

**Accepted Manuscript**

**Accepted Manuscript (Uncorrected Proof)**

**Title:** The Digitalization of the Humanitarian Supply Chain Management

**Authors:** Shahryar Eskandari<sup>1</sup>, Abdolhamid Safaei Ghadikolaei<sup>1,\*</sup>, Mohammad Valipour Khatir<sup>1</sup>

1. *Department of Industrial Management, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran*

To appear in: **Disaster Prevention and Management Knowledge**

**Received date:** 2025/11/29

**Accepted date:** 2026/05/16

**First Online Published:** 2026/10/07

This is a “Just Accepted” manuscript, which has been examined by the peer-review process and has been accepted for publication. A “Just Accepted” manuscript is published online shortly after its acceptance, which is prior to technical editing and formatting and author proofing. Archives of Rehabilitation provides “Just Accepted” as an optional service which allows authors to make their results available to the research community as soon as possible after acceptance. After a manuscript has been technically edited and formatted, it will be removed from the “Just Accepted” Website and published as a published article. Please note that technical editing may introduce minor changes to the manuscript text and/or graphics which may affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

**Please cite this article as:**

Eskandari, S., Safaei Ghadikolaie, A., & Valipour Khatir, M. [The Digitalization of the Humanitarian Supply Chain Management]. Disaster Prevention and Management Knowledge. Forthcoming 2026.

## نسخه پذیرفته شده پیش از انتشار

عنوان: دیجیتالی سازی مدیریت زنجیره تامین بشردوستانه

نویسندگان: شهریار اسکندری<sup>۱</sup>، عبدالحمید صفایی قادیکلایی<sup>۱\*</sup>، محمد ولی پور خطیر<sup>۱</sup>

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

نشریه: دانش پیشگیری و مدیریت بحران

تاریخ دریافت: 1404/9/8

تاریخ پذیرش: 1405/2/26

تاریخ انتشار اولیه: 1405/07/15

این نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» مقاله است که پس از طی فرایند داوری، برای چاپ، قابل پذیرش تشخیص داده شده است. این نسخه در مدت کوتاهی پس از اعلام پذیرش به صورت آنلاین و قبل از فرایند ویراستاری منتشر می‌شود. نشریه آرشیو توانبخشی گزینه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» را به عنوان خدمتی به نویسندگان ارائه می‌دهد تا نتایج آن‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن پس از پذیرش برای جامعه علمی در دسترس باشد. پس از آنکه مقاله‌ای فرایند آماده‌سازی و انتشار نهایی را طی می‌کند، از نسخه «پذیرفته‌شده پیش از انتشار» خارج و در یک شماره مشخص در وبسایت نشریه منتشر می‌شود. شایان ذکر است صفحه آرایی و ویراستاری فنی باعث ایجاد تغییرات صوری در متن مقاله می‌شود که ممکن است بر محتوای آن تأثیر بگذارد و این امر از حیطه مسئولیت دفتر نشریه خارج است.

لطفا این‌گونه استناد شود:

Eskandari, S., Safaei Ghadikolaie, A., & Valipour Khatir, M. [The Digitalization of the Humanitarian Supply Chain Management]. Disaster Prevention and Management Knowledge. Forthcoming 2026.

## Abstract

**Purpose:** This paper specifically investigates thematic patterns and identifies research gaps in the digitalization of the humanitarian supply chain. With the growing need to optimize humanitarian processes, digitalization has increasingly been recognized as a critical approach for enhancing efficiency and transparency in supply chain operations within crisis management.

**Methodology:** Drawing on a systematic review of the literature and thematic analysis, this study examines peer-reviewed publications from 2015 to 2024 and develops a structured framework for analyzing themes and research trends in this domain.

**Findings:** The results indicate that existing studies are clustered around four core themes: drivers and enablers, benefits and potentials, barriers, and challenges and risks. Despite advances in the application of digital technologies in crisis management and humanitarian operations, several critical gaps remain, including the lack of comprehensive theoretical analyses, limited field-based empirical studies, insufficient performance evaluation of digital technologies, and inadequate attention to the cultural, social, and structural dimensions of digitalization.

**Originality/Value:** By extracting the main thematic dimensions and identifying key research gaps, this study provides an integrated framework to guide future research. The findings can serve as a foundation for model development, policymaking, and decision-making in the field of humanitarian supply chain digitalization.

**Keywords:** Humanitarian Supply Chain; Digitalization; crisis management; Thematic Analysis; Research Gaps

## چکیده

**هدف:** این مقاله به‌طور خاص به تحلیل مضمون و شناسایی شکاف‌های مطالعاتی در دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه پرداخته است. با افزایش نیاز به بهینه‌سازی فرآیندهای بشردوستانه، دیجیتالی‌سازی به‌عنوان یک راهکار حیاتی در ارتقاء کارایی و شفافیت در زنجیره‌های تأمین در مدیریت بحران مورد توجه قرار گرفته است.

**روش‌شناسی پژوهش:** این مطالعه با استفاده از مرور نظام‌مند ادبیات و تحلیل مضمون، مقالات منتشرشده از ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ در منابع علمی معتبر را بررسی کرده و چارچوبی برای تحلیل مضامین و روندهای پژوهشی ارائه می‌دهد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان می‌دهد که پژوهش‌ها حول چهار مضمون اصلی سازماندهی شده‌اند: محرک‌ها و توانمندسازها، مزایا و پتانسیل‌ها، موانع، و چالش‌ها و ریسک‌ها. با وجود پیشرفت در کاربرد فناوری‌های دیجیتال در مدیریت بحران و عملیات بشردوستانه، شکاف‌های مهمی همچون فقدان تحلیل‌های نظری جامع، کمبود مطالعات تجربی میدانی، ارزیابی ناقص عملکرد فناوری‌ها و توجه ناکافی به ابعاد فرهنگی، اجتماعی و ساختاری دیجیتالی‌سازی همچنان وجود دارد.

**اصالت/ارزش افزوده علمی:** این مطالعه با استخراج مضامین اصلی و شناسایی شکاف‌های پژوهشی، چارچوبی یکپارچه برای تحقیقات آینده ارائه می‌دهد که می‌تواند مبنایی برای توسعه مدل‌ها، سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در حوزه دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه باشد.

**کلیدواژه‌ها:** زنجیره تأمین بشردوستانه، دیجیتالی‌سازی، مدیریت بحران، تحلیل مضمون، شکاف‌های پژوهشی

## ۱- مقدمه

طی دهه‌های اخیر، جهان با افزایش چشمگیر بلایای طبیعی مواجه شده است؛ پدیده‌هایی که نه تنها خسارات مالی فراوانی به همراه داشته‌اند، بلکه پیامدهای انسانی گسترده‌ای نیز ایجاد کرده‌اند (لیو و همکاران، ۲۰۲۲). بر اساس داده‌های پایگاه EM-DAT و مرکز تحقیقات بلایای طبیعی CRED دانشگاه لوون، در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۲ بیش از ۴ میلیارد نفر تحت تأثیر بلایا قرار گرفته‌اند، بیش از ۴۰ میلیون نفر بی‌خانمان شده‌اند و بیش از ۱.۴ میلیون نفر جان خود را از دست داده‌اند. در همین دوره، خسارات اقتصادی ناشی از بلایا به حدود ۳.۵۹ تریلیون دلار رسیده است. از منظر اقتصادی نیز سالانه حدود ۲۵۰ میلیارد دلار خسارت به اقتصاد جهانی وارد می‌شود و نزدیک به ۲۶ میلیون نفر به زیر خط فقر سقوط می‌کنند (مودگیل و همکاران، ۲۰۲۲). همه‌گیری کووید-۱۹ نیز نشان داد که بلایا تنها به حوزه سلامت محدود نمی‌شوند، بلکه می‌توانند کل زنجیره‌های تأمین تجاری و بشردوستانه را در سطح جهانی مختل سازند (کوواچس و فالاکراسیگالا، ۲۰۲۱).

با ظهور انقلاب صنعتی چهارم، فناوری‌های نوین فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای بهبود مدیریت بلایا ایجاد کرده‌اند (رودریگز-اسپینولا و همکاران، ۲۰۲۰). در این میان، دیجیتالی‌سازی "زنجیره تأمین بشردوستانه" به عنوان رویکردی کلیدی مطرح است که به کارگیری یکپارچه فناوری‌هایی همچون بلاک چین، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، کلان داده، پهپادها، پلتفرم‌های دیجیتال و واقعیت افزوده را برای ارتقای هماهنگی، شفافیت، سرعت و کارایی در مراحل پیش از وقوع، حین و پس از بلایا ممکن می‌سازد. دیجیتالی‌سازی صرفاً یک تحول فناورانه نیست، بلکه دگرگونی مدیریتی، اجتماعی و فرهنگی نیز به همراه دارد و پیامدهایی در حوزه‌های اعتماد، امنیت داده، پذیرش اجتماعی، اخلاق، سرمایه انسانی و پایداری بر جای می‌گذارد (ماراچا، ۲۰۲۰).

با وجود رشد پژوهش‌ها در این حوزه، ادبیات موجود همچنان تصویر جامع، نظام‌مند و چندبعدی از دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه ارائه نمی‌دهد. برای نمونه، ماریچ و همکاران (۲۰۲۱) در مرور نظام‌مند خود ۱۱۰ مقاله را بررسی کرده‌اند؛ با این حال، پژوهش آن‌ها تنها تا سال ۲۰۲۰ را پوشش می‌دهد و بسیاری از تحولات اخیر در آن لحاظ نشده است. همچنین، مطالعه جایادی (۲۰۲۳) بیشتر بر مدیریت عملکرد تمرکز دارد و مباحثی مانند چالش‌های عملیاتی، ریسک‌های فناورانه و اخلاقی، ابعاد اجتماعی و فرهنگی و شکاف میان پژوهش و عمل را پوشش نمی‌دهد. در نتیجه، ادبیات موجود همچنان پراکنده است و تصویری یکپارچه از وضعیت کنونی این حوزه ارائه نمی‌کند.

با توجه به این شکاف‌ها، ضرورت انجام یک مرور نظام‌مند جامع، به‌روز و چندبعدی کاملاً آشکار است—مروری که پژوهش‌های سال‌های ۲۰۱۵ تا پایان ۲۰۲۴ را شامل شود، از تمرکز بر یک فناوری خاص فراتر رود و در نهایت تصویری کامل از روندها، مضامین و شکاف‌های موجود ارائه دهد.

این مطالعه با رویکردی جامع‌تر و فراتر از تمرکز بر فناوری‌های منفرد یا بخش‌های محدود زنجیره تأمین، به تحلیل تمام ابعاد دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه می‌پردازد. چهار سوال اصلی تحقیق عبارتند از:

۱- چه روندها و الگوهای آماری در توزیع مقالات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی می‌شود؟

۲- چه مضامین و موضوعاتی در زمینه دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه وجود دارد؟

۳- چه شکاف‌های کلیدی در پژوهش‌های موجود دیده می‌شود؟

۴- چه پیشنهادهایی برای تحقیقات آینده می‌توان مطرح کرد؟

در ادامه، روش‌شناسی پژوهش شامل پروتکل جست‌وجو، معیارهای انتخاب و فرایند غربالگری مقالات تشریح می‌شود. سپس، نتایج به‌صورت تحلیل توصیفی و تحلیل مضمون ارائه می‌گردد و شکاف‌های پژوهشی استخراج می‌شود. در بخش چهارم، یافته‌ها به‌صورت انتقادی مورد بحث و تفسیر قرار می‌گیرد. بخش پنجم به جمع‌بندی نهایی و بیان محدودیت‌ها اختصاص دارد و در بخش ششم نیز با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، مسیرهای پیشنهادی برای پژوهش‌های آینده ارائه می‌شود.

## ۲- روش‌شناسی مطالعه و پروتکل جست و جو

این مطالعه از مرور نظام‌مند ادبیات<sup>۱</sup> (SLR) پیروی می‌کند و براساس متدولوژی ارائه‌شده توسط ساهو و همکاران (۲۰۲۰) طراحی شده است. فرایند مرور شامل سه مرحله اصلی است:

۱. تعیین اهداف پژوهش و تدوین پروتکل جست‌وجو

۲. جمع‌آوری داده‌ها و شناسایی مقالات مرتبط

۳. تحلیل داده‌ها و ارزیابی کیفیت مقالات انتخابی

در شکل (۱) فرایند تحقیق برگرفته از دیپو و راوی (۲۰۲۳) به صورت تفصیلی آمده است.

مرحله تعیین اهداف تحقیق و پروتکل جست‌وجو شامل مراحل زیر است که برای هدایت یک مرور نظام‌مند و جامع از مقالات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه تنظیم شده است. هدف این مرور، تحلیل ابعاد توصیفی و محتوایی مقالات، شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی، و تعیین دستور کار برای تحقیقات آینده است. یک هدف روشن به فرموله کردن سؤالات تحقیقی خاص کمک می‌کند که هدف بررسی پاسخ به آن‌ها است. این تمرکز تضمین می‌کند که بررسی با مخاطبان مورد نظر خود مرتبط باقی می‌ماند و به شکاف‌های خاص در ادبیات موجود می‌پردازد (زوتیس و زدون، ۲۰۱۶؛ اوگارت-گیل و همکاران، ۲۰۲۱). اهداف تحقیق به شرح زیر هستند:

۱- بررسی ابعاد توصیفی مقالات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه، مانند تعداد مقالات، نویسندگان برجسته، و کشورهایی که در این حوزه تحقیقات کرده‌اند.

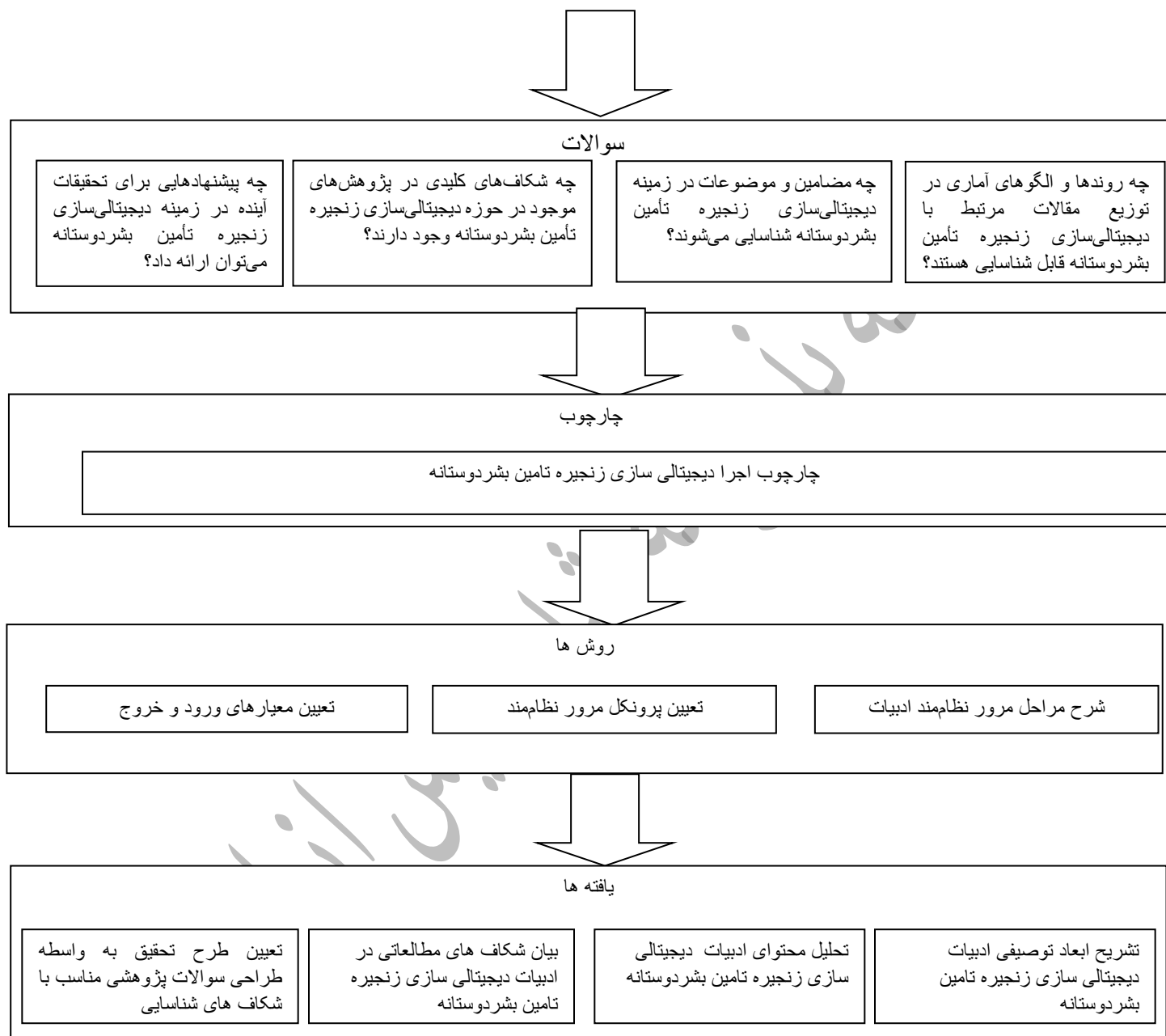
۲- بررسی محتوای مقالات برای ارزیابی رویکردهای مورد استفاده و فناوری‌های دیجیتالی به‌کارگرفته‌شده در زنجیره تأمین بشردوستانه.

۳- شناسایی شکاف‌های موجود در تحقیقات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه و شناسایی زمینه‌های تحقیقاتی نادیده گرفته‌شده.

۴- تعیین دستور کار تحقیقاتی جدید برای هدایت تحقیقات آینده بر مبنای شکاف‌های شناسایی شده و نیازهای موجود.

