



## Research Paper

**Received:**  
21 September 2023  
**Revised:**  
23 October 2023  
**Accepted:**  
13 November 2023  
**Published:**  
30 November 2023  
P.P: 39-64

ISSN: 2008-3564  
E-ISSN: 2645-5285



## Identifying key factors in the pharmaceutical supply chain with an impact approach by military organizations in crises based on interpretive structural modeling (ISM)

Mehdi Khosroniya<sup>1</sup> | Jafar Gheidari Kheljani<sup>2</sup>

### Abstract

Crisis management after disasters is a necessity that requires the supply and distribution of many resources, including medicine. the supply chain of pharmaceutical items needs special attention due to its complexity , importance and role in health and human life. military organizations are one of the main bases for crisis management . Due to their preparation and mastery of relief services, they are able to manage, control and the supply and distribution of medicinal items for reducing adverse effects and improve relief methods. On the other hand, in order to improve the performance of each supply chain, there is a need to recognize and analyze fundamental indicators, in order to improve the effect on supply chain factors. In the current research, first by studying and reviewing the literature and expert advice, twelve critical success factors that lead to a responsive pharmaceutical supply chain have been identified. Then, Interpretive Structural Modeling approach was used to interpret the interdependence between the selected factors. The effective factors in the cold supply chain are divided into 7 levels, the factors of information technology and the skill of the forces are the most influential factors that have the most driving power because they drive other factors and, the factors of safety and quick response had a high degree of dependence and should be considered as targets in this supply chain. The results of this research will help to understand better management in pharmaceutical supply chains during crises to carry out strategic actions by military organizations.

**Keywords:** cold supply chain, military pharmacy, Crisis Management, Interpretive structural modeling.

1. Corresponding Author: PhD student in Industrial Engineering-Quality and Productivity, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

yourash74@gmail.com

2. Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Management and Industrial Engineering Complex, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

**Cite this Paper:** Khosroniya, M & Gheidari Kheljani, J . (2023). Identifying key factors in the pharmaceutical supply chain with an impact approach by military organizations in crises based on interpretive structural modeling (ISM). *Social crisis management*, 15(4), 39–64.

**Publisher:** Imam Hussein University

© Authors



دانشگاه جامع امام حسین (ع)

۴

سال پانزدهم  
زمستان ۱۴۰۲

## مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

صص: ۳۸-۱۱

شابا چاپی: ۳۰۰۸-۳۵۶۴  
الکترونیکی: ۲۶۴۵-۵۲۸۵

## شناسایی عوامل کلیدی در زنجیره تأمین دارویی با رویکرد اثرگذاری توسط سازمان‌های نظامی در بحران‌ها مبتنی بر مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

مهدی خسرو نیا<sup>۱</sup> ID | جعفر قیدرخلجانی<sup>۲</sup> ID

## چکیده

مدیریت بحران پس از وقوع فجایع و بلایا یک ضرورت می‌باشد که به تأمین و توزیع منابع زیادی از جمله دارو نیاز دارد. زنجیره تأمین اقلام دارویی نیز به دلیل پیچیدگی، اهمیت و نقش آن در سلامتی و جان انسان‌ها، نیازمند توجه خاصی می‌باشد. از طرفی سازمان‌های نظامی یکی از اصلی‌ترین ارکان برای مدیریت بحران می‌باشند. آن‌ها به دلیل آمادگی و تسلط بر خدمات امدادی قادرند به هنگام مواجهه با بحران‌ها، تأمین و توزیع اقلام دارویی را به‌منظور کاهش اثرات نامطلوب و بهبود شیوه‌های امدادسانی مدیریت، کنترل و نظارت نمایند. از طرفی جهت بهبود عملکرد هر زنجیره تأمین، نیاز به شناخت و تحلیل شاخص‌های اساسی، به‌منظور بهبود اثرگذاری بر عوامل زنجیره تأمین می‌باشد. در پژوهش حاضر ابتدا با مطالعه و بررسی ادبیات و مشاوره تخصصی، دوازده عامل موفقیت حیاتی که منجر به زنجیره تأمین دارویی پاسخگو می‌باشد، شناسایی شده است. سپس از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) برای تفسیر وابستگی متقابل بین عوامل منتخب استفاده شد. عوامل مؤثر در زنجیره تأمین سرد مذکور در هفت سطح تقسیم‌بندی شدند که عوامل فناوری اطلاعات و مهارت نیروها پرنفوذترین عواملی هستند که بیشترین قدرت محرکه را نیز دارند، زیرا سایر عوامل را هدایت کرده و پایه مدل ساختار تفسیری را تشکیل می‌دهند. همچنین عوامل ایمنی و پاسخ‌گویی سریع دارای میزان وابستگی بالایی بودند و باید به‌عنوان هدف در این زنجیره تأمین در نظر گرفته شوند. نتایج این تحقیق به درک و بینش مدیریت بهتر در زنجیره‌های تأمین دارویی به هنگام بحران‌ها برای انجام اقدامات راهبردی توسط سازمان‌های نظامی کمک خواهد کرد. کلیدواژه‌ها: مقاوم؛ زنجیره تأمین سرد؛ داروسازی نظامی؛ مدیریت بحران؛ مدل‌سازی ساختاری تفسیری.

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکترای مهندسی صنایع-کیفیت و بهره‌وری، دانشکده مهندسی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.  
yourash74@gmail.com

۲. دانشیار، گروه مهندسی صنایع، مجتمع مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

**استناد:** خسرو نیا، مهدی و قیدرخلجانی، جعفر. (۲۰۲۳). شناسایی عوامل کلیدی در زنجیره تأمین دارویی با رویکرد اثرگذاری توسط سازمان‌های نظامی در بحران‌ها مبتنی بر مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM). *فصلنامه مدیریت بحران و وضعیت‌های اضطراری*، ۱۵ (۴)، ۳۹-۶۳.

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع) © نویسندگان

## مقدمه

از آنجا که دارو به عنوان یکی از فناوری‌های مهم و آخرین حلقه ارتباطی بین بیمار و نظام سلامت محسوب می‌گردد، می‌بایست تمهیداتی اندیشیده شود تا این اقلام برای همه افراد در هر مکان و هر زمانی که مورد نیاز و ضروری است در دسترس باشد؛ بنابراین، مدیریت آن تعیین کننده میزان موفقیت نظام سلامت جامعه است (حسینی و همکاران، ۲۰۱۳). در ایران صنعت داروسازی دچار مشکلاتی مانند توزیع و زمان بندی نامناسب است که موجب عدم تحویل به موقع دارو به بیماران و یا از طرف دیگر، حجم عظیمی از داروهای تاریخ مصرف گذشته است (کانز و همکاران، ۲۰۱۴). به گفته مسئولین، نگهداری و توزیع دارو در زمان‌های بحرانی مانند زلزله، سیل و غیره با مشکلات زیادی روبرو است. این مسائل موجب عدم دسترسی متقاضیان به نیازهای دارویی با چالش‌های متعددی می‌شود. از طرفی در چنین شرایطی پس از وقوع فجایع یا بلایا، مدیریت بحران یک ضرورت می‌باشد. مدیریت بحران موضوعی گسترده است که شامل مراحل مختلفی از جمله آمادگی در برابر بلایای طبیعی و انجام اقدامات امدادی است (زنگنه و همکاران، ۲۰۱۹). مدیریت بحران به تأمین و توزیع منابع زیادی از جمله دارو نیاز دارد. در این حین مدیریت زنجیره تأمین برای عملیات امداد رسانی به هنگام بحران عنصری کلیدی است، زیرا اثربخشی، کارایی و سرعت در تأمین سلامت، غذا، سرپناه، آب و بالاخص توزیع اقلام پزشکی، دارویی و بهداشتی برای ذینفعان ضروری است (بهی و دووتا، ۲۰۱۹).

