی در پیشرفت و ارتقای این صنعت دارد. این مفهوم نه تنها به توانایی سیستم‌های زنجیره تأمین در مقابله با بحران‌های بهداشتی و پزشکی اشاره دارد، بلکه شامل انعطاف‌پذیری، پایداری و توانایی پاسخگویی به تغییرات ناگهانی در محیط خارجی و داخلی نیز می‌شود (سنا و همکاران، ۲۰۲۳). تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت به توانایی یک سیستم زنجیره تأمین در مقابله با بحران‌های بهداشتی، واکنش به تغییرات ناگهانی و حفظ عملکرد مؤثر خود در شرایط پرفشار اشاره دارد (حسین و همکاران، ۲۰۲۳). این مفهوم شامل سازماندهی، هماهنگی و مدیریت مناسب تمام مراحل زنجیره تأمین از تولید تا توزیع محصولات و خدمات پزشکی است (دوبسی، ۲۰۲۳).

عدم تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت در دوران بحران مانند کووید-۱۹ می‌تواند به تأثیرات جدی و چندگانه منجر شود. تأخیر در تأمین تجهیزات پزشکی و داروها ممکن است به کاهش توانایی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی در ارائه مراقبت‌های اساسی منجر شود (لطفی و همکاران، ۲۰۲۲). نقص در تأمین نیروی انسانی بهداشتی و پرستاری ممکن است به کاهش کیفیت مراقبت و خدمات منجر شود (گودریان و همکاران، ۲۰۲۲). عدم آمادگی در مواجهه با بحران می‌تواند به نقص در مدیریت واکنش‌های فوری و تعامل با بحران منجر شود (مارکز و همکاران، ۲۰۲۰). افت اعتبار سازمان‌های بهداشتی در نظر عمومی ممکن است برای مدت طولانی تأثیر بگذارد. نقص در زنجیره تأمین سلامت می‌تواند به افزایش هزینه‌های بهداشتی، از جمله قیمت داروها و



جدول ۱. مشخصات توصیفی خبرگان

تعداد (درصد)	مشخصات توصیفی خبرگان
۱(۵)	ریاست
۴(۲۰)	معاونت پشتیبانی و اداری
۷(۳۵)	مدیر داخلی
۵(۲۵)	مدیر خدمات پشتیبانی
۲(۱۵)	معاونت درمان
۲۰(۱۰۰)	کل
۴(۲۰)	دکتری تخصصی
۱۲(۶۰)	تخصص پزشکی
۴(۲۰)	فوق تخصص پزشکی
۳۸	حداقل
۶۱	حداکثر
۸	حداقل
۲۳	حداکثر

روش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی، از نظر ماهیت پژوهش از نوع توصیفی، از نظر نحوه جمع‌آوری داده‌ها از نوع میدانی است و از نظر افق زمانی انجام پژوهش از نوع مقطعی (سال ۱۴۰۳) می‌باشد.

جامعه آماری این پژوهش، خبرگان متخصص در حوزه مدیریتی بیمارستان‌های دولتی منتخب شهر اصفهان می‌باشد. در شهر اصفهان مجموعاً ۱۷ بیمارستان دولتی وجود دارد که در پژوهش حاضر ۸ بیمارستان دولتی در نظر گرفته شدند و از خبرگان این بیمارستان‌ها کمک گرفته شد. با توجه به ماهیت روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، تعداد ۲۰ نفر از خبرگان براساس روش نمونه‌گیری قضاوتی انتخاب شدند. در روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) معمولاً انتخاب بین ۵ تا ۱۵ خبره قابل قبول است (مونیر و هونتاریا، ۲۰۲۱).

در تحلیل تأثیرات متقابل (میک‌مک) نیز از همین خبرگان استفاده شده است. تمام خبرگان انتخاب‌شده، علاوه بر پزشک بودن، دارای سمت شغلی در بیمارستان‌های دولتی شهر اصفهان از جمله ریاست بیمارستان، معاونت بیمارستان، مدیر امور اداری و مدیر تدارکات بیمارستان با حداقل ۸ سال سابقه کاری مرتبط هستند. مشخصات توصیفی خبرگان نمونه آماری در جدول شماره ۱ آورده شده است.

را در تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت حیاتی دانسته‌اند.

در جمع‌بندی این بخش باید بیان کرد، مرور ادبیات پژوهش و بررسی پیشینه‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد تاکنون پژوهشی به بررسی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره سلامت به‌طور خاص با تمرکز بر بیمارستان‌های دولتی نپرداخته است. از این‌رو، پژوهش حاضر با شناسایی توانمندسازها و استفاده از رویکرد ترکیبی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی-میک‌مک^۱ (AHP-MICMAC) شکاف تحقیقاتی را پوشش داده و دارای نوآوری علمی می‌باشد. آنچه در ادبیات پژوهش مشهود است این است که برخی تحقیقات عوامل و یا توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت را از رویکردهای کیفی شناسایی اما از رویکردهای کمی استفاده نکرده‌اند. همچنین، برخی تحقیقات به شناسایی و رتبه‌بندی استراتژی‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت پرداخته‌اند. برخی دیگر از تحقیقات نیز به شناسایی و رتبه‌بندی عوامل و توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت پرداخته‌اند اما بر رکن خاصی مانند بیمارستان‌های دولتی تمرکز نداشته‌اند و زنجیره تأمین سلامت را صورت عام بررسی کرده‌اند. ذکر این تفاوت‌های دلیل بر نوآوری و شکاف علمی پژوهش حاضر نسبت به تحقیقات پیشین است.

1. AHP-MICMAC

جدول ۲. توانمندسازهای اصلی و فرعی تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت (مبنای درخت تصمیم‌گیری)

توانمندسازهای اصلی	توانمندسازهای فرعی	تعریف	منابع
قابلیت‌های ارتجاعی زنجیره تأمین	چابکی	چابکی به‌عنوان توانایی واکنش سریع به تغییرات در زنجیره تأمین سلامت (مانند همه‌گیری) تعریف می‌شود.	(بهمن و همکاران، ۱۴۰۳؛ اسکالا و لیندسای، ۲۰۲۱؛ رحمان و علی، ۲۰۲۲)
	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری به‌عنوان توانایی سازگاری زنجیره تأمین سلامت تعریف می‌شود که باتوجه‌به شرایط محیطی، در کوتاه‌ترین زمان ممکن تنظیم شود.	(اسکالا و لیندسای، ۲۰۲۱)
ویژگی‌های عملیاتی زنجیره تأمین	امنیت	امنیت در برابر فاجعه‌های طبیعی، حملات سایبری و تروریسم مانند محرمانگی اطلاعات، یکی از موارد مهم امنیتی در زنجیره تأمین سلامت است.	(سنا و همکاران، ۲۰۲۳؛ سیاتو و خان، ۲۰۲۴)
	طراحی شبکه زنجیره تأمین	طراحی شبکه زنجیره تأمین به‌منظور افزایش کارایی در زنجیره تأمین سلامت انجام می‌شود. طراحی یک شبکه تعیین می‌کند که چگونه حمل و نقل و منابع مختلف زنجیره تأمین مدیریت شود.	(مارکز و همکاران، ۲۰۲۰؛ سازور و همکاران، ۲۰۲۱)
	پایداری	پایداری به عنوان نحوه استفاده از منابع در زنجیره تأمین و کاهش مشکلات بدون استفاده از تمام منابع موجود تعریف می‌شود.	(گودزیان و همکاران، ۲۰۲۲؛ زامیلا و همکاران، ۲۰۲۲)
	استواری	استواری به عنوان نحوه مدیریت زنجیره تأمین در بحران با عدم تغییر استانداردها تعریف می‌شود. زنجیره تأمین استوار می‌تواند با ارزیابی همه عدم قطعیت‌هایی که به اختلالات منجر می‌شوند، عمل کند.	(لطفی و همکاران، ۲۰۲۲؛ اسپیسکه و همکاران، ۲۰۲۲)
قابلیت‌های گزارش‌دهی	قابلیت‌های فناوری اطلاعات	قابلیت ارتباطات فناوری اطلاعات به‌عنوان داشتن زیرساخت و دانش لازم برای ارتباط در سراسر زنجیره تأمین تعریف می‌شود.	(کلان و همکاران، ۲۰۲۱؛ رحمان و علی، ۲۰۲۲؛ سیاتو و خان، ۲۰۲۴)
	همکاری	همکاری، به اشتراک‌گذاری اطلاعات صحیح و تعامل در زنجیره تأمین تعریف می‌شود.	(فرایدی و همکاران، ۲۰۲۱؛ اسکالا و لیندسای، ۲۰۲۱؛ زامیلا و همکاران، ۲۰۲۲)
	سرعت	داشتن سرعت در برگشت به حال عادی زنجیره تأمین و انجام عملیات	(اوزمیر و همکاران، ۲۰۲۲؛ زامیلا و همکاران، ۲۰۲۲)
قابلیت‌های شناختی	مدیریت ریسک	ارزیابی مؤثر خطرات زنجیره تأمین، مدل‌های پشتیبانی تصمیم و سناریونگاری.	(داس و همکاران، ۲۰۲۲؛ رایت و همکاران، ۲۰۲۴)
	آگاهی و حساسیت	آگاهی و حساسیت به‌عنوان توانایی درک اختلال با تشخیص و تفسیر رویدادها از طریق سیستم‌های هشدار زودهنگام تعریف می‌شود.	(رحمان و علی، ۲۰۲۲؛ زامیلا و همکاران، ۲۰۲۲)

