Industrial Management Studies
Vol. 21, No. 71, Winter 2024; P 79-121
jims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/jims.2023.72426.2844

ATU PRESS

Original Research
Accepted: 11/08/2023
Revised: 04/08/2023
Received: 13/03/2023
eISSN: 2476-602X
ISSN: 2251/8029

Proposing a Comprehensive Classification of Supply Chain Risks in Pharmaceutical Industries

Seyedeh Sara Khorashadizadeh — PhD student in Industrial Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Jalal Haghighat Monfared * — Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Mohammadali Afshar Kazemi — Associate Professor, Department of Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Shahram Yazdani — Professor, Department of Medical Education, School of Medical Education, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

In this study, a comprehensive classification for supply chain risks in the pharmaceutical industry is presented using the Bailey's classical strategy method and the four-stage Collier method. Initially, through the examination of texts related to the main hazard groups, supply chain elements, considering resources and functions, and categorizing upstream supply chain organizations, primary industry, and downstream supply chain organizations within the industrial and market environment, infrastructural environment, and external macro environment were modeled. In the next stage, criteria related to the security and safety of the supply chain were identified. In the final stage, a two-dimensional matrix classification for the identification of supply chain risk factors was proposed through the cross-tabulation of supply chain elements with security and safety criteria. Based on this classification and utilizing the exemplification method through a synthetic framework, a detailed list of risk factors was compiled. The

* Corresponding Author: jhm1847@gmail.com

How to Cite: Khorashadizadeh, S., Haghighat Monfared, J., Afshar Kazemi, M., Yazdani, S. (2024). Proposing a Comprehensive Classification of Supply Chain Risks in Pharmaceutical Industries, *Industrial Management Studies, 21(71),* 89-121.

aim of this study is to propose a comprehensive risk classification for pharmaceutical industries.

Method

Bailey's classical strategy method has been used to develop a comprehensive classification of supply chain risks in pharmaceutical industries. In order to review the existing knowledge about supply chain risk groups, a systematic review of literature was performed. In the first stage, to find articles related to supply chain risks in the pharmaceutical industry, different combinations of related keywords have been used to search for articles in relevant databases. The selected articles were examined in three stages: extracting and classifying the main risk groups of the supply chain (the first dimension of the conceptual framework of classification), extracting and classifying criteria for a low-risk supply chain (the second dimension of the conceptual framework of classification), and applying the two-dimensional framework of classification to identify and classify risk factors of the supply chain.

Results

A total of 77 articles were selected for review. Based on the analysis of these articles, 83 risk groups were identified. These risk groups were arranged into a model including upstream supply organizations, the main industry, and downstream supply organizations, considering the relationships between supply chain's resources, functions, and outcomes in the industry and market environment, infrastructural environment, and external macro environment. In the next step, 30 criteria for a safe and secure supply chain were identified. These criteria are divided into two general categories: criteria for the security of the internal supply chain environment (criteria of resistant supply chain resources and criteria of resilient supply chain functions) and criteria for the safety of the external supply chain environment (criteria of safety of market and industry, criteria of safety of infrastructural environment, and criteria of safety of external macro environment). In the last stage, through cross-tabulation of resource groups with resource resistance criteria, function groups with function resilience criteria, and peripheral environment elements with peripheral environment safety criteria, a model for identifying risk

factors in the industrial environment was proposed. Based on this model, 372 risk factors of the supply chain of the pharmaceutical industry were identified.

Conclusion

In this study, a new classification for supply chain risks of the pharmaceutical industry has been presented. The proposed classification is highly comprehensive, and the number of risk groups counted in this study is more than all the studies that have been done in this field so far. Most existing risk taxonomies are incomplete and do not follow a specific theoretical model. The classification of risk groups identified in this study has been done based on a model that considers the relationship between assets, functions, and outcomes of the supply chain. The risk groups identified in this study cover from the upstream of the supply chain to the main industry and the downstream of the supply chain. Many risk taxonomies focus on the pharmaceutical industry and do not cover the entire supply chain from raw material production to customers. In this study, cross-tabulation of resource groups with resource resistance criteria, function groups with function resilience criteria, and peripheral environment elements with peripheral safety criteria create an ideal model for identifying risk factors in the industrial environment. The classification proposed in this study can be used to evaluate the resistance and resilience of the supply chain. This model can also provide a suitable basis for identifying and evaluating risks in the supply chain environment. In addition, results of this study provide a very practical guide for choosing supply chain risk management strategies.

Keywords: Supply Chain Resistance, Supply Chain Resilience, Pharmaceutical Industry, Supply Chain Risk Classification.

مقاله پژوهشی
تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۱۲/۲۲
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۵/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۰
ISSN: 2251/8029
eISSN: 2476-602X

مطالعات مدیریت صنعتی
سال بیست و یکم، شماره ۷۱، زمستان ۱۴۰۲، ص ۷۹ تا ۱۲۱
jims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/jims.2023.72426.2844

پیشنهاد یک طبقه‌بندی جامع برای مخاطرات زنجیره تأمین صنایع دارویی

سیده سارا خراشادی زاده — دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

جلال حقیقت منفرد * — استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمدعلی افشار کاظمی — دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

شهرام یزدانی — استاد گروه آموزش پزشکی، دانشکده آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

در این مطالعه به منظور ارایه یک طبقه بندی جامع برای مخاطرات زنجیره تامین صنایع دارویی از راهبرد کلاسیک بیلی و روش چهار مرحله ای کولیر استفاده شده است. ابتدا بر اساس بررسی متون گروه های اصلی خطر و ارکان و مولفه های زنجیره تامین با درنظر گرفتن منابع و کارکردها و به تفکیک سازمانهای بالادست زنجیره تامین، صنعت اصلی و سازمان های پایین دست زنجیره تامین در محیط صنعت و بازار، محیط زیرساختی و محیط کلان بیرونی مدلسازی شدند. در مرحله بعد ملاک های مرتبط با امنیت و ایمنی زنجیره تامین شناسایی گردید. در مرحله آخر از جدولسازی متقابل ارکان زنجیره تامین با ملاک های امنیت و ایمنی، ماتریس دو بعدی طبقه بندی برای شناسایی عوامل خطر زنجیره تامین پیشنهاد گردید و بر اساس این طبقه بندی و با استفاده از مصداق یابی به روش سنتز چارچوب، فهرست مفصل عوامل خطر احصاء گردید.

کلیدواژه‌ها: مخاطرات زنجیره تامین؛ تاب آوری زنجیره تامین؛ مقاومت زنجیره تامین؛ طبقه بندی؛ زنجیره تامین صنایع دارویی.

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه دکتری رشته مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز است.

* نویسنده مسئول: jhm1847@gmail.com

مقدمه

صنعت دارو یکی از صنایع حساس، پیچیده و راهبردی محسوب می‌شود (Sarkis, Bernardi, Shah, & Papathanasiou, 2021). مخاطرات متعددی زنجیره تأمین صنعت دارو را تهدید می‌کند و گزارش‌های متعددی در رابطه با مشکل کمبود دارو از کشورهای مختلف دنیا منتشر می‌شود (Ravela et al., 2022). مدیریت خطر زنجیره تأمین صنعت دارو از یک‌سو نیازمند درک درست ارکان و روابط پیچیده میان اجزاء زنجیره تأمین می‌باشد و از سوی دیگر مستلزم شناخت دقیق عوامل خطر متعددی است که یکپارچگی این زنجیره تأمین را تهدید می‌کند (Gružauskas et al., 2022). مطالعات متعددی در رابطه با مخاطرات مختلف تهدیدکننده زنجیره تأمین صنعت دارو منتشرشده است ولی تابه‌حال طبقه‌بندی جامعی برای این عوامل خطر ارائه نشده است (Povoa et al., 2019). شناسایی و اندازه‌گیری مخاطرات، گام اول در مدیریت خطر زنجیره تأمین محسوب می‌شود ولی شناسایی مخاطرات در غیاب یک طبقه‌بندی از عوامل خطر ناممکن می‌باشد (Bandaaly et al., 2012). هدف از این مطالعه ارائه یک طبقه‌بندی جامع برای عوامل خطر زنجیره تأمین صنعت دارو می‌باشد.

پیشینه پژوهش

استحکام و یکپارچگی زنجیره تأمین صنعت دارو شرط لازم برای فراهمی و در دسترس بودن بدون وقفه داروها محسوب می‌شود (Friday et al., 2021). پیوستگی زنجیره تأمین تضمین می‌کند که داروی مناسب در زمان مناسب و مکان مناسب و در شرایط مناسب به دست بیمار مناسب برسد (Miller et al., 2021). علیرغم پیشرفت شگرف در فناوری‌های تولید، توزیع و حمل‌ونقل، کمبود دارو یک مسئله رو به رشد در سراسر جهان محسوب می‌شود و کمبود داروهای اساسی به‌طور فزاینده‌ای از کشورهای مختلف گزارش می‌شود. کمبود دارو بسیاری از جنبه‌های مراقبت از بیماران را تحت تأثیر قرار می‌دهد (FOPH, 2022) و می‌تواند عواقب شدیدی برای بیماران و ارائه‌دهندگان مراقبت‌های سلامت به همراه داشته باشد (Phuong et al., 2019). کمبود دارو می‌تواند منجر به مرگ‌ومیر، تغییر

اجباری پروتکل درمانی، درمان ضعیف و اشتباهات دارویی شود (McLaughlin, et al., 2013). کمبود دارو منحصر به کشورهای توسعه‌نیافته و یا درحال‌توسعه نمی‌باشد و اغلب کشورهای توسعه‌یافته نیز با این مشکل مواجه هستند. به‌عنوان‌مثال در کشوری مانند آمریکا که میزبان بزرگ‌ترین صنایع دارویی جهان است، ۵۶ درصد از بیمارستان‌ها گزارش داده‌اند که به سبب کمبود دارو پروتکل مراقبت از بیمار را تغییر داده‌اند یا درمان را به تأخیر انداخته‌اند (FDA, 2019) و بر اساس آماری که در ژوئن ۲۰۲۱ منتشر گردید، بیش از ۱۰۰ دارو در فهرست کمبود متوسط تا شدید در کشور آمریکا قرارگرفته است. (FDASIA, 2021) به‌طور مشابه مطالعه‌ای که بر روی ۲۱۳۶ داروخانه بیمارستانی در ۳۹ کشور اروپایی انجام شده است نشان داده است که ۹۵ درصد از این داروخانه‌ها با مشکل جدی کمبود دارو مواجه هستند (EAHP, 2019).

محققانی که در زمینه کمبود دارو پژوهش می‌کنند معتقدند که ریشه‌های این مشکل عمدتاً از حوزه‌های طراحی و مدیریت زنجیره تأمین صنعت دارو نشأت می‌گیرد (Heiskanen et al., 2017). زنجیره‌های تأمین صنایع دارویی بسیار پیچیده هستند و شامل مؤلفه‌های متعدد و متعاملی مانند کارکنان متخصص، مواد اولیه و اجزاء تشکیل‌دهنده، تجهیزات، فضاهای تولید، ذخیره‌سازی و توزیع و زیرساخت‌ها، فرآیندها و سیستم‌های پشتیبانی‌کننده از زنجیره تأمین هستند (Wu et al., 2022). به‌عنوان نمونه‌ای از پیچیدگی زنجیره تأمین دارویی می‌توان از واکسن کووید-۱۹ فایزر نام برد که به‌تنهایی شامل ۲۸۰ جزء است که توسط تأمین‌کنندگانی در ۱۹ کشور مختلف تولید می‌شود (Jecker & Atuire, 2021). در یک زنجیره تأمین پیچیده، شبکه‌ای از تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان باید به‌گونه‌ای قابل‌اعتماد با یکدیگر همکاری کنند تا تداوم عملکرد زنجیره ارزش را مطابق با بالاترین سطح از استانداردهای کیفیت تضمین نمایند (Colvill et al., 2021).

تاب‌آوری زنجیره تأمین صنعت دارو تا حد زیادی به توانایی آن برای مواجهه با عوامل مختل‌کننده عرضه و تقاضا بستگی دارد. در این میان پاندمی کووید ۱۹ زنگ

خطری برای نظام‌های سلامت کشورهای مختلف بود که آن‌ها را از آسیب‌پذیری‌های زنجیره تأمین صنایع دارویی آگاه سازد (Miller et al., 2021). عوامل متعددی بر یکپارچگی و انسجام زنجیره تأمین صنعت دارو تأثیر می‌گذارند که از آن میان می‌توان به تولید چابک، تمرکز بر مخاطرات تأمین‌کنندگان مواد اولیه، افزایش پدیداری فرایند، مدیریت موجودی، درنظر گرفتن تأمین‌کنندگان جایگزین، تمهید مسیرهای ورودی و خروجی جایگزین برای زنجیره تأمین اشاره نمود (Butt, 2022). علاوه بر آن افزایش انعطاف‌پذیری، ایجاد افزونگی و همکاری با ذینفعان زنجیره تأمین، از راهبردهای دیگر کاهش خطر زنجیره تأمین صنایع دارویی محسوب می‌شود (Scala & Lindsay, 2021). از منظر سیاست‌گذاری، آگاهی از علل و عوامل داخلی و محیطی که موجب اختلال در زنجیره تأمین صنعت دارو می‌شود از اهمیت حیاتی برخوردار است. تمرکز بر روی این علل و عوامل می‌تواند راهبردهای اصلی مقابله با مشکل کمبود دارو را مشخص نماید. اهمیت شناسایی علل اختلال در زنجیره تأمین در گزارش‌های فدراسیون اروپایی صنایع دارویی (EFPIA, 2020) و سازمان غذا و داروی ایالات‌متحده (FDA, 2019) مورد تأکید قرار گرفته است. در همین راستا تلاش‌های زیادی برای طبقه‌بندی عوامل خطر زنجیره تأمین صنعت دارو و صنایع مشابه صورت گرفته است؛ به‌عنوان‌مثال می‌توان به تلاش کریستوفر و پک اشاره نمود که عوامل خطر را در سه بخش عوامل خارج از شبکه زنجیره تأمین (مخاطرات محیطی)، عوامل خارج از شرکت اما داخل شبکه زنجیره تأمین (مخاطرات تقاضا و عرضه) و عوامل داخل شرکت (مخاطرات فرآیند و کنترل) موردبحث قرار داده‌اند (Christopher & Peck, 2004). ترکمن و مک کورمک مخاطرات زنجیره تأمین را به سه بخش مخاطرات درون‌زا (آشفتگی بازار و فناوری)، مخاطرات موردی برون‌زا (مانند حملات تروریستی، اپیدمی بیماری‌های واگیر و اعتصابات کارگری) و مخاطرات مستمر (مانند افزایش تورم، تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده) تقسیم کرده‌اند (Trkman & McCormack, 2009). کومار، تیواری و بابیسیانو نیز مخاطرات زنجیره تأمین را در دو گروه مخاطرات عملیاتی داخلی (مخاطرات تقاضا، تولید، توزیع و

عرضه) و مخاطرات عملیاتی خارجی (حملات تروریستی، بلایای طبیعی و نوسانات نرخ ارز) طبقه‌بندی کرده‌اند (Kumar et al., 2010). در اغلب این مطالعات تنها به ارائه فهرستی بدون ساختار از عوامل خطر بسنده شده است و در مواردی که فهرست ارائه‌شده از الگویی تبعیت می‌کند، این الگو تک‌بعدی و به‌تبع آن ناقص است.