از طرفی دیگر کشورهای توسعه یافته ترتیب مناسبی برای مواجهه با بلایا دارند، اما برای همه کشورها این گونه نیست. تعداد فزاینده بلایای طبیعی و حوادث اضطراری ناشی از آن، سازمان‌های مختلف را برای ارائه کمک‌های بشردوستانه به روشی مناسب و مقرون به صرفه تحت فشار قرار می‌دهد. این امر باعث شده تا دولت‌ها تأکید بیشتری بر مدیریت بحران در دستور کار خود داشته باشند (کواج و فالاکارا سیگالا، ۲۰۲۱)؛ لذا به منظور تسریع در امداد رسانی و بهبود اثربخشی آن در چنین شرایطی، دانشگاهیان و پزشکان، آمادگی در برابر بلایا را بسیار مهم و مورد توجه می‌دانند. مدیریت بحران و کمک‌های امدادی نیازمند فعالیت‌های لجستیکی پیچیده هستند، زیرا منابع مورد نیاز دارویی و حیاتی به ندرت در محل وقوع فاجعه در دسترس هستند. در این گونه شرایط

اولین نیروهایی که می توانند به صورت فوری و قدرتمند خود را به محل رسانده و امدادرسانی بکنند، عمدتاً نیروهای نظامی هستند. با توجه به این موضوع سازمان های نظامی به طور دائم باید آمادگی مواجهه با این بلایا و مدیریت آن را داشته باشند. در این سازمان ها، هدف، برآورده ساختن الزامات مأموریت های نظامی، ارائه حداکثر پشتیبانی و آمادگی کامل در مواجهه با شرایط عملیاتی و بحرانی است. مسئله اصلی در این شرایط تمرکز بیشتر به منظور انجام مأموریت های بشردوستانه است. مأموریت های بشردوستانه و امدادی عمدتاً پس از وقوع فجایع یا بلایا صورت می گیرند. سازمان های نظامی در بحث زنجیره دارویی نیز باید بتوانند به سرعت داروهای مختلف مورد نیاز را تأمین، ذخیره سازی و توزیع کنند. به عنوان نمونه در دوران انتشار بیماری کرونا، سازمان های نظامی در کشورهای مختلف جزو مهم ترین ارکان مقابله و کنترل در برابر انتشار این بیماری بودند.

از این رو، برای مقابله با چنین چالش هایی نیاز فزاینده ای به یک نظریه جامع و منطبق بر ویژگی های مفاهیم زنجیره تأمین احساس می شود، تا در چارچوب آن بتوان به بررسی و مطالعه پرداخت. بنابراین شناخت زنجیره تأمین و اجرای آن به تعالی و عملکرد بهتر کمک می کند. (شاه بهرامی و همکاران، ۲۰۲۰). در نتیجه شناسایی و تحلیل عواملی که می توانند بر عملکرد زنجیره تأمین دارویی اثرگذار باشند به ویژه در شرایط بحرانی که سازمان های نظامی تأثیرگذار هستند، بسیار حائز اهمیت خواهد بود.

از طرفی مطالعاتی که تاکنون، در حوزه های مختلف زنجیره تأمین سرد انجام شده است نشان می دهد که محققان کماکان به بررسی عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین اقلام پزشکی و دارویی به هنگام مواجهه با شرایط بحرانی و مدیریت این فجایع از نظر تأمین، ذخیره سازی و توزیع این اقلام بین متقاضیان نپرداخته اند. این موضوع نشان دهنده شکاف تحقیقاتی است که در این پژوهش سعی بر بررسی آن صورت گرفت. از طرفی دیگر همان طور که توضیح داده شد سازمان های نظامی در این بین می توانند بسیار تأثیرگذار بوده، و افزایش آمادگی هر چه بیشتر آنها منجر به مدیریت بهتر در زنجیره تأمین مورد بحث خواهد بود. تلفیق این موضوعات با یکدیگر که نشان از یک نگاه راهبردی میان مدیریت بحران در زنجیره تأمین مواد دارویی توسط سازمان های نظامی بود، یک ضرورت دیگر برای محققان این تحقیق، برای مطالعه در این مسئله بود.

در نتیجه توضیحات ارائه شده و باتوجه به ضرورت‌های بیان شده، سؤال اصلی در این تحقیق این گونه تشریح می‌شود که ارکان اصلی و عوامل تأثیرگذار در زنجیره تامین دارویی در چارچوب مأموریت‌های نظامی کدام هستند و این عوامل چه وابستگی‌هایی با یکدیگر خواهند داشت و چگونه می‌توان یک دیدگاه راهبردی مناسب داشت؟ در نتیجه تعریف این سؤالات، هدف پژوهش حاضر شناسایی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره‌های تامین دارویی با رویکرد نظامی در شرایط بحران، و بررسی و تحلیل رابطه متقابل با فرض اهمیت بین این عوامل شناسایی شده می‌باشد.

در ادامه در بخش دو به بیان مفاهیم و مبانی مورد اهمیت و کاربردی در صنعت داروسازی و تحقیقات انجام گرفته به صورت تفصیلی پرداخته می‌شود. در بخش سه، روش مورد استفاده در پژوهش که مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) می‌باشد، تشریح خواهد شد. در بخش چهار به ارائه یافته‌ها و نتایج پرداخته می‌شود و در بخش پایانی نیز نتیجه‌گیری کلی پژوهش صورت می‌گیرد و به ارائه پیشنهاداتی برای تحقیقات احتمالی در آینده پرداخته خواهد شد.

## مبانی نظری پژوهش

### ۱. مدیریت بحران

مدیریت بحران به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و دستورالعمل‌هایی اطلاق می‌شود که مدیریت یک سازمان در چالش با بحران انجام می‌دهد و هدف آن کاهش روند، کنترل و رفع بحران است. به طور کلی، مدیریت بحران به معنای سوق دادن هدفمند جریان پیشرفت امور به روالی قابل کنترل و انتظار بازگشت امور در اسرع وقت به شرایط قبل از بحران است. مدیریت بحران مفهومی است که سازمان - ها بیش از هر زمانی به آن می‌پردازند و دولت‌ها نیز برای کاهش شدت و اثر مخاطرات خود، از مباحث مربوط به مدیریت بحران بهره می‌گیرند (تیموری و همکاران، ۲۰۲۳). در حقیقت مدیریت بحران موضوعی گسترده است که شامل مراحل مختلفی از جمله آمادگی در برابر بلایای طبیعی، اقدامات امدادی (تخلیه، انتقال قربانیان، تخصیص منابع امدادی و غیره) و تلاش‌های بازسازی است (زنگنه و همکاران، ۲۰۱۹). مدیریت بلایا به توزیع و منابع زیادی (غذا، نوشیدنی، دارو، چادر و غیره) نیاز دارد. حصول اطمینان از اینکه این نیازها به موقع به افراد آسیب‌دیده ارائه

می شود. برنامه ریزی، مدیریت و کنترل صحیح این فرآیند از اهمیت بالایی برخوردار است. به همین دلیل اجرای فعالیت های مدیریت بحران به صورت کارآمد و نظام مند نقش مهمی در کاهش خساراتی که پس از وقوع یک فاجعه رخ می دهد، ایفا می کند (اوکسوز و ساتوغللو، ۲۰۲۰).

## ۲. زنجیره تأمین سرد

زنجیره تأمین شامل تمام فعالیت های مرتبط با جریان مواد و اطلاعات از تأمین کنندگان مواد اولیه تا تحویل محصول به مشتری نهایی است و بر بهبود خدمت رسانی، سودآوری و عملکرد سازمان تمرکز دارد (اعتمادی و کسرای، ۲۰۱۹). مسئله کلیدی در یک زنجیره تأمین، مدیریت و کنترل هماهنگ تمامی فعالیت ها است. مدیریت زنجیره تأمین پدیده ای است که شامل برنامه ریزی، انجام، نظارت، بهبود و یکپارچگی امور زنجیره تأمین به بهترین روش می باشد (مرشدی و نظافتی، ۲۰۲۱).

زنجیره تأمین سرد در ابتدا به مباحث مواد غذایی، دارویی و یا محصولات شیمیایی مربوط می شود. این محصولات نیازمند ذخیره سازی و انتقال در محدوده دمایی مشخص هستند. زنجیره تأمین سرد در ساختار خود تفاوت قابل توجهی با ساختار کلاسیک زنجیره تأمین ندارد (برزوزسکا و همکاران، ۲۰۱۶). مدیریت زنجیره تأمین سرد ماهیت چندرشته ای دارد، به این دلیل که نیاز به درک مواد غذایی فاسدشدنی، محصولات کشاورزی یا داروها دارد (تیسای و پاوار، ۲۰۱۸). از طرفی آموزش کارکنان و مشتریان، ردیابی، نظارت و مشاهده داروها، شیوه های منابع انسانی، مدیریت ریسک، ایمنی و مدیریت پسماند در مدیریت زنجیره سرد نیاز به بررسی های گسترده تری دارد (چوکان و همکاران، ۲۰۲۲).