### هدف

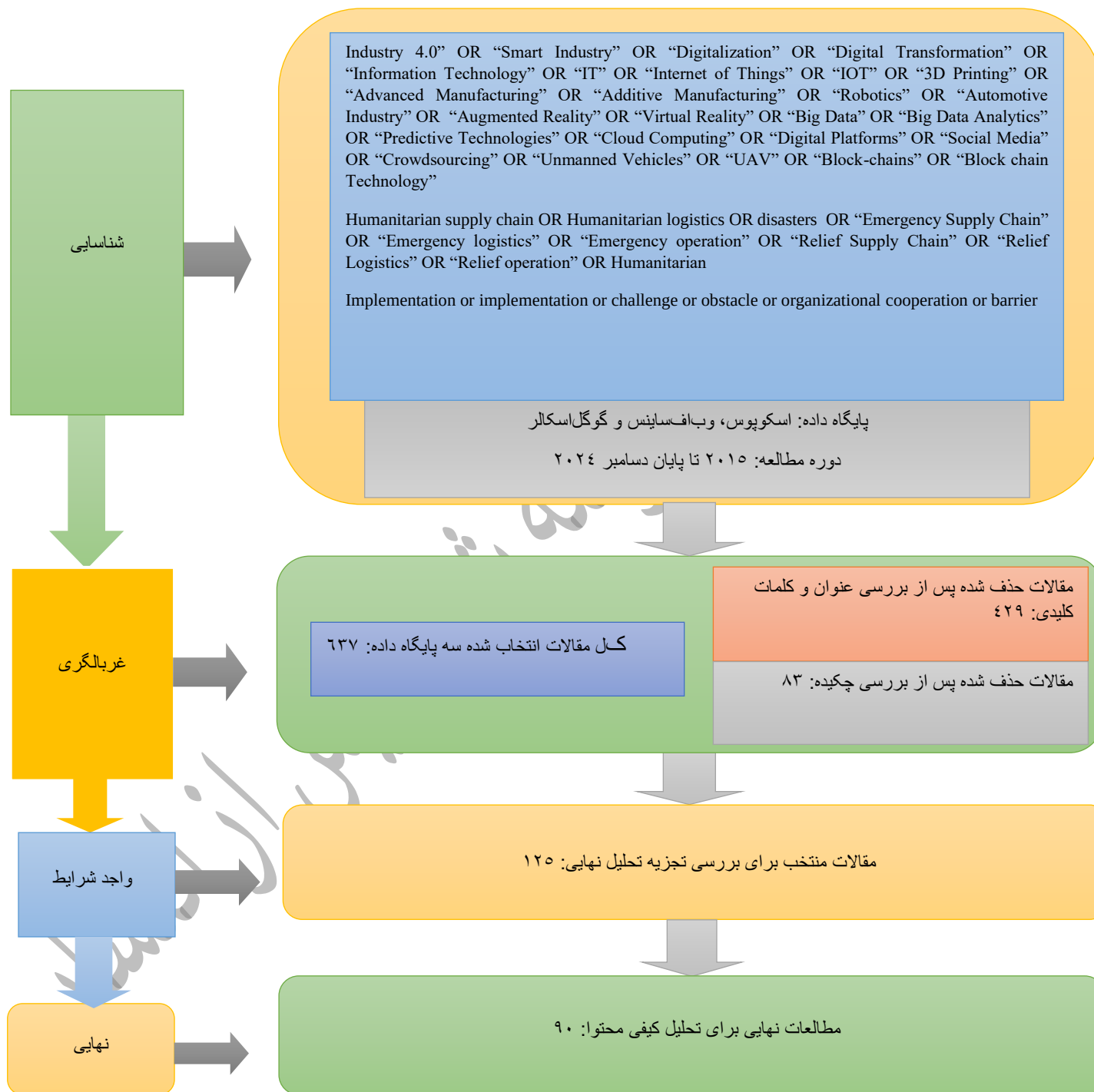
|                                                                                                       |                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تعیین دستور کار تحقیقاتی جدید برای هدایت تحقیقات آینده بر مبنای شکاف‌های شناسایی شده و نیازهای موجود. | شناسایی شکاف‌های موجود در تحقیقات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه و شناسایی زمینه‌های تحقیقاتی نادیده گرفته‌شده | بررسی محتوای مقالات برای ارزیابی رویکردهای مورد استفاده و فناوری‌های دیجیتالی به‌کارگرفته‌شده در زنجیره تأمین | بررسی ابعاد توصیفی مقالات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه، مانند تعداد مقالات و مجلات و.. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|



شکل ۱- فرآیند تحقیق.

Figure 1- Research process.

روش شناسی این مطالعه شامل جستجو و مرور نظام مند مقالات علمی در زمینه دیجیتال سازی زنجیره تامین بشردوستانه است. برای این منظور، سه پایگاه داده معتبر اسکوپوس (Scopus)، گوگل اسکولار (Google Scholar) و وب آف ساینس (Web of Science) به عنوان منابع اصلی انتخاب شدند. این انتخاب به دلیل پوشش گسترده، اعتبار منابع و قابلیت ارائه یک نمای جامع از ادبیات علمی مرتبط با موضوع انجام شد.



شکل ۲- پروتکل مروری ادبیات نظام‌مند.

Figure 2- Systematic literature review protocol.

گام اول تعیین کلمات کلیدی دقیق و جامع بود که با بازنگری در ادبیات موجود و مصاحبه با کارشناسان حوزه، مجموعه‌ای از عبارات مرتبط با دیجیتالی‌سازی، فناوری‌های نوین، مدیریت ریسک دیجیتال و زنجیره تأمین بشردوستانه تدوین شد. این کلمات در جستجوهای عنوان، چکیده و کلیدواژه‌های مقالات استفاده شدند تا بیشترین پوشش مرتبط حاصل گردد.

برای حفظ کیفیت و تمرکز بر منابع علمی معتبر، فیلترهایی شامل انتخاب مقالات به زبان انگلیسی، بازه زمانی محدود و منتشر شده در مجلات معتبر با ضریب تأثیر بالا به طور نظام‌مند اعمال شد. همچنین، مقالات منتشر شده در کنفرانس‌ها، کتاب‌ها و گزارش‌های فنی که اعتبار کمتری دارند، از بررسی حذف شدند.

پس از شناسایی اولیه مقالات، موارد تکراری در پایگاه‌های داده مختلف حذف شدند و فیلترهای کیفی بر اساس معیارهای ارزیابی انتقادی (CASP) که شامل وضوح سوال تحقیق، دقت روش‌شناسی، اعتبار نتایج و کاربردپذیری یافته‌هاست، اعمال گردید. این فرایند در چند مرحله انجام شد و در نهایت ۹۰ مقاله مرتبط و با کیفیت برای تحلیل‌های عمیق‌تر انتخاب شدند.

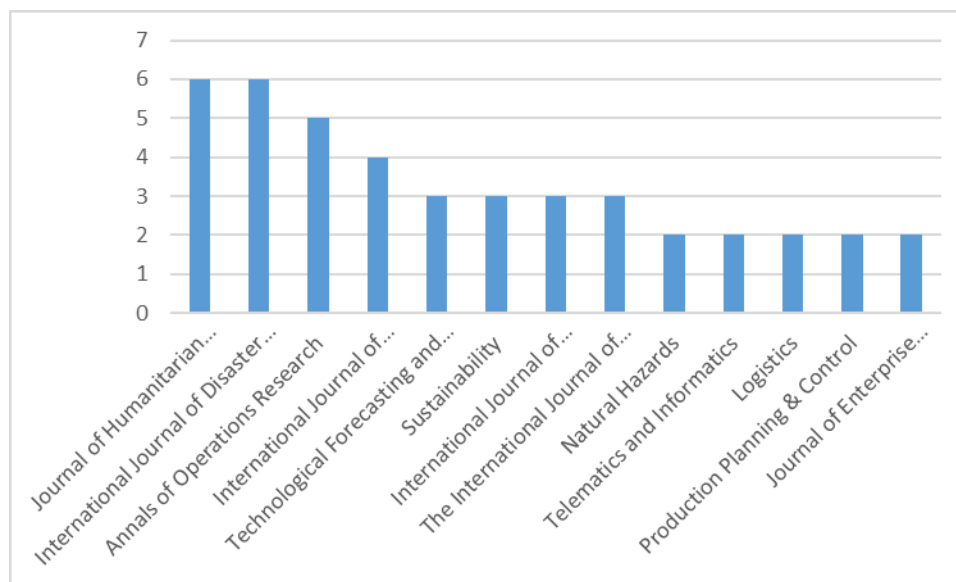
این روش‌شناسی تضمین می‌کند که تحلیل‌های انجام شده بر پایه منابع معتبر، به‌روز و مرتبط باشد و به پژوهشگران امکان می‌دهد تصویری جامع و مستند از وضعیت دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه ارائه دهند. این رویکرد، همچنین موجب افزایش دقت، صحت و قابلیت بازتولید نتایج پژوهش می‌شود.

### ۳- تجزیه و تحلیل و خلاصه نتایج به دست آمده

در این بخش، خلاصه نتایج به‌دست‌آمده مورد بررسی قرار گرفت تا درکی جامع‌تر از مقالات انتخاب‌شده به‌دست آید. ابتدا مجلاتی که مقالات در آن‌ها چاپ شده‌اند، به‌منظور شناسایی منابع معتبر و تأثیرگذار تحلیل شدند. سپس سال انتشار مقالات بررسی شد تا روند تاریخی و رشد پژوهش‌ها در این حوزه مشخص شود. همچنین روش‌های تحقیق به‌کاررفته در مقالات، شامل مطالعات کمی، کیفی یا ترکیبی، تحلیل شد تا نوع رویکردهای پژوهشی مورد استفاده توسط محققان مشخص شود. در نهایت، فناوری‌های مطرح‌شده در مقالات بررسی شدند و در ادامه موضوعات تحلیلی مقالات تشریح می‌شود.

#### ۳-۱- مجلات چاپ مقالات منتخب

در بررسی مجلاتی که مقالات نهایی در آن‌ها چاپ شده‌اند، نتایج نشان می‌دهد که ۴۳ مقاله در ۱۳ مجله منتشر شده‌اند. دو مجله‌ای که بیشترین سهم را در انتشار این مقالات داشته‌اند عبارت‌اند از *International Journal of Disaster Risk Reduction* و *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management* که هر کدام با ۶ مقاله بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین می‌توان با مراجعه به این مجلات، طیف گسترده‌تری از منابع مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه را یافت.



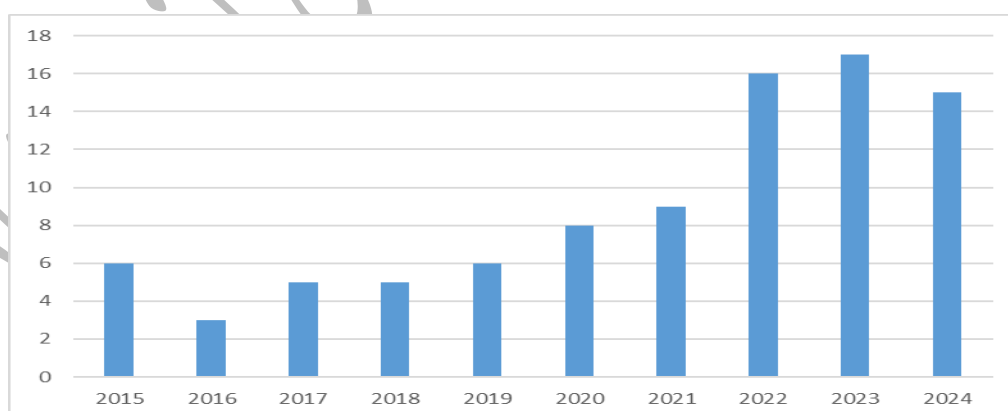
شکل ۳- پراکندگی مقالات در مجلات.

Figure 3- Distribution of articles in journals.

### ۲-۳- سال چاپ مقالات

مرور سال انتشار مقالات نشان می‌دهد که توجه به موضوع دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه طی سال‌های اخیر به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. در سال‌های اولیه، تعداد مقالات منتشرشده محدود و پراکنده بود، اما از حدود سال ۲۰۲۰ به بعد روندی صعودی و مستمر شکل گرفته است.

پس از ۲۰۲۱ این رشد شدت بیشتری پیدا می‌کند و تعداد مقالات هر سال نسبت به سال قبل افزایش می‌یابد، به‌گونه‌ای که بالاترین میزان انتشار در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ مشاهده می‌شود. این الگو نشان می‌دهد که پژوهشگران در سال‌های اخیر توجه بیشتری به نقش فناوری‌ها و دیجیتالی‌سازی در بهبود زنجیره‌های تأمین بشردوستانه داشته‌اند.



شکل ۴- توزیع سالانه نشریات در طول زمان.

Figure 4- Annual distribution of publications over time.

### ۳-۳- نوع فناوری

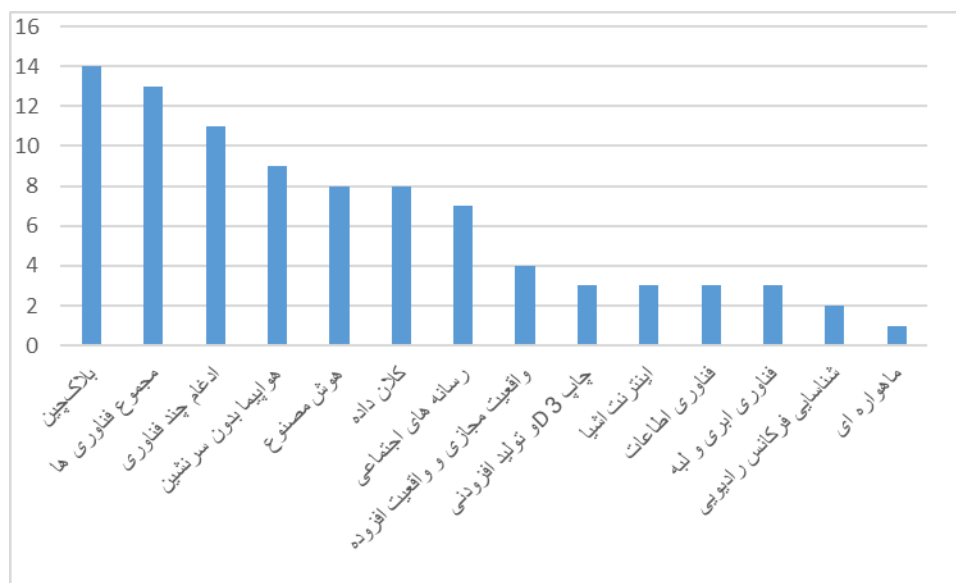
بررسی توزیع فناوری‌ها نشان می‌دهد که بلاک‌چین با ۱۴ مطالعه بیشترین سهم را دارد. پس از آن، دیجیتالی‌سازی یکپارچه (مجموع فناوری‌ها) با ۱۳ مطالعه و ادغام چندفناوری با ۱۱ مطالعه در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. فناوری‌هایی مانند هواپیماهای بدون سرنشین، کلان‌داده و هوش مصنوعی نیز حضور قابل‌توجهی دارند، درحالی‌که فناوری‌هایی همچون ماهواره‌ای، RFID و چاپ سه‌بعدی سهم کمتری را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۱- پراکندگی مقالات به تفکیک نوع فناوری مورد مطالعه.

Table 1- Distribution of articles by type of technology studied.

| فناوری یا فناوری‌ها            | منابع                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| بلاک‌چین                       | دوبی و همکاران (۲۰۲۴)، نگی (۲۰۲۴)، هارت (۲۰۲۴)، ایزدی و همکاران (۲۰۲۳)، بادیر و همکاران (۲۰۲۳)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲)، بهارمند و همکاران (۲۰۲۱a)، لهرمیت و نایر (۲۰۲۱)، پاتیل و همکاران (۲۰۲۱)، دوبی و همکاران (۲۰۲۰)، تیلین و دوارته (۲۰۱۹) صاحبی و همکاران (۲۰۲۰) وانگ و همکاران (۲۰۲۴a) بهارمند و همکاران (۲۰۲۱) |
| کلان داده                      | شاما و جوشی (۲۰۲۰) نگندرا و همکاران (۲۰۲۲) دوبی و همکاران (۲۰۱۸) دوبی و همکاران (۲۰۱۹) بگ و همکاران (۲۰۲۲) سونگ و همکاران (۲۰۲۰) پراساد و همکاران (۲۰۱۸) جیل و همکاران (۲۰۲۰)                                                                                                                                       |
| هواپیما بدون سرنشین            | استرادا و ندوما (۲۰۱۹) فایز و همکاران (۲۰۲۲) فایز و همکاران (۲۰۲۴) یوکسل و همکاران (۲۰۲۳) کامات و همکاران (۲۰۲۳). غلیجی و همکاران (۲۰۲۲). دوککچی و همکاران (۲۰۲۳). ادواردز و همکاران (۲۰۲۴) دی الیورا سیلوا و همکاران (۲۰۱۷).                                                                                       |
| فناوری ابری و لبه <sup>۱</sup> | سدیدی و همکاران (۲۰۱۸)، اشنیدرجانس و همکاران (۲۰۱۶)، ابوالولا و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                                                                      |
| فناوری اطاعات                  | کابرا و رامش (۲۰۱۵). کابرا و رامش (۲۰۱۵a). غده (۲۰۲۳).                                                                                                                                                                                                                                                              |
| شناسایی فرکانس رادیویی         | واگنر و همکاران (۲۰۲۴) مدنیان و پری (۲۰۱۷)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ماهواره ای                     | دل‌مونتهیل و رنکورت (۲۰۱۷).                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| رسانه های اجتماعی              | هیوستون و همکاران (۲۰۱۵) آنسون و همکاران (۲۰۱۷) یو و همکاران (۲۰۱۶) تنودورسکو و همکاران (۲۰۱۵) السگاف و سیمونز (۲۰۱۵) لیو و ژو (۲۰۱۸) کابرا و همکاران (۲۰۲۳a)                                                                                                                                                       |
| هوش مصنوعی                     | پرا و شفیق (۲۰۲۴) بدوشی (۲۰۲۲) وانگ و همکاران (۲۰۲۴) سان و همکاران (۲۰۲۰) تروسیلو و دانکس (۲۰۲۳) فرناندز-لوکه و عمران (۲۰۱۸) بهل و همکاران (۲۰۲۱) گوارت و همکاران (۲۰۲۱)                                                                                                                                            |
| اینترنت اشیا                   | راجب و همکاران (۲۰۲۴) احسانی و همکاران (۲۰۲۳) سینه‌ها و همکاران (۲۰۱۹)                                                                                                                                                                                                                                              |
| چاپ 3D و تولید افزودنی         | کورزینی و همکاران (۲۰۲۲) تاتهام و همکاران (۲۰۱۵)، تونیس و شلیچر (۲۰۲۱) (کورزینی و مولتری، ۲۰۱۹).                                                                                                                                                                                                                    |
| واقعیت مجازی و واقعیت افزوده   | براه و همکاران (۲۰۲۴) گرونوالد و همکاران (۲۰۲۲) لی و همکاران (۲۰۲۲) سیبلو و همکاران (۲۰۱۶)                                                                                                                                                                                                                          |
| ادغام چند فناوری               | رودریگز-اسپینولا و همکاران (۲۰۲۰) خان و همکاران (۲۰۲۲) دوبی و همکاران (۲۰۲۲) اختر و همکاران (۲۰۲۲) نیاززی و بهنامیان (۲۰۲۳) خان و همکاران (۲۰۲۱) گوپتا و همکاران (۲۰۲۲) دوبی و همکاران (۲۰۲۱). ولف و همکاران (۲۰۱۹) جوادپور و همکاران (۲۰۲۳) عمران و همکاران (۲۰۲۰)                                                 |
| مجموع فناوری ها                | کابرا و همکاران (۲۰۱۷). کابرا و همکاران (۲۰۲۳). مقصودی و همکاران (۲۰۲۳) حروگا (۲۰۲۴) ویکای و همکاران (۲۰۲۴) پاتیل و همکاران (۲۰۲۳) بگ و همکاران (۲۰۲۳) اقبال و احمد (۲۰۲۲) دوبی (۲۰۲۳) خان و همکاران (۲۰۲۲a) سینگ (۲۰۲۴) دینه و اولری (۲۰۲۴)، (کومار و سینگ، ۲۰۲۲).                                                 |

<sup>1</sup> Edge technologies



شکل ۴ - پراکندگی مقالات بر حسب نوع فناوری

Figure 4- Distribution of articles by technology type

### ۱-۳-۳- روند مطالعاتی: فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین بشردوستانه

تحقیقات مرتبط با دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه از سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ شاهد تحول قابل توجهی در استفاده و ادغام فناوری‌های نوین بوده‌اند. این روند مطالعاتی را می‌توان در چهار مرحله اصلی طبقه‌بندی کرد.