طبقه‌بندی یکی از پایه‌ای‌ترین فعالیت‌ها در علوم انسانی، اجتماعی و مدیریتی می‌باشد. طبقه‌بندی مبنایی برای سایر فعالیت‌های علمی مانند برقراری ارتباط، مفهوم‌سازی، ابزارسازی، اندازه‌گیری، مدل‌سازی و نظریه‌پردازی محسوب می‌شود (Bailey, 1994). در طی فرایند طبقه‌بندی، ویژگی‌ها، کیفیت‌ها، مفاهیم و پدیده‌های مختلف بر اساس قواعد مشخصی که به آن قاعده یا مبنای تقسیم گفته می‌شود، در گروه‌ها یا طبقات مختلفی قرار می‌گیرند. قاعده یا مبنای تقسیم به نحوی انتخاب می‌شود که بیشترین تفاوت را بین گروه‌ها و بیشترین شباهت را در درون هر گروه ایجاد نماید. در طی یک رویه طبقه‌بندی ایدئال، به‌کارگیری قاعده تقسیم در هر سطح سبب شکل‌گیری گروه‌هایی می‌شود که دوبه‌دو ناسازگار و در کنار هم جامع هستند. (Lahdesmaki et al., 2022). طبقه‌بندی می‌تواند با رویکرد مفهومی (با توجه به مؤلفه‌های درونی مفهوم) و یا رویکرد مصداقی (با توجه به موارد بیرونی که عبارت بر آن‌ها دلالت می‌کند) صورت پذیرد. بر اساس تعداد و توالی قاعده‌های تقسیم بکار گرفته‌شده و رویکرد انتخاب‌شده (مفهومی یا مصداقی) می‌توان روش‌های مختلفی مانند دسته‌بندی، گونه‌شناسی، رده‌بندی و دندروگرام را برای طبقه‌بندی در نظر گرفت (Marradi, 1990).

روش

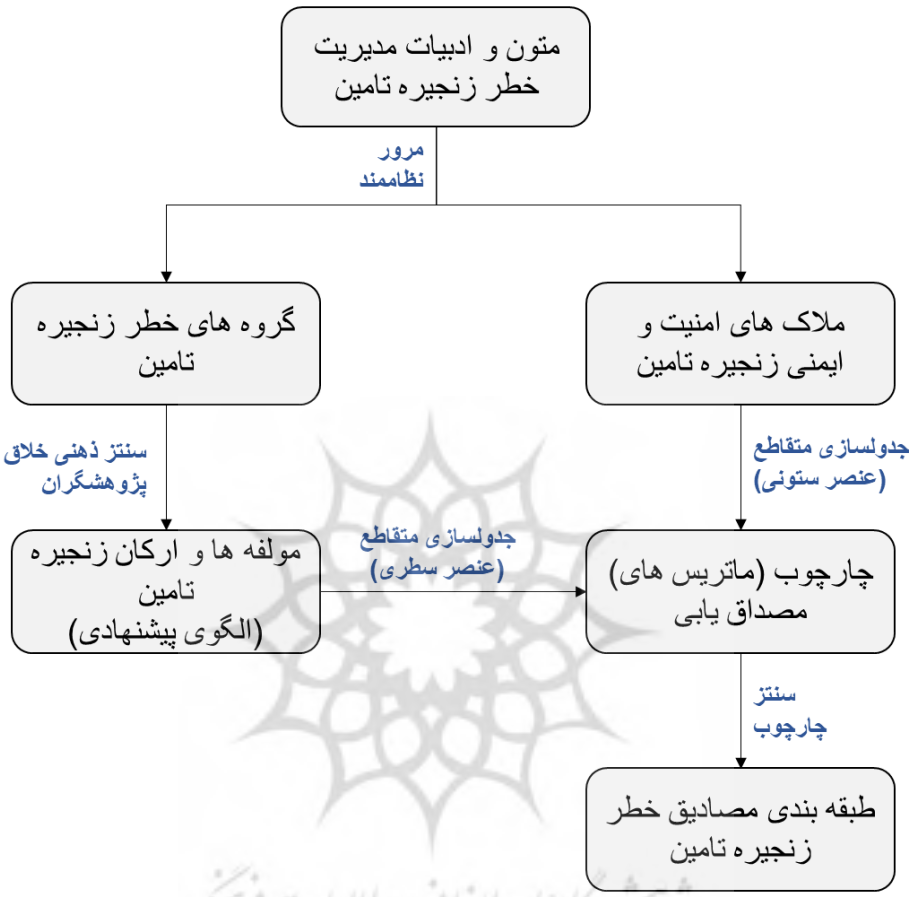
از دیدگاه بیلی، طبقه‌بندی با سه راهبرد مفهومی (قیاسی)، تجربی (استقرایی) و یا عملیاتی (قیاسی – استقرایی) قابل انجام است (Bailey, 1994). در راهبرد مفهومی، مفاهیم کلی‌تر بدون توجه به ما به ازای تجربی و بیرونی آن‌ها، به اجزاء کوچک‌تر تقلیل می‌یابند. در راهبرد تجربی با مراجعه به مصادیق بیرونی و با لحاظ کردن شباهت‌ها و تفاوت‌های این مصادیق، طبقه‌بندی شکل می‌گیرد. در راهبرد عملیاتی از هر دو رویکرد قیاسی و استقرایی

استفاده می‌شود یعنی ابتدا به روش استقرایی یک مدل مفهومی دو یا چندبعدی ایجاد می‌شود و سپس به روش قیاسی مصادیق هر یک از سلول‌های مدل مفهومی احصاء می‌گردد (Latifi, 2019). کولیر برای ایجاد یک طبقه‌بندی چهار مرحله ۱-تعیین مفهوم کلیدی، ۲-تعیین متغیرهای سطر و ستون الگوی طبقه‌بندی، ۳-تشکیل ماتریس جدول‌بندی متقاطع طبقه‌بندی، ۴-شناسایی مصادیق (مصداق یابی) هر یک از خانه‌های ماتریس طبقه‌بندی را در نظر گرفته است (Collier, 2008). در این مطالعه به‌منظور توسعه یک طبقه‌بندی جامع برای مخاطرات تهدیدکننده زنجیره تأمین صنایع دارویی از راهبرد عملیاتی بیلی و مراحل چهارگانه کولیر استفاده شده است. در مرحله اول مفهوم «مخاطرات زنجیره تأمین» به‌عنوان مفهوم کلیدی طبقه‌بندی انتخاب گردید. در مرحله دوم مؤلفه‌ها و ارکان زنجیره تأمین به‌عنوان متغیر سطری و فقدان ویژگی‌ها و ملاک‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین به‌عنوان متغیر ستونی ماتریس طبقه‌بندی تعیین شد. در مرحله سوم، پنج ماتریس جدول‌بندی متقاطع برای مخاطرات زنجیره تأمین تشکیل گردید و در مرحله چهارم مصادیق خطر زنجیره تأمین برای هر یک از خانه‌ها در پنج ماتریس فوق‌الذکر شناسایی گردید. برای توسعه الگوی دوبعدی طبقه‌بندی و احصاء مصادیق متناظر سلول‌های این مدل مفهومی از روش مرور نظام‌مند استفاده‌شده است که در سال‌های اخیر به‌طور فزاینده‌ای در علوم مدیریتی موردتوجه قرار گرفته است (Rojon et al., 2021). در مرحله اول به‌منظور یافتن مقالات مرتبط به طبقه‌بندی مخاطرات زنجیره تأمین صنعت دارو از ترکیب‌های مختلف کلیدواژه‌های مرتبط برای جستجوی مقالات استفاده شده است (جدول ۱). با استفاده از اپراتورهای بولی و ترکیب‌های مختلف از کلیدواژه‌های فوق عبارات جستجوی متفاوتی برای جستجو در پایگاه‌های اطلاعات اسکوپوس، پروکوئست، ساینس دایرکت، امرالد اینسایت و وب آف ساینس ایجاد شد. بر اساس یافته‌های جستجو و باهدف به حداکثر رساندن حساسیت و ویژگی جستجو، ترکیب‌بندی عبارات جستجو چندین بار بازنگری گردید. مقالات یافت شده ازنظر ارتباط موضوعی و غنای مفهومی به‌طور مستقل توسط دو پژوهشگر موردبررسی قرار گرفت و در مواردی که اختلاف‌نظر میان دو

پژوهشگر وجود داشت، نظر پژوهشگر سوم مبنای انتخاب یا عدم انتخاب مقاله قرار گرفت. مقالاتی که به‌طور مستقیم در رابطه با صنعت دارو نبودند درصورتی‌که به تشخیص پژوهشگران محتوای آن‌ها قابل‌تعمیم به صنعت دارو بود در مطالعه لحاظ شدند. بررسی مقالات منتخب در سه مرحله شناسایی ارکان اصلی زنجیره تأمین (بُعد اول از چارچوب مفهومی طبقه‌بندی)، استخراج و طبقه‌بندی ملاک‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین (بُعد دوم از چارچوب مفهومی طبقه‌بندی) و احصاء و طبقه‌بندی مصادیق خطر زنجیره تأمین (به‌کارگیری چارچوب دوبُعدی طبقه‌بندی) صورت گرفت. برای احصاء مصادیق خطر زنجیره تأمین از جدول‌بندی متقاطع ارکان زنجیره تأمین در مقابل ملاک‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین استفاده‌شده است. در این مرحله «کاستی» یا «فقدان» هر یک از ملاک‌های امنیت و ایمنی در هر یک از ارکان زنجیره تأمین، مبنای شناسایی مصادیق خطر قرار گرفت. در این مرحله از روش‌شناسی «سنتز چارچوب[1]» استفاده شد (Brunton, 2020). در این روش پس از انتخاب یک چارچوب مناسب، این چارچوب به‌منظور جستجوی متون و سازمان‌دهی و سنتز یافته‌ها استفاده می‌شود (Carrol, 2013). روش سنتز چارچوب اخیراً توسط یکی از پژوهشگران این مطالعه به‌منظور مصداق یابی مفهوم میان رشتگی استفاده شده است (Yazdani, 2021). در این مطالعه ماتریس دوبعدی ایجادشده در مرحله قبل به‌عنوان چارچوب به‌منظور «مصداق یابی[2]» استفاده می‌شود. برای یافتن مصادیق هر خانه از ماتریس دوبعدی، جستجوی جداگانه‌ای صورت می‌گیرد. عنوان ملاک امنیت و ایمنی بر اساس ستون‌های ماتریس و عنوان حوزه خطر زنجیره تأمین بر اساس سطرهای ماتریس به ترتیب در پرانتز سوم و چهارم زنجیره جستجو قرار می‌گیرد. خلاصه‌ای از مسیر پژوهش در شکل ۱ نمایش داده شده است.

1. Framework Synthesis
2. Implication Elicitation

شکل ۱. مسیر انجام پژوهش



یافته‌ها

در جستجوی صورت گرفته و با به‌کارگیری راهبرد جستجوی ذکرشده در بخش روش مطالعه، در ابتدا ۱۱۸۳ مقاله و سند علمی شناسایی گردید. در مرحله بعد عنوان و خلاصه این متون ازنظر ارتباط موضوعی باهدف پژوهش غربال گردید که درنتیجه ۳۲۸ مقاله مرتبط تشخیص داده شدند و جهت بررسی بیشتر انتخاب شدند. در انتها و از طریق مطالعه متن کامل مقاله، ۴۳ مقاله که یک طبقه‌بندی جدید یا اصیل را برای عوامل خطر زنجیره

تأمین ارائه کرده بودند و یا طبقه‌بندی آن‌ها غنای مفهومی بیشتری داشت جهت تحلیل نهایی انتخاب شدند. علاوه بر آن با مرور منابع و استنادات این ۴۳ مقاله، ۳۴ مقاله دیگر به فهرست مقالات نهایی افزوده شد.

جدول ۱. راهبرد جستجو

عبارت جستجو				
("supply chain") AND (risk OR disruption OR failure OR threat OR shortage) AND (categorization OR typology OR classification OR groups) AND (pharmaceutical OR drug OR medication OR medicines OR "medical products") ("supply chain") AND (resilience OR safety OR security OR integrity) AND (criteria OR specification OR condition OR characteristics) AND (pharmaceutical OR drug OR medication OR medicines OR "medical products")				
پایگاه داده ای	تاریخ جستجو	فیلد	فیلتر	نتیجه
Scopus	2022-11-21	TITLE-ABS-KEY	Document Search	176
Web of Science	2022-12-15	TS, TI, AB, KP	Coverage: Core Collection Language: English	418
Science Direct	2022-12-28	Title, abstract or author-specified keywords	-	379
ProQuest	2023-01-12	NOFT: anywhere except full text	Subject: Health & Medicine	143
Emerald	2023-01-27	All	Subj: Health & Social Care / Management Sciences & Operations	67
			مجموع	1183

از ۷۷ مقاله انتخاب‌شده، ۱۶ مقاله اختصاصاً به زنجیره تأمین صنایع دارویی، ۵ مقاله مربوط به زنجیره تأمین در نظام ارائه خدمات سلامت و سایر مقالات به حوزه‌های مشابه و قابل‌تعمیم به صنایع دارویی مرتبط بودند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