## پیشینه پژوهش

برای تجزیه و تحلیل مطالعات قبلی مرتبط، مروری بر زنجیره تأمین سرد بالاخص داروسازی صورت گرفت که در ادامه به آن پرداخته می شود. پراکاش و همکاران هدف از تحقیقات خود را شناسایی و تحلیل مجموعه ای از عوامل حیاتی موفقیت در صنعت بستنی سازی به منظور مدیریت بهتر زنجیره سرد که به افزایش کارایی، کیفیت، عملکرد و رشد سازمان کمک می کند دانستند. (پراکاش و همکاران، ۲۰۲۲). پاتیدار و همکاران به شناسایی محرک های بحرانی زنجیره تأمین

مواد غذایی در کشور هند و یافتن روابط علت معلولی بین عوامل شناسایی شده پرداختند. (پاتیدار و همکاران، ۲۰۲۳). سو و همکاران به شناسایی عوامل کلیدی موفقیت برای توسعه پایدار زنجیره سرد کشاورزی پرداختند. (سو و همکاران، ۲۰۲۳). شانکار و همکاران، به ارائه یک چارچوب جامع برای اجرای سیستم لجستیک غذایی مبتنی بر ردیابی پرداختند. همچنین برای شناسایی و طبقه‌بندی عوامل مختلف برای اجرای سیستم از مدل‌سازی ساختاری تفسیری بهره بردند (شانکار و همکاران، ۲۰۱۸). مصلی نژاد و همکاران یک شبکه زنجیره تأمین برای داروهای تازه تولیدی ایجاد کردند که مسائل پایداری را در نظر می‌گیرد (مصلی نژاد و همکاران، ۲۰۲۳). یاداو و بارو به منظور پرداختن به عوامل موفقیت در زنجیره تأمین بشردوستانه در مرحله آمادگی و واکنش در برابر بلایا تحقیقات خود را انجام دادند. در این مقاله، نویسندگان از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده کرده‌اند (یاداو و بارو، ۲۰۱۵).

اسمعیل لو و همکاران هدف از مطالعات خود را بررسی تأثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر زنجیره تأمین با توجه به نقش میانجی گرایانه فناوری اطلاعات برای تأمین دارو در بیمارستان‌های نظامی دانستند. (اسمعیل لو و همکاران، ۲۰۱۸). عابدینی و همکاران هدف از پژوهش خود را، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت در زنجیره تأمین و توزیع صنعت دارو در کشور ایران، برای تصمیم‌گیری‌های مؤثر در این حوزه بیان داشتند. آن‌ها توضیح دادند که حمایت مدیریت ارشد، استفاده از فناوری اطلاعات و مداخله‌ی دولت، بسیار تأثیرگذار هستند (عابدینی و همکاران، ۲۰۱۹). صدیق‌پور و همکاران به طراحی و تبیین یک زنجیره تأمین تاب‌آور در صنعت داروسازی ایران پرداختند. آن‌ها عوامل تأثیرگذار بر تاب‌آوری صنعت داروسازی را شناسایی و از طریق مدل‌سازی ساختاری روابط این عوامل را تجزیه و تحلیل کردند. نتایج تحقیقات نشان می‌داد، مدیران از طریق بهره‌گیری و تقویت قابلیت‌ها و توانمندسازها، می‌توانند تاب‌آوری لازم را کسب نمایند (صدیق‌پور و همکاران، ۲۰۱۸). شاه‌بهرامی و همکاران در تحقیقات خود به تعیین اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین پایدار دارو در داروخانه‌های بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران پرداختند. (شاه‌بهرامی و همکاران، ۲۰۲۰). چراغعلی در مقاله خود به بررسی و تحلیل نقش و جایگاه داروسازان نظامی در نظام سلامت نیروهای مسلح در شرایط اضطراری ناشی از بحران‌ها پرداخت (چراغعلی، ۲۰۲۱). داهر در مقاله خود به بررسی

تدارکات و مدیریت زنجیره های تجهیزات پزشکی در سازمان های نظامی در کشورهای مختلف پرداخت (داهر، ۲۰۲۲). جین و همکاران، هدف از تحقیقات خود را بررسی موانع مؤثر بر زنجیره تأمین بهداشتی و چگونگی غلبه بر آنها برای بهره مندی از کل سیستم زنجیره تأمین بهداشتی در کشور هند، دانستند. موانع مؤثر در این تحقیق از طریق روش مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) شناسایی شدند. یافته های تحقیقات و موانع تأثیرگذار، عدم هماهنگی، آموزش و کمبود افراد با مهارت و بودجه برای اجرای مؤثر زنجیره تأمین گزارش شد (جین و همکاران، ۲۰۲۲). یعقوبی و همکاران در پژوهش خود به دنبال شناسایی عوامل مؤثر در انتخاب تأمین کننده بر اساس عوامل مدیریت زنجیره تأمین سبز در بیمارستان های نظامی بودند. این پژوهشگران برای بررسی روابط و وابستگی بین معیارها از روش مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده کردند (یعقوبی، ۲۰۲۲).

با توجه به مرور مقالات و مستندات و نظر کارشناسان و متخصصین، ۱۲ عامل در نظر گرفته شده است که به تجزیه و تحلیل اثر بخشی در زنجیره سرد می پردازد. شناسایی عوامل به گونه ای انتخاب شد که در تحقیقات گذشته هم کمتر مورد مطالعه قرار گرفته و هم در کنار یکدیگر دیده نشده باشند تا بتوان از این طریق، وابستگی و روابط درونی آنها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. از طرفی دیگر سعی بر این شد، عوامل متناسب با موضوع مورد بحث باشند. در ادامه به توضیح عوامل خواهیم پرداخت.

## ۱.۱ ایمنی

ایمنی زنجیره تأمین دارو، به عنوان یک اولویت جهت بهداشت عمومی به ویژه به هنگام شرایط بحرانی است. در این وضعیت، واحدهای پزشکی نیروهای نظامی نقش حساسی را ایفا می کنند. به طور مثال در شرایط جنگی با بررسی بیماری های شیمیایی و پس از وقوع زلزله با بررسی آلودگی آب آشامیدنی می توانند به شدت تأثیرگذار باشند. در چنین شرایطی انتقال صحیح داروها به بیماران بسیار حیاتی است. کارکنان باید از شرایط ایمنی داروها آگاه باشند تا توزیع و نگهداری آنها به صورت صحیح انجام گیرد. از طرفی ایمنی مواد دارویی تنها در صورتی تضمین می شود که بتوان آن را به طور مداوم شناسایی و موقعیت یابی کرد تا هر زمان که لازم باشد اقدامات اصلاحی

صورت گیرد. ایمنی دارو را می‌توان با اتخاذ استانداردهای کلاس جهانی کیفیت و ایمنی تضمین کرد.

## ۲. نظارت

زنجیره دارویی، یک زنجیره حساس و تأثیرگذار است که باید شدیداً توسط عوامل ذی‌ربط به‌صورت مستمر مورد ارزیابی و نظارت قرار گیرد. در هنگام بحران، کوچک‌ترین اشتباهات موجب ازدست‌رفتن فرصت‌ها خواهد شود. در صورت عدم نظارت توسط سازمان‌ها، مشکلات فراوانی از جمله عرضه داروهای قاچاق شده، تقلبی و خطرناک به بازار ایجاد می‌شود. در یک منطقه جنگ‌زده که به‌شدت سلامت غیرنظامیان تهدید می‌شود، سازمان‌های بهداشت جهانی و بازرسان باید به‌طور مرتب وضعیت را بررسی کنند تا بتوان اقلام دارویی را بین غیرنظامیان توزیع کنند. در چنین شرایطی نیروهای نظامی می‌توانند به بهبود و کنترل مناسب این امور کمک کنند. همچنین هر کشور یک نهاد نظارتی دارد که ایمنی مواد دارویی را بررسی می‌کند. این امر نیاز به نظارت دائمی و جلوگیری از دخالت سایر افراد دارد. در بسیاری از کشورهای جهان، سازمان‌های نظامی نقش عمده‌ای در کنترل و نظارت بهداشت عمومی و سلامت آب و غذای مصرفی بر عهده دارند. در ایران نیز در دوره انتشار بیماری کرونا، سازمان‌های نظامی با تولید و توزیع اقلام دارویی مانند واکسن‌ها و ماسک‌ها، ایجاد تسهیلات و امکانات موردنیاز مانند مراکز تزریق واکسن و سوله سازی، ضدعفونی کردن و... با سرعت هرچه بیشتر توانستند در کنترل این بیماری خطرناک تأثیرگذار باشند.