#### ۱. تمرکز اولیه بر فناوری‌های پایه (۲۰۱۵-۲۰۱۷)

مطالعات اولیه عمدتاً بر فناوری‌های پایه مانند رسانه‌های اجتماعی، فناوری اطلاعات، فناوری ابری و سامانه‌های ماهواره‌ای متمرکز بودند. پژوهش‌ها در این دوره بر جمع‌آوری داده‌ها، اطلاع‌رسانی در بحران‌ها، افزایش شفافیت و پایش از راه دور کمک‌رسانی تأکید داشتند (کابرا و رامش، ۲۰۱۵؛ هیوستون و همکاران، ۲۰۱۵؛ السگاف و سیمونز، ۲۰۱۵؛ دی‌الپورا سیلوا و همکاران، ۲۰۱۷؛ دل‌مونته‌یل و رنکورت، ۲۰۱۷). هدف اصلی این مرحله، ایجاد زیرساخت‌های اولیه فناوری برای بهبود مدیریت اطلاعات و شفافیت زنجیره تأمین بشردوستانه بود.

#### ۲. گسترش و تنوع فناوری‌ها (۲۰۱۸-۲۰۲۰)

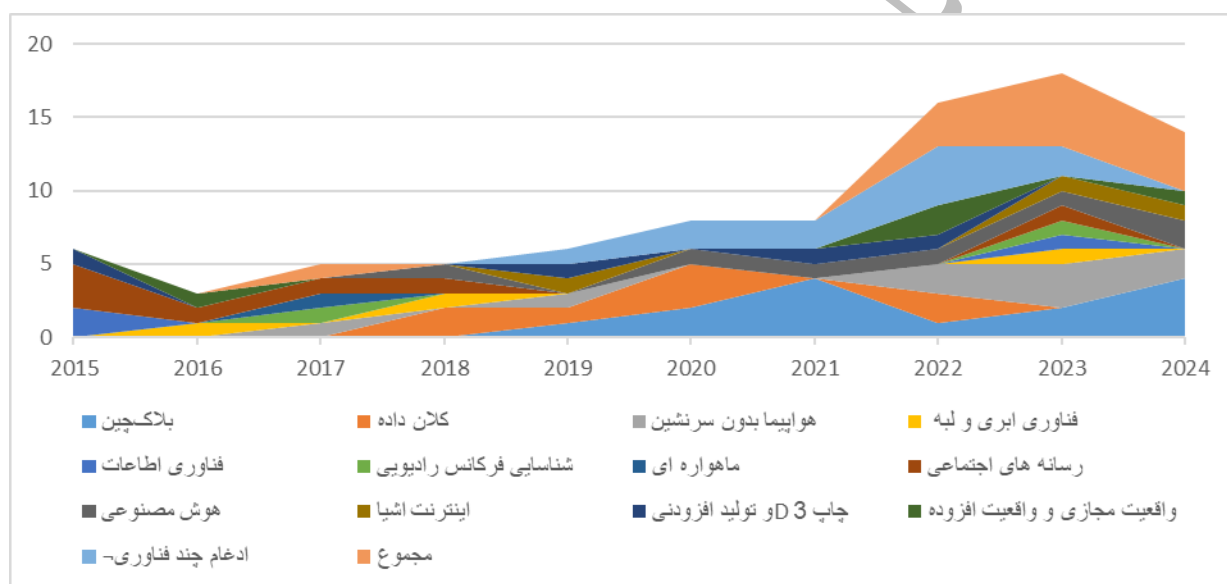
در این دوره، ورود فناوری‌های پیشرفته مانند کلان داده، هوش مصنوعی، پهپادها، چاپ سه‌بعدی و ادغام فناوری‌ها باعث شد عملیات کمک‌رسانی سریع‌تر و دقیق‌تر شود. پژوهش‌ها بر تحلیل داده‌های بزرگ برای تصمیم‌گیری بهینه، ردیابی منابع و تخصیص سریع کمک‌ها تمرکز داشتند (پراساد و همکاران، ۲۰۱۸؛ دویی و همکاران، ۲۰۱۸، ۲۰۱۹؛ شارما و جوشی، ۲۰۲۰؛ رودریگز-اسپینولا و همکاران، ۲۰۲۰؛ ولف و همکاران، ۲۰۱۹). استفاده از پهپادها و چاپ سه‌بعدی نشان‌دهنده ورود فناوری‌های عملیاتی برای افزایش کارایی و سرعت بود.

### ۳. تمرکز بر بلاکچین و ادغام فناوری‌ها (۲۰۲۱-۲۰۲۲)

مرحله سوم پژوهش‌ها شاهد تمرکز بر فناوری‌های نوین و اعتمادساز مانند بلاکچین، اینترنت اشیا و هوش مصنوعی بود. استفاده از بلاکچین به منظور افزایش شفافیت مالی و ردیابی منابع، و ادغام فناوری‌ها برای مدیریت بهتر کمک‌ها، محور اصلی این دوره بود (بهارمند و همکاران، ۲۰۲۱؛ پاتیل و همکاران، ۲۰۲۱؛ خان و همکاران، ۲۰۲۱، ۲۰۲۲؛ اختر و همکاران، ۲۰۲۲). تحقیقات این مرحله نشان دادند که ترکیب فناوری‌ها موجب کاهش فساد، افزایش اعتماد و بهبود اثربخشی زنجیره تأمین می‌شود.

### ۴. فناوری‌های پیشرفته و تجربه کاربر (۲۰۲۳-۲۰۲۴)

تحقیقات اخیر با بهره‌گیری همزمان از واقعیت مجازی و افزوده، هوش مصنوعی، پهپادها، بلاکچین و شناسایی فرکانس رادیویی، به تجربه کاربر، همدلی و مدیریت عدم قطعیت توجه دارند. این پژوهش‌ها همچنین تمرکز بر همکاری بین سازمان‌ها، کاهش هزینه و زمان و افزایش اثربخشی عملیات را نشان می‌دهند (دوبی و همکاران، ۲۰۲۳، ۲۰۲۴؛ براه و همکاران، ۲۰۲۴؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۴؛ حروگا، ۲۰۲۴؛ سینگ، ۲۰۲۴؛ راجب و همکاران، ۲۰۲۴).

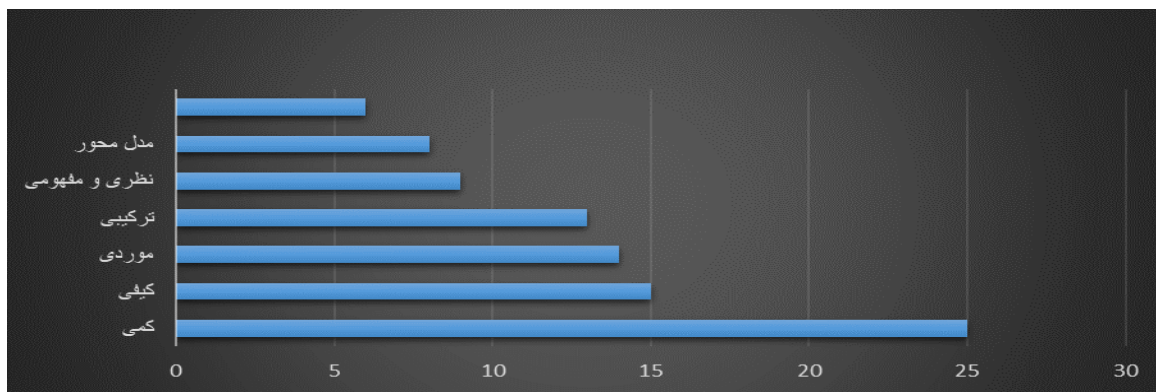


شکل ۵- روند مطالعات فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین بشردوستانه (۲۰۱۵-۲۰۲۴)

Figure 5- Trend of digital technology studies in the humanitarian supply chain (2015-2024)

### ۳-۴- روش تحقیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها

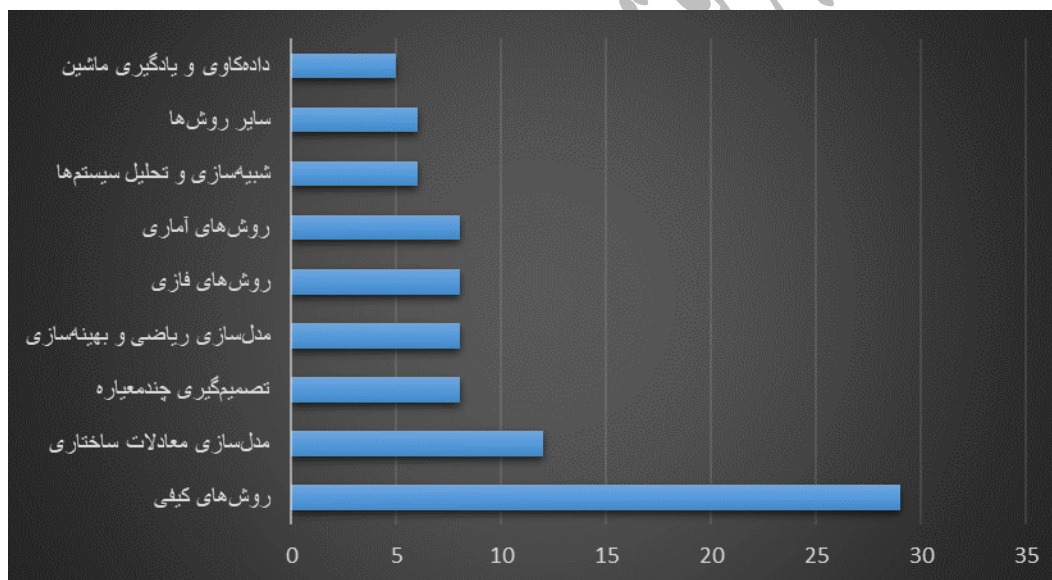
در بررسی روش‌های تحقیق در مقالات منتخب، روش‌های کمی بیشترین استفاده را با ۲۵ مقاله داشتند. پس از آن، روش‌های کیفی با ۱۵ مقاله قرار دارند. همچنین مطالعات موردی در ۱۴ مقاله به کار رفته‌اند.



شکل ۵ - پراکندگی روش تحقیق.

Figure 5- Research Method Dispersion.

همچنین در روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌های مورد استفاده در مقالات بررسی شده نشان داده شده است. تحلیل کیفی با ۲۹ مورد بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده، که نشان‌دهنده تمرکز بالای پژوهش‌ها بر تحلیل‌های محتوایی، مفهومی و شناسایی الگوها و مضامین است.



شکل ۶- پراکندگی روش تجزیه و تحلیل داده.

Figure 6- Data analysis method dispersion.

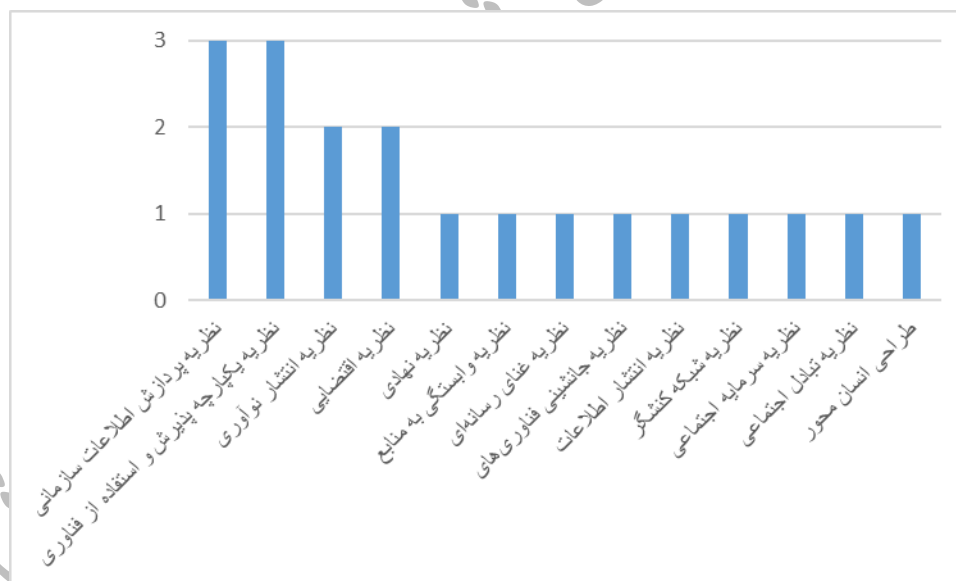
### ۵-۳- نظریه‌های مورد استفاده

برای بررسی استفاده از نظریه‌ها در مقالات منتخب، مشاهده شد که از مجموع ۱۸ مقاله به کار رفته، بیشترین نظریه‌ها، نظریه پردازش اطلاعات سازمانی و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری بودند که هرکدام در سه پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند. علاوه بر این، نظریه انتشار نوآوری و نظریه اقتضایی هرکدام در دو مقاله به کار برده شدند. به‌طور کلی، ۹ نظریه دیگر وجود داشت که تنها در یک مقاله استفاده شدند.

جدول ۲- نظریه های مورد استفاده.

Table 2- Theories used.

| نظریه                                                | فراوانی |
|------------------------------------------------------|---------|
| نظریه پردازش اطلاعات سازمانی <sup>۱</sup>            | ۳       |
| نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری <sup>۲</sup> | ۳       |
| نظریه انتشار نوآوری <sup>۳</sup>                     | ۲       |
| نظریه اقتصادی                                        | ۲       |
| نظریه نهادی                                          | ۱       |
| نظریه وابستگی به منابع                               | ۱       |
| نظریه غنای رسانه‌ای                                  | ۱       |
| نظریه جانشینی فناوری‌های                             | ۱       |
| نظریه انتشار اطلاعات                                 | ۱       |
| نظریه شبکه کنشگر                                     | ۱       |
| نظریه سرمایه اجتماعی                                 | ۱       |
| نظریه تبادل اجتماعی                                  | ۱       |
| طراحی انسان محور                                     | ۱       |



شکل ۷ - نظریات مورد استفاده.

Figure 7- Theories used.

### ۳-۶- مضامین دیجیتالی سازی زنجیره تامین بشردوستانه

به منظور شناسایی مضامین دیجیتالی سازی در مدیریت زنجیره تامین بشردوستانه در مقالات منتخب، از فرآیند تحلیل داده‌های کیفی بر اساس شش مرحله براون و کلارک (۲۰۰۶) استفاده گردید. این رویکرد شامل: ۱- آشنایی با داده‌ها: مطالعه و مرور عمیق

<sup>۱</sup> organizational information processing theory

<sup>۲</sup> unified theory of acceptance and use of technology

<sup>۳</sup> Diffusion of Innovation

مقالات منتخب. ۲- تولید کدهای اولیه: تولید کدهای اولیه با استفاده از مفاهیم معنادار. ۳- جستجوی مضامین: گروه‌بندی کدهای مشابه و مرتبط در مضامین اولیه. ۴- بازبینی و پالایش مضامین: ارزیابی و اصلاح مضامین استخراج‌شده از نظر انسجام درونی، تمایز مفهومی و انطباق با داده‌ها. ۵- تعریف و نام‌گذاری مضامین: تعریف و نام‌گذاری مضامین نهایی به صورت شفاف. ۶- تدوین گزارش تحلیلی: تدوین و ارائه نتایج در قالب مضامین اصلی و فرعی دیجیتالی‌سازی مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه.

در تحلیل نهایی، چهار مضمون اصلی شامل: مزیت فناوری‌های دیجیتال، چالش‌ها و ریسک‌های دیجیتالی‌سازی، موانع پذیرش فناوری‌های دیجیتال و محرک‌ها و توانمندسازهای دیجیتالی‌سازی شناسایی گردید که مجموعاً شامل ۲۲ مضمون فرعی می‌باشند. برای بررسی قابلیت اعتماد و اعتبار یافته‌ها از دلفی فازی استفاده گردید. به این منظور، نتایج تحلیل مضمون در اختیار ۱۲ نفر از خبرگان آشنا به دیجیتالی‌سازی مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه در سه سازمان (سازمان مدیریت بحران کشور، سازمان امداد و نجات جمهوری اسلامی ایران و جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران) قرار گرفت. نتیجه دلفی فازی نشان داد که تمامی مضامین اصلی و فرعی مورد تایید خبرگان می‌باشد. در ادامه مضامین اصلی و فرعی دیجیتالی‌سازی مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه به تفسیر آمده است.

### ۳-۶-۱- مزیت فناوری‌های دیجیتال بر زنجیره تأمین بشردوستانه

دیجیتالی‌سازی به عنوان یکی از تحول‌آفرین‌ترین رویکردها در مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه، مجموعه‌ای از مزیت‌های عملیاتی، اطلاعاتی و راهبردی را فراهم می‌سازد که کارایی، اثربخشی و تاب‌آوری این زنجیره را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، امکان پشتیبانی بلادرنگ از تصمیم‌گیری، بهبود هماهنگی میان بازیگران، ارتقای شفافیت، کاهش هزینه‌ها و توسعه ظرفیت سازمان‌ها برای مقابله با بحران‌های پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی را فراهم می‌کند. همچنین، دیجیتالی‌سازی موجب افزایش مشارکت مردمی، ایجاد اعتماد پایدار، و تسهیل همکاری در سطوح محلی و بین‌سازمانی می‌شود. تحلیل نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که این مزیت‌ها در قالب نه مضمون اصلی قابل طبقه‌بندی هستند که هر یک نقشی مشخص در ارتقای عملکرد و تاب‌آوری زنجیره تأمین بشردوستانه ایفا می‌کنند.