و داخلی انجام شده است. برای غربال‌سازی، عوامل شناسایی‌شده در قالب پرسش‌نامه‌ای با طیف ۱ تا ۵ در اختیار خبرگان قرار گرفت. مطابق پیشنهاد رنجیس و همکاران (۲۰۲۱)، اگر میانگین حساسی نمرات هر عامل بیشتر از ۴ شود حاکی از تأیید آن عامل است. حاکی از تأیید آن عامل می‌باشد (رنجیس و همکاران، ۲۰۲۱). درحقیقت این مرحله برای غربال مهم‌ترین شاخص‌های تصمیم‌گیری به‌کار رفته است که متناسب با مورد مطالعه پژوهش بوده‌اند. در این مرحله، پرسش‌نامه در اختیار ۲۰ خبره منتخب قرار داده شد و میانگین نمرات آن‌ها برای هر توانمندساز محاسبه گردید و درنهایت مطابق جدول شماره ۲، ۱۱ توانمندساز انتخاب شدند.

پژوهش حاضر در سه فاز مجزا انجام شده است که در ادامه تشریح می‌گردد. فاز ۱، فاز کیفی و فازهای ۲ و ۳، فازهای کمی هستند. خروجی هر فاز به‌عنوان ورودی فاز بعدی در نظر گرفته می‌شود.

فاز ۱: شناسایی و غربال توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین بیمارستان‌های دولتی

در این پژوهش به‌منظور شناسایی عوامل، از مطالعات کتابخانه‌ای (مقالات انگلیسی و فارسی) استفاده شده است. مرور ادبیات براساس کلیدواژه اصلی «تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت» و «زنجیره تأمین سلامت تاب‌آور» در پایگاه‌های داده معتبر خارجی



جدول ۳. ارزش گذاری معیارها نسبت به هم

اصطلاح زبانی	عدد متناظر
اهمیت یا ترجیح یکسان	۱
اهمیت یا ترجیح خیلی کم	۳
اهمیت یا ترجیح کم	۵
اهمیت یا ترجیح بالا	۷
اهمیت یا ترجیح خیلی بالا	۹

فاز ۲: فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

محاسبه وزن‌ها

روش‌های محاسبه وزن نسبی ماتریس تصمیم به‌طور عمده به دو گروه روش‌های دقیق و روش‌های تقریبی تقسیم می‌شوند که در این پژوهش از روش دقیق بردار ویژه استفاده شده است. در این مرحله، هم اوزان نسبی و هم اوزان مطلق محاسبه می‌گردد.

اعتبارسنجی

اگر نرخ ناسازگاری ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری قضاوت‌های متخصصان در تدوین اولویت‌ها پذیرفته شده است (مونیر و هونتاریا، ۲۰۲۱). برای محاسبه ناسازگاری گام‌های زیر طی می‌گردد (مونیر و هونتاریا، ۲۰۲۱).

گام ۱: محاسبه بردار مجموع وزنی

ماتریس مقایسات زوجی در بردار ستونی وزن نسبی ضرب می‌گردد. بردار جدید به‌دست‌آمده، بردار مجموع وزنی است (فرمول شماره ۱).

$$1. \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

گام ۲: محاسبه ماتریس سازگاری

با تقسیم عناصر بردار مجموع وزنی بر بردار اوزان نسبی، بردار سازگاری به دست می‌آید (فرمول شماره ۲).

$$2. wsv = k \times w = \begin{bmatrix} w_1 \times 1 + w_2 \times a_{12} + \dots + w_n \times a_{1n} \\ w_1 \times a_{21} + w_2 \times 1 + \dots + w_n \times a_{2n} \\ \vdots \\ w_1 \times a_{n1} + w_2 \times a_{n2} + \dots + w_n \times 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} wsv_1 \\ wsv_2 \\ \vdots \\ wsv_n \end{bmatrix}$$

به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها، از ابزار پرسش‌نامه مقایسات زوجی استفاده شده است. برای مقایسه زوجی عوامل، استاندارد ساعتی با طیف ۱ تا ۹ برای توجیه ارجحیت یک توانمندساز نسبت به توانمندساز دیگر استفاده گردید. پس از تکمیل پرسش‌نامه‌ها، میانگین هندسی و نرخ ناسازگاری پرسش‌نامه‌ها محاسبه می‌گردد. سپس رتبه‌بندی توانمندسازها با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ انجام می‌گردد. در نهایت، تأثیرات متقابل بین توانمندسازها با استفاده از تحلیل میک‌مک محاسبه و توانمندسازها براساس قدرت نفوذ و وابستگی دسته‌بندی می‌گردند. برای انجام تحلیل از نرم‌افزار MICMAC نسخه ۵/۳/۰ استفاده شده‌است.

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره است. این روش، بر قضاوت شخص تصمیم‌گیرنده و تأکید بر اهمیت قضاوت‌های مستقیم و علائق ذاتی تصمیم‌گیرنده استوار می‌باشد. مراحل پیاده‌سازی این تکنیک به شرح ذیل می‌باشد (خان و علی، ۲۰۲۰):

ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی مسئله

برای ساختن سطوح سلسله‌مراتبی، باید معیارها و زیرمعیارها شناسایی و در یک ساختار سلسله‌مراتبی قرار گیرند.

تشکیل ماتریس‌های مقایسات زوجی

در این مرحله براساس نظر تصمیم‌گیرنده، ماتریس مقایسات زوجی تشکیل می‌گردد. جهت تشکیل ماتریس مقایسات زوجی، دو به دو بین عناصر تصمیم مقایسه انجام می‌شود. این کار از طریق تخصیص امتیازهای عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد. عدد ۱ نشان از اهمیت برابر و عدد ۹ نشان از اهمیت یا ترجیح خیلی بالا دارد. از تمام پرسش‌نامه‌ها، میانگین هندسی گرفته می‌شود و ماتریس نهایی تشکیل می‌گردد (جدول شماره ۳).