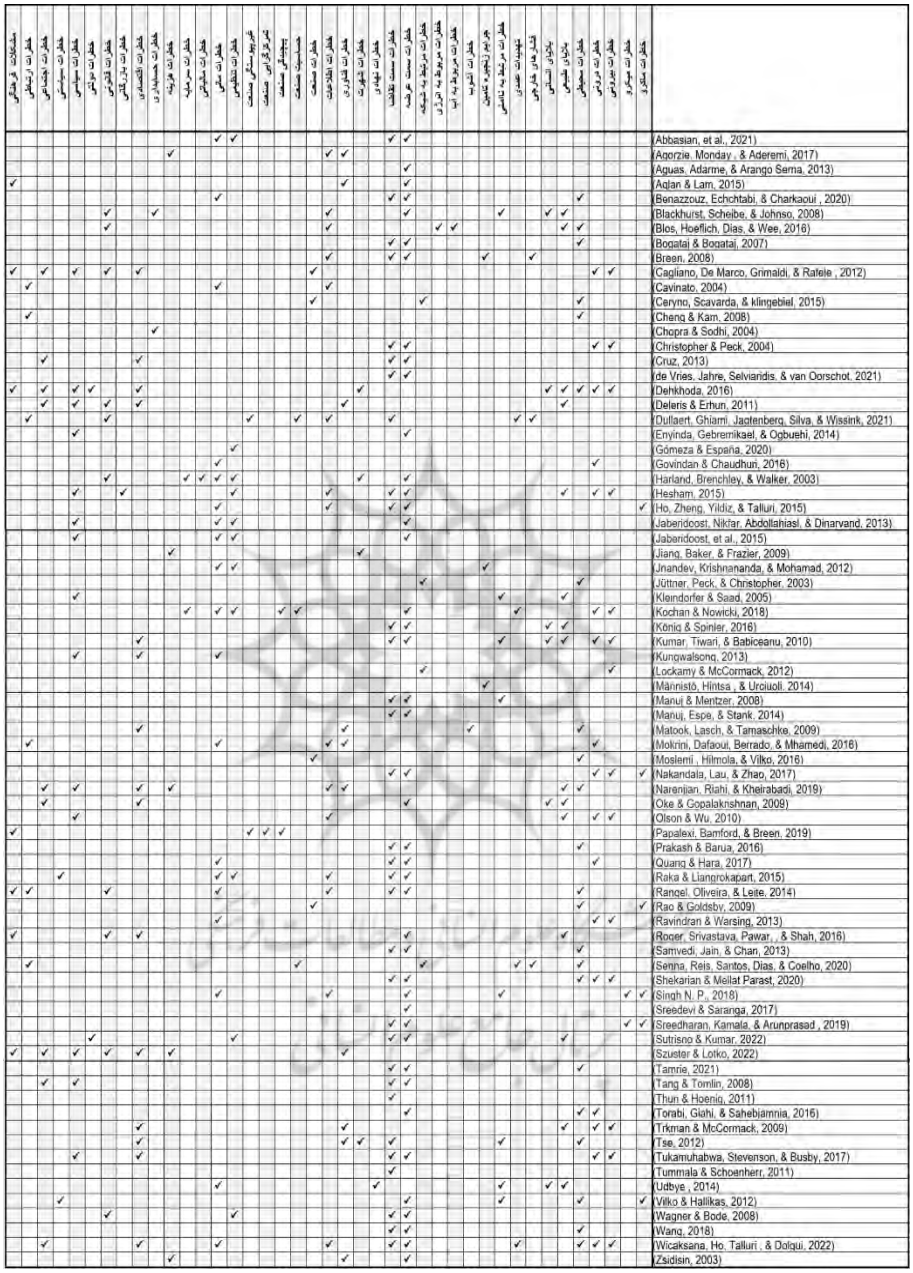
شکل ۲. نمودار پریزما برای فرایند انتخاب مقالات

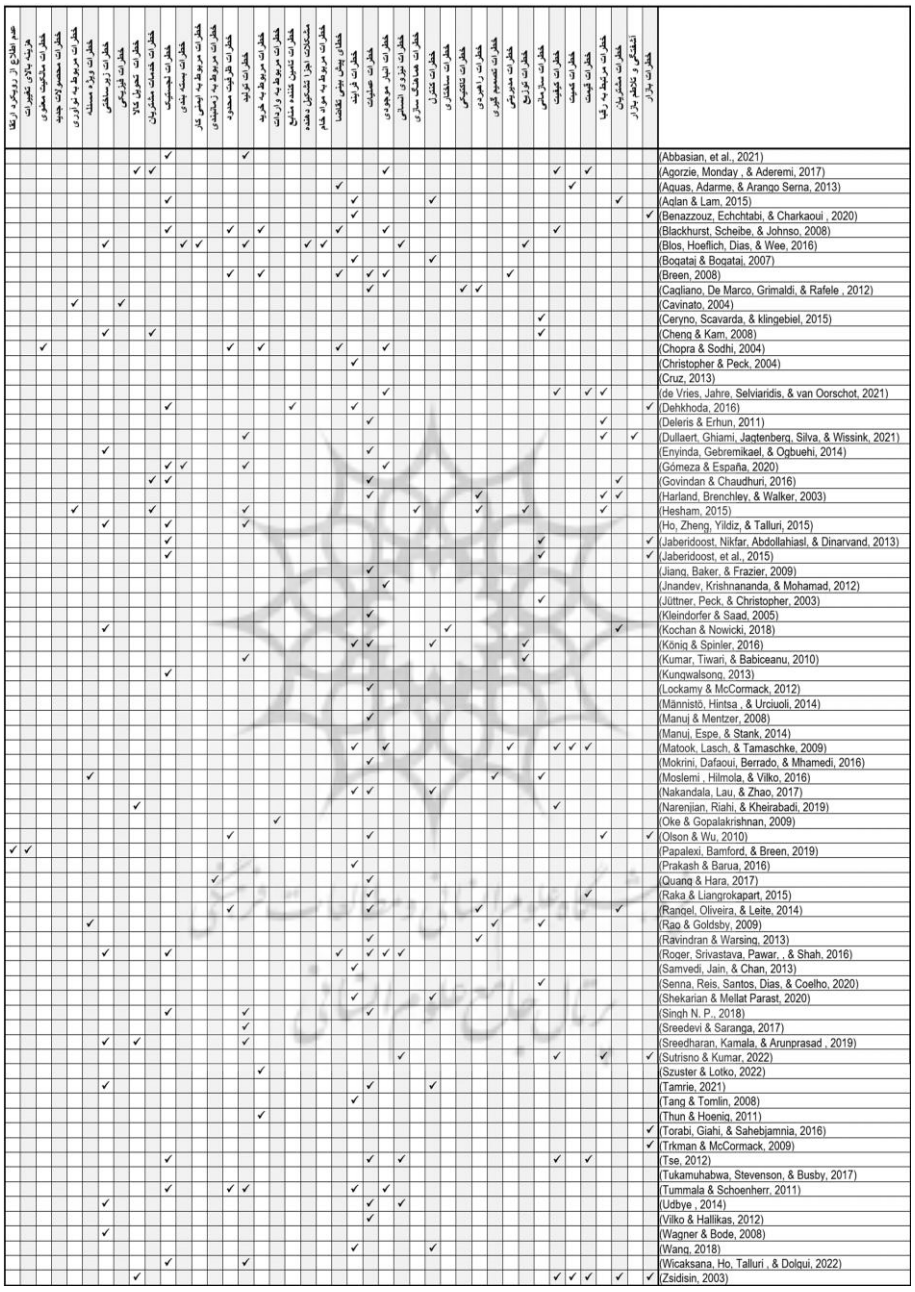
بررسی مقالات در سه مرحله صورت گرفت:

الف- استخراج و طبقه‌بندی گروه‌های اصلی خطر زنجیره تأمین

در این مرحله کانون اصلی پژوهشگران بر روی دسته‌بندی‌های کلی و گروه‌های خطر اصلی زنجیره تأمین بود. با بررسی دقیق و تطابق طبقه‌بندی‌های ارائه‌شده در این مقالات ۸۳ گروه خطر شناسایی شد که در جدول ۲ خلاصه‌شده است.

جدول ۲. گروه‌های اصلی خطر بر اساس مطالعات منتخب

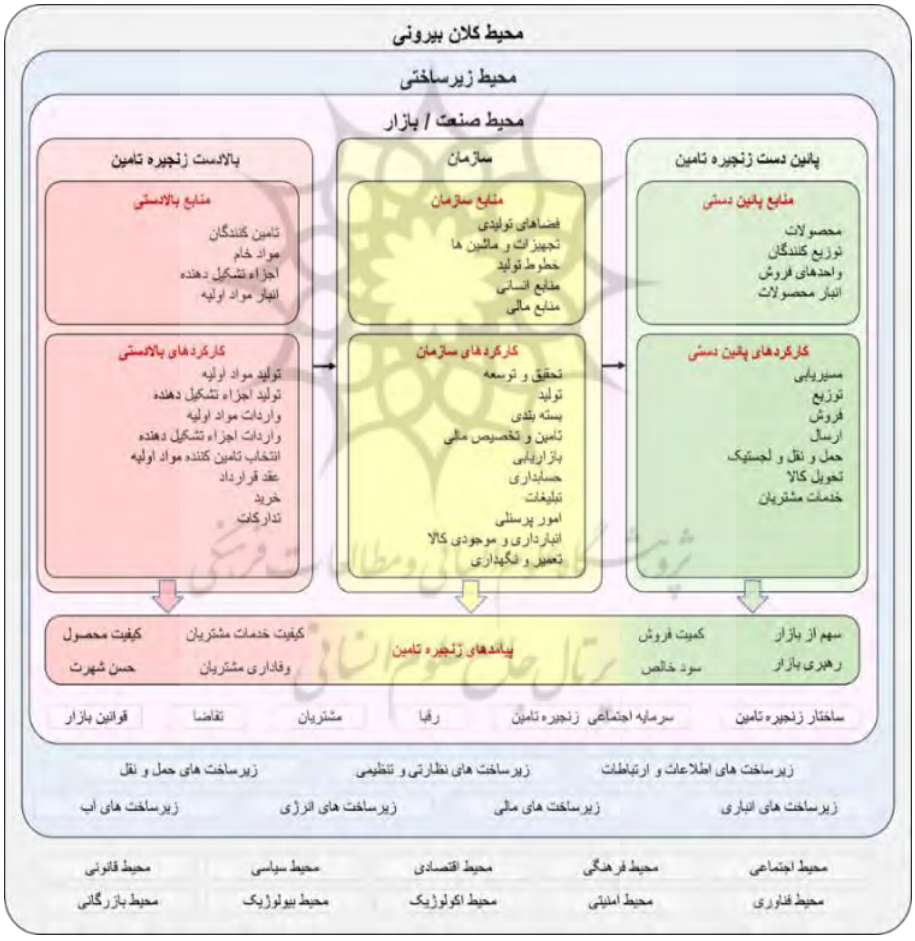




همان‌طور که در عناوین گروه‌های خطر احصاء شده در جدول ۲ مشهود است، در اغلب قریب به‌اتفاق مقالات مرور شده الگوی مشخصی برای طبقه‌بندی گروه‌های عوامل خطر و مصادیق آن‌ها ارائه نشده است. برخی از تفکیک‌های کلی مانند تفکیک مخاطرات به دو گروه درون‌زاد و برون‌زاد، تفکیک مخاطرات به ماکرو و میکرو و تفکیک مخاطرات سمت عرضه و تقاضا در بسیاری از مقالات مورداشاره قرار گرفته است. طبقه‌بندی ارائه‌شده در برخی از مطالعات با تأکید بر کاستی‌های کارکردها و فرایندهای زنجیره تأمین می‌باشد و در پاره‌ای از مطالعات به‌طور عمده بر روی کیفیت و کمیت ناکافی منابع و سرمایه‌های زنجیره تأمین تأکید شده است و مطالعات دیگر مخاطرات محیط پیرامونی زنجیره تأمین را مورد تأکید قرار می‌دهند. همچنین بسیاری از مقالات فقدان کارکردهای و ویژگی‌های مثبت مدیریتی را در کنار عوامل تهدیدکننده بیرونی به‌عنوان عامل خطر دسته‌بندی کرده‌اند و از این بابت تفکیک مشخصی بین ویژگی‌های درونی زنجیره تأمین که وجود آن‌ها سبب مقاومت و تاب‌آوری و فقدان آن‌ها سبب شکست‌پذیری و پذیرفتاری آسیب می‌شود با عوامل خطر محیط بیرونی قائل نشده‌اند. همان‌طور که در جدول ۲ مشخص است، هر یک از گروه‌های خطر در ارتباط با یکی از مؤلفه‌ها و ارکان زنجیره تأمین و یا محیط پیرامونی آن می‌باشد؛ به‌عنوان‌مثال مواردی مانند «مخاطرات تولید»، «مخاطرات لجستیک»، «مخاطرات توزیع» و «مخاطرات تحویل کالا» به کارکردهای زنجیره تأمین اشاره می‌کنند و مواردی مانند «مخاطرات مربوط به مواد اولیه»، «مخاطرات مربوط به نیروی انسانی» و «مشکلات اجزاء تشکیل‌دهنده» به منابع زنجیره تأمین اشاره می‌کنند و مواردی مانند «مخاطرات حسن شهرت» و «مخاطرات مربوط به کیفیت کالا» به پیامدهای زنجیره تأمین مرتبط می‌باشند. به‌طور مشابه برخی از گروه‌های خطر در جدول ۲ مانند «مخاطرات مشتریان» و «مخاطرات مربوط به رقبا» در ارتباط با محیط بازار هستند، مواردی مانند «مخاطرات آب» و «مخاطرات انرژی» مرتبط به محیط زیرساختی و گروه‌هایی مانند «مخاطرات اجتماعی» و «مخاطرات اقتصادی" در ارتباط با کلان محیط پیرامونی هستند. پژوهشگران با مطالعه این گروه‌های خطر، الگویی برای مؤلفه‌ها و ارکان

زنجیره تأمین پیشنهاد نموده‌اند (شکل ۳). در این الگو منابع، کارکردها و پیامدهای زنجیره تأمین به تفکیک سازمان‌های بالادست زنجیره تأمین، صنعت اصلی و سازمان‌های پایین‌دست زنجیره تأمین موردتوجه قرار گرفته است. محیط پیرامون زنجیره تأمین نیز در سه سطح محیط صنعت و بازار، محیط زیرساختی و محیط کلان بیرونی در مدل لحاظ شده است. این الگو بُعد اول از دو بعد ماتریس جدول‌سازی متقابل طبقه‌بندی مخاطرات زنجیره تأمین را تشکیل می‌دهد.

شکل ۳. الگوی پیشنهادی مؤلفه‌ها و ارکان زنجیره تأمین



ب- استخراج و طبقه‌بندی ملاک‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین

کارکرد بدون وقفه زنجیره تأمین در شرایط بحران مستلزم وجود ویژگی‌هایی است که در ادبیات زنجیره تأمین با عنوان ملاک‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین موردبحث قرار گرفته‌اند (Maryniak, 2022). فقدان هر یک از این ملاک‌ها می‌تواند زنجیره تأمین را به مخاطره بیاندازد (Aityassine et al., 2022). در مرحله دوم از مرور متون، تعداد ۳۰ ملاک مرتبط با امنیت و ایمنی زنجیره تأمین شناسایی گردید. ملاک‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین به دو دسته کلی ملاک‌های امنیت درونی زنجیره تأمین و ملاک‌های ایمنی محیط بیرونی زنجیره تأمین تقسیم شده‌اند. ملاک‌های امنیت درونی زنجیره تأمین متعاقباً به دو زیرگروه ملاک‌های مقاومت منابع زنجیره تأمین و ملاک‌های تاب‌آوری کارکردهای زنجیره تأمین (Rayk, 2022) شکسته شده‌اند. ملاک‌های ایمنی محیط بیرونی زنجیره تأمین نیز به سه زیرگروه ملاک‌های ایمنی محیط بازار و صنعت، ملاک‌های ایمنی محیط زیرساختی و ملاک‌های محیط کلان بیرونی تقسیم شده‌اند (جدول ۳).