#### ۳-۶-۱-۱- پایداری

پایداری در زنجیره تأمین بشردوستانه بر ایجاد سازوکارهایی تأکید دارد که عملیات امدادی را در کوتاه‌مدت کارآمد و در بلندمدت تاب‌آور نگه دارند. دیجیتالی‌سازی این مفهوم را تقویت می‌کند زیرا داده‌های دقیق و پیوسته فراهم می‌سازد و تصمیم‌گیری را شفاف‌تر و مبتنی بر شواهد می‌کند (خان و همکاران، ۲۰۲۲؛ مقصودی و همکاران، ۲۰۲۳). فناوری بلاک‌چین با ایجاد سوابق غیرقابل تغییر، مسیر تخصیص منابع و فرایندهای تدارکات را پایدارتر می‌سازد و وابستگی به ساختارهای سنتی و پرخطا را کاهش می‌دهد (نگی، ۲۰۲۴).

در سطح عملیاتی، فناوری‌ها موجب جلوگیری از اتلاف منابع، کاهش ضایعات و بهبود پایش نیازهای واقعی می‌شوند. داده‌های بلادرنگ در توزیع کمک‌ها باعث می‌شود سازمان‌ها خطاهای تخصیص را سریع اصلاح کنند و فعالیت‌ها را با ظرفیت منطقه تطبیق دهند (خان و همکاران، ۲۰۲۲). فناوری‌هایی مثل چاپ سه‌بعدی و ساخت دیجیتال نیز با تولید محلی اقلام، وابستگی به مسیرهای طولانی تدارکاتی را کم کرده و پایداری لجستیک را افزایش می‌دهند (کورسینی و همکاران، ۲۰۲۲).

همچنین، فناوری‌های دیجیتال با تقویت تاب‌آوری بلندمدت و توسعه ظرفیت تجزیه و تحلیل، امکان مقابله با شوک‌ها و بحران‌های ناگهانی را فراهم می‌کنند و مقاومت زنجیره تأمین را افزایش می‌دهند (دوبی و همکاران، ۲۰۲۰؛ جبلة و همکاران، ۲۰۲۰).

### ۳-۱-۶-۲- جابکی و سرعت

جابکی و سرعت در زنجیره تأمین بشردوستانه به توانایی واکنش سریع به تغییرات و بحران‌ها اشاره دارد و نقش فناوری‌های دیجیتال در این زمینه بسیار برجسته است. تحلیل داده‌های کلان مبتنی بر هوش مصنوعی و سیستم‌های اطلاعاتی دیجیتال به سازمان‌ها امکان می‌دهد نیازها و منابع را به صورت بلادرنگ ارزیابی کنند و تصمیمات سریع و دقیق اتخاذ نمایند (دابی و همکاران، ۲۰۲۲؛ خان و همکاران، ۲۰۲۲).

تسریع دسترسی، کاهش زمان واکنش و مدیریت بهتر منابع از مزایای فناوری‌هاست (گوپتا و همکاران، ۲۰۲۲؛ اختر و همکاران، ۲۰۲۲؛ پریرا و شافیک، ۲۰۲۴). فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین و اینترنت اشیا مسیر تبادل داده‌ها و ردیابی منابع را تسهیل کرده و اعتماد میان سازمان‌ها و ذینفعان را تقویت می‌کنند (بهارمند و همکاران، ۲۰۲۱).

علاوه بر این، تولید براساس تقاضا با استفاده از چاپ سه‌بعدی و سیستم‌های دیجیتال امکان تطبیق سریع با نیازهای متغیر در شرایط اضطراری را فراهم می‌آورد (کورسینی و همکاران، ۲۰۲۲). جابکی نه تنها به سرعت عملیاتی مرتبط است، بلکه با هماهنگی، شفافیت و قابلیت تطبیق سریع، عملکرد زنجیره تأمین را بهبود می‌بخشد.

### ۳-۱-۶-۳- افزایش شفافیت و ردیابی

شفافیت و قابلیت ردیابی در زنجیره تأمین بشردوستانه نقش مهمی در افزایش اعتماد ذینفعان و تضمین مسئولیت‌پذیری دارند. فناوری‌های دیجیتال مانند بلاک‌چین، سیستم‌های ردیابی بلادرنگ و تحلیل داده‌های کلان امکان ثبت و پیگیری کامل مسیر منابع و کمک‌ها را فراهم می‌کنند (اقبال و احمد، ۲۰۲۲؛ خان و همکاران، ۲۰۲۲).

این قابلیت باعث می‌شود خطاها، دوباره‌کاری‌ها و گم‌شدن اقلام به حداقل برسد و اهداکنندگان و سازمان‌ها از تخصیص منابع اطمینان حاصل کنند. دیجیتالی‌سازی باعث ساده‌سازی گزارش‌دهی، به اشتراک‌گذاری داده‌ها و همکاری میان بازیگران مختلف می‌شود (کومار و همکاران، ۲۰۲۴).

ترکیب این فناوری‌ها با سیستم‌های پیش‌بینی‌کننده، سازمان‌ها را قادر می‌سازد نیازهای آینده و گلوگاه‌های عملیاتی را شناسایی کرده و برنامه‌ریزی مؤثرتر داشته باشند. در نهایت، شفافیت دیجیتال موجب بهبود پاسخگویی و افزایش اعتماد عمومی می‌شود (ایزدی و همکاران، ۲۰۲۳).

### ۳-۱-۶-۴- ساده سازی فرآیند و کاهش هزینه

ادغام فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین بشردوستانه، فرآیندهای پیچیده را ساده کرده و هزینه‌های عملیاتی را کاهش می‌دهد (رودریگز-اسپینولا و همکاران، ۲۰۲۰؛ دابی و همکاران، ۲۰۲۲). سیستم‌های ERP، بلاک‌چین و ابزارهای صنعت ۴.۰ باعث تسریع پردازش اطلاعات، کاهش تراکنش‌های زائد و بهبود تخصیص منابع می‌شوند.

فناوری‌های دیجیتال امکان پایش لحظه‌ای منابع و کاهش اتلاف را فراهم می‌کنند (کومار و سینگ، ۲۰۲۲). استفاده از تولید محلی، چاپ سه‌بعدی و مدیریت مبتنی بر داده‌ها، پیچیدگی‌ها و وابستگی به مسیرهای طولانی را کاهش داده و عملیات امدادی را اقتصادی‌تر و قابل اطمینان‌تر می‌کند.

همچنین، کاهش هزینه‌های تراکنش و افزایش بهره‌وری به سازمان‌ها اجازه می‌دهد منابع خود را بهینه‌تر مدیریت کنند و پاسخ سریع به تقاضای غیرمنتظره داشته باشند (دوبی و همکاران، ۲۰۲۰؛ نگی، ۲۰۲۴).

### ۳-۶-۱-۵- همکاری و هماهنگی

فناوری‌های دیجیتال همکاری و هماهنگی میان سازمان‌ها، تأمین‌کنندگان و جامعه محلی را بهبود می‌بخشند (شنیدرجانس و همکاران، ۲۰۱۶؛ دابی و همکاران، ۲۰۲۰). تبادل اطلاعات بلادرنگ، تحلیل داده‌های کلان و سیستم‌های مشترک دیجیتال باعث می‌شوند فعالیت‌های امدادی هماهنگ و با سرعت بیشتری انجام شود.

ادغام منابع اطلاعاتی و ابزارهای فناوری مانند تصاویر ماهواره‌ای، GPS و پهپادها، امکان ارزیابی سریع وضعیت میدانی و برنامه‌ریزی دقیق‌تر عملیات را فراهم می‌کند (ناگندرا و همکاران، ۲۰۲۲؛ فیض و همکاران، ۲۰۲۴). سیستم‌های هوش مصنوعی نیز با پردازش سریع داده‌ها، هماهنگی میان بازیگران مختلف را تسهیل می‌کنند.

همکاری پیشرفته و مدیریت مشارکتی، تبادل اطلاعات و تصمیم‌گیری جمعی را تقویت کرده و باعث توزیع بهینه کمک‌ها می‌شود (ایزدی و همکاران، ۲۰۲۳؛ قادر و همکاران، ۲۰۲۰).

### ۳-۶-۱-۶- بهبود پاسخگویی

دسترسی به داده‌های به موقع و قابل اعتماد، پاسخگویی سریع و مؤثر به شرایط بحران را ممکن می‌سازد (پاتیل و همکاران، ۲۰۲۳). فناوری‌های دیجیتال امکان ردیابی و پایش منابع، بهینه‌سازی لجستیک و کاهش ضایعات را فراهم کرده و تصمیم‌گیری در شرایط اضطراری را تسریع می‌کنند (پریرا و شفیق، ۲۰۲۴؛ کومار و سینگ، ۲۰۲۲).

تحلیل داده‌های کلان و سیستم‌های هوش مصنوعی، مدیریت اطلاعات حجیم و غیرساختاریافته را ممکن می‌سازند. فناوری‌ها مسیرهای بهینه، شبکه‌های لجستیک مبتنی بر اینترنت اشیا و استفاده از فناوری ابری را تسهیل کرده و قابلیت پاسخ سریع و دقیق به نیازهای غیرقابل پیش‌بینی را افزایش می‌دهند.

این روند باعث ارتقای اثرگذاری عملیات بشردوستانه و کاهش زمان واکنش به بحران‌ها می‌شود (فیض و همکاران، ۲۰۲۴؛ احسنی و همکاران، ۲۰۲۳).

### ۳-۶-۱-۷- افزایش اعتماد بین بازیگران

دیجیتالی‌سازی موجب افزایش اعتماد میان ذینفعان زنجیره تأمین بشردوستانه می‌شود، زیرا شفافیت و قابلیت ردیابی عملیات بهبود می‌یابد (دابلیو و همکاران، ۲۰۲۰؛ خان و همکاران، ۲۰۲۱). بلاکچین و سیستم‌های دیجیتال تبادل امن اطلاعات و مسئولیت‌پذیری میان سازمان‌ها را تقویت می‌کنند.

اعتماد متقابل همکاری میان سازمان‌ها را افزایش داده و تاب‌آوری زنجیره تأمین را تقویت می‌کند (اقبال و احمد، ۲۰۲۲). این اعتماد به اهداکنندگان و بازیگران محلی نیز منتقل می‌شود و مشارکت اجتماعی و کمک‌های مردمی را بهبود می‌بخشد.

ایجاد فرهنگ شفافیت و مسئولیت‌پذیری دیجیتال، سازمان‌ها را قادر می‌سازد اعتماد طولانی‌مدت بسازند و هماهنگی بین بازیگران کلیدی زنجیره را افزایش دهند (دوبی و همکاران، ۲۰۲۲).

### ۳-۶-۱-۸- افزایش احساسات، همدردی و کمک‌های مردمی

فناوری‌های دیجیتال با ایجاد شفافیت و تجربه‌های ملموس، حس همدلی و مشارکت مردمی را افزایش می‌دهند (بوره و همکاران، ۲۰۲۴؛ گرونوالد و ویتبورن، ۲۰۲۲). واقعیت مجازی، شبکه‌های اجتماعی و سیستم‌های دیجیتال امکان ارتباط مستقیم میان اهداکنندگان و دریافت‌کنندگان را فراهم می‌کنند.

ردیابی دقیق کمک‌ها و حذف واسطه‌ها، اعتماد عمومی را افزایش می‌دهد و از سوءاستفاده و فساد جلوگیری می‌کند (باودیر و همکاران، ۲۰۲۳). این امر باعث رشد چشمگیر مشارکت مردمی و کمک‌های مالی به سازمان‌های بشردوستانه می‌شود.

فناوری‌های دیجیتال همچنین امکان بازخورد سریع و بهبود استراتژی‌های مشارکتی را فراهم می‌آورند که اثرگذاری اقدامات امدادی را ارتقا می‌دهد (گرونوالد و ویتبورن، ۲۰۲۲؛ بوره و همکاران، ۲۰۲۴).

### ۳-۶-۱-۹- بهینه‌سازی و مقابله با عدم قطعیت

فناوری‌های دیجیتال و مدل‌های پیشرفته برنامه‌ریزی، سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا عدم قطعیت تقاضا و شرایط محیطی را مدیریت کنند (فایز و همکاران، ۲۰۲۲؛ ۲۰۲۴). الگوریتم‌های مسیریابی و تحلیل داده‌های پیچیده، توزیع کمک‌ها را بهینه کرده و میزان تقاضای برآورده نشده را کاهش می‌دهند.

استفاده از پهناده‌ها، GIS و محاسبات ابری، دریافت اطلاعات بلادرنگ از مناطق بحران‌زده و تصمیم‌گیری سریع را ممکن می‌سازد (سدیدی و همکاران، ۲۰۱۸؛ نیازی و بهنامیان، ۲۰۲۳). این ابزارها باعث افزایش دقت، سرعت و سازگاری با شرایط غیرقابل پیش‌بینی می‌شوند.

علاوه بر این، فناوری‌های دیجیتال امکان پیش‌بینی بحران‌ها و ارزیابی میزان عدم قطعیت را فراهم می‌کنند و مدیریت منابع را بهینه می‌سازند (گوپتا و همکاران، ۲۰۲۲؛ ولیف و همکاران، ۲۰۱۹).

در جدول ۳ مضامین فرعی مزیت‌های دیجیتالی‌سازی زنجیره تامین بشردوستانه به همراه کدهای استخراجی و منابع آنها آمده است :

جدول ۳- مزیت‌های دیجیتالی‌سازی زنجیره تامین بشردوستانه.

Table 3- Benefits of Humanitarian Supply Chain Digitalization.

| مضمون اصلی | مضامین فرعی | کدهای شناسایی شده                                                                                  | منابع                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | پایداری     | مقاومت زنجیره تامین، تاب‌آوری بلندمدت، توسعه ظرفیت تجزیه و تحلیل، تاب‌آوری زنجیره تامین بشردوستانه | دوبی و همکاران (۲۰۲۰)، جبلة و همکاران (۲۰۲۰)، دوبی و همکاران (۲۰۲۲)، گوپتا و همکاران (۲۰۲۲)                                                                                                                  |
|            | چابکی       | افزایش چابکی، پاسخ در زمان واقعی، تسریع دسترسی، کاهش زمان واکنش، مدیریت بهتر منابع                 | گوپتا و همکاران (۲۰۲۲)، اختر و همکاران (۲۰۲۲)، پریرا و شافیک (۲۰۲۴)، احسنی و همکاران (۲۰۲۳)، فیض و همکاران (۲۰۲۴)                                                                                            |
|            | شفافیت      | شفافیت و قابلیت ردیابی، افزایش شفافیت، ردیابی، گزارشگری، مستندسازی، شفاف‌سازی اطلاعات              | دوبی و همکاران (۲۰۲۰)، جبلة و همکاران (۲۰۲۰)، ایزدی و همکاران (۲۰۲۳)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲)، بهرامند و همکاران (۲۰۲۱)، قادر و همکاران (۲۰۲۰)، خان و همکاران (۲۰۲۱)، اقبال و احمد (۲۰۲۲)، دین و اولاری (۲۰۲۴) |

|                         |                           |                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| مزیت فناوری های دیجیتال | همدلی و همدردی            | افزایش همدلی، همدردی مشترک، سرمایه‌گذاری بر احساسات، ایجاد همدلی، افزایش آگاهی عمومی                | گرینوولد و ویتبورن (۲۰۲۲)، بورا و همکاران (۲۰۲۴)                                                                                                                |
|                         | بهبود پاسخگویی            | بهبود پاسخگویی، پاسخ سریع، مدیریت بهتر منابع، ارتقای کیفیت خدمات، تصمیم‌گیری سریع‌تر                | دوبی و همکاران (۲۰۲۲)، اختر و همکاران (۲۰۲۲)، احسنی و همکاران (۲۰۲۳)، فیض و همکاران (۲۰۲۴)                                                                      |
|                         | همکاری و هماهنگی          | هماهنگی پیشرفته، مدیریت مشارکتی، بهبود ارتباطات، همکاری بین بازیگران، تسهیل تبادل اطلاعات           | ایزدی و همکاران (۲۰۲۳)، قادر و همکاران (۲۰۲۰)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲)، خان و همکاران (۲۰۲۱)، دوبی و همکاران (۲۰۲۲)، پیرا و شافیک (۲۰۲۴)، تروسیلو و دنکس (۲۰۲۳)   |
|                         | افزایش اعتماد             | اعتماد، مسئولیت‌پذیری، ایجاد اعتماد سریع، اعتمادسازی و فرهنگ‌سازی میان کارکنان                      | دوبی و همکاران (۲۰۲۰)، دوبی و همکاران (۲۰۲۲)، پیرا و شافیک (۲۰۲۴)، بهارمند و همکاران (۲۰۲۱)، ایزدی و همکاران (۲۰۲۳)، اقبال و احمد (۲۰۲۲)، تروسیلو و دنکس (۲۰۲۳) |
|                         | ساده‌سازی و کاهش هزینه‌ها | ساده‌سازی فرآیندها، کاهش هزینه‌ها، اتوماسیون، بهبود کارایی، کاهش هزینه‌های ترانکشن، افزایش بهره‌وری | دوبی و همکاران (۲۰۲۰)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲)، نگی (۲۰۲۴)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)، واگنر و همکاران (۲۰۲۴)، وهیکای و همکاران (۲۰۲۴)                              |
|                         | مقابله با عدم قطعیت       | کاهش عدم قطعیت، پیش‌بینی بحران‌ها، ارزیابی میزان عدم قطعیت، مدیریت بحران، آمادگی برای بحران‌ها      | گوپتا و همکاران (۲۰۲۲)، فیض و همکاران (۲۰۲۴)، بدوچچی (۲۰۲۲)، ولیف و همکاران (۲۰۱۹)                                                                              |

### ۳-۶-۲- چالش‌ها و ریسک‌های دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه

دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه، اگرچه ظرفیت قابل توجهی برای ارتقای سرعت، شفافیت و هماهنگی عملیات دارد، اما ادبیات نشان می‌دهد که این روند با مجموعه‌ای پیچیده از ریسک‌ها و چالش‌ها در سطوح مختلف همراه است. ماهیت متغیر بحران‌ها، محدودیت‌های زیرساختی، پراکندگی بازیگران و وابستگی شدید به داده‌ها موجب می‌شود پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال در این حوزه نه تنها دشوار، بلکه در برخی موارد همراه با پیامدهای منفی بر عملکرد بشردوستانه باشد. تحلیل نظام‌مند مطالعات نشان می‌دهد که این ریسک‌ها در چهار طبقه اصلی قابل جمع‌اند: ریسک‌های عملیاتی و عملکردی، ریسک‌های فنی و زیرساختی، ریسک‌های استراتژیک مدیریتی، و ریسک‌های اجتماعی-اخلاقی و زیست‌محیطی. هر یک از این طبقات، لایه‌های جدیدی از پیچیدگی را ایجاد می‌کنند که می‌تواند اثربخشی فناوری‌های نوین را محدود سازد.