جدول ۴. فرایند پژوهش

فاز	هدف	روش	ابزار	خروجی
۱	شناسایی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت	مرور ادبیات پژوهش براساس کلیدواژه‌های «تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت» و «زنجیره تأمین سلامت تاب‌آور» در پایگاه‌های داده معتبر خارجی و داخلی	مطالعه کتابخانه‌ای	۱۲ توانمندساز تاب‌آوری زنجیره تأمین بیمارستان دولتی
۲	رتبه‌بندی و اولویت‌بندی توانمندسازها	فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) با نظرسنجی از خبرگان با طیف امتیاز ۱ تا ۹ و محاسبه میانگین هندسی	پرسش‌نامه زوجی	محاسبه اوزان نسبی و مطلق توانمندسازهای اصلی و فرعی
۳	میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری دسته‌بندی توانمندسازها	ماتریس تأثیرات متقابل (میک‌مک) با نظرسنجی از خبرگان با طیف + تا ۳ و محاسبه بیشترین فراوانی	پرسش‌نامه	دسته‌بندی توانمندسازها در چهار دسته مستقل، پیوندی، وابسته و خودمختار

گام ۳: محاسبه λ_{max}

گام ۵: محاسبه نرخ ناسازگاری

با محاسبه متوسط سلول‌های ماتریس CV مقدار λ_{max} از فرمول‌های ۳ و ۴ محاسبه می‌شود.

نرخ ناسازگاری از تقسیم شاخص سازگاری بر شاخص تصادفی مطابق فرمول شماره ۶ محاسبه می‌شود. شاخص تصادفی براساس جدول استاندارد تعیین می‌شود.

$$6. CR = \frac{CI}{RI}$$

رتبه‌بندی

$$3. CV = \frac{wsv}{w} = \begin{bmatrix} \frac{wsv_1}{w_1} \\ \frac{wsv_2}{w_2} \\ \vdots \\ \frac{wsv_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} CV_1 \\ CV_2 \\ \vdots \\ CV_n \end{bmatrix}$$

براساس اوزان محاسبه‌شده، رتبه‌بندی عوامل انجام می‌گردد.

4.

$$\lambda_{max} = \frac{(cv_1 + cv_2 + \dots + cv_n)}{n}$$

فاز ۳: تحلیل MICMAC یا ماتریس تأثیرات متقابل

تحلیل MICMAC یا ماتریس تأثیرات متقابل یک روش تحلیل سیستمی است که برای شناسایی و تحلیل تأثیرات متقابل بین متغیرهای مختلف در یک سیستم پیچیده استفاده می‌شود. این روش به طور گسترده‌ای در مطالعات استراتژیک و برنامه‌ریزی آینده‌نگر به کار می‌رود. این روش ساختارمند و شفاف است و به مدیران کمک می‌کند تا درک بهتری از سیستم و روابط بین متغیرهای آن داشته باشند. تحلیل میک‌مک می‌تواند به کاهش پیچیدگی و ابهام در سیستم‌های پیچیده کمک کند. با این روش، روابط بین متغیرها به صورت ساختارمند و قابل فهم‌تر نمایش

فدام ۴: محاسبه شاخص سازگاری

شاخص سازگاری مطابق فرمول شماره ۵ تعریف می‌شود.

$$5. CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$



جدول ۵. غربالگری توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت بیمارستان‌های دولتی شهر اصفهان

ردیف	توانمندسازها	میانگین نمرات	نتیجه
۱	چابکی	۵	تأیید
۲	انعطاف‌پذیری	۴/۵۴	تأیید
۳	امنیت	۴/۱۲	تأیید
۴	طراحی شبکه زنجیره‌تأمین	۴/۱۵	تأیید
۵	پایداری	۴/۹	تأیید
۶	استواری	۴/۳	تأیید
۷	قابلیت‌های فناوری اطلاعات	۵	تأیید
۸	همکاری	۴/۸	تأیید
۹	سرعت	۴/۹	تأیید
۱۰	مدیریت ریسک زنجیره‌تأمین	۵	تأیید
۱۱	آگاهی و حساسیت	۴/۵	تأیید
۱۲	افزونگی	۳/۶	عدم تأیید

ایجاد ماتریس تأثیرات متقابل

یک ماتریس مربعی تشکیل می‌شود که تعداد سطرها و ستون‌های آن برابر با تعداد متغیرها است. هر خانه از این ماتریس نشان‌دهنده تأثیر یک متغیر بر متغیر دیگر است که توسط خبرگان تکمیل شده است. برای تشکیل این ماتریس، مد (بیشترین فراوانی) هر پاسخ خبرگان اتخاذ شده است.

داده می‌شوند. تحلیل میک‌مک به شناسایی متغیرهایی کمک می‌کند که بیشترین تأثیر را بر سیستم دارند. این متغیرها معمولاً نقاطی هستند که با مدیریت صحیح آن‌ها می‌توان بهبودهای چشمگیری در سیستم ایجاد کرد. در ادامه مراحل و تحلیل MICMAC توضیح داده شده است:



تصویر ۱. درخت تصمیم (براساس هدف نهایی بهبود تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت بیمارستان‌های دولتی)



جدول ۶. وزن توانمندسازهای اصلی تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت بیمارستان‌های دولتی

ردیف	عوامل	وزن	اولویت
۱	قابلیت‌های ارتجاعی زنجیره‌تأمین	۰/۴۲۶	۱
۲	ویژگی‌های عملیاتی زنجیره‌تأمین	۰/۰۴۴	۴
۳	قابلیت‌های گزارش‌دهی	۰/۴۰۴	۲
۴	قابلیت‌های شناختی	۰/۱۲۶	۳

ارزیابی تأثیر

شرایط بیمارستان‌های دولتی بررسی شده در شهر اصفهان در نظر گرفته شدند. محاسبات بومی‌سازی توانمندسازهای تاب‌آوری در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

در این پژوهش، توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت در چهار گروه اصلی قابلیت‌های شناختی، قابلیت‌های گزارش‌دهی، قابلیت‌های ارتجاعی و ویژگی‌های عملیاتی زنجیره‌تأمین خوشه‌بندی می‌گردند. در جدول شماره ۶، توانمندسازهای اصلی و فرعی تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت همراه با کد اختصاصی، توصیف هر عامل و مراجع مربوطه بیان شده‌اند. براساس این عوامل و زیرمعیارها، درخت تصمیم ترسیم می‌گردد (تصویر شماره ۱).

وزن عوامل موجود در سطح اول درخت تصمیم به صورت جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

پس از مقایسه زیرمعیارها براساس هر توانمندسازهای اصلی و محاسبه اوزان نسبی، براساس ضرب زیرمعیارهای هر عامل در وزن عامل مرتبط، وزن‌دهی مطلق کلیه توانمندسازهای فرعی براساس هدف نهایی (تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت) انجام می‌شود (جدول شماره ۷). در تمام مراحل محاسبات، نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ بود که نشان از سازگاری ماتریس‌ها دارد.

براساس تحلیل MICMAC، توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت براساس نمودار قدرت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم و غیرمستقیم در تصاویر شماره ۲ و ۳ نمایش داده شده است.

براساس تصاویر شماره ۲ و ۳، متغیرهای خودمختار که تأثیر و تأثیرپذیری کمی دارند و تغییر در آن‌ها تغییر جدی در سیستم ایجاد نمی‌کند شامل توانمندساز پایداری و امنیت است. متغیرهای وابسته که تأثیرپذیری بالایی دارند و تأثیرگذاری کمی بر سیستم دارند شامل آگاهی و حساسیت، همکاری و استواری هستند. قابلیت‌های ارتباطی فناوری اطلاعات، مدیریت ریسک زنجیره‌تأمین و طراحی شبکه زنجیره‌تأمین در دسته متغیرهای مستقل قرار گرفتند که تأثیرگذاری بالایی دارند اما تأثیرپذیری کمی دارند. گروه متغیرهای پیوندی

برای هر جفت متغیر، باید میزان تأثیر متغیر اول (سطر) بر متغیر دوم (ستون) را ارزیابی کرد. این ارزیابی معمولاً به صورت کمی (با اعداد ۰ تا ۳) انجام می‌شود. عدد (۰) بدون تأثیر، عدد (۱) تأثیر ضعیف، عدد (۲) تأثیر متوسط و عدد (۳) نشانگر تأثیر قوی است.