## ۳. قابلیت ردیابی

ردیابی مؤثر داروها به جمع‌آوری، توزیع و انتقال صحیح آنها منجر می‌شود. از طرفی این موضوع مستلزم پشتیبانی از یک فناوری اطلاعاتی و مخابراتی قوی از طریق شبکه‌های ارتباطی است. عمدتاً قوی‌ترین تجهیزات ردیابی و تسهیلات کنترلی در هر کشور در اختیار نیروهای نظامی است. آن‌ها از این طریق می‌توانند کمک شایانی به جستجو مصدومین و امداد آنها در شرایط بحرانی کنند. زیرا در یک شرایط بحران‌زده که در حقیقت یک وضعیت آشفته و پرهرج‌ومرج است، این که

بدانیم در کجا نیاز به اقلام پزشکی و دارویی است و اقلام چگونه از نقاط مبدأ به نقاط تعیین شده مسیریابی و انتقال داده شوند، از طریق ملزومات یک ردیابی مناسب امکان پذیر است.

#### ۴. زیرساخت ها و تسهیلات

زیرساخت های فیزیکی مانند انبارها، یخچال ها و غیره باید به تجهیزات موردنیاز برای اطمینان از ایمنی مواد دارویی مجهز باشند. زنجیره تأمین سرد در شرایط بحرانی نیاز به یک زیرساخت فیزیکی کنترل شده در مقایسه با سایر زنجیره های تأمین دارد. زیرساخت های فیزیکی شامل نقاط جمع آوری اولیه و نقاط منطقه ای هستند که به عنوان انبار برای ذخیره سازی مواد دارویی مورد استفاده قرار می گیرند. این زیرساخت ها مخصوصاً در زمان بحران بیش از پیش مورد توجه قرار می گیرند. به طور مثال بیمارستان های موقت و صحرایی، تجهیزات و تسهیلات حمل و نقل مصدومان و منابع موردنیاز از جمله بالگرد و قایق، در شرایط بحرانی در روزهای اولیه بعد از فجایع، تنها می تواند توسط نیروهای نظامی برآورده شود، زیرا غیرنظامیان توانایی و آموزش کافی در مواجهه با چنین مسائلی را ندارند. حضور نیروهای نظامی در چنین وضعیتی بسیار حیاتی است.

#### ۵. فناوری اطلاعات

فناوری های اطلاعاتی در سراسر زنجیره تأمین دارویی نصب می شوند، این مسئله، سیستم را قادر به نظارت مستمر بر روی اقلام می کند. اطلاع از شرایط نگهداری داروها در آب و هوای متغیر و سیستم های ارتباطی و اطلاعاتی به جهت تسریع امور حمل و نقلی و توزیع داروها و جستجو مصدومین در هنگام عملیات، از دیگر موارد با اهمیت است. شرایط نامناسب و غیر استاندارد در زمان عملیات ممکن است خطرات زیادی را برای نیروها به دلیل مصدومیت های احتمالی ایجاد نماید. دخالت فناوری در ارتباطات مؤثر را نمی توان نادیده گرفت. حجم داده ها با اندازه شبکه افزایش می یابد. فناوری اطلاعات می تواند آنها را استاندارد سازی کند و گزارش های کاربر پسند ارائه دهد. برقراری ارتباط لحظه ای نیز از طریق این سیستم ها به آسانی صورت می گیرد. می توان از آن برای پیش بینی و سایر الگوبرداری ها به طور مثال شبیه سازی شرایط بحرانی مانند زلزله و جنگ استفاده کرد و میزان تلفات و مصدومین را به دست آورد و میزان نیاز به داروهای احتمالی را برآورد کرد.

## ۶. استانداردسازی

زنجیره‌های دارویی جغرافیای وسیعی را پوشش می‌دهند، استانداردهای مختلفی توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) و ایزو (ISO) منتشر شده است. پیاده‌سازی استانداردها در صنایع داوطلبانه است. با این حال، دولت محلی می‌تواند آیین‌نامه‌ای از این استانداردها تدوین کند و در مواقع اضطراری پیاده‌سازی نماید.

## ۷. مهارت نیروها

دخالت نیروهای نظامی اجتناب‌ناپذیر است. وظایف کارکنان، حمل مواد، نظارت بر محیط و کیفیت اقلام، رسیدگی به اسناد و انجام اقدامات اصلاحی در صورت لزوم است. توانایی این کارکنان، تعیین‌کننده میزان قابل توجهی از عملکرد کلی ردیابی خواهد بود. از آنجایی که به اشتراک گذاری اطلاعات در اختیار کارکنان است، آن‌ها باید مراقب باشند که اطلاعات محرمانه‌ای را افشا نکنند. از آنجایی که در زنجیره سرد موادی حمل می‌شود که حساس هستند، داشتن افراد آموزش دیده برای مدیریت عملیات اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. واحدهای پزشکی نظامی باید قادر باشند در شرایط عملیات در مورد امکان مصرف داروهای تاریخ مصرف گذشته، به خصوص در مواردی که نیروها با کمبود آنها روبرو هستند، اظهار نظر کنند. آن‌ها کار و عملیات مداوم با دستگاه‌ها را تضمین می‌کنند. از طرفی نگهداری داروها نیز توسط آن‌ها انجام می‌شود. همچنین باید پروتکل‌های مربوط به انهدام داروها و مواد شیمیایی انقضا یافته و یا غیرقابل مصرف را تهیه و بر انجام آن‌ها نظارت نمایند. این موضوع به خصوص در عملیات مربوط به کمک‌های بشردوستانه مهم است.

## ۸. ارتباطات

ارتباط مؤثر نقش مهمی در انتشار اطلاعات دارد. ارتباطات مؤثر می‌تواند با محتوای قوی و روش مؤثر برقرار شود. در این حین فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. تمامی امورات در زنجیره تأمین اقلام دارویی و پزشکی به هنگام بحران‌ها نیازمند ارتباط مؤثر و کارآمد بین عوامل زنجیره تأمین به منظور نظارت، کنترل و ردیابی نقاط تقاضا و سپس توزیع اقلام بین آن‌ها

دارد. یکی از ملزومات نیروهای نظامی قدرتمند توانایی در ارتباطات بالا می باشد. به همین جهت آنها می توانند بیش از سایر نیروها مؤثر باشند.

#### ۹. هزینه

همواره این استنباط غیرواقعی وجود دارد که سازمان های نظامی با محدودیت های بودجه ای مواجه نیستند. اما درعین حال سازمان های نظامی نیز، امروزه با محدودیت های گسترده منابع مالی و هزینه ای روبرو هستند. تأمین منابع، نیروهای متخصص، زیرساخت ها و تسهیلات نیازمند یک بودجه برنامه ریزی شده دقیق با مدیریت صحیح است. حتی در فرض عدم وجود این محدودیت، استفاده از امتیازات اقتصادی دارویی و صرفه جویی حاصل از آن امکان بهره برداری معقول تر از منابع را برای سازمان فراهم می کند.

#### ۱۰. سیاست های کلان دولتی و نظامی

سیاست های ملی و نظامی هر کشور اهمیت به این زیرساخت ها و مدیریت چنین زنجیره های تأمینی را مشخص کرده و تحت تأثیر قرار می دهد. سرمایه گذاری های هنگفتی برای ایجاد زیرساخت های زنجیره سرد وجود دارد، این هزینه ها نیاز به بودجه کلان دارد که توسط دولت و سازمان های نظامی تعیین و مورد حساسی قرار می گیرد؛ بنابراین، تسهیلات باید با مقررات و شرایط زیست محیطی، بودجه و سیاست های کلان کشور مطابقت داشته باشد.

#### ۱۱. مدیریت

تصمیمات، انتخاب، انتصاب، هدایت و رهبری زنجیره تأمینی که محصولات آن مواد فاسدشدنی و به خصوص دارو است، معطوف به نظر مدیریت است. مدیریت می تواند یکی از مهم ترین عوامل در زنجیره تأمین سرد لحاظ گردد. زیرا در این زنجیره محصولات با حساسیت های متفاوتی روبرو هستند، و نظر مدیریت می تواند بر این حساسیت ها تأثیرگذار باشد. سازمان های نظامی با اعمال مدیریت صحیح در مناطق عملیاتی و یا مناطق بحران زده، باید شرایطی را ایجاد کنند که حداقل کمبودهای دارویی ایجاد شود. مدیریت منابع در سازمان های نظامی در جهت تدارک مناسب ترین داروها و ملزومات پزشکی از مهم ترین مشکلات روزمره این سازمان ها

است. تجارب کشورهای دنیا نشان داده است که سازمان‌های نظامی از مناسب‌ترین نیروها برای این نوع مدیریت‌ها هستند.