این ملاک‌ها بعد دوم از الگوی دو بعدی ماتریس جدول‌سازی متقابل طبقه‌بندی مخاطرات زنجیره تأمین را تشکیل می‌دهند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۳ .ملاک‌ها و ویژگی‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین

گروه		ملاک	تعریف	مرجع
ملاک های امنیت زنجیره تامین	ملاک های مقاومت منابع زنجیره تامین	قابلیت اطمینان	حفظ کیفیت و عمل به تعهدات در طول زمان که نیاز به بررسی و بازبینی مکرر را منتفی می سازد.	(Hagspiel , 2016)
		مناسبت	همخوانی منابع با نیاز ها، انتظارات و مقتضیات سازمان است.	(Han , 2009)
		فزونگی	وجود مقدار یا تعداد بیش از حد نیاز منابع در شرایط معمول که در شرایط بحران بکار گرفته می شود.	(Azadegan, Modi, & Lucianetti, 2021)
		کم هزینگی	تحصیل کمترین هزینه مستقیم و هزینه سربارى ممکن بر سازمان براى تامین و بکارگیرى منابع	(Liu, Papageorgiou, & Shah, 2020)
		تکثر	احتراز از انحصار و وابستگی به یک منبع خاص	(Pauliraj & Blome, 2017)
	ملاک های تاب اوری کارکردهای زنجیره تامین	اثربخشی	میزان توفیق در نیل به اهداف از پیش تعیین شده و ایجاد برونداد مورد نظر	(Ranjithkumar & Yadav, 2018)
		کارایی	توانایی انجام کار بدون اتلاف منابع، انرژی، پول و زمان	(Negi, 2021)
		انعطاف پذیری	توانایی تغییر و بازآرایی روال ها و فرایندها به منظور مواجهه با شرایط جدید	(Stevenson & Spring, 2007)
		چابکی	سرعت عمل در واکنش و تطابق کارکردها با شرایط پیش بینی نشده	(Al Humdan, Shi, & Behnia, 2020)
		پیش کنشی	تمهید امور برای مدیریت شرایط محتمل آینده	(Kwizera Mugabo, 2022)
		به هنگامی	مدیریت زمان رخداد فعالیت ها و پیشرفت فرایندها برای اجتناب از دیرکرد تعهدات	(Pawlisiak, 2021)
		پاسخدهی	اصلاح و تعدیل فرایندها و کارکردها بر اساس الزامات و انتظارات جدید محیطی	(Richey, Roath, Adams, & Wieland, 2022)
		آگاهی موقعیتی	جمع آوری اطلاعات از محیط پیرامون زنجیره تامین و ارزیابی و تحلیل این اطلاعات به منظور اخذ تصمیمات مناسب و مرتبط	(Kwon, Campbell, Brinson, & White, 2022)
		پیدایی	امکان دسترسی آسان به اطلاعات و رویدادی شفاف وقایع زنجیره تامین از تولید مواد اولیه تا تحویل محصول به مشتری	(Somapa, Cools, & Dullaert, 2018)
		مدیریت علمی	بکارگیری اصول، شواهد و روش های علمی در مدیریت کارکردهای زنجیره تامین	(Rezaei, Olson, & Sarkis, 2020)
ملاک های ایمنی محیط پیرامونی زنجیره تامین	محیط صنعت / بازار	امساک	حداقل تعداد از نقش آفرینان و اجتناب از سازمان ها و نهادهای موازی، همپوشان و غیرضروری در محیط صنعت و بازار	(Perez-Franco, Caplice, Singh, & Sheffi, 2012)
		سادگی	حداقل فرایندهای ضروری میان نقش آفرینان و اجتناب از فرایندهای بوروکراتیک و غیرضروری در محیط صنعت و بازار	(Nilsson, 2004)
		ارتباط	تعامل نقش آفرینان محیط بازار و صنعت به منظور آگاهی از وضعیت، فعالیت ها، اولویت ها و دیدگاه های یکدیگر	(Shepherd & Archanskaia, 2014)
		مشارکت	تلاش مشترک و همکاری مبتنی بر اعتماد دو یا چند موسسه برای انجام یک کار و دستیابی به اهداف مشترک	(Ben-faress, Elouadi, & Gretete, 2019)
		انسجام	هویت جمعی، احساس تعلق و پیوند محکم اجتماعی، عاطفی و حرفه ای که دو یا چند موسسه را در شرایط دشوار کنار یکدیگر نگه می دارد.	(Singh M. , 2020)
		پیوستگی	ادراک تعاملات درهم تنیده و وابستگی های متقابل کسب‌وکارهای مختلف در محیط صنعت و تلاش برای دستیابی به یک موفقیت جمعی	(Azadegan, Abbas Syed, & Blome, 2020)
		قانونمداری	میزان رعایت قوانین در تعاملات محیط بازار و صنعت	(Chillon & Sarfaty, 2016)
		اخلاقی بودن	میزان جاری بودن ارزش ها، هنجارها و اصول اخلاقی در تعاملات محیط بازار و صنعت	(Bagus, Daumann, & Follert, 2022)
	محیط زیرساختی	گستردگی	توسعه زیرساخت ها به اقصی نقاط گسترده جغرافیایی	(McCarthy & Mentzer, 2011)
		قابلیت دسترسی	سهولت برقراری ارتباط و استفاده از امکانات زیرساختی	(Tsampoulatidis, Achillas, Aidonis, Mourouzis, & Koritsoglou, 2022)
		کفایت	کافی بودن کمیت امکانات زیرساختی جهت برآورده کردن نیاز های زنجیره تامین	(White, O'Connor , & Rowe, 2004)
		کیفیت	مناسب بودن ویژگی های زیرساخت ها با در نظر گرفتن انتظارات و استانداردهای زنجیره تامین	(Uyesi, 2020)
	محیط کلان بیرونی	ثبات	تعادل پایدار محیط کلان بیرونی که سبب می شود واکنش های ناخواسته سازمان به نوسانات محیط بیرونی به حداقل برسد.	(Ostrovsky, 2008)
		قابلیت پیش بینی	وجود سازوکار علّی ساده و شناخته شده برای رفتار محیط بیرونی که تحلیل و پیش بینی این رفتار را ممکن می سازد.	(Shahrur, Becker , & Rösenfel, 2010)
		حمایتی بودن	میزان همخوانی سیاست ها و شرایط محیطی با اولویت ها و نیاز های زنجیره تامین	(Innovazione, 2016)

ج- احصاء و طبقه‌بندی مصادیق خطر زنجیره تأمین

در مرحله سوم و به‌منظور یافتن مصادیق عینی شرایط و عوامل خطر زنجیره تأمین از یافته‌های مرحله اول یعنی ارکان و مؤلفه‌های زنجیره تأمین (که در شکل ۳ مشخص‌شده است) و یافته‌های مرحله دوم یعنی ملاک‌های امنیت و ایمنی (که در جدول ۳ مشخص‌شده است) استفاده گردید. به‌این‌ترتیب که از طریق جدول‌بندی متقاطع و تقابل ملاک‌ها و ارکان زنجیره تأمین یک رشته جستجوی ویژه برای هر خانه از ماتریس با الگوی کلی (“pharmaceutical industry") AND ("supply chain") AND (safety or security criteria name) AND (supply chain risk domain name) AND (“risk examples” OR “external referents”) ایجاد شد و به روش سنتز چارچوب، مصادیق فقدان هر یک از ملاک‌ها در هر یک از مؤلفه‌ها و ارکان زنجیره تأمین جستجو و جایابی گردید[1]. این مرحله در پنج بخش انجام شد (جدول ۴).

جدول ٤. الگوی جدول‌بندی متقاطع ارکان زنجیره تأمین و ملاک‌های امنیت و ایمنی زنجیره تأمین

---

۱ به عنوان مثال در جدول ۵ برای یافتن مصادیق و شرایط خطر (که در این جدول شکست پذیری منابع زنجیره تأمین نامیده می‌شود) در ارتباط با گروه «مواد اولیه» و ملاک «فزونگی» از رشته جستجوی زیر استفاده شد:

"“pharmaceutical industry" AND "supply chain" AND ("risk examples" OR “external referents”) AND "lack of redundancy" AND "raw materials”"

ج ۱- مقاومت منابع زنجیره تأمین در مقابل آسیب‌های ناشی از عوامل خطر یکی از دو وجه اصلی امنیت درونی زنجیره تأمین محسوب می‌شود. فقدان این مقاومت تحت عنوان شکست‌پذیری منابع زنجیره تأمین نامیده می‌شود. به‌منظور تعیین شرایط شکست‌پذیری منابع زنجیره تأمین از جدول‌بندی متقاطع ملاک‌های مقاومت منابع زنجیره تأمین با گروه‌های اصلی منابع زنجیره تأمین استفاده شد. نبود هر یک از ملاک‌های مقاومت در هر یک از منابع زنجیره تأمین بیانگر یک طبقه از شکست‌پذیری منابع در این طبقه‌بندی می‌باشد. به‌عنوان‌مثال نبود فزونگی در خطوط تولید و یا نبود تکثر و چندگانگی در منابع مالی هرکدام یک طبقه را مشخص می‌کنند که هر یک می‌توانند مصادیق متعددی داشته باشند. با بررسی تک‌تک خانه‌های این ماتریس، تعداد ۸۲ مصداق برای شکست‌پذیری منابع زنجیره تأمین احصاء گردید (جدول ۵).

جدول ۵ – طبقه‌بندی پیشنهادی برای شرایط شکست‌پذیری منابع زنجیره تأمین

گروه های اصلی منابع [i]		ملاک های مقاومت منابع [i]				
		قابلیت اطمینان	کیفیت / مناسبت	فزونگی	کم هزینگی	چندگانگی / تکثر
پایه‌ای	تامین کنندگان	ورشکستگی تامین کنندگان، تعطیلی، نگهداشتن تامین کنندگان، تامین کنندگان بدعهد و غیرقابل اعتماد	نگرانی های تامین کننده، گمراه و نامتعین، مشکلات ناشی از پیمانکاران فرعی و شرکت های واسط	تعدم دسترسی به عرضه کنندگان، تعهدات عرضه کنندگان به سایر تولیدکنندگان	صرف هزینه ای بالای تامین کنندگان اصلی و وابسته‌ها یا دلال‌های مواد اولیه	عرضه کننده انحصاری، تعداد کم تامین کنندگان مواد اولیه، انحصار ناشی از پشت عرضه کنندگان
	مواد اولیه	نگرانی‌پذیری پائین ویژگی های مواد اولیه	کیفیت پائین مواد اولیه، آلودگی مواد اولیه، فقدان گواهینامه GMP	کمبود مواد اولیه، محدودیت دسترسی به مواد اولیه، تغییر در تحویل مواد اولیه	قیمت بالای مواد اولیه	وابستگی انحصاری به یک نوع از مواد اولیه
	اجزاء تشکیل دهنده	قابل اعتماد نبودن اجزاء تشکیل دهنده	اتکا به اجزاء تشکیل دهنده بی کیفیت	کمبود اجزاء تشکیل دهنده محصول	قیمت بالای اجزاء تشکیل دهنده	وابستگی انحصاری به یک نوع از اجزاء تشکیل دهنده
	انبار مواد اولیه	قابل اطمینان نبودن دسترسی به انبارهای مواد اولیه	انبار های نامناسب و غیر استاندارد	کمبود فضاهای انباری	هزینه بالای نگهداری در انبار	انبار متمرکز مواد اولیه
سازمانی	خطوط تولید	موانع آسیب زننده به خطوط تولید	کیفیت پائین خطوط تولید	یکنواخت و محدودیت خطوط تولید	هزینه بالای راه اندازی خطوط تولید	عدم تنوع خطوط تولید
	تجهیزات و ماشین ها	آسیب یا از کارافتادن تجهیزات	تجهیزات و ماشین های دارای کیفیت	کمبود تجهیزات و ماشین ها	هزینه بالای ماشین ها و تجهیزات	استفاده انحصاری از یک نوع از ماشین آلات
	فضاهای تولیدی	فضاهای تولیدی موقت، استیجاری یا غیر ملکی	فضاهای تولیدی غیر استاندارد یا ناایمن	فضاهای تولید کوچک	هزینه بالای فضاهای تولیدی	آمرکز تولید در یک فضای تولیدی واحد
	منابع انسانی	نیروی انسانی	نیروی انسانی دارای مهارت، نیروی انسانی دارای آموزش کافی، مهارت کارکنان ماهر	نیروی انسانی ناکافی، آموزش ندیده ها	آموزش مستمر ها	فقدان تنوع نیروی انسانی
	منابع مالی	نوسانات منابع مالی	سرمایه گذاری بلاجا[۲] بر روی ارکان زنجیره تامین، سرمایه گذاری بلق از حد[۱] بر روی ارکان زنجیره تامین	منابع مالی ناکافی	بهره بالای وام ها و تسهیلات بانکی	عدم تنوع در آموزش و منابع مالی
پایین دستی	محصولات	چرخه زندگی کوتاه محصولات، ورود داروهای جدید	کیفیت پائین کالا و محصولات، ارزیابی اقتصاد گواه محصول، فساد پذیری محصولات، ایمنی داروی محصولات	کمبود ناکافی محصولات	قیمت بالای محصولات	تنوع پائین محصولات
	انبار محصولات	قابل اطمینان نبودن دسترسی به انبارهای محصولات	انبارهای نامناسب	فضای انباری ناکافی	هزینه بالای انبارداری	انبار متمرکز محصولات تمام شده
	توزیع کنندگان	شبکه توزیع غیرقابل اطمینان	شرایط نامطلوب خدمات توزیع	شبکه توزیع محدود	هزینه بالای توزیع	شبکه توزیع انحصاری
	واحدهای فروش	قابل اطمینان نبودن واحدهای فروش	واحدهای فروش غیر استاندارد	واحدهای فروش ناکافی	افزایش غیر قابل توجیه قیمت در واحدهای فروش	تنوع کم یا انحصاری بودن مراکز فروش