تحلیل ماتریس

پس از تکمیل ماتریس، مجموع تأثیر ورودی (تأثیرپذیری) و خروجی (تأثیرگذاری) برای هر متغیر محاسبه می‌شود. این مقادیر نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر متغیر در سیستم است.

دسته‌بندی متغیرها

براساس نتایج تحلیل ماتریس، متغیرها به چهار دسته اصلی مستقل (متغیرهایی که تأثیرگذاری بالایی دارند اما تأثیرپذیری کمی دارند)، پیوندی یا کلیدی (متغیرهایی که هم تأثیرگذاری بالایی دارند و هم تأثیرپذیری بالایی دارند)، وابسته (متغیرهایی که تأثیرگذاری کمی دارند ولی تأثیرپذیری بالایی دارند) و خودمختار (متغیرهایی که هم تأثیرگذاری و هم تأثیرپذیری کمی دارند) تقسیم می‌شوند.

مراحل کلی انجام فرایند پژوهش در جدول شماره ۴ قابل مشاهده است.

یافته‌ها

براساس مرور ادبیات، ۱۲ توانمندساز تاب‌آوری زنجیره‌تأمین سلامت شناسایی شد. توانمندسازها براساس فراوانی تکرار در پژوهش‌های بررسی‌شده شناسایی و انتخاب شده‌اند. همچنین، ممکن است برخی توانمندسازها با مفاهیم یکسان بوده‌اند که سعی شده است از ذکر توانمندسازها با معانی نزدیک به هم پرهیز شود و یکپارچه‌سازی مفاهیم انجام شود. باتوجه‌به اینکه میانگین نمرات ۱۱ عامل بالاتر از ۴ شد، ۱۱ توانمندساز نهایی و منطبق با



جدول ۷. وزن دهی و رتبه بندی توانمندسازهای فرعی تاب آوری زنجیره تأمین سلامت بیمارستان های دولتی

ردیف	توانمندسازهای فرعی تاب آوری زنجیره سلامت	وزن نهایی	رتبه
۱	چابکی	۰/۳۳۳	۱
۲	قابلیت های ارتباطی فناوری اطلاعات	۰/۳۱۶	۲
۳	مدیریت ریسک زنجیره تأمین	۰/۰۹۸	۳
۴	انعطاف پذیری	۰/۰۶۷	۴
۵	سرعت	۰/۰۵۶	۵
۶	همکاری	۰/۰۵۰	۶
۷	پایداری	۰/۰۳۵	۷
۸	آگاهی و حساسیت	۰/۰۲۵	۸
۹	امنیت	۰/۰۱۱	۹
۱۰	طراحی شبکه زنجیره تأمین	۰/۰۰۶	۱۰
۱۱	استواری	۰/۰۰۳	۱۱

می پردازد. در این پژوهش، ابتدا براساس مرور ادبیات تعدادی توانمندساز تاب آوری زنجیره تأمین سلامت شناسایی و سپس براساس نظر خبرگان مطابق با مختصات بیمارستان های دولتی بومی سازی (غریبال گری) شدند. سپس، با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن عوامل اصلی و زیرمعیارها محاسبه و در اولویت بندی شدند. سپس با استفاده از روش ماتریس تأثیرات متقابل، ارتباط میان توانمندسازها تحلیل گردید.

بیمارستان های دولتی نقش حیاتی در سیستم بهداشت و درمان هر کشوری ایفا می کنند. این بیمارستان ها با ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به اقشار مختلف جامعه، به ویژه به افرادی که توانایی پرداخت هزینه های بالای درمان را ندارند، از اهمیت ویژه ای برخوردارند. در بسیاری از کشورها، بیمارستان های دولتی به عنوان ستون فقرات نظام سلامت شناخته می شوند و در مواقع بحران، مانند شیوع بیماری های همه گیر یا وقوع بلایای طبیعی، نقشی تعیین کننده در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی ایفا می کنند. ازسوی دیگر، باتوجه به اینکه این بیمارستان ها تحت نظارت دولت و با استفاده از بودجه عمومی اداره می شوند، اغلب مکانیسم هایی برای تضمین عدالت در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی دارند. تاب آوری زنجیره تأمین در بیمارستان های دولتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و به بیمارستان ها امکان می دهد که در مواجهه با بحران ها و اختلالات مختلف، خدمات خود را به صورت پایدار و بدون وقفه ادامه دهند و به نیازهای بهداشتی و درمانی جامعه پاسخ دهند.

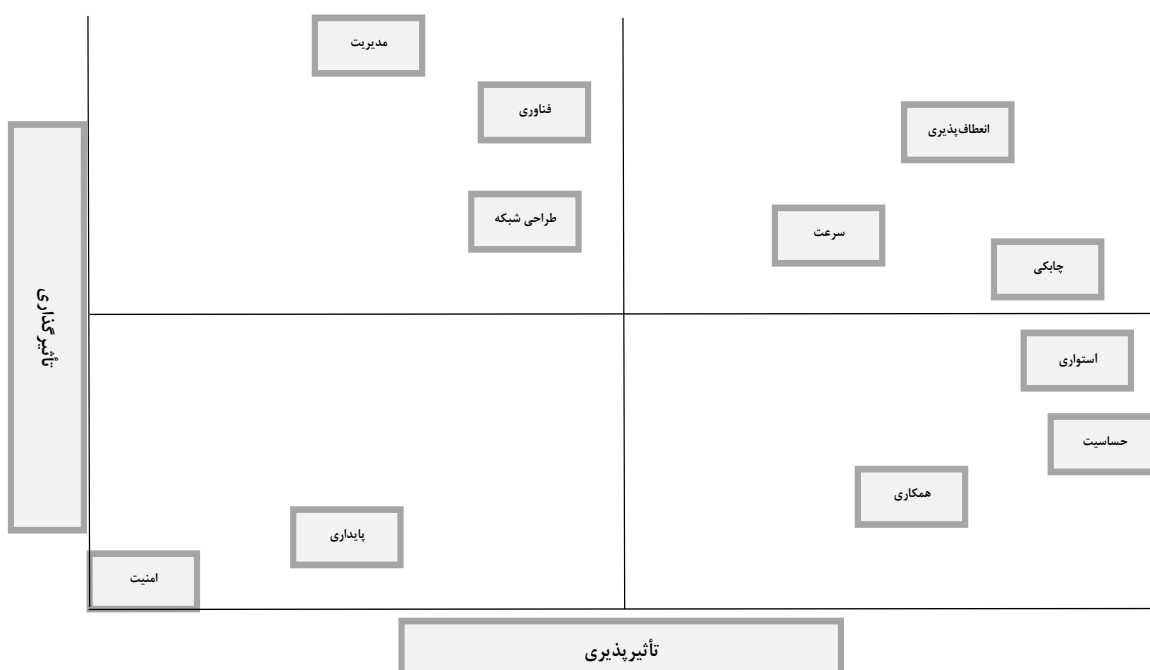
یا کلیدی که هم تأثیرگذاری بالایی دارند و هم تأثیرپذیری زیادی از سایر متغیرها دارند شامل چابکی، انعطاف پذیری و سرعت است. توانمندسازهای گروه کلیدی قدرت زیادی در بر هم زدن پایداری سیستم دارند و باید شدیداً تحت نظر و کنترل مدیران باشند، چراکه هم وجه تأثیرگذاری بالا و هم تأثیرپذیری بالایی دارند.

نمودار تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم توانمندسازها نیز در تصاویر شماره ۴ و ۵ نمایش داده شده است.