## ۱۲. پاسخ‌گویی و واکنش سریع

تسریع امور در زنجیره تأمین سرد بسیار قابل توجه است. محصولات و فرآورده‌ها در این زنجیره دارای عمر کم هستند. این بسیار مهم است که حمل‌ونقل و جابه‌جایی فیزیکی و اطلاعات با سرعت و دقت بیشتری انجام گردد، تنها در این صورت می‌توان به یک واکنش به‌موقع و سریع دست یافت. سازمان‌های نظامی با توجه به آموزش‌ها و توانایی‌های نیروهای نظامی خود، توانایی‌های ویژه‌ای برای انجام وظیفه در کنترل بحران‌ها و حوادث غیرمترقبه با سرعت بالا دارند، آن‌ها همیشه جزو اولین گروه‌ها در هنگام مواجهه با هر گونه شرایط بحرانی به‌منظور پاسخ‌گویی مناسب و سریع می‌باشند. عوامل تعیین شده در مدل با علامت اختصاری و وابستگی‌های هر یک از آنها در جدول ۱ نشان داده است.

جدول ۱. عوامل مؤثر به همراه وابستگی آن‌ها

| عوامل                        | علامت اختصاری | وابستگی                            |
|------------------------------|---------------|------------------------------------|
| ایمنی                        | FS            | TMS, TRC, QC, AH, STD, GP, INF, IT |
| نظارت                        | TMS           | INF, IT, AH                        |
| قابلیت ردیابی                | TRC           | TMS, IT, INF, QC, AH               |
| زیرساخت‌ها و تسهیلات         | INF           | GP, MG                             |
| فناوری اطلاعات               | IT            | -                                  |
| استانداردسازی                | STD           | GP, MG                             |
| مهارت نیروها                 | AH            | -                                  |
| ارتباطات                     | QC            | IT, AH                             |
| هزینه‌ها                     | TC            | GP, AH, IT, QC, MG                 |
| سیاست‌های کلان دولتی و نظامی | GP            | -                                  |
| مدیریت                       | MG            | -                                  |
| پاسخ‌گویی و واکنش سریع       | RE            | AH, IT                             |

## روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی بوده و از نظر روش از نوع توصیفی است. برای این منظور در پژوهش حاضر از روش پرسش‌نامه (به‌عنوان روش اصلی) و از روش‌های مطالعات مستندات و کتابخانه‌ای (به‌عنوان روش‌های مکمل) استفاده شده است. نمونه آماری متشکل از مدیران و خبرگان و کارشناسان ارشد مرتبط با موضوع تحقیق مورد مطالعه و به تعداد ۴۳ نفر توزیع گردید و نظرات و دیدگاه‌های آنان جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت. همچنین در این تحقیق، با بررسی ادبیات موضوع، ابعاد و شاخص‌های محوری شناسایی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری برای تفسیر روابط بین ابعاد و شاخص‌های آن بکار رفته است. روش مدل‌سازی تفسیری ساختاری یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن مجموعه‌هایی از عناصر مختلف و مرتبط در یک مدل نظام‌مند جامع ساختاردهی می‌شوند. این روش شناسی به ایجاد و جهت‌دادن به روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم کمک می‌نماید. یکی از اصلی‌ترین منطقی‌های این روش آن است که همواره عناصری که در یک سیستم اثرگذاری بیشتری بر سایر عناصر دارند، از اهمیت بالاتری برخوردارند. این رویکرد یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن مجموعه‌ای از معیارهای متفاوت در قالب یک مدل نظام‌مند جامع ساختاردهی می‌شوند (محمدی و همکاران، ۲۰۲۰). برای اجرای مدل، مراحل اصلی زیر ضروری است.

مرحله اول: شناسایی ابعاد و شاخص‌های فرآیند محوری که در بخش قبل به‌صورت تفصیلی توضیح داده شدند.

مرحله دوم: تعیین رابطه مفهومی بین ابعاد و شاخص‌ها با استفاده از ISM

مرحله سوم: تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

در این مرحله عوامل شناسایی شده وارد ماتریس خود تعاملی ساختاری می‌شوند. به عبارتی این ماتریس برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین عناصر تشکیل و برای نشان‌دادن ارتباطات بین آنها از چهار نماد نشان‌داده شده در جدول ۲ استفاده می‌کند:

جدول ۲. نمایش روابط متنی

| نماد | شرح                                             |
|------|-------------------------------------------------|
| V    | متغیر i برای رسیدن به متغیر j کمک می‌کند.       |
| A    | متغیر j فقط توسط متغیر i بهبود میابد.           |
| X    | متغیر i, j برای رسیدن به همدیگر کمک خواهند کرد. |
| O    | متغیرهای i, j بدون ارتباط هستند.                |

مرحله چهارم: تشکیل ماتریس دستیابی اولیه

در این مرحله با تبدیل نمادهای ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک بر حسب قواعد نشان داده شده در جدول ۳ می‌توان به ماتریس به RM دست پیدا کرد.

جدول ۳. نمایش نمادهای ورودی

| نماد | سلول (i,j) | سلول (j,i) |
|------|------------|------------|
| V    | ۱          | ۰          |
| A    | ۰          | ۱          |
| X    | ۱          | ۱          |
| O    | ۰          | ۰          |

مرحله پنجم: تشکیل ماتریس نهایی

پس از اینکه ماتریس دستیابی اولیه به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر عامل یک منجر به عامل دو شود و عامل دو هم منجر به عامل سه شود، باید عامل یک نیز منجر به عامل سه شود و اگر ماتریس دستیابی این حالت برقرار نباشد، باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند. به منظور بخش بندی معیارها، در ماتریس دسترسی نهایی باید برای هریک از عناصر، قدرت محرکه و وابستگی محاسبه شود. تحلیل ماتریس طبقه بندی اثر ضرب ارجاع متقابل کاربردی (MICMAC) برای کشف قدرت های محرکه و وابستگی استفاده می شود (جین و همکاران، ۲۰۲۲) که در آن معیارها به چهار گروه که در جدول ۴ نشان داده شده است، تقسیم بندی می شوند (آجمر و جین، ۲۰۱۹).

## فصلنامه مدیریت بحران و وضعیت های اضطراری

جدول ۴. تقسیم بندی عوامل

| گروه بندی | شرح                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| خودمختار  | قدرت محرک و وابستگی ضعیفی دارند. ارتباط کمی با سیستم دارند و نسبتاً غیرفعال هستند.                                           |
| وابسته    | قدرت محرک ضعیفی داشته، اما قدرت وابستگی بالایی دارند.                                                                        |
| پیوندی    | قدرت محرک قوی و قدرت وابستگی قوی دارند، هر اقدامی روی این معیارها تأثیری بر دیگر معیارها و یا بازخوردی به خودشان خواهد داشت. |
| مستقل     | قدرت محرک بالایی به همراه قدرت وابستگی پایینی دارند. آنها همچنین به عنوان "عوامل کلیدی" شناخته می شوند.                      |

### یافته های پژوهش

در این بخش به وسیله نظرات تعدادی از متخصصین و مدیران در صنایع داروسازی نظامی، ماتریس اولیه تشکیل شد. روش مدل سازی ساختاری تفسیری، روشی مبتنی بر نظر خبرگان است (مسافر بحری و همکاران، ۲۰۲۲). فلذا پرسشنامه ای برای متخصصین و مدیران ارسال شد و پس از تکمیل آن به اجرای روش ساختاری تفسیری پرداخته شد. به منظور خوشه بندی معیارهای ارزیابی نیز از روش MICMAC استفاده شده است. جدول ۵ ماتریس اولیه را نمایش می دهد.