ج ۲- عوامل خطر مختلف می‌توانند به‌طور مستقیم و یا به‌واسطه آسیبی که به منابع زنجیره تأمین وارد می‌کنند می‌توانند سبب نارسایی کارکردهای اصلی زنجیره تأمین شوند. تاب‌آوری کارکردهای اصلی زنجیره تأمین در مقابل این عوامل خطر وجه دوم از امنیت داخلی زنجیره تأمین محسوب می‌شود و فقدان این تاب‌آوری تحت عنوان پذیرفتاری آسیب یاد می‌شود. به‌منظور تعیین شرایط پذیرفتاری آسیب کارکردهای زنجیره تأمین از جدول‌بندی متقاطع ملاک‌های تاب‌آوری کارکردهای زنجیره تأمین با گروه‌های اصلی کارکردهای زنجیره تأمین استفاده گردید. نبود هر یک از ملاک‌های تاب‌آوری در هر یک از کارکردهای زنجیره تأمین بیانگر یک طبقه از پذیرفتاری آسیب کارکردهای زنجیره تأمین در این طبقه‌بندی می‌باشد. به‌عنوان‌مثال نبود چابکی در عقد قرارداد و یا نبود پدیداری در انبارداری و موجودی کالا هرکدام یک طبقه از پذیرفتاری آسیب را مشخص می‌کنند که هر یک می‌توانند مصادیق متعددی داشته باشند. با بررسی تک‌تک خانه‌های این ماتریس تعداد ۱۶۲ مصداق برای پذیرفتاری آسیب کارکردهای زنجیره تأمین احصاء گردید (جدول ۶).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ٦ – طبقه‌بندی پیشنهادی برای شرایط پذیرفتاری آسیب کارکردهای زنجیره تأمین – بخش اول

	گروه های اصلی کارکردها ↓	ملاک های تاب آوری کارکردها ↓			
		آگاهی موقعیتی / پدیداری	انعطاف پذیری	چابکی	پاسخدهی
بالادستی	تولید / واردات مواد اولیه و اجزاء تشکیل دهنده	عدم اطلاع دقیق از وضعیت تامین مواد اولیه	محدودیت واردات	زمان طولانی سفارش تا تحویل مواد اولیه	پاسخدهی پائین شرکت های تامین کننده
	انتخاب تامین کننده مواد اولیه	عدم اطلاع از کمّ و کیف مواد اولیه	نبود تامین کنندگان داخلی؛ وابستگی کامل به یک تامین کننده؛ انعطاف پذیری پائین تامین کنندگان	کندی فرایند شناسایی و انتخاب تامین کنندگان	عدم پاسخگویی تامین کنندگان
	عقد قرارداد	عدم آگاهی از محتویات حقوقی قراردادها و وضعیت اجرای تعهدات	عدم لحاظ کردن بندهای اقتضایی در قراردادها	کندی در عقد قراردادها؛ کندی در تکمله قراردادها	عدم وجود بندهای الزام آور برای تضمین پاسخدهی طرف قرارداد
	خرید و تدارکات	پیش بینی نادرست مواد مورد نیاز	نبود مسیرهای جایگزین یا پشتیبان خرید و تدارکات	سرعت کم فرایند خرید از شناسایی نیاز تا دریافت مواد اولیه یا تجهیزات	ارتباط ضعیف بخش تدارکات با عملیات تولید
سازمانی	تحقیق و توسعه و ارتقاء کیفیت	عدم آگاهی از نیازها و ضرورت های تحقیق و توسعه	اینرسی فعالیت های تحقیق و توسعه علیرغم الزامات در حال تغییر بازار	آماده نشدن نتایج تحقیق و توسعه در زمان	انطباق فعالیت های تحقیق و توسعه با اولویت های سازمان
	تولید و بسته بندی	پیش بینی نادرست تقاضا؛ عدم شفافیت مشخصات محصول؛ اثر شلاقی	عدم پیمانگی با مازولاریتی خطوط تولید	کندی در تولید؛ کندی تولید محصول جدید	عدم انطباق مشخصات تولید با الزامات و توقعات محیطی
	تامین و تخصیص مالی / حسابداری	عدم اطلاع از وضعیت نرخ مالی	قیمت گذاری غیر منعطف	تاخیر و کندی عملیات مالی	عدم انطباق سیستم مالی با انتظارات و توقعات مخاطبین
	بازاریابی و تبلیغات	عدم آگاهی از اولویت ها، مطلوبیت ها و ترجیحات مشتریان	عدم استفاده از روش های مختلف بازاریابی و تبلیغات	کندی در اتخاذ تصمیمات بازاریابی	عدم تطابق روش های بازاریابی و تبلیغات با تغییرات بازار
	امور پرسنلی	عدم آگاهی از شرایط و عملکرد کارکنان	فقدان الگوها و مسیر های مختلف و منعطف استخدامی و شغلی	کندی فرایند استخدام و بکارگیری نیروی انسانی در مواجهه با نیازهای در حال تغییر	عدم انطباق ویژگی ها و مهارت های کارکنان با نقش ها و وظایف حرفه ای
	انبارداری و موجودی کالا	عدم اطلاع از ذخیره انبار	انبار متمرکز محصولات نهایی	حواب سرمایه به سبب انبار حجم زیاد مواد و کالا (فقدان JIT)	عدم پاسخگویی انبارها به الزامات تولید و توزیع
	تعمیر و نگهداری	عدم اطلاع از وضعیت و صحت کارکرد ابزار و ماشین آلات	عدم استفاده از مسیر های مختلف (داخلی، برونسپاری) تعمیر و نگهداری	کندی در تعمیر ماشین آلات خراب و بازگشت آن به چرخه تولید	انطباق ضعیف ظرفیت و کارکردهای تعمیر و نگهداری با نیازهای خطوط تولید
پائین دستی	پایش و پیش بینی تقاضا	عدم دقت و صحت اطلاعات بازار	کمبود دارو به سبب افزایش ناگهانی تقاضا؛ کمبود دارو به سبب افزایش فصلی تقاضا	نبود سرعت عمل در شناسایی و پیش بینی تقاضا	ناتوانی در تطابق با تغییرات تقاضا
	مسیریابی، توزیع، حمل و نقل و لجستیک	عدم اطلاع از وضعیت محصولات در شبکه توزیع	فقدان انعطاف پذیری در حجم محموله ها	کندی لجستیک کالا	عدم انطباق فرایند لجستیک با ویژگی ها و مقتضیات کالا، عرضه و تقاضا
	فروش	عدم اطلاع از وضعیت تقاضا و فروش	نبود مسیرها و مکانیزم های متنوع فروش	بوروکراسی و کندی فرایند فروش	عدم اطمینان از تقاضا
	ارسال	عدم اطلاع از وضعیت ارسال	محدودیت صادرات	تاخیر یا کندی در ارسال	فقدان پاسخدهی سازوکار ارسال
	تحویل کالا	عدم اطلاع از وضعیت تحویل کالا	عدم انعطاف پذیری زمان و روش تحویل کالا	تاخیر یا کندی در تحویل کالا	ناتوانی در برآورده کردن الزامات تحویل کالا
	خدمات مشتریان	فقدان سازوکار موثر بازخورد مشتریان	نبود کانال ها و سازوکارهای متعدد و متنوع برای رسیدگی به درخواست ها و مشکلات مشتریان	تاخیر در رسیدگی به درخواست ها، مشکلات و شکایات مشتریان	عدم پاسخدهی به توقعات و انتظارات مشتریان

جدول ٦ – طبقه‌بندی پیشنهادی برای شرایط پذیرفتاری آسیب کارکردهای زنجیره تأمین – بخش دوم

گروه های اصلی کارکردها (i)		ملاک های تاب آوری کارکردها (i)			
		اثربخشی	کارایی	پیش کنشگری / به هنگامی	مدیریت علمی
بالادستی	تولید / واردات مواد اولیه و اجزاء تشکیل دهنده	تولید یا واردات مواد اولیه نامناسب	کارایی فنی پائین تولید مواد اولیه و اجزاء تشکیل دهنده	زمان طولانی چرخه خرید مواد اولیه؛ مشکلات ترخیص اقلام وارداتی	مدیریت غیرعلمی مواد خام
	انتخاب تامین کننده مواد اولیه	انتخاب تامین کننده نامناسب	انتخاب تامین کننده غیر ژنریک	کندی فرایند انتخاب و تغییر تامین کنندگان مواد اولیه	فقدان مدیریت سپارش
	عقد قرارداد	هزینه های اضافی و غیر ضروری در بندها و مفاد قرارداد	عدم نفوذ قرارداد به سبب اشتباه در نگارش قرارداد	عدم توجه به زمانبندی دقیق تعهدات در قراردادها	مدیریت غیر علمی قراردادها؛ تصمیم گیری نادرست در مورد بروئسپاری
	خرید و تدارکات	هدفمند نبودن فرایند خرید و تدارکات	هدر رفت مواد اولیه در فرایند تأمین و تدارکات	عدم هماهنگی زمانی خرید مواد اولیه؛ لجستیک ضعیف تامین کنندگان	مدیریت خرید ضعیف
سازمانی	تحقیق و توسعه و ارتقاء کیفیت	عدم تاثیر پذیری تولید از تحقیق و توسعه	بودجه محدود تحقیق و توسعه؛ ریسک مالی بالای تحقیق و توسعه	فاصله زمانی زیاد بکارگیری نتایج تحقیق و توسعه	فقدان مدیریت توسعه
	تولید و بسته بندی	ظرفیت تولید کم / ناکافی	هزینه بالای تولید؛ کارایی فنی پائین؛ هدر رفت مواد اولیه در فرایند تولید	فقدان برنامه زمانی تولید	عدم کنترل پیشرفت تولید؛ عدم ارزشیابی عملکرد تولید
	تامین و تخصیص مالی / حسابداری	ولخرجی و اصراف؛ فساد	کارایی تخصیصی پائین	معطلی ومانده در صف تخصیص ارز؛ مشکل در جابجایی و انتقال	فقدان مدیریت هزینه
	بازاریابی و تبلیغات	تبلیغات کم اثر	ناکارایی به سبب استفاده از فناوری های قدیمی	بازاریابی و تبلیغات منفعل	فقدان مدیریت تبلیغات
	امور پرسنلی	امور پرسنلی ناکارآمد	افزایش حقوق و دستمزد پرسنل	تلاش برای مطابقت نیروهای جذب شده با نیازها به جای جذب نیروهای مطابق با نیازها	فقدان مدیریت نیروی انسانی؛ فقدان مدیریت پرسنلی
	انبارداری و موجودی کالا	اثربخشی پائین انبار کالا به سبب احتمال کم اتمام موجودی	ناکارایی انبار کالا به سبب هزینه بالای انبار	نبود انبارداری و مدیریت موجودی بهنگام	مدیریت موجودی ضعیف
	تعمیر و نگهداری	نگهداری نامناسب و ناکافی	هزینه تعمیر و نگهداری بیش از هزینه جایگزینی تجهیزات	زمانبندی نادرست تعمیر و نگهداری	فقدان مدیریت نگهداری
پائین دستی	پایش و پیش بینی تقاضا	خطای پیش بینی تقاضا به سبب استفاده از داده های ضعیف	ناکارایی پیش بینی تقاضا به سبب هزینه بالای بیش تولید و مرجوعی	عدم پیش بینی صحیح تقاضا	مدیریت ضعیف تقاضا؛ مدیریت ضعیف مصرف
	مسیریابی، توزیع، حمل و نقل و لجستیک	آسیب به محموله ها در حین بارگیری، انتقل و تخلیه	انحراف از مسیر اصلی ارسال؛ قیمت بالای سوخت؛ دستمزد بالای راننده ها	عدم رعایت برنامه زمانی در ارسال محموله ها	فقدان مدیریت زنجیره سرد
	فروش	عدم توانایی فروشندگان در معرفی مطلوبیت حاصل از خرید و ایجاد تمایل به پرداخت	حاشیه سود پائین؛ مداخله دولت در تعیین قیمت؛ پوشش ناکامل بیمه	عرضه بد هنگام محصول به بازار	فقدان سازوکار مناسب پردازش سفارشات
	ارسال	آسیب یا هدر رفت محصولات در فرایند ارسال	هزینه بالای ارسال	زمانبندی نادرست ارسال محصولات	مدیریت ارسال ضعیف
	تحویل کالا	تحویل کالای اشتباه؛ تحویل به مشتری اشتباه	هزینه اثربخش نبودن فرایند تحویل کالا	زمانبندی نامناسب تحویل محصولات	مدیریت تحویل ضعیف
	خدمات مشتریان	عدم رضایت مشتریان از خدمات ارایه شده به آنها	عدم استفاده از فناوری های نوین در خدمات مشتریان	نبود برنامه زمانی مناسب برای خدمات مشتریان	مدیریت ضعیف ارتباط با مشتریان؛ فقدان مدیریت انتظارات ؛ فقدان مدیریت رضایتمندی

ج ۳- محیط صنعت و بازار می‌تواند واجد ویژگی‌هایی باشد که آن را به محیطی ایمن و کم‌خطر تبدیل می‌کند. فقدان این ملاک‌ها و ویژگی‌ها سبب می‌شود محیط صنعت و بازار محیطی خطرخیز و خطرناک باشد. نبود هر یک از ملاک‌های ایمنی محیط صنعت و بازار در هر یک از ارکان محیط صنعت و بازار بیانگر یک طبقه از شرایط خطرناک محیط صنعت و بازار در این طبقه‌بندی می‌باشد. به‌عنوان‌مثال عدم رعایت اصول اخلاقی در ارتباط با مشتریان و یا پیچیدگی قوانین بازار هرکدام یک طبقه از شرایط خطرناک محیط صنعت و بازار را مشخص می‌کنند که هر یک می‌توانند مصادیق متعددی داشته باشند. با بررسی تک‌تک خانه‌های این ماتریس تعداد ۳۸ مصداق برای شرایط خطرناک محیط صنعت و بازار به دست آمد (جدول ۷).