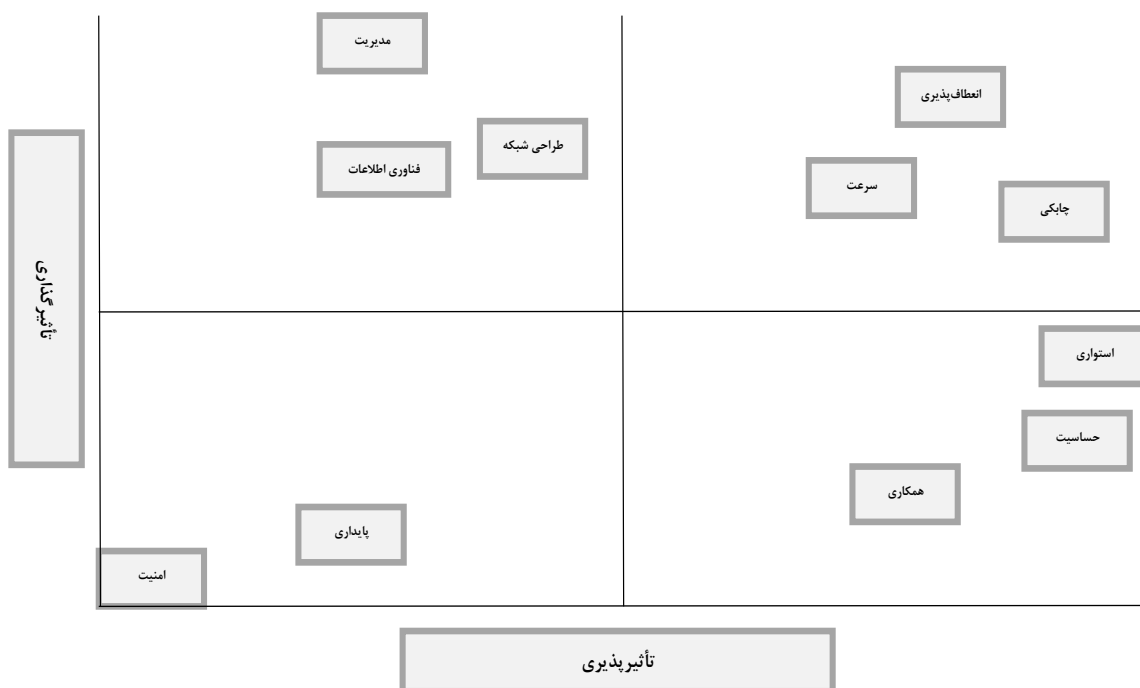
همان طور که در تصویر شماره ۴ مشخص است، براساس تأثیرات مستقیم، انعطاف پذیری تأثیر بسیار قوی بر چابکی دارد. مدیریت ریسک زنجیره تأمین نیز تأثیر بسیار قوی بر آگاهی و حساسیت و سرعت دارد. بین توانمندساز آگاهی و حساسیت و همکاری و سرعت رابطه تأثیرگذاری بسیار قوی دوطرفه وجود دارد. همچنین، براساس نمودار تأثیرات غیرمستقیم توانمندسازها، مشخص است که مدیریت ریسک زنجیره تأمین تأثیر بسیار قوی غیرمستقیم بر توانمندسازهای استواری و آگاهی و حساسیت دارد. در نمودار تأثیرات غیرمستقیم، تأثیرات نسبتاً قوی ازجمله تأثیر غیرمستقیم نسبت قوی توانمندساز همکاری بر چابکی و سرعت بر آگاهی و حساسیت مشهود است.

بحث

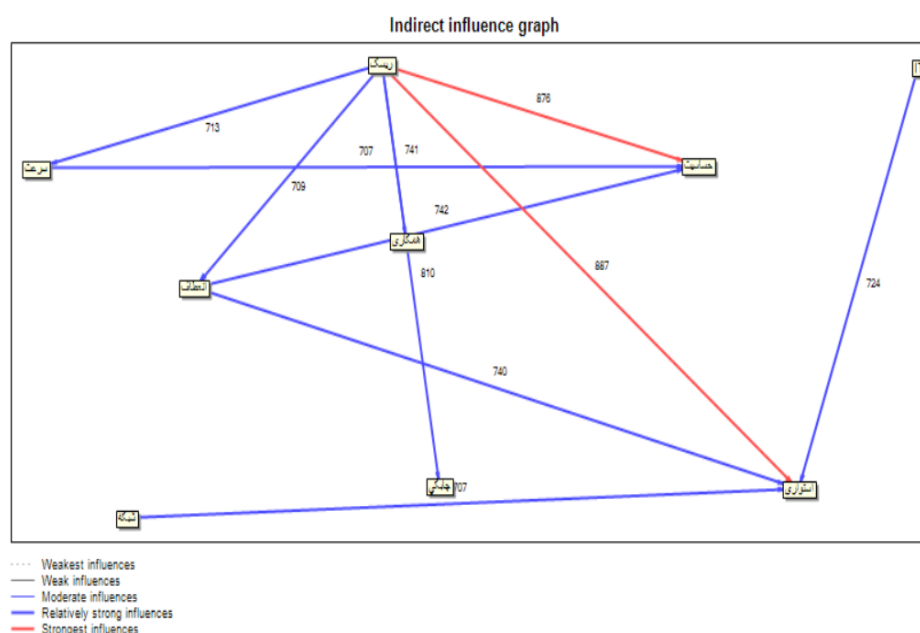
پژوهش حاضر با تمرکز بر بیمارستان های دولتی منتخب در شهر اصفهان، به شناسایی و اولویت بندی توانمندسازها و ارائه راهکارهای مؤثر برای افزایش تاب آوری زنجیره تأمین سلامت



تصویر ۲. نقشه تأثیر گذاری و تأثیر پذیری مستقیم توانمندسازهای تاب آوری زنجیره تأمین سلامت بیمارستان های دولتی



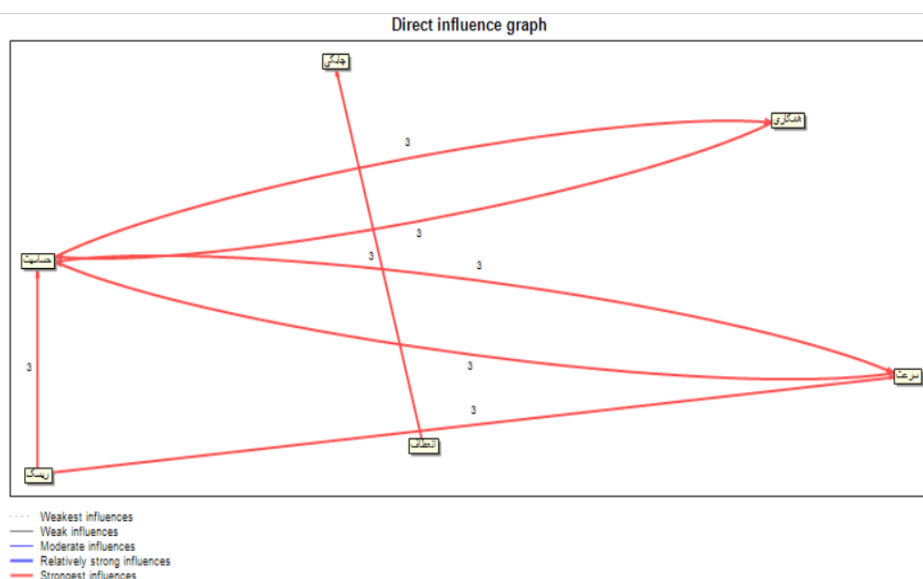
تصویر ۳. نقشه تأثیر گذاری و تأثیر پذیری غیرمستقیم توانمندسازهای تاب آوری زنجیره تأمین سلامت بیمارستان های دولتی