#### ۳-۶-۲-۱- ریسک‌های عملیاتی و عملکردی

ریسک‌های عملیاتی پرتکرارترین دسته در ادبیات هستند و اغلب به موانعی اشاره دارند که در مرحله اجرای فناوری‌ها در عملیات میدانی بروز می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد که بسیاری از سازمان‌های بشردوستانه با دشواری‌هایی در یکپارچه‌سازی فناوری‌های جدید با سیستم‌های قدیمی، آموزش ناکافی کاربران، و اجرای عملیات دیجیتال‌محور در محیط‌های پرریسک مواجه‌اند (بهارمند و کومز، ۲۰۱۹؛ کابرا و همکاران، ۲۰۱۷). علاوه بر این، کمبود متخصصان فناوری، ضعف در ارزیابی و پایش داده‌ها، محدودیت‌های زبانی، و استفاده غیربهبوده از منابع، فشار عملیاتی را افزایش می‌دهد. یکی از الگوهای مشترک در ادبیات این است که «عدم آمادگی سازمانی» و «شکاف مهارتی کارکنان» اغلب ریشه بسیاری از ناکارآمدی‌های عملیاتی ناشی از دیجیتالی‌سازی هستند. همچنین

### ۳-۲-۶-۲-۲- ریسک‌های فنی و زیرساختی

### ۳-۶-۲-۳- ریسک‌های استراتژیک و مدیریتی

۳-۶-۲-۴- ریسک‌های اجتماعی، اخلاقی و زیست‌محیطی

نتایج SLR نشان می‌دهد که ادبیات عمدتاً بر چالش‌های عملیاتی و فنی تمرکز داشته و ریسک‌های اخلاقی، اجتماعی و زیست‌محیطی کمتر و پراکنده‌تر مورد توجه قرار گرفته‌اند. تحلیل روابط میان مضامین نشان می‌دهد که ضعف زیرساخت‌های فنی به ناکامی‌های عملیاتی منجر شده و این ناکامی‌ها می‌توانند زمینه‌ساز تشدید نابرابری‌ها و ریسک‌های اخلاقی شوند. به بیان دیگر، ریسک‌ها به صورت لایه‌های متصل و تقویت‌کننده یکدیگر عمل می‌کنند، نه به صورت مجزا. بنابراین، دستیابی به مزایای واقعی

دیجیتالی سازی تنها زمانی امکان پذیر است که یک رویکرد یکپارچه اتخاذ شود؛ رویکردی که ابعاد فنی، عملیاتی، مدیریتی و اجتماعی را به صورت همزمان در نظر گرفته و فناوری را در چارچوبی انسان محور و اخلاق مدار به کار گیرد.

جدول ۴- چالش ها و ریسک ها دیجیتالی سازی زنجیره تأمین بشردوستانه.

Table 4- Challenges and Risks of Humanitarian Supply Chain Digitalization.

| مضمون اصلی                      | مضامین فرعی                  | کدهای شناسایی شده                                                                                                                                                                                                                                                                                   | منابع                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| چالش ها و ریسک ها دیجیتالی سازی | ریسک عملیاتی و عملکردی       | یکپارچه سازی با سیستم های قدیمی، مسائل مقیاس پذیری، استفاده ناکارآمد از منابع، کمبود متخصص، فقدان معیار دانش و استاندارد، کاهش کارایی به دلیل موانع زبانی، کمبود مهارت در ارزیابی و پایش، مشکلات فیزیولوژیکی، ریسک عملیاتی و عملکردی                                                                | بهارمند و کومز (۲۰۱۹)، نگی (۲۰۲۴)، بهارمند، مقصودی و همکاران (۲۰۲۱)، رجب و همکاران (۲۰۲۴)، فرناندز-لوک و عمران (۲۰۱۸)، ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، کورسینی و همکاران (۲۰۲۲)، بهارمند، سعید و همکاران (۲۰۲۱)، دلمونتیل و رنکور (۲۰۱۷)، کوپی (۲۰۲۰)، کابرا و رامش (۲۰۱۵)، جبلة و همکاران (۲۰۲۰)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، دین و اولثاری (۲۰۲۴)، بدوشی (۲۰۲۲)، رجب و همکاران (۲۰۲۴)، برنز (۲۰۱۵)، اختر و همکاران (۲۰۲۲)، ویکای و همکاران (۲۰۲۴)، انسون و همکاران (۲۰۱۷)، شریواستا و بگ (۲۰۲۳)، لیو و همکاران (۲۰۲۲)، سینه‌ها و همکاران (۲۰۱۹)، کامت و همکاران (۲۰۲۳)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲)، ناگندرا و همکاران (۲۰۲۲)، شارما و جوشی (۲۰۲۰)، هارت (۲۰۲۴)، پتیل و همکاران (۲۰۲۱) |
|                                 | ریسک فنی و زیرساختی          | مدیریت ضعیف داده های چندمنبعی، جمع آوری داده ها در بحران ها، پیچیدگی فنی، آمادگی فناوری، پیاده سازی پیچیده، ضعف عملکرد در شرایط نامناسب، محدودیت در عملکرد آفلاین، عدم قابلیت اطمینان شبکه، عدم سازگاری و تعامل پذیری، به روزرسانی های مکرر، ناسازگاری فناوری های بین سازمانی، ریسک- فنی و زیرساختی | دین و اولثاری (۲۰۲۴)، دویی و همکاران (۲۰۲۲)، ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، رجب و همکاران (۲۰۲۴)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، برنز (۲۰۱۵)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، اختر و همکاران (۲۰۲۲)، ویکای و همکاران (۲۰۲۴)، بهارمند، سعید و همکاران (۲۰۲۱)، انسون و همکاران (۲۰۱۷)، شریواستا و بگ (۲۰۲۳)، لیو و همکاران (۲۰۲۲)، سینه‌ها و همکاران (۲۰۱۹)، کامت و همکاران (۲۰۲۳)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲)، نگی (۲۰۲۴)                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                 | ریسک استراتژیک دیجیتالی سازی | عدم تعهد مدیران ارشد، دیدگاه مدیریتی نامناسب، فرهنگ هدف گذاری کوتاه مدت، عدم شناخت از راه حل های فناوری-محور، رقابت برای جذب منابع مالی، عدم قطعیت درباره جایگاه فناوری، ریسک استراتژیک دیجیتالی سازی                                                                                               | کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، کابرا و رامش و همکاران (۲۰۲۳)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ریسک اجتماعی - زیست محیطی دیجیتال سازی | نشت مواد شیمیایی یا پرتوزا، خطرات احتمالی جمع‌آوری داده در محیط ناپایدار، تأثیر فناوری‌ها در زمان بحران بر محیط‌زیست، مصرف زیاد انرژی، استفاده در اقتصاد زیرزمینی، تشدید تبعیض و نابرابری، افزایش رفتار ضداجتماعی، حذف گروه‌های به حاشیه رانده شده، شکاف دیجیتال، وابستگی بیش از حد به فناوری، ریسک اجتماعی - زیست محیطی دیجیتال سازی | ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، بدوشی (۲۰۲۲)، نگی (۲۰۲۴)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، رجب و همکاران (۲۰۲۴)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)، هارت (۲۰۲۴)، کابرا و رامش و همکاران (۲۰۲۳)، پتیل و همکاران (۲۰۲۱)، دین و اولثاری (۲۰۲۴)، کوپی (۲۰۲۰)، ناگندرا و همکاران (۲۰۲۲)، شارما و جوشی (۲۰۲۰) |
| ریسک اخلاقی دیجیتال سازی               | مشکل «جعبه سیاه» الگوریتم‌ها و ایجاد حس عدم اعتماد، ابهام در رضایت‌نامه، نقض حریم خصوصی، عدم آگاهی از استفاده ثانویه داده‌ها، ترس ذینفعان از دست رفتن شغل و جایگاه انسانی، تعصبات الگوریتمی، شفافیت و مسئولیت‌پذیری، هک هویت دیجیتال                                                                                                  | بدوشی (۲۰۲۲)، نگی (۲۰۲۴)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، کابرا و رامش و همکاران (۲۰۲۳)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                    |

### ۳-۶-۳- موانع پذیرش فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین بشردوستانه

پذیرش و به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین بشردوستانه، علیرغم ظرفیت بالای این فناوری‌ها در ارتقای کارایی، شفافیت و چابکی، با مجموعه‌ای پیچیده از موانع مواجه است. ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که این موانع حاصل برهم‌کنش عوامل انسانی، سازمانی، اقتصادی، فنی و اجتماعی هستند و در محیط‌های پرریسک، کم‌منبع و ناپایدار مرتبط با بحران‌های بشردوستانه شدت بیشتری می‌یابند (کابرا و همکاران، ۲۰۲۳؛ راج و همکاران، ۲۰۲۳). یافته‌های این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که موانع پذیرش نه تنها بر تصمیم اولیه برای به‌کارگیری فناوری تأثیر می‌گذارند، بلکه بر میزان تداوم استفاده، عمق یکپارچه‌سازی فناوری در عملیات و موفقیت بلندمدت پروژه‌های دیجیتال سازی نیز اثرگذار هستند.

#### ۳-۶-۳-۱- موانع انسانی و رفتاری

شواهد قوی در ادبیات بیانگر آن است که عوامل انسانی یکی از برجسته‌ترین دسته‌های موانع پذیرش فناوری در حوزه بشردوستانه هستند. مقاومت کارکنان در برابر تغییر، کمبود مهارت‌های دیجیتال، ترس از فناوری‌های جدید و تداوم ذهنیت‌های سنتی، از مهم‌ترین چالش‌ها محسوب می‌شوند (کابرا و رامش، ۲۰۲۳؛ بگ و همکاران، ۲۰۲۲). در بسیاری از عملیات‌ها، کارکنان محلی و داوطلبان فاقد آموزش تخصصی لازم‌اند؛ بنابراین ادراک پایینی از سهولت استفاده، زمان‌بر بودن فرایند یادگیری و نبود انگیزه برای کنار گذاشتن روش‌های سنتی مشاهده می‌شود (نگی، ۲۰۲۴؛ ولف و همکاران، ۲۰۱۹).

افزون بر این، محدودیت‌های زبانی، تفاوت‌های فرهنگی و سطح پایین سواد دیجیتال—به‌ویژه در جوامع آسیب‌پذیر—سبب می‌شود فناوری‌های نوظهور نه تنها به‌درستی فهم نشوند، بلکه گاه به‌عنوان تهدید تلقی گردند. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که پذیرش موفق

فناوری به‌طور بنیادین به ظرفیت انسانی، آموزش، توانمندسازی و مدیریت تغییر وابسته است؛ و بدون سرمایه‌گذاری هدفمند در توسعه مهارت‌ها، دستیابی به دیجیتالی‌سازی پایدار ممکن نخواهد بود.

### ۳-۶-۲-۳- موانع فنی و زیرساختی

موانع فنی یکی از اصلی‌ترین عواملی هستند که فرایند دیجیتالی‌سازی را در عملیات بشردوستانه محدود می‌کنند. پیچیدگی فناوری، ناسازگاری سیستم‌ها، نبود استانداردهای مشترک، کیفیت پایین داده‌ها، آسیب‌پذیری امنیتی و نبود زیرساخت ارتباطی پایدار از چالش‌های محوری گزارش شده‌اند (رجب و همکاران، ۲۰۲۴؛ دویی و همکاران، ۲۰۲۲). فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیاء، پهپادها، بلاک‌چین و سامانه‌های هوش مصنوعی نیازمند شبکه‌های ارتباطی قابل اتکا، پروتکل‌های استاندارد و داده‌های دقیق هستند؛ در حالی که مناطق بحران‌زده اغلب با ضعف شدید زیرساخت مواجه‌اند.

چالش‌هایی همچون مدیریت ترافیک هوایی پهپادها (هارت، ۲۰۲۴)، خطاهای سنسوری در اینترنت اشیاء، پیچیدگی فنی پیاده‌سازی بلاک‌چین (پاتیل و همکاران، ۲۰۲۱)، و عدم اطمینان نسبت به خروجی الگوریتم‌های هوش مصنوعی، موجب می‌شود سازمان‌ها در پذیرش فناوری رویکردی محافظه‌کارانه اتخاذ کنند. ضعف زیرساخت فنی، عملاً به یک مانع ساختاری تبدیل شده و پذیرش فناوری‌های نوظهور را محدود می‌کند.

### ۳-۶-۳- موانع اقتصادی و محدودیت منابع

هزینه‌های بالای پیاده‌سازی و نگهداری فناوری، یکی از پرتکرارترین موانع گزارش‌شده در ادبیات است. هزینه تهیه تجهیزات، انرژی و تعمیرات، آموزش نیروی انسانی، توسعه زیرساخت‌ها و پشتیبانی فنی، بر توان سازمان‌های بشردوستانه فشار قابل توجهی وارد می‌کند (کامت و همکاران، ۲۰۲۳؛ دل‌مونتیل و رانکور، ۲۰۱۷). فناوری‌هایی همچون پهپادها، ماهواره‌ها و سیستم‌های پیشرفته داده‌محور، علاوه بر هزینه‌های اولیه، مخارج عملیاتی مستمری نیز ایجاد می‌کنند.

از سوی دیگر، محدودیت زمانی، کمبود نیروی متخصص و بار کاری بالا، ظرفیت سازمان‌ها را برای سرمایه‌گذاری در فرایند دیجیتالی‌سازی کاهش می‌دهد. ادبیات نشان می‌دهد که شکاف میان نیازهای فنی و توان مالی سازمان‌ها یکی از جدی‌ترین چالش‌های دیجیتالی‌سازی در حوزه بشردوستانه است (بهل و همکاران، ۲۰۲۲).

### ۳-۶-۴- موانع سازمانی و مدیریتی

عوامل سازمانی، بستر ساختاری پذیرش فناوری را شکل می‌دهند و در صورت ضعف، روند دیجیتالی‌سازی را به‌طور مستقیم مختل می‌کنند. فرهنگ سازمانی محافظه‌کار، نبود حمایت مدیریتی، مقاومت ساختاری در برابر نوآوری، فقدان استراتژی مشخص دیجیتال، عدم هماهنگی بین واحدها و نبود سیاست‌های داخلی مدون از موانع اصلی شناسایی شده‌اند (مقصودی و همکاران، ۲۰۲۳؛ برنز، ۲۰۱۵).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بسیاری از پروژه‌های فناورانه در مراحل اولیه به دلیل نبود نقشه‌راه دیجیتال، عدم تخصیص مسئولیت روشن و نبود دستورالعمل‌های عملیاتی شکست می‌خورند. فاصله میان انتظارات غیرواقع‌بینانه و نتایج واقعی نیز تصمیم‌گیرندگان را نسبت به سرمایه‌گذاری فناورانه تردیدآمیز می‌کند.

### ۳-۶-۵- موانع اجتماعی، حقوق و محیط بیرونی

این دسته از موانع کمتر از سایر دسته‌ها بررسی شده‌اند، اما نقش حیاتی در پذیرش فناوری دارند. نگرانی‌های مربوط به امنیت و حریم خصوصی داده‌ها—به‌ویژه در فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین، اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی—یکی از مهم‌ترین چالش‌ها است (صاحبی و همکاران، ۲۰۲۰؛ اختر و همکاران، ۲۰۲۲).

علاوه بر این، محدودیت‌های قانونی، نبود استانداردهای ملی یا فراملی، مقررات سخت‌گیرانه درباره پهنابندها، چالش‌های مرتبط با تبادل داده میان سازمان‌ها و نبود چارچوب‌های حقوقی معتبر، مانع توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور می‌شوند. همچنین، پذیرش اجتماعی پایین، بی‌اعتمادی عمومی و تفاوت‌های فرهنگی می‌توانند مشروعیت و اثربخشی فناوری‌ها را کاهش دهند (انسون و همکاران، ۲۰۱۷؛ هارت، ۲۰۲۴).

تحلیل جامع ادبیات نشان می‌دهد که موانع پذیرش فناوری‌های دیجیتال در زنجیره تأمین بشردوستانه ماهیتی چندبعدی و درهم‌تنیده دارند، با این حال بیشترین بسامد گزارش‌شده مربوط به:

#### ۱. موانع انسانی-رفتاری

#### ۲. موانع فنی-زیرساختی

است. این یافته نشان می‌دهد که چالش‌های دیجیتالی‌سازی در حوزه بشردوستانه، بیشتر ناشی از نبود ظرفیت انسانی، ضعف زیرساخت و سیاست‌های حمایتی ناکافی است، نه عدم دسترسی به فناوری.

پذیرش موفق فناوری زمانی محقق می‌شود که:

- زیرساخت فنی پایدار و قابل اعتماد فراهم باشد؛
- آموزش و توانمندسازی مستمر نیروی انسانی انجام شود؛
- فرهنگ سازمانی پذیرای نوآوری باشد؛
- هزینه‌های پیاده‌سازی به‌درستی مدیریت شود؛
- چارچوب‌های قانونی و اجتماعی پشتیبان توسعه فناوری باشند.

بنابراین، غلبه بر موانع پذیرش مستلزم رویکردی جامع، چندسطحی و هماهنگ است که به‌طور هم‌زمان ابعاد انسانی، فنی، اقتصادی، سازمانی و اجتماعی را پوشش دهد.

جدول ۵- موانع پذیرش دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه.