جدول ۵. ماتریس خود تعاملی ساختاری (SSIM)

| عوامل | FS | TMS | TRC | INF | IT | STD | AH | QC | TC | GP | MG | RE |
|-------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| RE    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| MG    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| GP    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| TC    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| QC    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| AH    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| STD   |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| IT    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| INF   |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| TRC   |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| TMS   |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |
| FS    |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |    |

در این مرحله با تبدیل نمادهای روابط ماتریس SSIM به اعداد صفر و یک برحسب قواعد ذکر شده می‌توان به ماتریس RM دست پیدا کرد. نتایج در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶. ماتریس دستیابی اولیه (RM)

| عوامل | FS | TMS | TRC | INF | IT | STD | AH | QC | TC | GP | MG | RE |
|-------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| FS    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| TMS   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| TRC   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| INF   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| IT    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| STD   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| AH    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| QC    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| TC    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| GP    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| MG    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| RE    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

ماتریس دستیابی اولیه باید پایدار شود. به علت ابعاد بالای ماتریس و اجتناب از خطا از نرم‌افزار

متلب استفاده شد. ماتریس دسترسی نهایی در جدول ۷ نمایش داده شده است:

جدول ۷. ماتریس دستیابی نهایی

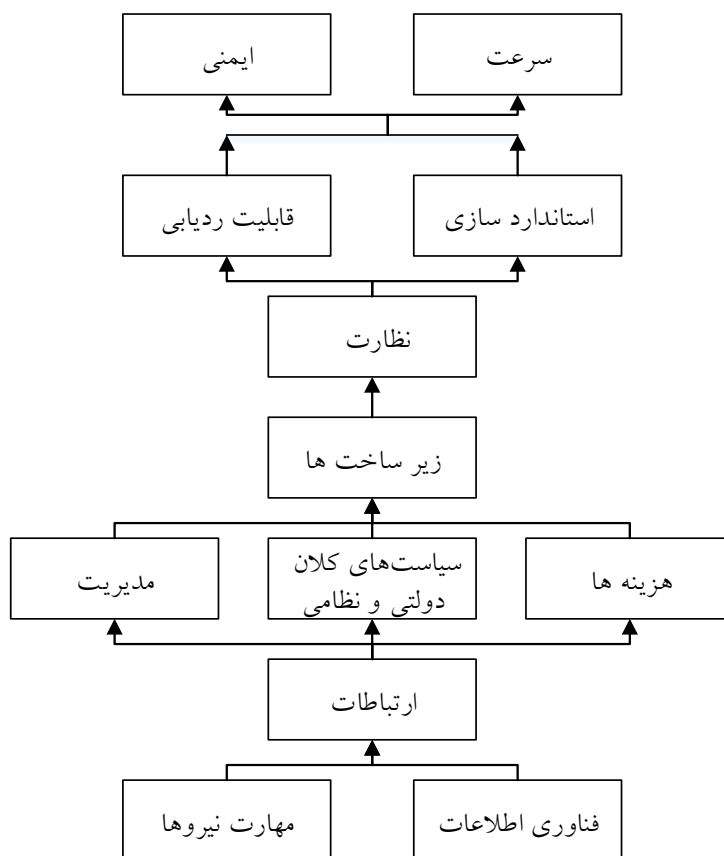
| عوامل | FS | TMS | TRC | INF | IT | STD | AH | QC | TC | GP | MG | RE |
|-------|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| FS    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| TMS   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| TRC   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| INF   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| IT    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| STD   | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| AH    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| QC    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| TC    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| GP    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| MG    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| RE    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

با استفاده از ماتریس نهایی، سطح بندی عوامل به دست می آید. به علت تعداد بالای عوامل این سطح بندی دارای تکرار زیادی خواهد بود. به همین منظور سطح بندی در نرم افزار متلب پیاده سازی شد که در جدول ۸ قابل مشاهده است.

جدول ۸ سطح بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سرد

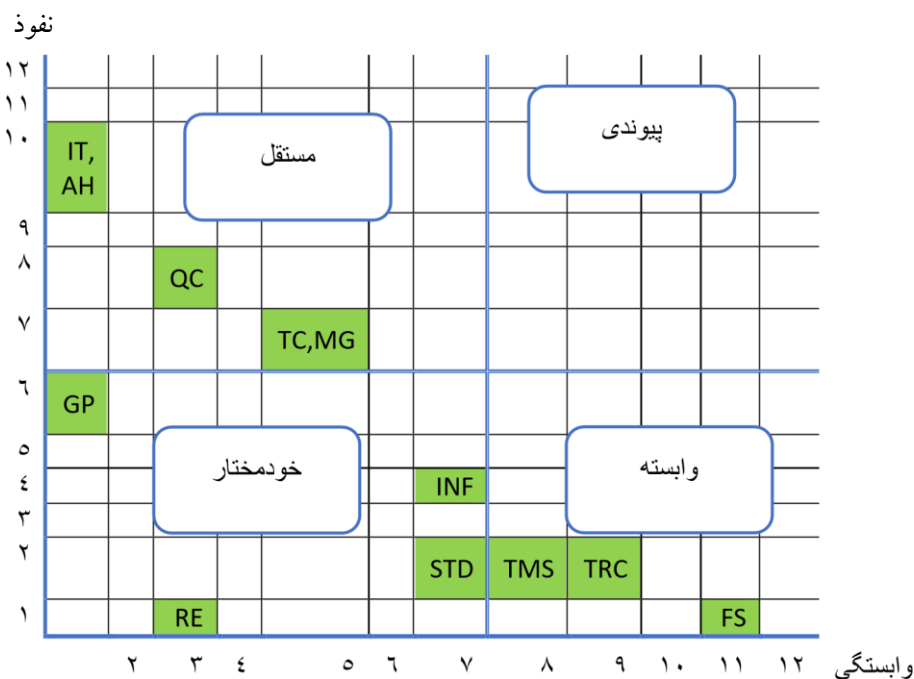
| ردیف | عوامل | ورودی                                   | خروجی                                        | مشترک  | سطح |
|------|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|--------|-----|
| ۱    | FS    | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ | ۱                                            | ۱      | ۱   |
| ۲    | TMS   | ۲ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱         | ۱ و ۲ و ۳                                    | ۲      | -   |
| ۳    | TRC   | ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱     | ۱ و ۳                                        | ۳      | -   |
| ۴    | INF   | ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱             | ۱ و ۲ و ۳ و ۴                                | ۴      | -   |
| ۵    | IT    | ۵                                       | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ | ۵      | -   |
| ۶    | STD   | ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱             | ۱ و ۶                                        | ۶      | -   |
| ۷    | AH    | ۷                                       | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ | ۷      | -   |
| ۸    | QC    | ۵ و ۷ و ۸                               | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۱           | ۸      | -   |
| ۹    | TC    | ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۱                      | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۱           | ۹ و ۱۱ | -   |
| ۱۰   | GP    | ۱۰                                      | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱      | ۱۰     | -   |
| ۱۱   | MG    | ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۱                      | ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۱           | ۹ و ۱۱ | -   |
| ۱۲   | RE    | ۵ و ۷ و ۱۲                              | ۱۲                                           | ۱۲     | ۱   |

اشتراک ورودی و خروجی عوامل مشترک را می سازد سطح اول جایی می شود که مجموعه خروجی و مشترک عیناً شبیه به هم باشند. همان طور که در جدول ۸ مشاهده می شود، سطح یک عوامل پاسخ گویی و واکنش سریع و ایمنی می باشند. سطح اول در جدول بیشترین وابستگی را دارند و بقیه عوامل، زمینه تحقق سطح اول را به عهده می گیرند. شکل ۱ سطح بندی را نشان می دهد.



شکل ۱. نمودار تفسیری ساختاری عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سرد

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، پژوهش حاضر در ۷ سطح قرار گرفته است. همچنین با توجه به جدول ۷ می‌توان پرنفوذترین و وابسته‌ترین عوامل در زنجیره تأمین سرد را در چهار منطقه وابسته، پیوندی، خودمختار، مستقل نمایش داد. جمع سطر و ستون هر عامل نشان‌دهنده مختصات آن در مناطق است که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. نمودار قدرت نفوذ و وابستگی عوامل زنجیره تأمین سرد

در این بخش به توضیح یافته‌های منتج از پژوهش می‌پردازیم. همان‌طور که مشهود است، ۱۲ عامل موفقیت حیاتی زنجیره‌های تأمین اقلام دارویی در چارچوب نظامی بر اساس قدرت محرک و وابستگی آن‌ها، همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است، در هفت سطح تشکیل می‌شوند.