تصویر ۴. نمودار تأثیرات مستقیم توانمندسازها بر هم

را فراهم می‌کند که برای مدیریت کارآمد و پاسخگویی به مواقع بحرانی بسیار حیاتی است. قابلیت‌های گزارش‌دهی نقش حیاتی در بهبود شفافیت، تصمیم‌گیری بهینه، افزایش واکنش‌پذیری، بهبود همکاری، ارزیابی و بهبود عملکرد و مدیریت ریسک دارند. قابلیت شناختی (۰/۱۲۶)، به‌عنوان سومین اولویت تعیین شده است. این قابلیت ارتباط شامل مدیریت ریسک و شناخت درست از محیط و شرایط زنجیره تأمین است که برای مدیریت بهتر ریسک‌ها و حساسیت به تغییرات بسیار مهم است. ویژگی‌های عملیاتی زنجیره تأمین (۰/۰۴۴) به‌عنوان چهارمین اولویت مشخص شده‌است. ویژگی‌های عملیاتی شامل امنیت، پایداری،

براساس نتایج، قابلیت‌های ارتجاعی زنجیره تأمین (۰/۴۲۶)، به‌عنوان اولویت اول تعیین شد. قابلیت ارتجاعی به چابکی و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین اشاره دارد که در مواجهه با تغییرات و شوک‌های مختلف بتواند به‌سرعت واکنش نشان دهد. توانایی پاسخگویی سریع به بحران‌ها، حفظ کیفیت خدمات درمانی، کاهش هزینه‌ها، ارتقای اعتماد و رضایت مشتریان و افزایش انعطاف‌پذیری و تطبیق با تغییرات، همگی از جمله دلایل اصلی اهمیت این قابلیت هستند. قابلیت گزارش‌دهی (۰/۴۰۴)، به‌عنوان دومین اولویت مورد توجه قرار گرفته است. قابلیت گزارش‌دهی و ارتباطات مؤثر در زنجیره تأمین اطلاعات کلیدی



تصویر ۵. نمودار تأثیرات غیر مستقیم توانمندسازها بر هم



در رتبه‌بندی‌های بعدی، مدیریت ریسک، انعطاف‌پذیری و سرعت قرار گرفته‌اند که همگی در بهبود تاب‌آوری اهمیت زیادی دارند. در راستای مدیریت ریسک، تدوین و اجرای سیاست‌ها و رویه‌های مدیریت بحران با هدف افزایش آمادگی برای مواجهه با حوادث و بحران‌های مختلف، می‌تواند به افزایش چابکی و قابلیت اطمینان زنجیره تأمین کمک کند. انجام تحلیل جامع و دقیقی از ریسک‌های مختلف موجود در زنجیره تأمین بیمارستان و شناسایی منابع و عوامل ایجادکننده ریسک، اولین گام برای مدیریت بهتر ریسک‌ها است.

همچنین، ایجاد تنوع در تأمین‌کنندگان و منابع زنجیره تأمین برای کاهش وابستگی به یک یا چند منبع خاص، به‌ویژه در تأمین اقلام حیاتی مانند داروها و تجهیزات پزشکی بسیار اهمیت دارد. به‌منظور ارتقای انعطاف‌پذیری، توصیه می‌گردد سیستم‌های پویای برنامه‌ریزی منابع که بتوانند به تغییرات ناگهانی در تقاضا، مانند افزایش بیماران در زمان بحران، به سرعت واکنش نشان دهند، پیاده‌سازی شوند. همچنین، آموزش‌های چندمهارتی به کارکنان بیمارستان ارائه شود تا بتوانند در صورت نیاز در بخش‌های مختلف فعالیت کنند و نقش‌های متفاوتی را ایفا کنند. برای ارتقای سرعت، بهینه‌سازی و تسریع در فرآیندهای تدارکاتی و لجستیکی از طریق به‌کارگیری راهکارهایی مانند قراردادهای آماده به کار با تأمین‌کنندگان متعدد و ایجاد کانال‌های ارتباطی سریع‌تر بین بخش‌های مختلف بیمارستان اهمیت دارد.

درنهایت، امنیت، طراحی شبکه زنجیره تأمین و استواری به‌عنوان عوامل با کمترین وزن در اولویت‌های آخری قرار گرفته‌اند. در راستای تقویت امنیت، تقویت امنیت فیزیکی در نقاط حساس بیمارستان، مانند انبارهای دارویی، اتاق‌های سرور و بخش‌های حیاتی که شامل نصب سیستم‌های نظارت تصویری، افزایش تعداد نیروی امنیتی و استفاده از تکنولوژی‌های تشخیص هویت برای کنترل دسترسی به مناطق حساس است، اهمیت بالایی دارد.

همچنین، استفاده از پروتکل‌های امنیتی پیشرفته مانند رمزنگاری داده‌ها، کنترل دسترسی چندسطحی و احراز هویت چندعاملی برای حفاظت از اطلاعات حساس بیمارستانی و داده‌های زنجیره تأمین توصیه می‌گردد. در طراحی شبکه، طراحی و بهبود زیرساخت‌های ذخیره‌سازی و توزیع برای اطمینان از دسترسی پایدار و سریع به منابع که شامل ایجاد انبارهای اضطراری و استفاده از سیستم‌های توزیع مؤثر برای مدیریت موجودی و تحویل به موقع است، پیشنهاد می‌گردد.

در راستای بهبود استواری، پیشنهاد می‌گردد، زیرساخت‌های کلیدی بیمارستان مانند تأسیسات برق، سیستم‌های آبرسانی و تجهیزات پزشکی که شامل نصب تجهیزات با کیفیت بالا و استفاده از فناوری‌های جدید برای جلوگیری از خرابی‌ها است، تقویت شوند. همچنین، توسعه و پیاده‌سازی برنامه‌های نگهداری

استواری و طراحی شبکه زنجیره تأمین است که هر یک از آن‌ها برای کارایی و پایداری زنجیره تأمین ضروری است، اما در این رتبه‌بندی اهمیت کمتری نسبت به دیگر عوامل دارد.

براساس وزن‌دهی و رتبه‌بندی زیرمعیارهای مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین سلامت در بیمارستان‌های دولتی منتخب شهر اصفهان، مشخص شد که بالاترین اولویت به عامل چابکی اختصاص یافته است. این نتیجه نشان می‌دهد توانایی زنجیره تأمین در واکنش سریع نشان‌دادن در مواجهه با تغییرات و شوک‌های مختلف، بسیار حیاتی است. آموزش کارکنان در زمینه فرآیندها و روش‌های کار با هدف افزایش توانایی واکنش سریع و انعطاف‌پذیری در مواجهه با شرایط ناگهانی می‌تواند بسیار مؤثر باشد. براین اساس، انجام تمرینات منظم و شبیه‌سازی‌های بحران به‌منظور آمادگی بهتر کارکنان برای واکنش سریع به موقعیت‌های اضطراری و تشکیل تیم‌های واکنش سریع با اعضای که آموزش‌های ویژه‌ای در زمینه مدیریت بحران دیده‌اند و می‌توانند به سرعت به شرایط اضطراری پاسخ دهند، پیشنهاد می‌گردد.

قابلیت‌های فناوری اطلاعات در اولویت دوم قرار گرفته که نشان می‌دهد ارتباطات مؤثر و انتقال اطلاعات به‌روز در زنجیره تأمین سلامت برای مدیریت بهتر و پاسخگویی به مواقع بحرانی بسیار اساسی است. فناوری‌های صنعت ۴/۰ مانند هوش مصنوعی، عظیم‌داده، اینترنت اشیا و بلاکچین نقش مهمی در توسعه قابلیت‌های فناوری اطلاعاتی زنجیره تأمین سلامت دارند و به بهبود همکاری میان شرکا منجر می‌شوند (سنا و همکاران، ۲۰۲۳؛ سیائو و خان، ۲۰۲۴).