Table 4- Barriers to the Adoption of Humanitarian Supply Chain Digitalization

| مضمون اصلی  | مضامین فرعی           | کدهای شناسایی شده                                                                                                                                                                               | منابع                                                                                                                               |
|-------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| موانع پذیرش | موانع انسانی / رفتاری | ترس از فناوری‌های جدید؛ دشواری تغییر فرهنگ سازمانی؛ ذهنیت سنتی کارکنان؛ پایین بودن سطح مشارکت؛ نرخ بالای بی‌سوادی دیجیتال؛ عدم آگاهی از فناوری‌های دیجیتال؛ مقاومت در برابر تغییر؛ کمبود انگیزه | کابرا، رامش و همکاران (۲۰۲۳)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، برنز (۲۰۱۵)، پاتیل و همکاران (۲۰۲۱)، شریواستا و بگ (۲۰۲۳)، دین و اولثاری (۲۰۲۴). |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، نگی (۲۰۲۴)، ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | برای استفاده از فناوری؛ ادراک متفاوت کاربران؛ پذیرش اجتماعی پایین؛ عدم اعتماد اجتماعی؛ کمبود مهارت‌ها؛ محدودیت‌های زبانی؛ محدودیت‌های فرهنگی؛ ادراک پایین از سهولت استفاده؛ نیاز به زمان برای یادگیری؛ کمبود نیروی کار ماهر                                                          |                             |
| رجب و همکاران (۲۰۲۴)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، برنز (۲۰۱۵)، دین و اولثاری (۲۰۲۴)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، دویی و همکاران (۲۰۲۲)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، اختر و همکاران (۲۰۲۲)، ویکای و همکاران (۲۰۲۴)، بهارمند، سعید و همکاران (۲۰۲۱)، انسون و همکاران (۲۰۱۷)، لیو و همکاران (۲۰۲۲)، سینها و همکاران (۲۰۱۹)، کامت و همکاران (۲۰۲۳)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲) | نگرانی‌های امنیتی؛ چالش‌های حریم خصوصی؛ مدیریت ترافیک هوایی (پهپادها)؛ کیفیت و دقت پایین داده‌ها (اینترنت اشیا)؛ فقدان استانداردسازی؛ چالش‌های فنی تحلیل رسانه‌های اجتماعی؛ کمبود دانش تخصصی (بلاک‌چین)؛ زیرساخت‌های ناکافی؛ نیاز به همکاری مستمر بین کاربران و ارائه‌دهندگان فناوری | موانع فنی                   |
| بهارمند، مقصودی و همکاران (۲۰۲۱)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)، دلمونتیل و رنکور (۲۰۱۷)، کامت و همکاران (۲۰۲۳)، نگی (۲۰۲۴)، رجب و همکاران (۲۰۲۴)، کورسینی و همکاران (۲۰۲۲)، پاتیل و همکاران (۲۰۲۱)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، وانگ و همکاران (۲۰۲۴)                                                                                                             | هزینه بالای پهپاد؛ هزینه انرژی حمل‌ونقل؛ هزینه‌های فناوری ماهواره‌ای؛ نیاز به سرمایه‌گذاری بلندمدت در آموزش؛ هزینه‌های پایداری بالا؛ محدودیت‌های مالی؛ کمبود منابع (زمان، پول، مهارت‌ها) برای پذیرش هوش مصنوعی؛ عدم تمرکز بر توسعه کارکنان جدید                                      | موانع اقتصادی / مالی        |
| بودیه و همکاران (۲۰۲۳)، انسون و همکاران (۲۰۱۷)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، دین و اولثاری (۲۰۲۴)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، کابرا، دهاوندیال و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                                  | عدم قطعیت‌های نظارتی (بلاک‌چین)؛ چالش‌های قانونی و نظارتی (اینترنت اشیا)؛ ناهماهنگی مقررات                                                                                                                                                                                           | موانع قانونی و نظارتی       |
| انسون و همکاران (۲۰۱۷)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، دین و اولثاری (۲۰۲۴)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، کابرا، دهاوندیال و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                                                          | مقاومت سازمانی؛ فقدان هم‌راستایی اطلاعات؛ کمبود همکاری میان ذی‌نفعان؛ عدم مشارکت بخش خصوصی-دولتی                                                                                                                                                                                     | موانع سازمانی / بین‌سازمانی |

### ۳-۶-۴. محرک‌ها و توانمندسازهای دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه

دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه تحت تأثیر مجموعه‌ای از محرک‌ها و توانمندسازهای چندبعدی قرار دارد که در سطوح فناوریانه-عملیاتی، منابعی-ظرفیتی، فرهنگی-اجتماعی و سازمانی-مدیریتی عمل می‌کنند. تحلیل نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که این عوامل هرچند ماهیت مستقلى دارند، اما در تعامل با یکدیگر یک چارچوب هم‌افزا ایجاد می‌کنند که زمینه را برای پذیرش، پیاده‌سازی و بهره‌برداری پایدار از فناوری‌های دیجیتال در محیط‌های بحران‌زده فراهم می‌سازد (پاتیل و همکاران، ۲۰۲۳؛ بهل و همکاران، ۲۰۲۲). در ادامه، مضامین زیر به‌عنوان محرک‌ها و توانمندسازهای کلیدی شناسایی و تحلیل شدند

### ۳-۶-۴-۱- محرک‌ها و توانمندسازهای فناورانه-عملیاتی

توانمندی‌های فناورانه و عوامل مرتبط با عملیات امدادی از محرک‌های اصلی دیجیتالی‌سازی محسوب می‌شوند. این دسته شامل شفافیت و امنیت داده، قابلیت ردیابی، خودکارسازی فرایندها، استفاده از ابزارهای داده‌کاوی زمان واقعی، یکپارچگی داده‌ها و ظرفیت‌های تحلیلی پیشرفته است. وجود این عناصر، چابکی تصمیم‌گیری، انعطاف‌پذیری سیستم، کارایی عملیات امدادی و مدیریت مؤثر منابع را ارتقا می‌دهد (تلین و دوراته، ۲۰۱۹؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۴). علاوه بر این، توسعه رویکردهای هوش انسان-ماشین نیز به‌عنوان محرک نوظهور، نقش مهمی در پیش‌بینی بلایا، تحلیل ریسک، هماهنگی در بحران و ارتقای ایمنی کارکنان دارد. مجموع این موارد زیرساخت عملکردی لازم برای به‌کارگیری فناوری در محیط‌های پرچالش بشردوستانه را فراهم می‌کند.

### ۳-۶-۴-۲- محرک‌ها و توانمندسازهای منابع و ظرفیت‌ها

منابع و ظرفیت‌های سازمانی بنیان تحول دیجیتال را شکل می‌دهند. این دسته شامل ظرفیت جذب فناوری، منابع مالی قابل‌اتکا، سرمایه انسانی متخصص، زیرساخت داده‌ای، حمایت مدیریت ارشد، حمایت دولت، برنامه‌ریزی استراتژیک و سازوکارهای بازخورددهی است (کابراس و رامش، ۲۰۱۵؛ باهرمند و همکاران، ۲۰۲۱). وجود این عوامل نه‌تنها امکان پیاده‌سازی فناوری را فراهم می‌کند، بلکه به تداوم و پایداری آن در محیط‌های کم‌منبع کمک می‌کند. در غیاب چنین ظرفیت‌هایی، سازمان با محدودیت‌های عملیاتی و پیچیدگی محیط بحران‌زده، توانایی جذب و بهره‌برداری از فناوری‌های دیجیتال را از دست می‌دهد.

### ۳-۶-۴-۳- محرک‌ها و توانمندسازهای فرهنگی-اجتماعی

ابعاد فرهنگی و اجتماعی نقشی اساسی در پذیرش و اثربخشی فناوری‌های دیجیتال دارند. نگرش مثبت کارکنان به نوآوری، اعتماد سازمانی، انگیزش، تجربه‌های موفق گذشته، همکاری بین‌سازمانی و آگاهی از پیامدهای اجتماعی فناوری از عناصر این دسته هستند (دابی و همکاران، ۲۰۲۲؛ جیل و همکاران، ۲۰۲۰). تناسب میان فرهنگ سازمانی و فناوری‌های جدید مقاومت در برابر تغییر را کاهش داده و پذیرش فناوری را تسریع می‌کند. همچنین، در محیط‌های بشردوستانه، فرهنگ یادگیری جمعی و تبادل داده میان سازمان‌ها شرطی ضروری برای اثربخشی فناوری محسوب می‌شود.

### ۳-۶-۴-۴- محرک‌ها و توانمندسازهای سازمانی-مدیریتی

توانمندسازهای سازمانی-مدیریتی شامل سیاست‌های حمایتی، استانداردسازی فرایندها، سیستم‌های هشدار و تخلیه مؤثر، هماهنگی ساختاری میان واحدهای مختلف، چارچوب‌های قانونی شفاف و سازوکارهای پاسخگویی هستند (بودیا و همکاران، ۲۰۲۳؛ کابراس و همکاران، ۲۰۲۳). این عوامل باعث می‌شوند پروژه‌های فناورانه با اطمینان بیشتر، ریسک کمتر و قابلیت اجرای بالاتر پیش بروند. استانداردسازی عملیات و هماهنگی میان ذینفعان، تبادل داده و یکپارچگی اطلاعات را تسهیل کرده و اثرگذاری فناوری را افزایش می‌دهد. همچنین، وجود چارچوب‌های قانونی معتبر، اعتماد عمومی و سازمانی به فناوری را تقویت کرده و زمینه مقیاس‌پذیری آن را فراهم می‌سازد.

یافته‌ها نشان می‌دهد که محرک‌ها و توانمندسازهای دیجیتالی‌سازی در زنجیره تأمین بشردوستانه ماهیتی چندبعدی و هم‌افزا دارند؛ اما بیشترین اثرگذاری مربوط به دو حوزه فناورانه-عملیاتی و منابعی-ظرفیتی است. دیجیتالی‌سازی زمانی موفق خواهد بود که:

- زیرساخت فنی استاندارد و قابل‌اعتماد باشد،
- ظرفیت جذب فناوری در سازمان وجود داشته باشد،

- فرهنگ سازمانی پذیرای نوآوری باشد،
- چارچوب‌های مدیریتی و قانونی شفاف از فناوری حمایت کنند،
- و سازوکارهای یادگیری و همکاری میان بازیگران برقرار باشد.

جدول ۶- محرک ها و توانمندسازهای دیجیتالی سازی زنجیره تأمین بشردوستانه.

Table 4- Enablers and Drivers of Humanitarian Supply Chain Digitalization

| مضمون اصلی             | مضامین فرعی      | کدهای شناسایی شده                                                                                                                                                                                                                                                                                           | منابع                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| محرک ها و توانمندسازها | فناورانه-عملیاتی | شفافیت داده‌ها؛ امنیت داده‌ها؛ قابلیت ردیابی؛ خودکارسازی فرآیندها؛ استفاده از ابزارهای داده‌کاوی زمان واقعی؛ کیفیت داده‌ها؛ ادغام هوش انسان-ماشین (AI-HI)؛ پیش‌بینی و مدیریت بلایا؛ افزایش کارایی عملیات امدادی؛ افزایش چابکی تصمیم‌گیری؛ انعطاف‌پذیری سیستم؛ کاهش هزینه‌ها و حذف واسطه‌ها؛ کاهش پیچیدگی‌ها | کابرا، رامش و همکاران (۲۰۲۳)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، برنز (۲۰۱۵)، پاتیل و همکاران (۲۰۲۱)، شریواستا و بگ (۲۰۲۳)، دین و اولتاری (۲۰۲۴)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، نگی (۲۰۲۴)، ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                        |
|                        | منابع و ظرفیت‌ها | ظرفیت جذب فناوری‌ها؛ دسترسی به منابع؛ حمایت مدیریت ارشد؛ حمایت دولت؛ برنامه‌ریزی استراتژیک؛ مکانیزم بازخورد؛ مهارت‌ها، زمان و منابع دولت؛ زیرساخت توزیع فیزیکی؛ مدیریت منابع مناسب؛ بهبود واکنش به نوسانات تقاضا                                                                                            | رجب و همکاران (۲۰۲۴)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، برنز (۲۰۱۵)، دین و اولتاری (۲۰۲۴)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، ولوف و همکاران (۲۰۱۹)، دویی و همکاران (۲۰۲۲)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، اختر و همکاران (۲۰۲۲)، ویکای و همکاران (۲۰۲۴)، بهارمند، سعید و همکاران (۲۰۲۱)، انسون و همکاران (۲۰۱۷)، لیو و همکاران (۲۰۲۲)، سینها و همکاران (۲۰۱۹)، کامت و همکاران (۲۰۲۳)، جوشی و همکاران (۲۰۲۲) |
|                        | فرهنگی-اجتماعی   | فرهنگ سازمانی؛ اعتماد کارکنان؛ همکاری بین‌سازمانی؛ مسئولیت‌پذیری؛ تجربیات مثبت از فناوری؛ ادراک تصمیم‌گیران؛ انگیزه کارکنان؛ اثرات اجتماعی بر استفاده از فناوری؛ ایجاد اعتماد و همکاری بین افراد؛ آگاهی از هوش انسان-ماشین؛ نگرش نسبت به نوآوری                                                             | بهارمند، مقصودی و همکاران (۲۰۲۱)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، مقصودی و همکاران (۲۰۲۳)، دلمونتیل و زنگور (۲۰۱۷)، کامت و همکاران (۲۰۲۳)، نگی (۲۰۲۴)، رجب و همکاران (۲۰۲۴)، کورسینی و همکاران (۲۰۲۲)، پاتیل و همکاران (۲۰۲۱)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، وانگ و همکاران (۲۰۲۴)                                                                                                             |
|                        | ساختاری-مدیریتی  | چارچوب‌های قانونی و نظارتی؛ شفافیت و پاسخگویی؛ هماهنگی ساختاری؛ استانداردسازی در عملیات؛ سیستم‌های هشدار و تخلیه مؤثر؛ هم‌افزایی سازمانی؛ جریان اطلاعات انعطاف‌پذیر؛ مدیریت کارآمد کمک‌ها-                                                                                                                  | بودیه و همکاران (۲۰۲۳)، انسون و همکاران (۲۰۱۷)، صاحبی و همکاران (۲۰۲۰)، بگ و همکاران (۲۰۲۲)، دین و اولتاری (۲۰۲۴)، کابرا و همکاران (۲۰۱۷)، کابرا، ده‌وندیال و همکاران (۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                                  |

### ۷-۳- تحلیل روند مفهومی-زمانی پژوهش‌ها (۲۰۱۵-۲۰۲۴)

بر اساس مرور نظام‌مند مقالات منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴، چهار دوره زمانی کلیدی در تحول پژوهش‌های دیجیتالی سازی زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی شد.

### ۳-۷-۱- دوره ۲۰۱۵-۲۰۱۷: شکل‌گیری مبانی و تمرکز بر چالش‌ها

در این دوره، ادبیات پژوهشی عمدتاً به محدودیت‌ها و موانع زیرساختی پرداخته است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به مشکلات عملیاتی و عملکردی (کابرا و رامش، ۲۰۱۵؛ انسون، ۲۰۱۷؛ دلمونتیل، ۲۰۱۷)، ریسک‌های فنی، موانع سازمانی و محدودیت‌های قانونی اشاره کرد. فناوری‌ها هنوز در مراحل اولیه بودند و سازمان‌ها در وضعیت «آزمون و خطا» قرار داشتند.

### ۳-۷-۲- دوره ۲۰۱۸-۲۰۲۰: ارزیابی مزایا و کاربردهای اولیه فناوری

در این دوره، پژوهش‌ها بر کاربردهای عملی فناوری‌ها تمرکز یافتند، از جمله شفافیت و ردیابی فرآیندها از طریق بلاک‌چین و IoT، ساده‌سازی فرآیندها و اتوماسیون. علاوه بر این، ریسک‌های اجتماعی-زیست‌محیطی و مقاومت انسانی نیز مورد توجه قرار گرفت (مطالعات دویی، ۲۰۲۰؛ جبلة، ۲۰۲۰). داده‌های میدانی و نمونه‌های عملی وارد مقالات شدند و مفاهیم تاب‌آوری و پایداری زنجیره تأمین در ادبیات تثبیت شد.

### ۳-۷-۳- دوره ۲۰۲۱-۲۰۲۲: بلوغ مفهومی و تمرکز بر عملکرد و چابکی

در این دوره، پژوهش‌ها بر مزایای عملکردی دیجیتالی‌سازی تأکید داشتند، شامل افزایش چابکی و پاسخ سریع، مدیریت بهینه منابع، هماهنگی پیشرفته میان بازیگران و اعتمادسازی در سیستم‌های دیجیتال. سؤال اصلی در این مرحله از «آیا فناوری قابل استفاده است؟» به «چگونه می‌توان فناوری را به بهترین شکل پیاده‌سازی کرد تا عملیات سریع‌تر و شفاف‌تر شود؟» تغییر یافت.

### ۳-۷-۴- دوره ۲۰۲۳-۲۰۲۴: رویکردهای پیشرفته و مضامین اجتماعی-استراتژیک

پژوهش‌ها در این دوره به موضوعات نوظهور و مفاهیم پیشرفته‌ای مانند همدلی محور بودن زنجیره تأمین، پایداری و تاب‌آوری بلندمدت (گرنوولد، ۲۰۲۲؛ بورا، ۲۰۲۴)، توانمندسازهای سازمانی، ریسک‌های اخلاقی و استراتژیک و ادغام هوش انسان-ماشین پرداخته‌اند. دیجیتالی‌سازی در این مرحله به یک تحول اجتماعی-استراتژیک تبدیل شده است. در جدول ۷ روند مفهومی پژوهش‌های دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه به تفکیک ۴ دوره اصلی آمده است:

جدول ۷- جمع‌بندی روند مفهومی پژوهش‌ها (۲۰۱۵-۲۰۲۴).

Table 7- Summary of the Conceptual Trend of Studies (2015–2024)

| دوره زمانی | تمرکز اصلی                                   | نوع غالب مضامین                    |
|------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| ۲۰۱۵-۲۰۱۷  | محدودیت‌ها، زیرساخت، ریسک‌ها                 | چالش‌ها (فنی، انسانی، قانونی)      |
| ۲۰۱۸-۲۰۲۰  | کاربردهای اولیه فناوری؛ شفافیت               | ترکیبی از چالش‌ها و مزایا          |
| ۲۰۲۱-۲۰۲۲  | کارایی، چابکی، اعتماد، هماهنگی               | مزایای عملکردی                     |
| ۲۰۲۳-۲۰۲۴  | پایداری، همدلی، اخلاق، ادغام هوش انسان-ماشین | مفاهیم پیشرفته و اجتماعی-استراتژیک |

### ۳-۸- تحلیل علمی مدل مفهومی مضامین

مدل مفهومی مضامین استخراج‌شده از مرور نظام‌مند، چهار حوزه کلیدی شامل مزایا، توانمندسازها، موانع و چالش‌ها را در فرآیند دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه شناسایی و سازمان‌دهی می‌کند. این مدل نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی یک پدیده چندلایه است که پیامدهای مثبت، شرایط امکان‌پذیری، عوامل بازدارنده و محدودیت‌های سیستمی آن به‌صورت هم‌زمان بر یکدیگر اثر می‌گذارند.



شکل ۸ - چارچوب مضامین دیجیتالی سازی زنجیره تأمین بشردوستانه.