### ۱. سطح اول (ایمنی و پاسخ‌گویی و واکنش سریع)

عوامل ایمنی و پاسخ‌گویی و واکنش سریع نیز دارای بیشترین میزان وابستگی بودند، در مواجهه با بحران، واکنش سریع و به‌موقع در انجام امورات یک عامل حیاتی، حتی برای حفظ جان افراد می‌باشد، از طرفی دیگر حفظ ایمنی منابع به‌طوری که منجر به توزیع، انتقال و ذخیره‌سازی صحیح شود یک اولویت دیگر است که باید به‌طور پیوسته توسط دیگر عوامل زنجیره تأمین پیگیری گردد. در حقیقت این عوامل در سطح اول نشان‌دهنده اهداف موردنظر زنجیره تأمین سرد مورد مطالعه هستند. برای دستیابی به این اهداف، عوامل حیاتی موفقیت که در سطوح پایینی در سلسله‌مراتب قرار دارند باید به‌طور مداوم بهبود یافته و مدیریت گردند.

## ۲. سطح دوم (استانداردسازی و قابلیت ردیابی)

در حقیقت از طریق نظارت و کنترل دقیق، همچنین پیاده‌سازی و اجرای صحیح سطوح پایینی، فعالیت‌های ردیابی اقلام دارویی و پزشکی به گونه‌ای مناسب و هدفمند با توجه به تقاضا و امورات محوله صورت می‌گیرد. همچنین پیاده‌سازی استانداردها برای رسیدن به کیفیت مناسب و اجرای اصولی و نظام‌مند برنامه‌ها و فعالیت‌ها نیز امکان‌پذیر خواهد بود.

## ۳. سطح سوم (نظارت)

همان‌طور که قبل‌تر توضیح داده شد، نظارت و کنترل در زنجیره تامین دارویی بالاخص به هنگام شرایط بحرانی یک عامل کلیدی به منظور افزایش عملکرد و کاهش صدمات و زیان‌ها می‌باشد. از طریق رشد و بهینگی مستمر عوامل سطح‌های زیرین، این عامل نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

## ۴. سطح چهارم (زیر ساخت‌ها و تسهیلات)

سطح چهارم از مدل ارائه شده، زیرساخت‌ها و تسهیلات می‌باشد. با استفاده از پیاده‌سازی زیرساخت‌های مناسب از جمله ایجاد انبارها، بیمارستان‌ها، تجهیزات حمل و نقل و لوازم کاربردی که از قبل پیش‌بینی شده باشند، می‌توان فشار زیادی که پس از بروز فجایع، رخ می‌دهد را کنترل و نظارت کرد. در حقیقت تسهیلات نیز بر نحوه نظارت و کنترل در اجرای فعالیت‌ها تأثیرگذار است.

## ۵. سطح پنجم (مدیریت، سیاست‌های کلان دولتی و نظامی و هزینه‌ها)

همان‌طور که توضیح داده شد عامل هزینه به دو عامل مدیریت و سیاست‌های کلان دولتی و نظامی وابستگی دارد. همین موضوع نیز موجب تعیین بودجه و هزینه‌یابی دقیق و به صرفه‌تر در سازمان‌ها خواهد شد. از طرفی دیگر یافته‌ها نشان می‌دهد که با اجرای و مدیریت سیاست‌های کلان دولتی و نظامی که نیازمند بودجه برنامه‌ریزی شده است، می‌توان به ساخت و نصب تسهیلات مختلف کاربردی مورد نیاز در زنجیره تامین دارویی پرداخت.

## ۶. سطح ششم (ارتباطات)

سطح بعدی زنجیره تامین مذکور نشان‌دهنده عامل ارتباطات است. طبق یافته‌ها این عامل از طریق نیروهای آموزش دیده و مجرب و از طریق فناوری اطلاعاتی و ارتباطاتی می‌تواند به اثرگذاری

بیشتر منجر گردد. ارتباطات صحیح می تواند منجر به برقراری روابط مؤثر و نتیجه بخش با تأمین کنندگان، نیروهای امدادی، پزشکان، توزیع کنندگان داروها، مدیران و رهبران نظامی و سیاسی و سایر عوامل درگیر در زنجیره تأمین دارویی در شرایط بحرانی گردد. از طرفی در نتیجه ارتباطات مؤثر می توان انتظار مدیریت اصولی تر برای پیاده سازی بهتر و سریع تر سیاست های کلان و بلندمدت داشت. از نگاهی دیگر ارتباطات راهبردی با شرکا و سازمان های مختلف تأمین، تولید و توزیع کننده دارو منجر به تعیین بودجه مناسب تر خواهد شد.

## ۷. سطح هفتم (فناوری اطلاعات و مهارت نیروها)

مشهود است که فناوری اطلاعات و مهارت نیروها مهم ترین و پرنفوذترین عوامل موفقیت حیاتی زنجیره تأمین سرد مورد مطالعه هستند، زیرا در پایین ترین جایگاه در سلسله مراتب قرار دارند. همچنین این دو عامل جزو عوامل مستقل بوده و هیچ عاملی وابستگی ندارند. همان طور که در بخش های قبل به طور مفصل توضیح داده شد، در شرایط بحرانی اکثر عوامل به این دو عامل وابستگی دارند، فناوری های اطلاعاتی باید در سراسر زنجیره تأمین به صورت مستمر وجود داشته باشند تا بتوان از طریق آن ها ارتباطات، نظارت، ایمنی، ردیابی و دیگر عوامل را به گونه ای هدفمند و با سرعت هدایت کرد از طرفی دیگر بدون مهارت، تجربه و تخصص کافی انجام این امور تقریباً غیرممکن و منجر به اتفاقات جبران ناپذیر خواهد شد. فلذا این دو عامل کلیدی باید به شدت مورد توجه تصمیم گیران قرار گیرند.

## نتیجه گیری و پیشنهادها

با فراوانی و شدت فزاینده بلایا، تعداد زیادی از مردم تحت تأثیر قرار می گیرند، این موضوع نیاز به چارچوب نظام مند و یک رویکرد برنامه ریزی شده در مبحث زنجیره تأمین دارویی دارد، زیرا بعد از وقوع فاجعه نیاز به این اقدام به شدت زیاد می شود. در چنین شرایطی نیروهای نظامی با حضور به موقع و کارآمد خود می توانند به منظور کاهش اثرات نامطلوب بلایا و تقویت شیوه های امدادرسانی از نظر تأمین، تولید و توزیع داروها در مناطق بحران زده تأثیرگذار باشند. در این پژوهش به منظور شناخت و تحلیل زنجیره تأمین سرد در صنایع دارویی، عوامل کلیدی و حیاتی موفقیت از طریق مطالعات پیشین و نظرات خبرگان و کارشناسان به دست آمد. در حقیقت بررسی

این عوامل به جهت افزایش آگاهی و تصمیم‌گیری‌های منطقی و اصولی به‌منظور نیل به کارایی و آمادگی بیشتر در هنگام مواجهه با انواع بحران‌ها در چارچوب مأموریت‌های نظامی صورت گرفت.

۱۲ عامل از طریق یک جلسه طوفان فکری با هر متخصص، نهایی گردید. مدل ساختاری پیشنهادی با موفقیت برای ایجاد ارتباط متقابل بین فاکتورهای منتخب سیستم، قابل مشاهده و ارائه شده است. این عوامل برخی وابسته و برخی مستقل هستند. همچنین، روابط درونی بین عوامل کلیدی مشخص گردید. در ضمن عوامل به گونه‌ای انتخاب شدند که در صنعت داروسازی دارای ماهیت و مقبولیت بین اکثر متخصصین باشند. سپس، نمودار سطوح عوامل کلیدی مؤثر توسط روش ساختاری تفسیری نمایش داده شد که شامل هفت سطح تقسیم‌بندی بود. به همین منظور پرسشنامه‌ای برای عوامل در صنایع نظامی داروسازی ارسال شد و در آن به تاثیر هر عامل بر عوامل دیگر امتیازی داده شد. در روش ساختاری تفسیری، به علت وجود تعداد بالای عوامل، برای پایداری ماتریس از نرم افزار متلب استفاده شده است. همچنین در مرحله سطح بندی از کدنویسی در متلب استفاده شده است تا سطوح این عوامل به دست آید. استفاده از نرم افزار متلب به مراتب سرعت کار را بالا برد و زمان حل مدل را کاهش داده است. مدل پیشنهادی مبتنی بر ISM می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا اهمیت نسبی عوامل مختلف در زنجیره تامین اقلام دارویی در چارچوب اقدامات نظامی را درک کنند و عوامل موفقیت برای این زنجیره را تشخیص دهند.