فناوری‌های دیجیتال مدرن به بهبود کارایی، کاهش هزینه‌ها، افزایش دقت و سرعت در تأمین و توزیع کالاها و خدمات پزشکی کمک می‌کنند (رحمان و علی، ۲۰۲۲). استفاده از سیستم‌های الکترونیکی پرونده‌های پزشکی بیماران^۲ (EMR) که اطلاعات بیماران را به‌صورت دیجیتال ذخیره و به اشتراک می‌گذارند، می‌تواند به بهبود ارتباطات داخلی و خارجی در بیمارستان کمک کند و زمان پاسخگویی به بیماران را کاهش دهد. پیشنهاد می‌گردد پلتفرم‌های دیجیتال تخصصی برای مدیریت بحران که شامل داشبوردهای نظارت بر وضعیت بیمارستان، ابزارهای تصمیم‌گیری بلادرنگ و سیستم‌های هشداردهنده خودکار هستند، پیاده‌سازی و توسعه داده شوند.

همچنین، اجرای سیستم‌های یکپارچه ارتباطی که شامل فناوری‌های ارتباطی پیشرفته مانند تلفن‌های VoIP، چت‌های داخلی، ویدئو کنفرانس و پیام‌رسان‌های فوری مورد توجه قرار گیرند.

2. Electronic Medical Records (EMR)



و تعمیرات پیشگیرانه برای تجهیزات و زیرساخت‌ها توصیه می‌گردد.

براساس تحلیل میک‌مک، توانمندسازهای پایداری و امنیت در گروه خودمختار قرار گرفتند. پایداری اگرچه مهم است، اما تغییرات در این توانمندساز به‌ندرت تأثیر فوری و عمده‌ای بر کل سیستم خواهد داشت. همچنین، امنیت ممکن است تغییراتی در امنیت زنجیره تأمین تأثیر مستقیم زیادی مگر در شرایط بحرانی نداشته باشد. در دسته توانمندسازهای وابسته، آگاهی و حساسیت به‌شدت تحت تأثیر سایر متغیرها است و به‌تنهایی تغییر زیادی ایجاد نمی‌کند. همکاری نیز نیاز به هماهنگی با دیگر متغیرها دارد و معمولاً از تصمیمات و اقدامات سایرین تأثیر می‌پذیرد. همچنین، استواری نتیجه عملکرد سایر توانمندسازها است و به تنهایی نمی‌تواند تغییرات عمده‌ای ایجاد کند.

در گروه متغیرهای مستقل، قابلیت‌های فناوری اطلاعات به‌شدت می‌تواند بر سایر متغیرها تأثیر بگذارد، اما خود تأثیرپذیری کمی دارد. تغییرات در مدیریت ریسک زنجیره تأمین می‌تواند تأثیر زیادی بر تاب‌آوری و سایر متغیرها داشته باشد. همچنین، طراحی شبکه زنجیره تأمین می‌تواند تغییرات زیادی در سیستم ایجاد کند بدون اینکه خود تحت تأثیر زیادی باشد.

در گروه متغیرهای پیوندی، چابکی به هماهنگی و تأثیرپذیری از سایر متغیرها نیاز دارد و درعین حال می‌تواند بر آن‌ها تأثیر بگذارد. انعطاف‌پذیری می‌تواند تأثیر زیادی بر سیستم داشته باشد و درعین حال تحت تأثیر متغیرهای دیگر نیز قرار بگیرد. سرعت هم تأثیر زیادی بر عملیات دارد و هم نیازمند هماهنگی و تأثیرپذیری از سایر متغیرها است. مشابه با نتایج تحلیل AHP، توانمندسازهای قابلیت فناوری اطلاعات و مدیریت ریسک، در تحلیل MICMAC نیز این دو توانمندساز تأثیرات قدرتمندی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم بر سایر توانمندسازها دارند.

توانمندساز چابکی نیز علی‌رغم قرار گرفتن در گروه پیوندی، همچنان تأثیراتی بر سیستم دارد و البته تأثیرپذیر هم هست. شاید به‌همین علت است که در تحلیل AHP بالاترین اولویت توجه مدیران را به‌دست آورده است، زیرا برای موفقیت سیستم توجه بیشتر به گروه پیوندی حساس‌تر است. لذا، پیشنهاد می‌گردد مدیران حوزه بهداشت، به‌منظور ایجاد تاب‌آوری بلندمدت زنجیره‌های تأمین سلامت به توانمندسازهای گروه پیوندی (کلیدی) و مستقل توجه ویژه کنند.

نتیجه‌گیری

تحلیل روابط مستقیم و غیرمستقیم توانمندسازها نشان داد انعطاف‌پذیری به‌عنوان یکی از توانمندسازهای کلیدی، تأثیر بسیار قوی بر چابکی دارد. این نتیجه نشان می‌دهد هر چقدر زنجیره تأمین سلامت انعطاف‌پذیرتر باشد، توانایی آن برای پاسخ سریع

و کارآمد به تغییرات و اختلالات بیشتر خواهد بود که به معنای توانایی در تغییر سریع استراتژی‌ها، تأمین تجهیزات مختلف و تنظیم فرآیندهای درمانی است. مدیریت ریسک زنجیره تأمین در افزایش آگاهی، حساسیت و سرعت نقش مهمی دارد. این یافته نشان می‌دهد شناخت و مدیریت ریسک‌ها به شکل پیشگیرانه، می‌تواند به بهبود سرعت واکنش و آمادگی در مواجهه با بحران‌ها کمک کند؛ به‌ویژه در بیمارستان‌های دولتی که با محدودیت‌های بیشتری روبه‌رو هستند، این موضوع اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

براین اساس، ایجاد یک واحد تخصصی برای مدیریت ریسک در بیمارستان‌های دولتی که به‌صورت مداوم خطرات بالقوه را شناسایی و ارزیابی کند بسیار اهمیت دارد. این واحد باید بتواند برنامه‌های پاسخ به بحران‌ها را بهبود بخشد و آمادگی بیمارستان را برای مواجهه با شرایط بحرانی افزایش دهد. همچنین، تأثیر نسبتاً قوی توانمندساز همکاری بر چابکی و سرعت نشان‌دهنده این است که همکاری بین بخش‌های مختلف زنجیره تأمین می‌تواند به‌طور غیرمستقیم بر افزایش چابکی و سرعت زنجیره تأثیر بگذارد. این موضوع بر اهمیت هماهنگی و همگرایی در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای فرآیندها تأکید دارد. ازاین‌رو، ایجاد بسترهایی برای همکاری و تبادل اطلاعات بین بخش‌های مختلف زنجیره، ازجمله تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان و بخش‌های داخلی بیمارستان اهمیت دارد. این بسترها می‌تواند شامل جلسات منظم، پلتفرم‌های دیجیتال و سیستم‌های گزارش‌دهی مشترک باشد.

برای پژوهش‌های آتی نیز، پیشنهادهایی مطرح می‌گردد.

- مطالعات مقایسه‌ای برای مشاهده تفاوت‌ها و شباهت‌های بین توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره سلامت در بیمارستان‌های مختلف می‌تواند ارزشمند باشد.

- بررسی همبستگی بین توانمندسازها ممکن است به روشن شدن روابط پنهان و ارتباطات بین این عوامل کمک کند.

- ایجاد مدل‌های پیش‌بینی برای تخمین و پیش‌بینی تأثیر تغییرات در هریک از توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره سلامت می‌تواند از اهمیت بالایی برخوردار باشد.

- مطالعات تطبیقی بین بیمارستان‌های دولتی و خصوصی در ایران یا کشورهای مختلف می‌تواند به روشن شدن تفاوت‌ها در تاب‌آوری زنجیره تأمین و شناسایی بهترین شیوه‌ها برای بهبود تاب‌آوری کمک کند.

- استفاده از روش‌های دیگر تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌تواند اولویت‌بندی توانمندسازها را تغییر دهد و از این جهت بینش‌های تازه‌ای برای محققان و مدیران فراهم کند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش



این پژوهش با رعایت تمامی اصول اخلاق پژوهش انجام شده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ گونه کمک مالی از سازمانی های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسنده از همه متخصصانی که در تکمیل پرسش نامه های پژوهش مشارکت داشته اند، تشکر و قدردانی می کند.