Figure 8- Thematic Framework of Humanitarian Supply Chain Digitalization

در بخش مزایا، مجموعه‌ای از پیامدهای عملیاتی و مدیریتی همچون بهبود پاسخگویی، افزایش چابکی، تاب‌آوری، شفافیت، کاهش خطا، افزایش اعتماد و تقویت همدلی شناسایی شده‌اند. این توزیع گسترده نشان می‌دهد که ادبیات موجود عمدتاً بر ظرفیت‌های تحول‌آفرین فناوری در محیط‌های بشردوستانه تمرکز داشته و مزایا را در قالب اثرات کارایی، کیفیت تصمیم‌گیری و ارزش‌های انسانی تحلیل کرده است. با این حال، اغلب مطالعات این مزایا را به صورت مجزا بررسی کرده و روابط علی میان آن‌ها – مانند نقش شفافیت در تقویت اعتماد یا نقش چابکی در افزایش پاسخگویی – کمتر مفهوم‌پردازی شده است.

در حوزه توانمندسازها، مدل مفهومی بر نقش عناصر چندسطحی از جمله سیاست‌گذاری مناسب، استانداردسازی داده‌ها، زیرساخت‌های فناورانه، مشارکت‌های بین‌سازمانی، آموزش و توانمندسازی منابع انسانی، و سازوکارهای نوآوری تأکید می‌کند. این مجموعه نشان می‌دهد که موفقیت دیجیتالی سازی صرفاً به فناوری وابسته نیست، بلکه مستلزم هماهنگی ساختاری، نهادی و سازمانی است. وجود توانمندسازها در سطوح مختلف تأکید می‌کند که دیجیتالی سازی به یک اکوسیستم حمایتی نیاز دارد و ضعف در هر لایه می‌تواند کل فرآیند را مختل کند.

بخش موانع نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی با محدودیت‌هایی در حوزه‌های فنی، انسانی، اقتصادی، و قانونی روبه‌روست. کمبود مهارت دیجیتالی، هزینه‌های بالا، پیچیدگی‌های فنی و ابهامات حقوقی از جمله مهم‌ترین عوامل بازدارنده‌اند. تحلیل مقایسه‌ای این بخش با توانمندسازها نشان می‌دهد که موانع اغلب نتیجه فقدان یا ضعف همان عواملی هستند که باید نقش توانمندساز را ایفا کنند؛ برای مثال، نبود استانداردهای داده‌ای یا عدم آموزش کارکنان به‌طور مستقیم به‌عنوان مانع ظهور می‌کند.

در نهایت، بخش چالش‌ها عمدتاً به مسائل سطح کلان اشاره دارد که اجرای موفق فناوری را پیچیده می‌کنند، از جمله عدم هماهنگی بین سازمان‌ها، مقاومت فرهنگی، ساختارهای نهادی غیرمنعطف، ناهمخوانی سیستم‌ها و دشواری‌های حکمرانی چندبازگیری. این چالش‌ها نشان می‌دهند که دیجیتالی‌سازی در محیط‌های بشردوستانه نه یک پروژه فنی، بلکه یک تحول اجتماعی-سازمانی عمیق است که نیازمند هم‌راستایی منافع، قابلیت‌ها و سازوکارهای حکمرانی میان بازیگران متعدد است.

به‌طور کلی، مدل مفهومی مضامین تصویری چندوجهی از دیجیتالی‌سازی ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که پیامدهای مثبت، پیش‌نیازها، محدودیت‌ها و چالش‌های ساختاری آن باید در یک چارچوب یکپارچه تحلیل شوند. این مدل می‌تواند مبنایی برای توسعه نظریه، طراحی مدل‌های علی و تدوین راهبردهای اجرایی در حوزه زنجیره تأمین بشردوستانه قرار گیرد.

### ۹-۳- شناسایی شکاف مطالعاتی

مرور نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که حوزه دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه با مجموعه‌ای از شکاف‌های قابل توجه در سطوح نظری، روش‌شناسی و کاربردی مواجه است. این شکاف‌ها از یک سو ناشی از فقدان چارچوب‌های نظری جامع و انسجام مفهومی در تحلیل اثرات دیجیتالی‌سازی و از سوی دیگر نتیجه محدودیت‌های روش‌شناختی، کم‌توجهی به فناوری‌های نوظهور، نادیده گرفتن کنشگران متنوع و فقدان ارزیابی‌های دقیق عملکردی و رتبه‌بندی عوامل اثرگذار است. همچنین چالش‌ها و ریسک‌های مرتبط با دیجیتالی‌سازی به‌صورت نظام‌مند مطالعه نشده‌اند. جدول ارائه‌شده در بخش ۳ نیز به‌خوبی این پراکندگی نظری و محدودیت روش‌شناختی را نشان می‌دهند. در ادامه مهم‌ترین شکاف‌های ادبیات همراه با مسیرهای پژوهشی پیشنهادی تبیین می‌شود.

### ۹-۳-۱- فقدان بنیان‌های نظری منسجم در ادبیات دیجیتالی‌سازی

بررسی نظام‌مند پژوهش‌های موجود نشان می‌دهد که ادبیات دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه هنوز از یک بنیان نظری یکپارچه، سامان‌یافته و قابل اتکا برخوردار نیست. همان‌گونه که در جدول (۵) نیز مشاهده می‌شود، طیف نظریه‌های مورد استفاده در پژوهش‌ها بسیار محدود، پراکنده و فاقد انسجام مفهومی است. بسیاری از نظریه‌ها تنها یک‌بار در یک مقاله یا در ارتباط با یک فناوری خاص به کار رفته‌اند و امکان تعمیم‌پذیری و توسعه نظری را فراهم نمی‌کنند. برای نمونه، «نظریه پردازش اطلاعات سازمانی» تنها در مطالعاتی محدود و در ارتباط با چند فناوری مانند بلاک‌چین، هوش مصنوعی و کلان‌داده مورد استفاده قرار گرفته است (دوبی و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۲۰۲۰؛ گوپتا و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین «نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری» با وجود کاربرد نسبی، به‌صورت سطحی و بدون پیوند با ابعاد چندبازگیری زنجیره‌های امدادی به‌کار رفته است (کابرا و همکاران، ۲۰۱۷؛ ادواردز و همکاران، ۲۰۲۴).

در مقابل، نظریه‌هایی با ظرفیت تبیین بسیار بالا مانند «نظریه طراحی انسان‌محور»، «نظریه نهادی» و «نظریه قابلیت‌های پویا» یا مورد توجه قرار نگرفته‌اند یا صرفاً در یک فناوری مجزا (مثلاً در چاپ سه‌بعدی یا سیستم‌های اطلاعاتی خاص) بررسی شده‌اند. این وضعیت نشان می‌دهد که پژوهش‌های موجود نتوانسته‌اند از یک چارچوب نظری میان‌رشته‌ای برای تحلیل پدیده‌های پیچیده

دیجیتالی سازی بهره ببرند. این خلأ در حالی است که زنجیره های تأمین بشردوستانه متشکل از کنشگران متعدد، محیط های عملیاتی متغیر و روابط بین سازمانی گسترده هستند و نیازمند رویکردهای نظری عمیق تری می باشند.

از منظر توسعه پژوهش، چند نظریه بنیادی می توانند به شکل قابل توجهی غنا و انسجام مفهومی پژوهش ها را ارتقا دهند. به عنوان نمونه، نظریه قابلیت های پویا با تمرکز بر انعطاف پذیری، انطباق پذیری و بازپیکربندی منابع، چارچوبی مناسب برای بررسی نقش فناوری های دیجیتال در ارتقای عملکرد عملیاتی سازمان های امدادی فراهم می کند (گوپتا و همکاران، ۲۰۲۰). نظریه پیچیدگی نیز می تواند ارتباطات چندسطحی بین فناوری ها، ذینفعان و جریان های عملیاتی را در محیط های پرتلاطم امدادی تبیین کند (مالاکار و همکاران، ۲۰۲۵). افزون بر این، نظریه هزینه تراکنش ظرفیت تحلیل تأثیر فناوری ها بر هزینه های هماهنگی، تعاملات بین سازمانی، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و بهبود حاکمیت زنجیره را در زمینه های بشردوستانه داراست (اشمیت و واگنر، ۲۰۱۹).

پژوهش های آینده باید رویکردهای چندنظریه ای اتخاذ کنند تا بتوانند پویایی زنجیره های امدادی، تعاملات پیچیده بازیگران و کارکرد فناوری های دیجیتال را در چارچوب هایی جامع و قابل تعمیم تحلیل کنند. این موضوع، مهم ترین شکاف نظری شناسایی شده در ادبیات است.

### ۳-۹-۲- ضعف روش شناسی و فقدان رویکردهای چندگانه تحلیل داده

تحلیل توزیع روش های تحقیق نشان می دهد که اگرچه بخش عمده ای از مطالعات از روش های کمی (۲۵ مطالعه)، کیفی (۱۵ مطالعه)، موردی (۱۴ مطالعه) و ترکیبی (۱۳ مطالعه) استفاده کرده اند، ادبیات همچنان از انسجام روش شناختی برخوردار نیست. سهم نسبتاً کم مطالعات نظری-مفهومی (۹ مطالعه) و مدل محور (۸ مطالعه) نشان می دهد که بنیان های نظری حوزه هنوز یکپارچه نشده و بخش قابل توجهی از پژوهش ها در سطح توصیف پدیده باقی مانده اند و سازوکارهای علی و پویای دیجیتالی سازی زنجیره های امدادی را تبیین نکردند.

تحلیل روش های به کاررفته برای پردازش داده ها نیز این عدم توازن را تشدید می کند. اگرچه روش های کیفی (۲۹ مطالعه) بیشترین فراوانی را دارند، استفاده از تکنیک های کمی پیشرفته بسیار محدود بوده است. تنها ۱۲ مطالعه از مدل سازی معادلات ساختاری استفاده کرده اند و روش های تصمیم گیری چندمعیاره، مدل سازی ریاضی، تکنیک های فازی و روش های آماری هرکدام فقط در ۸ مطالعه مشاهده شده اند. به ویژه، سهم رویکردهای داده محور و پیش بینانه—نظیر داده کاوی و یادگیری ماشین (۵ مطالعه) و شبیه سازی و تحلیل سیستم ها (۶ مطالعه)—بسیار اندک است. این الگو نشان می دهد که ادبیات عمدتاً بر تحلیل های ایستا، خطی و تک بعدی تکیه دارد و توان محدودی در مدل سازی پویایی های غیرخطی، عدم قطعیت های محیط بحران، تعاملات میان بازیگران و تحلیل داده های حجیم دارد؛ عناصری که برای فهم واقعیات عملیاتی زنجیره تأمین بشردوستانه حیاتی اند.

بر این اساس، شکاف های روش شناختی عمده شامل کمبود داده های واقعی میدان بحران، فقدان مدل های پویا و چندعاملی، ضعف جدی در به کارگیری هوش مصنوعی و داده کاوی، و نبود چارچوب های نظری یکپارچه و آزمون شده است. این یافته ها ضرورت بهره گیری از روش های ترکیبی، شبیه سازی های پیشرفته، یادگیری ماشین، مدل سازی مبتنی بر عامل و رویکردهای مبتنی بر داده های بلادرنگ را در پژوهش های آینده برجسته می سازد.

### ۳-۹-۳- پوشش محدود فناوری‌ها و غفلت از فناوری‌های کلیدی نوظهور

یکی از شکاف‌های برجسته در ادبیات، عدم توازن در بررسی فناوری‌های دیجیتال است. همان‌گونه که جدول (۵) نشان می‌دهد، تمرکز تحقیقات عمدتاً بر فناوری بلاک‌چین بوده که حدود ۱۴ مطالعه به آن اختصاص یافته است. در مقابل، فناوری‌های بسیار مهمی مانند کلان‌داده و هوش مصنوعی در ۸ مطالعه بررسی شده‌اند. فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیا، چاپ سه‌بعدی، محاسبات ابری/لبه، پهنادهای هوشمند، اینترنت همه چیز، محاسبات مه، کوبوت‌ها تقریباً نادیده گرفته شده‌اند (باشتی و همکاران، ۲۰۲۱؛ گورتلر و همکاران، ۲۰۲۳).

این وضعیت نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از ظرفیت‌های تحول‌آفرین دیجیتالی‌سازی هنوز در ادبیات علمی بررسی نشده‌اند. برخی از این فناوری‌ها نقش حیاتی در عملیات امدادی دارند؛ به‌عنوان مثال:

- اینترنت اشیا امکان ردیابی لحظه‌ای اقلام، تجهیزات پزشکی و تیم‌های امدادی را فراهم می‌کند.
  - چاپ سه‌بعدی امکان تولید سریع اقلام حیاتی مانند قطعات پزشکی و ابزارهای امدادی را در محل بحران فراهم می‌کند.
  - محاسبات ابری/لبه زیرساختی امن و چابک برای پردازش سریع داده‌ها فراهم می‌سازد.
- پژوهش‌های آینده باید به‌جای تمرکز بر یک فناوری واحد، سبیدی جامع از فناوری‌ها را بررسی کنند و تعاملات میان‌فناوری را تحلیل کنند تا چارچوب تحول دیجیتال بشردوستانه در سطح سیستمی درک شود.

### ۳-۹-۴- غفلت از نقش کنشگران غیردولتی و مردم‌محور

اغلب مطالعات شناسایی‌شده به سازمان‌های رسمی، نهادهای دولتی یا ساختارهای بین‌المللی متمرکز بوده‌اند و نقش کنشگران غیردولتی مانند NGOها، جوامع محلی، داوطلبان، گروه‌های مردمی و شبکه‌های اجتماعی کمتر بررسی شده است. تنها یک مطالعه به بررسی موانع استفاده NGOها از رسانه‌های اجتماعی پرداخته است (کابرا و داوندیال و همکاران، ۲۰۲۳).

این در حالی است که عملیات امدادی به شدت به اعتماد محلی، ظرفیت جوامع، مشارکت مردم، ارتباطات اجتماعی و تعاملات غیررسمی وابسته است. در غیاب تحلیل این کنشگران، درک پژوهشی از پویایی زنجیره امدادی ناقص باقی می‌ماند.

پژوهش‌های آینده باید تحلیل‌های عمیقی از تعامل میان کنشگران رسمی و غیررسمی، نقش اعتماد محلی در پذیرش فناوری، نقش شبکه‌های اجتماعی در شفافیت و هماهنگی و تأثیر مردم‌محوری بر موفقیت تحول دیجیتال ارائه کنند.

### ۳-۹-۵- فقدان ارزیابی عملکرد نظام‌مند در مطالعات دیجیتالی‌سازی

با وجود نقش کلیدی ارزیابی عملکرد در مدیریت زنجیره تأمین، بیشتر مطالعات دیجیتالی‌سازی تنها به ذکر مزایای فناوری‌ها بسنده کرده‌اند و چارچوب‌های دقیق ارزیابی عملکرد ارائه نکرده‌اند. بسیاری از پژوهش‌ها صرفاً به شفافیت، سرعت یا کاهش هزینه‌ها اشاره کرده‌اند، بدون آنکه شاخص‌های کمی و کیفی عملکرد را تدوین یا پایش کنند (اسکندری و همکاران، ۲۰۲۵؛ داداشی و همکاران، ۲۰۲۲).

این خلأ مانع بررسی دقیق اثرات واقعی فناوری‌ها در شرایط اضطراری واقعی می‌شود و امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد را کاهش می‌دهد.

پژوهش‌های آینده باید شاخص‌های چندسطحی عملکرد شامل کارایی، تاب‌آوری، مدیریت ریسک، هماهنگی بین‌سازمانی و تصمیم‌گیری استراتژیک را وارد مدل‌های ارزیابی کنند و رویکردهایی مانند کارت امتیازی متوازن دیجیتال یا تحلیل سلسله‌مراتبی عملکرد توسعه دهند.

### ۳-۹-۶- نبود مدل‌های جامع رتبه‌بندی عوامل

اگرچه برخی پژوهش‌ها به رتبه‌بندی موانع، توانمندسازها یا عوامل کلیدی پرداخته‌اند، این مطالعات عمدتاً:

۱. محدود به یک فناوری خاص هستند،
  ۲. تصمیم‌پذیری کمی دارند،
  ۳. فاقد رویکردهای ترکیبی (AHP-TOPSIS-DEMATEL) هستند،
  ۴. عوامل کلیدی را به صورت سیستمی تحلیل نمی‌کنند.
- نمونه‌هایی از این مطالعات شامل کارهای کابرا و همکاران (۲۰۲۳) و پاتیل و همکاران (۲۰۲۱) است که تنها بخشی از عوامل را در در خصوص فناوری‌های خاص تحلیل کرده‌اند.
- پژوهش‌های آینده باید مدل‌های جامع رتبه‌بندی چندعاملی طراحی کنند که ابعاد مختلف شامل موانع، محرک‌ها، توانمندسازها، چالش‌ها و ریسک‌ها را به صورت یکپارچه بررسی نماید.

### ۳-۹-۷- نادیده گرفتن نقش عوامل فرهنگی، قومی و منطقه‌ای

ادبیات موجود کمتر به ابعاد فرهنگی-اجتماعی پرداخته است، در حالی که شواهد میدانی و مطالعات موردی نشان می‌دهد فرهنگ، قومیت، ارزش‌ها، اعتماد و حساسیت‌های محلی نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت عملیات امدادی و پذیرش فناوری دارند (بودیر و همکاران، ۲۰۲۳). عدم توجه به این عوامل باعث می‌شود چارچوب‌های پیشنهادی قابلیت اجرا در زمینه‌های واقعی را نداشته باشند.

ضروری است پژوهش‌های آینده اثر عوامل فرهنگی-اجتماعی را بر پذیرش فناوری، اعتماد سازمانی، همکاری محلی و چابکی عملیات بررسی کنند و استراتژی‌های بومی‌سازی فناوری‌های دیجیتال را توسعه دهند.

### ۳-۹-۸- کمبود پژوهش‌های جامع درباره چالش‌ها و ریسک‌های میان‌فناوری

بیشتر پژوهش‌ها تنها به چالش‌های مرتبط با یک فناوری خاص پرداخته‌اند و تعامل میان ریسک‌های فناوری‌ها نادیده گرفته شده است. برای مثال، ریسک‌های بلاک‌چین، هوش مصنوعی یا کلان‌داده هرکدام جداگانه بررسی شده‌اند، حتی با اینکه بسیاری از این فناوری‌ها در عمل به صورت همزمان و با اثرپذیری مشترک عمل می‌کنند (مقصودی و همکاران، ۲۰۲۳). این خلأ باعث شده است که درک پژوهشی از «ریسک تحول دیجیتال» به صورت تکه‌تکه و جزیره‌ای باقی بماند.