جدول ۷ - طبقه‌بندی پیشنهادی برای شرایط خطرناک محیط صنعت / بازار

ارکان اصلی محیط صنعت / بازار	ملاک های ایمنی محیط صنعت / بازار			
	سادگی / عدم پیچیدگی	پیوستگی / همگرایی	اخلاقی بودن / قانونمداری	ارتباط / مشارکت
ساختار زنجیره تامین	پیچیدگی محیط صنعت؛ ساختار متمرکز زنجیره تامین	عدم به اشتراک گذاری اطلاعات اساسی توسط اعضای زنجیره تامین؛ ساختار گسسته زنجیره تامین؛ زمانبندی نادرست عملیات	روابط غیر قانونی میان عناصر زنجیره تامین؛ بازار سیاه؛ بازار غیر رسمی	ارتباط ساختاری ضعیف تامین کننده و تولید کننده؛ ارتباط ساختاری ضعیف تولید کننده و توزیع کننده؛ فقدان یک نظام مدیریت اطلاعات یکپارچه در طول و عرض زنجیره تامین
سرمایه اجتماعی زنجیره تامین	تعدد و تضاد ارزش ها، باورها، منافع و دیدگاه ها در نقش آفرینان زنجیره تامین	گسستگی نقش آفرینان محیط صنعت	جرایم زنجیره تامین؛ دزدی؛ فساد؛ تقلب ؛ قاچاق محصولات کامل به خارج کشور؛ قاچاق محصولات بدون کیفیت و غیر استاندارد به داخل کشور؛ خرابکاری؛ نقض حقوق مالکیت معنوی	ارتباط اجتماعی ضعیف نقش آفرینان زنجیره تامین
رقبا	عقب ماندن از رقبا در زمینه فناوری؛ رقبای جدید	عدم همکاری یا شراکت با موسسات همتا	بازارشکنی یا قیمت شکنی توسط رقبا	رقابت بالا در بازار؛ ارایه محصولات ارزانتر توسط رقبا
مشتریان	قدرت خرید پائین مشتریان؛ ذائقه و ترجیحات متغیر مشتریان	تعداد کم مشتریان	عدم تفاوت اطلاعات میان مشتریان و تولیدکنندگان	وابستگی صرف به یک گروه از مشتریان؛ ارتباط کم با مشتریان
قوانین بازار	عدم شفافیت و پیچیدگی قوانین	قوانین متعدد و متناقض از سوی نهادهای قانون گذار مختلف	ناهمخوانی قوانین بازار با عرف بازار	عدم ارتباط و اتفاق نظر میان نهادهای نظارتی مختلف

ج ۴- محیط زیرساختی زنجیره تأمین می‌تواند منشأ بسیاری از مخاطرات زنجیره تأمین باشد. وجود ملاک‌ها و ویژگی‌های مانند گستردگی، قابلیت دسترسی، کفایت و کیفیت این زیرساخت‌ها می‌تواند محیط زیرساختی را به یک محیط ایمن و کم‌خطر تبدیل نماید. بررسی ملاک‌های ایمنی زیرساختی در مقابل ارکان محیط زیرساختی منجر به شکل‌گیری یک طبقه‌بندی شرایط خطرناک محیط زیرساختی شود. فقدان هر یک از ملاک‌های ایمنی محیط زیرساختی در هر یک از ارکان محیط زیرساختی یک طبقه از این طبقه‌بندی

را تشکیل می‌دهد که با بررسی تمام این موارد تعداد ۴۰ مصداق برای شرایط خطرناک محیط زیرساختی شناسایی گردید (جدول ۸).

جدول ۸ – طبقه‌بندی پیشنهادی برای شرایط خطرناک محیط زیرساختی

ارکان اصلی محیط زیرساختی ⇓	ملاک های ایمنی محیط زیرساختی ⇓			
	گستردگی	قابلیت دسترسی	کفایت	کیفیت
زیرساخت های ارتباطات	محدودیت گستره زیرساخت ارتباطات	دسترسی محدود به سرویس های اطلاعات و ارتباطات	عرض باند کم شبکه های اینترنتی	فقدان ایمنی شبکه های ارتباطی؛ استاندارد نبودن سیستم های اطلاعات؛ ناهمخوان بودن سیستم های اطلاعات؛ آسیب پذیری زیرساخت های اطلاعات
زیرساخت های مالی	گسترش محدود زیرساخت های مالی	دشواری دسترسی به تسهیلات مالی	خدمات بانکی محدود و ناکافی	تاخیر در پرداخت ها
زیرساخت های حمل و نقل	شبکه حمل و نقل ریلی محدود؛ شبکه حمل و نقل جاده ای محدود	دسترسی نامناسب به زیرساخت های حمل و نقل	شلوغی و تراکم بنادر؛ بارگیری و تخلیه کند و ناکارآمد در بنادر و ترمینال ها	شبکه حمل و نقل ریلی ضعیف؛ شبکه حمل و نقل جاده ای ضعیف؛ عدم امنیت حمل و نقل
زیرساخت های انباری	عدم گسترش مناسب زیرساخت های انباری	گرانی خدمات انباری	کمبود انبارهای دارویی	غیر استاندارد بودن نگهداری داروها
زیرساخت های نظارتی و تنظیمی	گسترش محیطی ناقص واحدهای نظارتی	دشواری کسب مجوز های داخلی؛ دشواری کسب مجوزهای بین المللی	پائین بودن سطح استانداردهای ملّی در مقابل استانداردهای بین المللی	عدم کارایی سازوکارهای نظارتی
زیرساخت های انرژی	گسترش ناقص شبکه برق؛ گسترش ناقص شبکه گاز	گرانی قیمت انرژی	منابع انرژی ناکافی	بی ثباتی و نوسان ولتاژ برق؛ افت فشار گاز در ماه های سرد
زیرساخت های آب	گسترش ناقص شبکه آب رسانی	گرانی قیمت آب	منابع آب ناکافی	کیفیت پائین آب لوله کشی؛ سختی بالای آب؛ آلودگی آب لوله کشی

ج ۵- از جدول‌بندی متقاطع ملاک‌های ایمنی محیط کلان بیرونی در مقابل ارکان محیط کلان بیرونی تعداد ۵۰ مصداق برای شرایط خطرناک محیط کلان بیرونی حاصل گردید (جدول ۹).

جدول ۹ – طبقه‌بندی پیشنهادی برای شرایط خطرناک محیط کلان بیرونی

ارکان اصلی محیط کلان بیرونی ⇓	ملاک های ایمنی محیط کلان بیرونی ⇓	
	ثبات / قابلیت پیش بینی	حمایتی بودن
محیط اقتصادی	نوسان قیمت نفت؛ نوسان در نرخ برابری ارز؛ تحریم؛ کاهش درآمدهای ارزی	نرخ ارز چندگانه؛ تورم؛ رکود اقتصادی؛ نرخ بهره بانکی بالا؛ نرخ بالای مالیات
محیط سیاسی	عدم ثبات سیاسی	سیاست های مهاری و بازدارنده در رابطه با صنعت دارو
محیط اجتماعی	شورش؛ ناآرامی های اجتماعی؛ اعتصاب	اعتماد اجتماعی[۲۰] پائین؛ فقدان همگرایی اجتماعی[۲۰]؛ تعهد اجتماعی[۲۱] کم؛ نبود فعالیت های اجتماعی
محیط قانونی	تغییر قوانین تجاری؛ تغییر مقررات کسب و کار؛ تغییر استانداردهای محصولات	نبود قوانین و مقررات حمایتی در محیط کسب وکار؛ قوانین و مقررات سختگیرانه در رابطه با مجوزها
محیط فرهنگی	جالش ها و مشکلات فرهنگی؛ تفاوت های بین فرهنگی	اینرسی و مقاومت در مقابل تغییر و ارتقاء سازمانی؛ سوء تفاهم
محیط فناوری	قطع اینترنت؛ قطع برق؛ هک شدن سامانه ها	عدم توسعه فناوری های زیرساختی؛ عقب بودن توسعه دولت الکترونیک
محیط امنیتی	جنگ؛ تروریسم	نبود تضمین های امنیتی برای فعالیت های نوآورانه در صنعت دارو
محیط بازرگانی	تعرفه واردات نایابدار	تعرفه واردات بالا
محیط اکولوژیک	تغییرات آب و هوایی؛ خشکسالی؛ سیل؛ زلزله؛ طوفان؛ سونامی؛ آتش سوزی	نبود منابع کافی آب؛ نبود منابع معدنی غنی؛ تنوع پائین زیست بوم گیاهی
محیط بیولوژیک	اپیدمی ها؛ پاندمی ها؛ بیماری های نوظهور	عدم مدیریت عوامل خطرزای محیطی

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه طبقه‌بندی جدیدی برای علل و عوامل مؤثر بر اختلال زنجیره تأمین صنایع دارویی بر اساس روش‌شناسی مرور نظام‌مند ارائه‌شده است. این طبقه‌بندی را می‌توان یک طبقه‌بندی سه‌بعدی در نظر گرفت که یک بعد آن تفکیک پنج شکل شرایط شکست‌پذیری منابع، شرایط پذیرفتاری آسیب کارکردها، شرایط خطرناک محیط صنعت و بازار، شرایط خطرناک محیط زیرساختی و شرایط خطرناک محیط کلان بیرونی است، بعد دوم آن شرایط و ملاک‌های امنیت و ایمنی و بعد سوم آن مؤلفه‌ها و ارکان زنجیره تأمین می‌باشد. کولیر طبقه‌بندی‌ها را به سه دسته طبقه‌بندی مفهومی، طبقه‌بندی توصیفی و طبقه‌بندی توجیهی طبقه‌بندی می‌کند (Collier et al., 2012). ازآنجایی‌که ابعاد سه‌گانه این طبقه‌بندی را می‌توان توجیه‌کننده طبقه‌های شکل‌گرفته شده دانست، طبقه‌بندی طراحی‌شده در این مطالعه را می‌توان یک طبقه‌بندی توجیهی در نظر گرفت. از ویژگی‌های این طبقه‌بندی که می‌تواند آن را به یک طبقه‌بندی مرجع در مطالعات و مدیریت زنجیره تأمین صنعت دارو بدل نماید می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

الف- طبقه‌بندی پیشنهادی از جامعیت بالایی برخوردار است و تعداد گروه‌های خطر که در این مطالعه احصاء شده است از تمام مطالعاتی که تاکنون در این زمینه انجام شده است بیشتر است. اغلب تاکسونومی‌های خطر موجود ناقص هستند و از الگوی نظری خاصی تبعیت نمی‌کنند (Kruizinga, 2021).

ب- طبقه‌بندی گروه‌های خطر شناسایی‌شده در این مطالعه در قالب یک مدل که ارتباط منابع، کارکردها و پیامدهای زنجیره تأمین را در نظر می‌گیرد، صورت گرفته است. الگوی ارتباط میان منابع، کارکردها و پیامدها قبلاً توسط مؤلفین این مقاله موردبحث قرار گرفته است (Khorashadizadeh et al., 2022).

ج- گروه‌های خطر شناسایی‌شده در این مطالعه از بالادست زنجیره تأمین تا صنعت اصلی و پائین‌دست زنجیره تأمین را پوشش می‌دهند. بسیاری از تاکسونومی‌های خطر بر روی صنعت داروسازی متمرکز هستند و طیف زنجیره تأمین از تولید مواد اولیه تا مشتریان را

پوشش نمی‌دهند (Schlegel & Trent, 2015).

د- عوامل زمینه‌ساز خطر در محیط پیرامونی زنجیره تأمین در سه سطح محیط صنعت و بازار، محیط زیرساختی و محیط کلان بیرونی موردبحث قرارگرفته‌اند. مخاطرات محیطی زنجیره تأمین در اغلب تقسیم‌بندی‌ها به مخاطرات محیط طبیعی محدود می‌شود و به‌طور دقیق موردتوجه قرار نمی‌گیرد (Shahbaz et al., 2019).

هـ- در این مطالعه طبقه‌بندی کاملی از ملاک‌های مقاومت و تاب‌آوری (به ترتیب برای منابع و کارکردهای زنجیره تأمین) و ملاک‌های ایمنی محیط (به تفکیک محیط صنعت، محیط زیرساختی و محیط کلان بیرونی) ارائه شده است. شفافیت تعریفی ملاک‌ها اهمیت زیادی دارد (ORA, 2019) که در مطالعه حاضر به‌طور ویژه‌ای موردتوجه قرارگرفته است.

در این مطالعه جدول‌سازی متقابل گروه‌های منابع با ملاک‌های مقاومت منابع، گروه‌های کارکردها با ملاک‌های تاب‌آوری کارکردها و ارکان محیط پیرامونی با ملاک‌های ایمنی محیط پیرامونی الگویی ایدئال را برای شناسایی عوامل خطر در محیط صنعت ایجاد می‌کند. در این مطالعه بر اساس این جدول‌سازی متقابل درمجموع ۳۷۲ عامل زمینه‌ساز خطر احصاء گردیده است.

طبقه‌بندی پیشنهادشده در این مطالعه کاربردهای بالقوه متعددی دارد. از چارچوب ملاکی و مصادیق احصاء شده می‌توان برای ارزیابی مقاومت و تاب‌آوری زنجیره تأمین استفاده نمود. این مطالعه همچنین می‌تواند مبنای مناسبی را برای شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط زنجیره تأمین مهیا نماید. علاوه بر آن ابتکار صورت گرفته به‌صورت جدول‌سازی متقابل ملاک‌های امنیت درونی و ایمنی بیرونی زنجیره تأمین می‌تواند راهنمای بسیار کاربردی برای انتخاب راهبردهای مدیریت خطر زنجیره تأمین محسوب شود.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

این پژوهش برگرفته از رساله دکتری می‌باشد.

ORCID

Seyedeh Sara Khorashadizadeh — **http://orcid.org/0000-0003-1175-7888**

Jalal Haghighat Monfared — **http://orcid.org/0000-0002-5741-0532**

Mohammadali Afshar Kazemi — **http://orcid.org/0000-0002-0454-3673**

Shahram Yazdani — **http://orcid.org/0000-0002-9193-7557**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

1. Abbasian, H., Yousefi-Zenouz, R., Abdollahiasl, A., Toroski, M., Nikfar, S., Siahi-Shadbad, M., & Kebriaeezadeh, A. (2021). Risk Factors of Supply Chain in Biopharmaceutical Companies in Iran. *Pharmaceutical Sciences, 27*(3), 439-449. https://doi.org/10.34172/ps.2020.93
2. Agorzie, C. J., Monday , J. U., & Aderemi, H. O. (2017). Supply Chain Risk Factors' Assessment in the Nigerian Pharmaceutical Industry. *European Journal of Business and Management, 9*(17), 130-138.
3. Aguas, J. P., Adarme, W. A., & Arango Serna, M. D. (2013). Supply risk analysis: applying system dynamics to the Colombian healthcare sector. *INGENIERIA E INVESTIGACION, 33*(32), 76-81. https://doi.org/10.15446/ing.investig.v33n3.41050
4. Aityassine, F. L., Soumadi, M. M., Aldiabat, B. F., Alshorman, H. M., Akour, I., Alshurideh, M. T., & Al-Hawary, S. I. (2022). The effect of supply chain resilience on supply chain performance of chemical industrial companies. *Uncertain Supply Chain Management, 10*, 1271–1278. https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.8.001
5. Al Humdan, E., Shi, Y., & Behnia, M. (2020). Supply chain agility: a systematic review of definitions, enablers and performance implications. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 50*(2), 287-312. https://doi.org/10.1108/ijpdlm-06-2019-0192
6. Aqlan, F., & Lam, S. S. (2015). Supply chain risk modelling and mitigation. *International Journal of Production Research, 53*(18), 5640-5656. https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1047975
7. Azadegan, A., Abbas Syed, T., & Blome, C. (2020). Supply chain involvement in business continuity management: effects on reputational and operational damage containment from supply chain disruptions. *Supply Chain Management, 25*(6), 747-772. https://doi.org/10.1108/scm-08-2019-0304
8. Azadegan, A., Modi, S., & Lucianetti, L. (2021). Surprising supply chain disruptions: Mitigation effects of operational slack and supply redundancy. *International Journal of Production Economics, 240*(1). https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108218
9. Bagus, P., Daumann, F., & Follert, F. (2022). Toward a total morality of supply chain acts. *Management Decision, 60*(2), 1541-1559. https://doi.org/10.1108/md-12-2020-1626
10. Bailey, K. D. (1994). *Typologies aod taxonomies: An introduction to classification techniques.* Sugc Publicutions. https://doi.org/10.4135/9781412986397