References

- Alibakhshi, F., Modiri, M., Valmohammadi, C., & Hashemzadeh, G. R. (2023). [Presenting a model for supply chain resilience assessment in the country's medical centers (qualitative and quantitative approach) (Persian)]. *Supply Chain Management*, 25(80), 65-88. [Link]
- Araujo, R., Fernandes, J. M., Reis, L. P., & Beaulieu, M. (2023). Purchasing challenges in times of COVID-19: Resilience practices to mitigate disruptions in the health-care supply chain. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 16(2), 368-396. [DOI:10.1108/JGOSS-04-2022-0026]
- Arji, G., Ahmadi, H., Avazpoor, P., & Hemmat, M. (2023). Identifying resilience strategies for disruption management in the health-care supply chain during COVID-19 by digital innovations: A systematic literature review. *Informatics in Medicine Unlocked*, 38, 101199. [DOI:10.1016/j.imu.2023.101199] [PMID]
- Azadi, M., Moghaddas, Z., Saen, R. F., Gunasekaran, A., Mangla, S. K., & Ishizaka, A. (2023). Using network data envelopment analysis to assess the sustainability and resilience of healthcare supply chains in response to the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 328(1), 107-150. [DOI:10.1007/s10479-022-05020-8] [PMID]
- Das, D., Datta, A., Kumar, P., Kazancoglu, Y., & Ram, M. (2022). Building supply chain resilience in the era of COVID-19: An AHP-DEMATEL approach. *Operations Management Research*, 15(1), 249-267. [DOI:10.1007/s12063-021-00200-4]
- Deveci, M. (2023). Effective use of artificial intelligence in healthcare supply chain resilience using fuzzy decision-making model. *Soft Computing*, 1-14. [DOI:10.1007/s00500-023-08906-2]
- Friday, D., Savage, D. A., Melnyk, S. A., Harrison, N., Ryan, S., & Wechtler, H. (2021). A collaborative approach to maintaining optimal inventory and mitigating stockout risks during a pandemic: Capabilities for enabling health-care supply chain resilience. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 11(2), 248-271. [DOI:10.1108/JHLSCM-07-2020-0061]
- Golan, M. S., Trump, B. D., Cegan, J. C., & Linkov, I. (2021). Supply chain resilience for vaccines: review of modeling approaches in the context of the COVID-19 pandemic. *Industrial Management & Data Systems*, 121(7), 1723-1748. [DOI:10.1108/IMDS-01-2021-0022]
- Goodarzi, F., Ghasemi, P., Gunasekaran, A., Taleizadeh, A. A., & Abraham, A. (2022). A sustainable-resilience healthcare network for handling COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 312, 761-825. [DOI:10.1007/s10479-021-04238-2]
- Hossain, M. K., Thakur, V., & Kazancoglu, Y. (2023). Developing a resilient healthcare supply chain to prevent disruption in the wake of emergency health crisis. *International Journal of Emerging Markets*, 18(6), 1307-1329. [DOI:10.1108/IJOEM-10-2021-1628]
- Khademi Jolgehnejad, A., Ahmadi Kahnali, R., & Heyrani, A. (2019). [Factors influencing hospital supply chain resilience (a qualitative study) (Persian)]. *Journal of Hospital*, 18(2), 61-73. [Link]
- Khan, A. U., & Ali, Y. (2020). Analytical hierarchy process (AHP) and analytic network process methods and their applications: a twenty-year review from 2000-2019: AHP & ANP techniques and their applications: Twenty years review from 2000 to 2019. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 12(3). [DOI:10.13033/ijahp.v12i3.822]
- KhanMohammadi, E., Talaie, H., & Azizi, M. (2023). A healthcare service quality assessment model using a fuzzy best-worst method with application to hospitals with in-patient services. *Healthcare Analytics*, 4, 100241. [DOI:10.1016/j.health.2023.100241]
- Li, C., Ke, Y., Lu, L., & Xu, K. (2024). Healthcare supply chain resilience investment strategy analysis based on evolutionary game. *Symmetry*, 16(7), 787. [DOI:10.3390/sym16070787]
- Lotfi, R., Kargar, B., Rajabzadeh, M., Hesabi, F., & Özceylan, E. (2022). Hybrid fuzzy and data-driven robust optimization for resilience and sustainable health care supply chain with vendor-managed inventory approach. *International Journal of Fuzzy Systems*, 24(2), 1216-1231. [DOI:10.1007/s40815-021-01209-4]
- Marques, L., Martins, M., & Araújo, C. (2020). The healthcare supply network: current state of the literature and research opportunities. *Production Planning & Control*, 31(7), 590-609. [DOI:10.1080/09537287.2019.1663451]
- Munier, N., & Hontoria, E. (2021). *Uses and Limitations of the AHP Method*. Berlin: Springer. [DOI:10.1007/978-3-030-60392-2]
- Ozdemir, D., Sharma, M., Dhir, A., & Daim, T. (2022). Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. *Technology in Society*, 68, 101847. [DOI:10.1016/j.techsoc.2021.101847] [PMID]
- Rehman, O. U., & Ali, Y. (2022). Enhancing healthcare supply chain resilience: decision-making in a fuzzy environment. *The International Journal of Logistics Management*, 33(2), 520-546. [DOI:10.1108/IJLM-01-2021-0004]
- Renjith, V., Yesodharan, R., Noronha, J. A., Ladd, E., & George, A. (2021). Qualitative methods in health care research. *International Journal of Preventive Medicine*, 12, 20. [DOI:10.4103/ijpvm.ijpvm_321_19] [PMID]
- Sazvar, Z., Tafakkori, K., Oladad, N., & Nayeri, S. (2021). A capacity planning approach for sustainable-resilient supply chain network design under uncertainty: A case study of vaccine supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 159, 107406. [DOI:10.1016/j.cie.2021.107406]
- Scala, B., & Lindsay, C. F. (2021). Supply chain resilience during pandemic disruption: Evidence from healthcare. *Supply Chain Management: An International Journal*, 26(6), 672-688. [DOI:10.1108/SCM-09-2020-0434]
- Senna, P., Reis, A., Dias, A., Coelho, O., Guimarães, J., & Eliana, S. (2023). Healthcare supply chain resilience framework: antecedents, mediators, consequents. *Production Planning & Control*, 34(3), 295-309. [DOI:10.1080/09537287.2021.1913525]
- Spieske, A., Gebhardt, M., Kopyto, M., & Birkel, H. (2022). Improving resilience of the healthcare supply chain in a pandemic: Evidence from Europe during the COVID-19 crisis. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(5), 100748. [DOI:10.1016/j.pursup.2022.100748]
- Wright, A. M., Snowdon, A., Saunders, M., & Trampas, D. (2024). The necessity of healthcare supply chain resilience for crisis preparedness. *Healthcare Management Forum*, 37(2), 95-100. [DOI:10.1177/08404704231207386] [PMID]
- Xiao, Q., & Khan, M. S. (2024). Exploring factors influencing supply chain performance: Role of supply chain resilience with mixed method approach empirical evidence from the Chinese health-care Sector. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2287785. [DOI:10.1080/23311975.2023.2287785]



Yılmaz, Ö. F., Yeni, F. B., Yılmaz, B. G., & Özçelik, G. (2023). An optimization-based methodology equipped with lean tools to strengthen medical supply chain resilience during a pandemic: A case study from Turkey. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 173, 103089. [DOI:10.1016/j.tre.2023.103089]

Zamiela, C., Hossain, N. U. I., & Jaradat, R. (2022). Enablers of resilience in the healthcare supply chain: A case study of US healthcare industry during COVID-19 pandemic. *Research in Transportation Economics*, 93, 101174. [DOI:10.1016/j.retrec.2021.101174]