پس از پیاده‌سازی مدل، نتایج حاکی از آن است که عوامل حیاتی فناوری اطلاعات و مهارت نیروها، باید به‌عنوان پایه‌های زنجیره تامین موردبحث در نظر گرفته شوند و سایر عوامل حیاتی موفقیت را هدایت کنند تا به پاسخ‌گویی و واکنش سریع و ایمنی بالا در زنجیره تامین اقلام دارویی منجر شوند. این به برنامه‌ریزی و تصمیمات راهبردی در سازمان‌های نظامی به‌منظور تامین، تولید و توزیع در ارائه اقلام به افراد متقاضی مخصوصاً در دوره‌های بحرانی مانند زلزله و آتش‌سوزی یا انتشار بیماری‌های فراگیر کمک می‌کند؛ بنابراین اهمیت مهارت نیروها و فناوری اطلاعات همواره مورد نیاز بوده و مسئولان مدیریتی در سازمان‌های نظامی باید بر آن تمرکز کنند. لازم به ذکر است، ممکن است عوامل دیگری در این مسئله وجود داشته باشد، اما با افزایش تعداد

عوامل، پیچیدگی روش ISM نیز افزایش می یابد؛ بنابراین نویسندگان عواملی که کمترین تأثیر را دارند در توسعه مدل ISM در نظر نگرفتند.

برای تحقیقات آتی می توان از تئوری گراف و رویکرد ماتریسی برای تعیین کمیت تأثیر هر یک از عوامل بهره برد. مدل ارائه شده در این تحقیق بر اساس قضاوت شخصی یک گروه متخصص است. در نتیجه اعتبارسنجی عوامل از نظر آماری صورت نگرفته است. می توان از دیگر شیوه های مدل سازی مانند مدل سازی معادلات ساختاری (SEM) برای اعتبارسنجی استفاده کرد. یک پیشنهاد دیگر شناسایی و مدل سازی دیگر عوامل مؤثر مانند عوامل ریسک پذیر و خطر ساز در زنجیره تأمین دارویی و مقایسه نتایج آن با پژوهش فوق می باشد.

## فهرست منابع

- Abedini, A., Irani, H. R., & Yazdani, H. R. (2019). Identify and prioritize the critical success factors in pharmaceutical supply chain and distribution using the DEMATEL Technique. Payavard Salamat, 13(1), 45-59. [In Persian]
- Ajmera, P., & Jain, V. (2019). Modelling the barriers of Health 4.0—the fourth healthcare industrial revolution in India by TISM. Operations Management Research, 12(3-4), 129-145.
- Behl, A., & Dutta, P. (2019). Humanitarian supply chain management: a thematic literature review and future directions of research. Annals of Operations Research, 283(1-2), 1001-1044.
- Brzozowska, A., Brzeszczak, A., Imińczuk, J., & Szymczyk, K. (2016). Managing cold supply chain. In Kraków, Poland: 5th IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport.
- Cheraghali, A. M. (2021). The Role and Position of Military Pharmacists in the Health System of the Armed Forces and Emergencies Caused by Crises. Journal of Combat Medicine, 4(1), 39-47. [In Persian]
- Chouhan, V. K., Khan, S. H., & Hajiaghahi-Keshteli, M. (2022). Hierarchical tri-level optimization model for effective use of by-products in a sugarcane supply chain network. Applied Soft Computing, 128, 109468.
- DAHER, Y. (2022). LOGISTICS AND MANAGEMENT OF MEDICAL SUPPLIES CHAINS IN MILITARY DEPARTMENTS. PROCEEDINGS OF THE 16th INTERNATIONAL MANAGEMENT CONFERENCE. BUCHAREST, ROMANIA. 547-556.
- Esmaillo, Y., Asl, I. M., Tabibi, S. J., & Cheraghali, A. (2018). Investigating the impact of customer relationship management on the supply chain based on the mediating role of information technology (case study: Supply of medicine in military Hospitals of Iran). Journal of Military Medicine, 19(6), 579-587. [In Persian]
- Etemadi, A., & Kasraei, A. (2019). The Effect of Knowledge Management on Supply Chain Performance in the Offshore Sector of Oil and Gas (Case study: Iranian Offshore Engineering and Construction Company). Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge, 1(3), 185-205. [In Persian]
- Hosseini S, EsmaelZade H, Darbooy S, Dinarvand R. (2013). Determination of drug distribution status in the country health system. Proceedings of the 1st national congress of management and pharmaeconomics. 13-15; Tehran, Iran. [In Persian]
- Jain, V., Phoghat, S., Ajmera, P., & Sirvi, A. (2022). Modeling the barriers of Indian healthcare supply chain management using ISM. International Journal of Supply and Operations Management, 9(3), 321-337.
- Kunz, N., Reiner, G., & Gold, S. (2014). Investing in disaster management capabilities versus pre-positioning inventory: A new approach to disaster preparedness. International Journal of Production Economics, 157, 261-272.
- Mohammadi, A., Etebarian, A., & Ebrahimzadeh Dastjerdi, R. (2020). Designing the human resource development model for Isfahan tourism industry on the basis of knowledge management process. Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge, 3(8), 207-240. [In Persian]
- Morshedi, A., & Nezafati, N. (2021). The Interpretation of Knowledge Management Implementation Challenges and the Design of Relevant Solutions in Supply Chains (Case

- study: Steel Industry). Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge, 4(14), 175-223. [In Persian]
- Mosafer Bahri, M., Chirani, E., Delafrooz, N., & Shabgoo Monsef, M. (2022). Designing a model of customers' knowledge co-creation in the insurance industry. Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge, 5(2), 111-141. [In Persian]
  - Mosallanezhad, B., Arjomandi, M. A., Hashemi-Amiri, O., Gholian-Jouybari, F., Dibaj, M., Akrami, M., & Hajiaghaei-Keshteli, M. (2023). Metaheuristic optimizers to solve multi-echelon sustainable fresh seafood supply chain network design problem: A case of shrimp products. Alexandria Engineering Journal, 68, 491-515.
  - Oksuz, M. K., & Satoglu, S. I. (2020). A two-stage stochastic model for location planning of temporary medical centers for disaster response. International Journal of Disaster Risk Reduction, 44, 101426.
  - Patidar, S., Sukhwani, V. K., & Shukla, A. C. (2023). Modeling of Critical Food SupplyChainDriversUsingDEMATEL Method and Blockchain Technology. Journal of The Institution of Engineers (India): Series C, 104(3), 541-552.
  - Prakash, S., Jasti, N. V. K., Chan, F. T. S., Sharma, V. P., & Sharma, L. K. (2022). Decision modelling of critical success factors for cold chains using the DEMATEL approach: A case study. Measuring Business Excellence, 26(3), 263-287.
  - Sedighpour, A., Zandieh, M., Alem Tabriz, A., & Dori, B. (2018). Resilient Supply Chain Model in Iran Pharmaceutical Industries. Industrial Management Studies, 16(51), 55-106. [In Persian]
  - Shahbahrani, E., Amoozad Mahdiraji, H., & Hosseinzadeh, M. (2020). Prioritizing Determinants of Drug sustainable supply chain management in Hospital Pharmacies. Journal of Health Administration, 23(2), 89-101. [In Persian]
- Shankar, R., Gupta, R., & Pathak, D. K. (2018). Modeling critical success factors of traceability for food logistics system. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 119, 205-222.
- Su, M., Woo, S. H., Chen, X., & Park, K. S. (2023). Identifying critical success factors for the agri-food cold chain's sustainable development: When the strategy system comes into play. Business Strategy and the Environment, 32(1), 444-461.
  - Teymouri, M., beige, j., & Ahadi, F. (2023). The Conflict Between The Right to The Safety of Society and The Right to The Health of Prisoners and Its Impact on The Management of The Corona Crisis. Scientific Journal Of Crisis and emergency management, 15, 37-62. [In Persian]
  - Tsai, K. M., & Pawar, K. S. (2018). Special issue on next-generation cold supply chain management: research, applications and challenges. The International Journal of Logistics Management.
  - Yadav, D. K., & Barve, A. (2015). Analysis of critical success factors of humanitarian supply chain: An application of Interpretive Structural Modeling. International journal of disaster risk reduction, 12, 213-225.
  - Yaghoubi, M., Mohseni, M., & Teymourzadeh, E. (2022). Designing a green supplier selection model with a combined ISM and ANP approach Case study: A military hospital in Iran. Journal of Military Health Promotion, 2(3), 389-400. [In Persian]
  - Zanganeh, M., Ebrahimnejad, S., Moosavi, A., & Tayebi, H. (2019). A bi-objective model for humanitarian logistics network design in response to post-disaster. International Journal of Logistics Systems and Management, 33(2), 256-279.