11. Bandaaly, D., Satir, A., Kahyaoglu, Y., & Shanker, L. (2012). Supply chain risk management: Conceptualization, framework and planning process. *Risk Management, 14*, 249 – 271. https://doi.org/10.1057/rm.2012.7
12. Benazzouz, T., Echchtabi, A., & Charkaoui , A. (2020). *Using Ontology as a Decision Support System for Manage Risks in Medicines Supply Chain: Case of Public Hospitals in Morocco.* University Hassan 1st, Laboratory of Mechanics, Morocco. https://doi.org/10.1051/matecconf/201710500012
13. Ben-faress, M., Elouadi, A., & Gretete, D. (2019). Framework and Development of a Collaborative Supply Chain Model. *International Journal of Supply Chain Management, 8*(3), 833-837. https://doi.org/10.3844/ajeassp.2019.147.155
14. Blackhurst, J. V., Scheibe, K. P., & Johnso, D. J. (2008). Supplier Risk Assessment and Monitoring for the Automotive Industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38*, 143-165. https://doi.org/10.1108/09600030810861215
15. Blos, M. F., Hoeflich, S. L., Dias, E. M., & Wee, H. M. (2016). A note on supply chain risk classification: discussion and proposal. *International Journal of Production Research, 54*(5), 1-2. https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1067375
16. Bogataj, D., & Bogataj, M. (2007). Measuring the Supply Chain Risk and Vulnerability in Frequency Space. *International Journal of Production Economics, 108,* 291-301. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.12.017
17. Breen, L. (2008). A Preliminary Examination of Risk in the Pharmaceutical Supply Chain (PSC) in the National Health Service (NHS). *J. Serv. Sci. & Management, 1,* 193-199. https://doi.org/10.4236/jssm.2008.12020
18. Brunton, G. Oliver, S. Thomas, J. (2020) Innovations in framework synthesis as a systematic review method; *Research Synthesis Methods*; 11:316-330 https://doi.org/10.1002/jrsm.1399
19. Butt, A. S. (2022). Understanding the implications of pandemic outbreaks on supply chains: an exploratory study of the effects caused by the COVID-19 across four South Asian countries and steps taken by firms to address the disruptions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 52*(4), 370-392. https://doi.org/10.1108/ijpdlm-08-2020-0281
20. Cagliano, A. C., De Marco, A., Grimaldi, S., & Rafele , C. (2012). An integrated approach to supply chain risk analysis. *Journal of risk*

research, 15(7), 817-840. https://doi.org/10.1080/13669877.2012.666757

21. Carrol, C. Booth, A. Leaviss, J. & Rick, J. (2013) Best fit framework synthesis : refining the method; *BMC Medical Research Methodology*; 13:37. https://doi.org/10.1186/1471-2288-13-37
22. Cavinato, J. L. (2004). Supply Chain Logistics Risks: From the Back Room to the Board Room. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 34*, 383-387. https://doi.org/10.1108/09600030410545427
23. Ceryno, P. S., Scavarda, L. F., & klingebiel, K. (2015). Supply chain risk: empirical research in the automotive industry. *Journal of Risk Research, 18*(9), 1145-1164. https://doi.org/10.1080/13669877.2014.913662
24. Cheng, S. K., & Kam, B. H. (2008). A conceptual framework for analysing risk in supply networks. *Journal of Enterprise Information Management, 22*, 345-360.
25. Chilton , A. S., & Sarfaty, G. (2016). *The Limitations of Supply Chain Disclosure Regimes.* University of Chicago Law School.
26. Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2004). Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown. *MIT Sloan Management Review, 46*, 53-62. https://doi.org/10.1007/978-1-84882-634-2_3
27. Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the Resilient Supply Chain. *International Journal of Logistics Management, 15*(2), 1-13. https://doi.org/10.1108/09574090410700275
28. Collier, D., (2008). Typologies: Forming concepts and creating categorical variables. Book Chapter: The Oxford Handbook of Political Methodology; Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286546.003.0007
29. Collier, D., LaPorte, J., Seawright, J. (2012). Putting Typologies to Work: Concept Formation, Measurement, and Analytic Rigor. *Political Research Quarterly*. 65(1) 217-232. https://doi.org/10.1177/1065912912437162
30. Colvill, S., Roades, T., Kroetsch, A., & McClellan, M. (2021). *Supporting Resilient Drug Supply Chains in the United States: Challenges and Potential Solutions.* Duke University, Margolis Center for Health Policy .
31. Cruz, J. M. (2013). Mitigating global supply chain risks through corporate social responsibility. *International Journal of Production Research, 51*(13), 3995-4010. https://doi.org/10.1080/00207543.2012.762134
32. de Vries, H., Jahre, M., Selviaridis, K., & van Oorschot, K. (2021). *A review of scientific and grey literature on medicine shortages and the*

need for a research agenda in Operations and Supply Chain Management. BI Norwegian Business School. https://doi.org/10.1108/ijopm-03-2021-0175

33. Dehkhoda, K. (2016). Developing a framework on supply chain risk mapping, prioritization and engagement. *Dissertation*. Montreal, Canada: Concordia University.
34. Deleris, L. A., & Erhun, F. (2011). Quantitative risk assessment in supply chains: a case study based on engineering risk analysis concepts. In *Planning Production and* (pp. 105-131). New York.: Springer . https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8191-2_5
35. Dullaert, W. E., Ghiami, Y., Jagtenberg, C. J., Silva, R. R., & Wissink, P. L. (2021). *An exploratory analysis of the Dutch pharmaceutical supply chain.* Amsterdam: Vrije Universiteit .
36. EAHP. (2019). *Medicines shortage report: medicines shortages in European hospitals.* . European Association of Hospital Pharmacists. https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2013-000436.427
37. EFPIA. (2020). *Policy proposals to minimise medicine supply shortages.* The European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations. https://doi.org/10.1211/pj.2017.20202499
38. Enyinda, C. I., Gebremikael, F., & Ogbuehi, A. O. (2014). An analytical model for healthcare supply chain risk management. *African Journal of Business and Economic Research, 9*(1), 13-27. https://doi.org/10.1002/tie.20309
39. FDA. (2019). *Drug shortages: root causes and potential solutions.* . U.S. Food and Drug Administration. https://doi.org/10.7717/peerj.15250/fig-6
40. FDASIA. (2021). *Drug Shortages for Calendar Year 2021.* Report to Congress, The Food and Drug Administration , Safety and Innovation Act.
41. FOPH. (2022). *Supply shortages of human medicines in Switzerland: Situational analysis and improvement measures to be reviewed.* Federal Office of Public Health , Federal Department of Home Affairs, Switzerland. https://doi.org/10.3326/pse.42.3.3
42. 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. https://doi.org/10.1108/jhlscm-07-2020-0061
43. Gómeza, J. O., & España, K. T. (2020). Operational Risk Management in the Pharmaceutical Supply Chain Using Ontologies and Fuzzy

QFD. / *Procedia Manufacturing, 51*, 1673–1679. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.233

44. Govindan, K., & Chaudhuri, A. (2016). Interrelationships of risks faced by third party logistics service providers: A DEMATEL based approache. *Transportation Research, Part E*, 177-195. https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.11.010
45. Gružauskas, V., Burinskiene, A., & Industry, T. C. (2022). Managing Supply Chain Complexity and Sustainability:. *Processes, 10*(852), 1-21. https://doi.org/10.3390/pr10050852
46. Hagspiel , S. (2016). *Supply Chain Reliability and the Role of Individual.* EWI Working Paper, University of Cologne , Institute of Energy Economics. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.06.021
47. Han , X. (2009). Research on Relevance of Supply Chain and Industry Cluster. *International Journal of Marketing Studies, 1*(2), 127-130. https://doi.org/10.5539/ijms.v1n2p127
48. Harland, C., Brenchley, R., & Walker, H. (2003). Risk in supply networks. Journal of Purchasing and Supply management. *9*(2), 51-62. https://doi.org/10.1016/s1478-4092(03)00004-9
49. Heiskanen, K., Ahonen, R., Kanerva, R., Karttunen, P., & Timonen, J. (2017). The reasons behind medicine shortages from the perspective of pharmaceutical companies and pharmaceutical wholesalers in Finland. *PLoS One, 12*(6), 1-14. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179479
50. Hesham, M. (2015). Supply Chain Risk Management at Pharco Pharmaceuticals, a pharmaceutical manufacturer in Egypt. *dissertation*. Norway: Molde University College.
51. Ho, W., Zheng, T., Yildiz, H., & Talluri, S. (2015). Supply chain risk management: a literature review. *International Journal of Production Research, 53*(16), 5031-5069. https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1030467
52. Innovazione, A. (2016). *Business Support Ecosystem.* TRINNO Business Support Ecosystem Components report, European Union , European Regional Development.
53. Jaberidoost, M., Nikfar, S., Abdollahiasl, A., & Dinarvand, R. (2013). Pharmaceutical supply chain risks: a systematic review. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences, 21*(69), 1-7. https://doi.org/10.1186/2008-2231-21-69
54. Jaberidoost, M., Olfat, L., Hosseini, A., Kebriaeezadeh, A., Abdollahi, M., Alaeddini, M., & Dinarvand, R. (2015). Pharmaceutical supply chain risk assessment in Iran using analytic hierarchy process (AHP) and simple additive weighting (SAW) methods. *Journal of*

pharmaceutical policy and practice, 8(1), 9-17. https://doi.org/10.1186/s40545-015-0029-3

55. Jecker, N. S., & Atuire, C. A. (2021). What's yours is ours: waiving intellectual property protections for COVID-19 vaccines. *J Med Ethics, 47*, 595–598. https://doi.org/10.1136/medethics-2021-107555
56. Jiang, B., Baker, R. C., & Frazier, G. V. (2009). An analysis of job dissatisfaction and turnover to reduce global supply chain risks: Evidence from China. *Journal of Operations Management, 27*, 169-184. https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.09.002
57. Jnandev, K. K., Krishnananda, K. K., & Mohamad, A. S. (2012). Evaluation of different types of risks in pharmaceutical supply chain. *American Journal of Pharmtech Research, 2*(4), 280-287.
58. Jüttner, U., Peck, H., & Christopher, M. (2003). Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research. *International Journal of Logistics: Research and Applications, 6*, 197-210. https://doi.org/10.1080/1367556031000162701 6
59. Khorashadizadeh, S., Haghighat Monfared, J., Afshar Kazemi , M., & Yazdani, S. (2022). Proposing a model-based ontology for supply chain risk management. *Iranian Journal of Management Sciences, 17*(66), 21-56.
60. Kleindorfer, P. R., & Saad, G. H. (2005). Managing Disruption Risks in Supply Chains. *Production and Operations Management, 14*(1), 53-68. https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2005.tb00009.x
61. Kochan, C. G., & Nowicki, D. R. (2018). Supply chain resilience: a systematic literature review and typological framework. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 48*(8), 842-865. https://doi.org/10.1108/ijpdlm-02-2017-0099
62. König, A., & Spinler, S. (2016). The effect of logistics outsourcing on the supply chain vulnerability of shippers: Development of a conceptual risk management framework. *The International Journal of Logistics Management, 27*(1), 122-141. https://doi.org/10.1108/ijlm-03-2014-0043
63. Kruizinga, A. (2021). *The taxonomy's role in transforming risk management.* Reshaping the risk taxonomy, Pwc, Netherland.
64. Kumar, S. K., Tiwari, M. K., & Babiceanu, R. F. (2010). Minimisation of Supply Chain Cost with Embedded Risk Using Computational Intelligence Approaches. *International Journal of Production Research, 48*, 3717–3739. https://doi.org/10.1080/00207540902893425
65. Kungwalsong, K. (2013). Managing Disruption Risks in Global Supply Chains. *Dissertation*. The Pennsylvania State University. https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5202-6.ch020

66. Kwizera Mugabo, R. (2022). *Improving products lead time: Supply chain proactivity and bottlenecks resolution.* Louvain School of Management, Université catholique de Louvain.
67. Kwon, H., Campbell, C., Brinson, S., & White, C. K. (2022). *Situational awareness for a resilient supply chain.* Infosys Consulting Perspective. https://doi.org/10.51432/978-1-8381524-2-0-6
68. Lahdesmaki, T., Hurme, P., Koskimaa, R., Mikkola, L., & Himberg, T. (2022, 11 25). *Mapping Research Methods.* Retrieved from Methods Paths for Humanists.
69. Latifi , M. (2019). Methodology of Typology: An Approach to Theory Building in Management. *Journal of Iranian Public Administration Studies, 1*(2), 25-52.
70. Liu, S., Papageorgiou, L. G., & Shah, N. (2020). Optimal design of low-cost supply chain networks on the benefits of new product formulations. *Computers & Industrial Engineering, 139*. doi:10.1016/j.cie.2019.106189
71. Lockamy , I. A., & McCormack, K. (2012). Modelling supplier risks using Bayesian networks. *Induatrial Management and Data Systems, 112*(2), 313-333. https://doi.org/10.1108/02635571211204317
72. Männistö, T., Hintsa , J., & Urciuoli, L. (2014). Supply chain crime – taxonomy development and empirical validation. *Int. J. Shipping and Transport Logistics, 6*(3), 238-256. https://doi.org/10.1504/ijstl.2014.060784
73. Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management. *Journal of Business Logistics, 29*(1), 133-255. https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2008.tb00072.x
74. Manuj, I., Espe, T. L., & Stank, T. P. (2014). Supply chain risk management approaches under different conditions of risk. . *Journal of Business Logistics, 35*(3), 241-258. Manuj, I., Espe, T. L., & Stank, T. P. (2014). Supply chain risk management approaches under different conditions of risk. . Journal of Business Logistics, 35(3), 241-258.
75. Marradi, A. (1990). Classification, typology, taxonomy. *Quality & Quantity, 24*, 129-157. https://doi.org/10.1007/bf00209548
76. Maryniak, A. (2022). Building Resilience Attributes of Supply Chains from the Perspective of their Types. *Management Systems in Production Engineering, 30*(3), 253-261. https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0032
77. Matook, S., Lasch, R., & Tamaschke, R. (2009). Supplier development with benchmarking as part of a comprehensive supplier risk management framework. *International Journal of Operations &*

Production Management, 29(3), 241-267. https://doi.org/10.1108/01443570910938989

78. McCarthy, T. M., & Mentzer, B. J. (2011). Integrating supply chain infrastructure and process to create joint value. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 41*(2), 135 - 161. https://doi.org/10.1108/09600031111118530
79. McLaughlin, M., Kotis, D., Thomson, K., Harrison, M., Fennessy, G., Postelnick, M., & Scheetz, M. H. (2013). Effects on patient care caused by drug shortages: a survey. *Journal of managed care pharmacy, 19*(9), 783-8. https://doi.org/10.18553/jmcp.2013.19.9.783
80. Miller, F. A., Young, S. B., Dobrow, M., & Shojania, K. G. (2021). Vulnerability of the medical product supply chain: the wake-up call of COVID-19. *BMJ Quality & Safety, 30*, 331-335. https://doi.org/10.1136/bmjqs-2020-012133
81. Mokrini, A., Dafaoui, E., Berrado, A., & Mhamedi, A. (2016). An approach to risk assessment for outsourcing logistics: Case of pharmaceutical industry. *IFAC PapersOnLine, 49*(12), 1239-1244. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.681
82. Moslemi , A., Hilmola, O. P., & Vilko, J. (2016). Risks in emerging markets: logistics services in the Mediterranean region. *Maritime Business Review, 1*(3), 253-272. https://doi.org/10.1108/mabr-08-2016-0017
83. Nakandala, D., Lau, H., & Zhao, L. (2017). Development of a hybrid fresh food supply chain risk assessment model. *International Journal of Production Research, 55*(14), 4180-4195. https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1267413
84. Narenjian, A., Riahi, A., & Kheirabadi, M. A. (2019). Supply chain management and analysis of pharmaceutical distribution models in pharmaceutical companies. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies, 10*(15), 1-15.
85. Negi, S. (2021). Supply chain efficiency framework to improve business performance in a competitive era. *Management Research Review, 44*(3), 477-508. https://doi.org/10.1108/mrr-05-2020-0272
86. Nilsson, F. (2004). *Simplicity vs. complexity in the logistics discipline - a paradigmatic discourse*. Linköpings Universitet.
87. Oke, A., & Gopalakrishnan, M. (2009). Managing disruptions in supply chains: A case study of a retail supply chain. *International journal of production economics, 118*, 168-174. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.08.045

88. Olson, D. L., & Wu, D. D. (2010). A Review of Enterprise Risk Management in Supply Chain. *Kybernetes, 39*, 694–706. https://doi.org/10.1108/03684921011043198
89. ORA. (2019). *What constitutes a good risk taxonomy?* Open Risk Academy.
90. Ostrovsky, M. (2008). Stability in Supply Chain Networks. *American Economic Review, 98*(3), 897–923. https://doi.org/10.1257/aer.98.3.897
91. Papalexi, M., Bamford, D., & Breen, L. (2019). Key sources of operational inefficiency in the pharmaceutical supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*. doi:DOI 10.1108/SCM-02-2019-0076
92. Paulraj, A., & Blome, C. (2017). Plurality in environmental supply chain mechanisms: Differential effects on triple bottom line outcomes. *International Journal of Operations & Production Management, 37*(5). doi:10.1108/IJOPM-11-2015-0722
93. Pawlisiak, M. (2021). Timeliness in the Supply Chain as Determinant of the Functioning of the Logestics Processes. *37th IBIMA Conference* . Cordoba, Spain.
94. Perez-Franco, R., Caplice, C., Singh, M., & Sheffi, Y. (2012). *A type-independent approach to supply-chain strategy evaluation.* ESD Working Paper , MIT, Massachusetts, USA. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.09.012
95. Phuong, J. M., Penm, J., Chaar, B., Oldfield, L. D., & Moles, R. (2019). The impacts of medication shortages on patient outcomes: A scoping review. *PLoS ONE, 14*(5), 1-17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215837
96. Povoa, A. P., Jenzer, H., & de Miranda, J. L. (2019). *Pharmaceutical Supply Chains - Medicines Shortages.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15398-4
97. Prakash, C., & Barua, M. K. (2016). An analysis of integrated robust hybrid model for third party reverse logistics partner selection under fuzzy environment. *Resources Conservation and Recycling, 108*, 63-81. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.12.011
98. Quang, H. T., & Hara, Y. (2017). Risks and performance in supply chain: the push effect. *International Journal of Production Research, 56*(4), 1-20. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1363429
99. Raka, C., & Liangrokapart, J. (2015). Supply Chain Risk Management: A Case Study in Thailand. *The Hamburg International Conference of Logistics*. Berlin: 557-580.
100. Rangel, D. A., Oliveira, T. K., & Leite, M. S. (2014). Supply chain risk classification: discussion and proposal. *International Journal of*

Production Research, 53(22), 6868-6887. https://doi.org/10.1080/00207543.2014.910620

101. Ranjithkumar , R., & Yadav, I. S. (2018). A Study of Effectiveness Analysis of Supply Chain Management in Manufacturing Companies in India. *IJARIIE, 4*(2), 2395-4396.
102. Rao, S., & Goldsby, T. J. (2009). Supply chain risks: a review and typology. *The International Journal of Logistics Management, 20*(1), 97-123. https://doi.org/10.1108/09574090910954864
103. Ravela, R., Lyles, A., & Airaksinen, M. (2022). National and transnational drug shortages: a quantitative descriptive study of public registers in Europe and the USA. *BMC Health Services Research, 22*(940), 1-12. https://doi.org/10.1186/s12913-022-08309-3
104. Ravindran, A. R., & Warsing, D. P. (2013). *Supply Chain Engineering: Models and Applications.* CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003283393-1
105. Rayk, G. (2022). Achieving Supply Chain resilience: the role of strategic sourcing. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 3*(4), 623-636.
106. Rezaei, J., Olson, D. L., & Sarkis, J. (2020). Supply Chain Management and Management Science: A Successful Marriage. *Journal of Supply Chain Management Science, 1*(1-2), 1-14. https://doi.org/10.18757/jscms.2020.1734
107. Richey, R. G., Roath, A. S., Adams, F. G., & Wieland, A. (2022). A Responsiveness View of Logistics and Supply Chain. *Journal of Business Logistics, 43*(1), 62-91. https://doi.org/10.1111/jbl.12290
108. Roger, H., Srivastava, M., Pawar, , K. S., & Shah, J. (2016). Supply chain risk management in India - practical insights. *International Journal of Logistics Research and Applications, 19*(4), 278-299. https://doi.org/10.1080/13675567.2015.1075476
109. Rojon, C., Okupe, A., & McDowall, A. (2021). Utilization and development of systematic reviews in management research: What do we know and where do we go from here? *International Journal of Management Reviews, 23*, 191–223. https://doi.org/10.1111/ijmr.12245
110. Samvedi, A., Jain, V., & Chan, F. T. (2013). Quantifying Risks in a Supply Chain through Integration of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS. *International Journal of Production Research, 51*, 2433–2442. https://doi.org/10.1080/00207543.2012.741330
111. Sarkis, M., Bernardi, A., Shah, N., & Papathanasiou, M. M. (2021). Emerging Challenges and Opportunities in Pharmaceutical Manufacturing and Distribution. *Processes, 9*(457), 1-16. https://doi.org/10.3390/pr9030457

112. Scala, B., & Lindsay , C. F. (2021). Supply chain resilience during pandemic disruption: evidence from healthcare. *Supply Chain Management, 26*(6), 672-688. https://doi.org/10.1108/scm-09-2020-0434
113. Schlegel, G. L., & Trent, R. J. (2015). *Supply Chain Risk Management: An Emerging Discipline.* CRC Press - Taylor & Francis Group. https://doi.org/10.1201/b17531
114. Senna, P., Reis, A., Santos, I. L., Dias, A. C., & Coelho, O. (2020). A systematic literature review on supply chain risk management. *Benchmarking: An International Journal*. doi:DOI 10.1108/BIJ-05-2020-0266 https://doi.org/10.1108/bij-05-2020-0266
115. Shahbaz, M. S., Rasi, R. Z., & Bin Ahmad, F. (2019). A Novel Classification of Supply Chain Risks: Scale Development and Validation. *Journal of Industrial Engineering and Management, 12*(1), 201-218. https://doi.org/10.3926/jiem.2792
116. Shahrur, H., Becker , Y. L., & Rosenfel, D. (2010). Return Predictability along the Supply Chain: The International Evidence. *Financial Analysts Journal, 66*(3), 60-77. https://doi.org/10.2469/faj.v66.n3.8
117. Shekarian , M., & Mellat Parast, M. (2020). An Integrative approach to supply chain disruption risk and resilience management: a literature review. *International Journal of Logistics: Research and Applications*. doi:10.1080/13675567.2020.1763935
118. Shepherd , B., & Archanskaia, L. (2014). *Evaluation of Value Chain Connectedness in the APEC Region.* APEC Policy Support Unit.
119. Simatupang, T., & Sridharan, R. (2002). The Collaborative Supply Chain. *The International Journal of Logistics Management, 13*(1), 15-30. doi:10.1108/09574090210806333
120. Singh, M. (2020). *Creating a Proactive Organization through a Cohesive Supply Chain.* Chicago: Association for Supply Chain Management.
121. Singh, N. P. (2018). Developing Risk Management Capabilities for Achieving Supply Chain Outcomes (Dissertation). The University of Toledo.
122. Somapa, S., Cools, M., & Dullaert, W. (2016). Characterizing supply chain visibility - a literature review. *International Journal of Logistics Management, 29*(1), 308-339. https://doi.org/10.1108/ijlm-06-2016-0150
123. Sreedevi, R., & Saranga, H. (2017). Uncertainty and supply chain risk: the moderating role of supply chain flexibility in risk mitigation. *International Journal of Production Economics, 193*, 332-342. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.07.024

124. Sreedharan, V. R., Kamala, V., & Arunprasad , P. (2019). Supply chain risk assessment in pharmaceutical industries: an empirical approach. *Int. J. Business Innovation and Research*, *18*(4), 541-571. https://doi.org/10.1504/ijbir.2019.10020176
125. Stevenson, M., & Spring, M. (2007). Flexibility from a supply chain perspective: definition and review. *International Journal of Operations & Production Management*, *27*(7), 685-713. https://doi.org/10.1108/01443570710756956
126. Sutrisno, A., & Kumar, V. (2022). Supply Chain Sustainability Risk Decision Support Model Using Integrated Preference Selection Index (PSI) Method and Prospect Theory. *Journal of Advances in Management Research*, 1-42. https://doi.org/10.1108/jamr-06-2021-0193
127. Szuster, M., & Lotko, M. (2022). Disruptions and Risk Management in Supply Chains Before and During the COVID-19 Pandemic. *European Research Studies Journal*, *XXV*(2B), 225-234. https://doi.org/10.35808/ersj/2956
128. Tamrie, M. (2021). Assessment of Pharmaceutical Supply Chain Risk management. *Dissertation*. Addis Ababa, Ethiopia: Addis Ababa University.
129. Tang, C. S., & Tomlin, B. (2008). The Power of Flexibility for Mitigating Supply Chain Risks. *International Journal of Production Economics*, *116*, 12-27. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.07.008
130. Thun, J. H., & Hoenig, D. (2011). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. *International Journal of Production Economics*, *131*(1), 242-249. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.10.010
131. Torabi, S. A., Giahi, R., & Sahebjamnia, N. (2016). An enhanced risk assessment framework for business continulty management systems. *Safety Science*, *89*, 201-218. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.06.015
132. Trkman, P., & McCormack, K. (2009). Supply Chain Risk in Turbulent Environments – A Conceptual Model for Managing Supply Chain Network Risk. *International Journal of Production Economics*, *19*, 247–258. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.03.002
133. Tsampoulatidis, Y., Achillas, C., Aidonis, D., Mourouzis, A., & Koritsoglou, K. (2022). Development of a Tool for Auditing Accessibility of Public Infrastructure and Points of Interest in Urban Areas. *7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*. Ioannina, Greece.

134. Tse, Y. K. (2012). Supply chain quality risk management: An empirical study of its dimensions and impact on firm performance. *Dissertation*. University of Nottingham.
135. Tukamuhabwa, B., Stevenson, M., & Busby, J. (2017). Supply chain resilience in a developing country context: a case study of the interconnectedness of threats, strategies and outcomes. *Supply Chain Management: An International Journal,, 22*(6), 486-505. https://doi.org/10.1108/scm-02-2017-0059
136. Tummala, R., & Schoenherr, T. (2011). Assessing and Managing Risks Using the Supply Chain Risk Management Process. *Supply Chain Management: An International Journal, 16*, 474–483. https://doi.org/10.1108/13598541111171165
137. Udbye , A. (2014). Supply Chain Risk Management in India: An Empirical Study of Sourcing and Operations isruptions, their F Disruptions, their Frequency equency, Severity, Mitigation , Mitigation Methods, and Expectations (Dissertation). Portland State University .
138. Uyesi, O. (2020). An Analysis Of The Effects Of Infrastructure Quality On The Logistics Performance For The International Trade. *Journal of Entrepreneourship and Development, 15*(2), 166-171.
139. Vilko, J. P., & Hallikas, J. M. (2012). Risk assessment in multimodal supply chains. *International Journal of Production Economics, 140*(2), 586-595. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.09.010
140. Wagner, S. M., & Bode, C. (2008). An Empirical Examination of Supply Chain Performance Along Several Dimensions of Risk. *Journal of Business Logistics, 29*, 307–325. https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2008.tb00081.x
141. Wang, L. (2018). Research on Risk Management for Healthcare Supply Chain in Hospital. *Dissertation*. UK: Liverpool John Moores University.
142. White, W. J., O'Connor , A. C., & Rowe, B. R. (2004). *Economic Impact of Inadequate Infrastructure for Supply Chain Integration.* U.S. Department of Commerce: National Institute of Standards and Technology.
143. Wicaksana, A., Ho, W., Talluri , S., & Dolgui, A. (2022). A decade of progress in supply chain risk management: risk typology, emerging topics, and research collaborators. *International Journal of Production Research*, 1-23. doi:10.1080/00207543.2022.2077672
144. Wu, S., Luo, M., Zhang, J., Zhang, D., & Zhang, L. (2022). Pharmaceutical Supply Chain in China: Pricing and Production Decisions with Price-Sensitive and Uncertain Demand. *Sustainability, 14*(7551), 1-28. https://doi.org/10.3390/su14137551

145. Yazdani, S. Hajiahmadi, M. (2021) Operationalization of the concepts of interdisciplinarity: An implication elicitation exercises based on the framework synthesis methodology; *Journal of Education and Health Promotion*; 10, 450-462. https://doi.org/10.47176/mjiri.34.118
146. Zsidisin, G. A. (2003). A grounded definition of supply risk. *Journal of Purchasing & Supply Management, 9*, 217-224. https://doi.org/ 10.1016/j.pursup.2003.07.002

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

استناد به این مقاله: خراشادی زاده، سیده سارا.، حقیقت منفرد، جلال.، افشار کاظمی، محمدعلی.، یزدانی، شهرام. (۱۴۰۲). طبقه‌بندی مبتنی بر مدل برای مخاطرات زنجیره تأمین صنایع دارویی ، *مطالعات مدیریت صنعتی، ۲۱(۷۱)*، ۷۹-۱۲۱. DOI: 10.22054/jims.2023.72426.2844

Industrial Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.