پژوهش‌های آینده باید ریسک‌های میان‌فناوری و تعاملات آن‌ها را در قالب چارچوب‌های جامع تحلیل ریسک یکپارچه بررسی کنند تا امکان پیشگیری از شکست تحول دیجیتال فراهم شود.

شکاف‌های شناسایی‌شده نشان می‌دهد که ادبیات دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه در سه حوزه اصلی دچار کمبود است:

#### ۱. شکاف نظری:

عدم وجود چارچوب‌های نظری جامع، چندنظریه‌ای و قابل تعمیم.

#### ۲. شکاف روش‌شناسی:

استفاده محدود از روش‌های تحلیل پیشرفته، داده‌محور و چندروشی.

#### ۳. شکاف عملیاتی:

پوشش محدود فناوری‌ها، غفلت از کنشگران غیررسمی، کمبود ارزیابی عملکرد، و بی‌توجهی به ریسک‌ها و ابعاد فرهنگی.

پژوهش‌های آینده باید رویکردهای چندنظریه‌ای، چندفناوری و چندسطحی را توسعه دهند تا مسیر تحول دیجیتال در عملیات امدادی را با دقت، عمق و جامعیت بیشتری توصیف کنند.

#### ۴- بحث

هدف اصلی این پژوهش ارائه تصویری جامع و نظام‌مند از وضعیت دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه بود. یافته‌های حاصل از تحلیل توصیفی و تحلیل مضمون نشان می‌دهد که ادبیات موجود، اگرچه در سال‌های اخیر رشد قابل توجهی داشته است، اما همچنان پراکنده، نامتوازن و فاقد انسجام نظری و تجربی است. در این بخش، نتایج به‌گونه‌ای تفسیری بررسی و با مطالعات پیشین مقایسه می‌شود تا ابعاد نظری و کاربردی آن روشن گردد.

نخست، نتایج توصیفی نشان داد که تمرکز بخش قابل توجهی از پژوهش‌ها بر فناوری‌هایی همچون زنجیره‌بلوک، پهنپادها و تحلیل داده قرار دارد. این یافته با نتایج مطالعات رودریگز اسپینولا و همکاران (۲۰۲۰) هم‌راستا است. با این حال، پژوهش حاضر با پوشش بازه زمانی گسترده‌تر و بررسی فناوری‌های بیشتر نشان می‌دهد که بسیاری از فناوری‌های نوظهور مانند اینترنت اشیا، محاسبات لبه‌ای و مه، سامانه‌های مبتنی بر هوش جمعی و حسگرهای هوشمند هنوز کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که ادبیات تحول دیجیتال در حوزه بشردوستانه هنوز در مرحله بلوغ اولیه قرار دارد و ظرفیت گسترده‌ای برای توسعه وجود دارد.

دوم، تحلیل مضمون نشان داد که ادبیات موجود در چهار حوزه اصلی شامل مزایا، چالش‌ها و ریسک‌ها، موانع، و محرک‌ها و توانمندسازهای دیجیتالی‌سازی قابل دسته‌بندی است. شناسایی طیف متنوعی از مزایا - مانند افزایش شفافیت، چابکی، سرعت پاسخ‌گویی، هماهنگی، کاهش هزینه‌ها و پایداری - با نتایج پاتیل و همکاران (۲۰۲۳) هم‌خوانی دارد. با این حال، مطالعه حاضر ابعاد تازه‌ای مانند پیامدهای اجتماعی، اخلاقی و مدیریتی را برجسته کرد که در بسیاری از پژوهش‌های قبلی مورد توجه قرار نگرفته بودند.

سوم، یافته‌ها نشان دادند که موانع انسانی و رفتاری، کمبود ظرفیت دیجیتال، ضعف زیرساخت و چالش‌های قانونی از مهم‌ترین موانع اجرای فناوری‌های دیجیتال در سازمان‌های امدادی هستند. این نتیجه با یافته‌های کابرا و همکاران (۲۰۲۳) مشابه است؛ اما پژوهش حاضر با ارائه دسته‌بندی چندبُعدی و اشاره به تفاوت میان سازمان‌های مردم‌نهاد، دولت‌ها و جوامع محلی، تصویری جامع‌تر مطرح می‌کند.

چهارم، بررسی محرک‌ها و توانمندسازها نشان داد که موفقیت تحول دیجیتال نیازمند هم‌زمانی چند عامل است: آمادگی فناورانه، منابع کافی، حمایت مدیریتی و پذیرش اجتماعی. این نتیجه با دیدگاه «قابلیت‌های پویا» هم‌راستا است و نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی یک فرایند صرفاً فنی نیست، بلکه مجموعه‌ای از تعاملات انسانی، سازمانی و نهادی را در بر می‌گیرد.

از نظر کاربردی، یافته‌ها بیان می‌کنند که سازمان‌های بشردوستانه باید علاوه بر سرمایه‌گذاری در فناوری، بر توسعه مهارت‌های دیجیتال، استانداردسازی داده‌ها، ایجاد سازوکارهای حکمرانی داده و تقویت همکاری‌های بین‌سازمانی نیز تمرکز کنند. همچنین، بهره‌گیری از فناوری‌ها باید با توجه به شرایط فرهنگی، ظرفیت‌های محلی و ویژگی‌های بحران تنظیم شود.

در مجموع، بحث حاضر نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی در زنجیره تأمین بشردوستانه پدیده‌ای چندلایه و حساس است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که میان اهمیت نظری فناوری‌های دیجیتال و واقعیت‌های عملی اجرای آن‌ها در محیط‌های بحرانی، فاصله قابل توجهی وجود دارد؛ فاصله‌ای که پژوهش‌های آینده باید برای کاهش آن تلاش کنند.

## ۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تحلیل جامع ادبیات دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه، یک مرور نظام‌مند بر اساس استانداردهای شناخته‌شده انجام داد و در آن روندهای پژوهشی، مضامین محوری، چالش‌ها، مزایا و شکاف‌های موجود شناسایی شد. نتایج نشان داد که اگرچه توجه به فناوری‌های دیجیتال در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده، اما ادبیات این حوزه همچنان نامتوازن است و در بخش‌های کلیدی مانند فناوری‌های نوظهور، روش‌های تجربی، رویکردهای نظری و مدل‌سازی پیشرفته، خلأهای مهمی وجود دارد.

یافته‌ها نشان داد که موفقیت دیجیتالی‌سازی در زنجیره تأمین بشردوستانه وابسته به تعامل میان چهار عامل اساسی است: زیرساخت‌های فناورانه، منابع و قابلیت‌های سازمانی، سازوکارهای مدیریتی و نهادی، و پذیرش اجتماعی و فرهنگی. این نتایج ضرورت اتخاذ رویکردی میان‌رشته‌ای را یادآور می‌شود که در آن ابعاد فنی، انسانی، سازمانی و اجتماعی به‌طور هماهنگ در نظر گرفته شوند.

این پژوهش دارای چند محدودیت است. نخست، داده‌های مرور شده عمدتاً مبتنی بر مطالعات منتشرشده و گزارش‌های موردی هستند؛ بنابراین ممکن است تمام تجرب عملی و میدانی منعکس نشده باشد. دوم، روابط علت و معلولی میان محرک‌ها، موانع و پیامدها به‌صورت کمی آزمون نشده است. سوم، تنها منابع فارسی‌زبان و منابع ترجمه‌شده لحاظ شده‌اند که این موضوع احتمال سوگیری زبانی ایجاد می‌کند. چهارم، تمرکز بر مقالات علمی منتشرشده ممکن است باعث حذف بخشی از اطلاعات موجود در گزارش‌های سازمانی و اسناد اجرایی شود. در نهایت، این پژوهش تنها مطالعات منتشرشده تا سال ۲۰۲۴ را شامل می‌شود؛ از این رو تحولات بسیار جدید ممکن است در آن بازتاب نیافته باشد.

این محدودیت‌ها خود زمینه‌ای برای پژوهش‌های آینده فراهم می‌کنند و بر ضرورت انجام مطالعات تجربی، داده‌محور، نظریه‌محور و میان‌رشته‌ای تأکید می‌نمایند.

## ۶- مسیرهای پژوهشی آینده

با توجه به تحلیل‌های انجام‌شده در این مطالعه و شناسایی شکاف‌های نظری، روشی و کاربردی در حوزه دیجیتال‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه، مسیرهای پژوهشی آینده می‌توانند نقش مهمی در تعمیق فهم علمی و توسعه راهکارهای عملی ایفا کنند. بررسی نظام‌مند ادبیات نشان می‌دهد که بسیاری از حوزه‌های کلیدی همچنان کمتر مطالعه شده‌اند؛ از جمله ارزیابی عملکرد فناوری‌ها، تحلیل‌های علی-ساختاری، نقش بازیگران مختلف (NGOها، دولت‌ها، جوامع محلی)، و مدل‌سازی پیشرفته برای ادغام فناوری‌های نوظهور. همچنین، بخش قابل توجهی از مطالعات موجود ماهیت توصیفی داشته و کمتر از روش‌های تجربی، مدل‌سازی کمی، یادگیری ماشین، شبیه‌سازی و ترکیب نظریه‌ها بهره گرفته‌اند.

در ادامه، مجموعه جامعی از سوالات بالقوه پژوهشی به همراه روش‌های پیشنهادی و ارزش افزوده هر حوزه پژوهشی ارائه شده است که می‌تواند مسیر توسعه پژوهش‌های آتی را مشخص کند. بسیاری از این سوالات قابلیت تطبیق با فناوری‌های خاص (بلاک‌چین، اینترنت اشیا، محاسبات لبه، هوش مصنوعی، رباتیک، پهپادها و ...) را نیز دارند.

جدول ۸- مسیرهای آینده پژوهش در حوزه دیجیتال‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه

Table 8- Future Research Directions in Humanitarian Supply Chain Digitalization

| حوزه پژوهشی                          | شکاف پژوهشی (Gap)                 | سوالات نماینده پژوهش آینده (RQ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | روش‌های پیشنهادی                    | ارزش افزوده                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| تأثیر فناوری‌های دیجیتال             | کمبود شواهد تجربی و میان‌فناوری   | ۱. اینترنت اشیا چگونه کارایی و شفافیت را بهبود می‌دهد؟<br>۲. محاسبات لبه/مه چه اثری بر سرعت تصمیم‌گیری دارد؟<br>۳- اینترنت همه چیز چگونه می‌تواند به بهبود کارایی و شفافیت در زنجیره تأمین بشردوستانه کمک کند؟<br>۴. چه تأثیری می‌تواند محاسبات لبه و محاسبات مه بر سرعت و دقت تصمیم‌گیری در زنجیره تأمین بشردوستانه داشته باشد؟ | مطالعه موردی، شبیه‌سازی، تحلیل داده | مدل تجربی تأثیر فناوری‌ها و تعامل میان‌فناوری |
| بازیگران و ذینفعان (NGO، دولت، مردم) | غفلت از نقش بازیگران غیررسمی      | ۱. فناوری چگونه اعتماد مردم را تقویت می‌کند؟<br>۲. دیجیتال‌سازی چگونه هماهنگی بین‌سازمانی را بهبود می‌دهد؟                                                                                                                                                                                                                       | تحلیل شبکه اجتماعی (SNA)، مصاحبه    | مدل اعتماد دیجیتال و نقشه همکاری بین‌بازیگران |
| استراتژی‌های دیجیتال‌سازی            | فقدان استراتژی کلان و سیاست‌گذاری | ۱. استراتژی‌های کلیدی دیجیتال در HSC چیست؟<br>۲. نقش دولت‌ها در تحول دیجیتال چیست؟                                                                                                                                                                                                                                               | دلفی، ANP، تحلیل تطبیقی             | نقشه استراتژیک دیجیتال و سیاست‌گذاری          |
| محرک‌ها و توانمندسازها               | ناشناخته بودن محرک‌های پذیرش      | ۱. مهم‌ترین محرک‌های پذیرش فناوری در NGOها چیست؟<br>۲. چه عواملی پذیرش مردم را تقویت می‌کند؟                                                                                                                                                                                                                                     | SEM/PLS، پرسشنامه، TOPSIS           | مدل پذیرش فناوری در حوزه بشردوستانه           |

|                                           |                                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                              |
|-------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
| ریسک‌ها                                   | گسستگی<br>ریسک<br>تحلیل         | ۱. ریسک‌های کلیدی تحول دیجیتال چیست؟<br>۲. ریسک‌های اجتماعی فناوری‌ها چگونه پدید می‌آیند؟                                                                                                                                                     | تحلیل مضمون<br>FMEA, DEMATEL     | چارچوب یکپارچه تحلیل<br>ریسک دیجیتال         |
| موانع پذیرش فناوری                        | مطالعات محدود و<br>تک‌بعدی      | ۱. موانع اصلی پذیرش فناوری چیست؟<br>۲. تفاوت موانع در-NGO دولت-مردم چیست؟                                                                                                                                                                     | ISM, AHP, مطالعه<br>تطبیقی       | مدل سلسله‌مراتبی موانع<br>و تحلیل چندسطحی    |
| طراحی و بهینه‌سازی<br>فناوری‌ها           | نبود چارچوب طراحی<br>انسان‌محور | ۱. فناوری‌ها چگونه باید انسان‌محور طراحی شوند؟<br>۲. چه معیارهایی برای سفرهای لازم است؟                                                                                                                                                       | تحقیق طراحی (DSR),<br>MCDM       | چارچوب طراحی<br>انسان‌محور برای HSC          |
| رتبه‌بندی چالش‌ها،<br>ریسک‌ها و فناوری‌ها | فقدان مدل جامع<br>رتبه‌بندی     | ۱. مهم‌ترین چالش‌های دیجیتالی‌سازی چیست؟<br>۲. کدام فناوری‌ها بیشترین جذابیت را دارند؟                                                                                                                                                        | AHP, ANP, فازی،<br>VIKOR         | مدل رتبه‌بندی عوامل و<br>انتخاب فناوری بهینه |
| ارزیابی عملکرد<br>دیجیتال                 | نبود شاخص‌های<br>دقیق عملکرد    | ۱. سطح بلوغ دیجیتال سازمان‌ها چیست؟<br>۲. مدیریت ریسک دیجیتال چه عملکردی دارد؟                                                                                                                                                                | کارت امتیازی متوازن،<br>فازی     | مدل ارزیابی عملکرد و<br>بلوغ دیجیتال         |
| پژوهش‌های مبتنی<br>بر نظریه               | بنیان نظری ضعیف و<br>محدود      | ۱. قابلیت‌های پویا چگونه تحول دیجیتال را تقویت می‌کنند؟<br>۲. شبکه‌های همکاری چگونه دیجیتالی‌سازی را تسریع می‌کنند؟<br>چگونه می‌توان از رویکرد سیستم‌ها برای بهینه‌سازی ۳. زنجیره تأمین بشردوستانه با استفاده از فناوری‌های دیجیتال بهره برد؟ | مطالعه موردی، SEM،<br>تحلیل شبکه | چارچوب نظری<br>چندسطحی و مدل‌سازی<br>تعاملات |

پیشنهادهای ارائه‌شده در این بخش می‌توانند به غنی‌سازی ادبیات و توسعه مدل‌های کاربردی کمک کنند. اهمیت این مسیرها از آن جهت است که دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین بشردوستانه نه تنها یک موضوع فناورانه، بلکه پدیده‌ای چندبعدی با ابعاد انسانی، اجتماعی، سازمانی و نهادی است. آینده این حوزه نیازمند پژوهش‌هایی است که با رویکردهای میان‌رشته‌ای، ترکیب روش‌های کمی و کیفی، و استفاده از نظریه‌های جامع‌تر، بتوانند به طراحی ساختارهای هماهنگ، شفاف، انسان‌محور و کارآمد برای زنجیره‌های تأمین بشردوستانه کمک کنند. چنین پژوهش‌هایی می‌توانند شکاف‌های کنونی را کاهش دهند و زمینه را برای توسعه راهکارهای پایدار، اخلاق‌محور و کارآمد در شرایط بحران فراهم سازند.

- Aboualola, M., Abualsaud, K., Khattab, T., Zorba, N., & Hassanein, H. S. (2023). Edge technologies for disaster management: A survey of social media and artificial intelligence integration. *IEEE Access*.
- Akhtar, P., Osburg, V. S., Kabra, G., Ullah, S., Shabbir, H., & Kumari, S. (2022). Coordination and collaboration for humanitarian operational excellence: big data and modern information processing systems. *Production Planning & Control*, 33(6-7), 705-721.
- Al-Saggaf, Y., & Simmons, P. (2015). Social media in Saudi Arabia: Exploring its use during two natural disasters. *Technological Forecasting and Social Change*, 95, 3-15.
- Anson, S., Watson, H., Wadhwa, K., & Metz, K. (2017). Analysing social media data for disaster preparedness: Understanding the opportunities and barriers faced by humanitarian actors. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21, 131-139.
- Bag, S., Gupta, S., & Wood, L. (2022). Big data analytics in sustainable humanitarian supply chain: Barriers and their interactions. *Annals of Operations Research*, 319(1), 721-760.
- Bag, S., Rahman, M. S., Srivastava, G., Giannakis, M., & Foropon, C. (2023). Data-driven digital transformation and the implications for antifragility in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics*, 266, 109059.
- Baharmand, H., Maghsoudi, A., & Coppi, G. (2021). Exploring the application of blockchain to humanitarian supply chains: insights from Humanitarian Supply Blockchain pilot project. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(9), 1522-1543.
- Baharmand, H., Saeed, N., Comes, T., & Lauras, M. (2021). Developing a framework for designing humanitarian blockchain projects. *Computers in Industry*, 131, 103487.
- Baudier, P., Kondrateva, G., & Ammi, C. (2023). Can blockchain enhance motivation to donate: The moderating impact of religion on donors' behavior in the USA's charity organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122524.
- Beduschi, A. (2022). Harnessing the potential of artificial intelligence for humanitarian action: Opportunities and risks. *International Review of the Red Cross*, 104(919), 1149-1169.
- Behl, A., Chavan, M., Jain, K., Sharma, I., Pereira, V. E., & Zhang, J. Z. (2022). The role of organizational culture and voluntariness in the adoption of artificial intelligence for disaster relief operations. *International Journal of Manpower*, 43(2), 569-586.
- Borah, P., Irom, B., Yoon Joo, L., Lee, D. K. L., Mu, D., Vishnevskaya, A., & Price, R. (2024). VR technology and humanitarian crisis: Political ideology and the intention to donate in the case of the Syrian refugee crisis. *New Media & Society*.

Boschetti, G., Faccio, M., Milanese, M., & Minto, R. (2021). C-ALB (Collaborative Assembly Line Balancing): a new approach in cobot solutions. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 116, 3027-3042.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.

Chander, V., & Shear, L. (2009). *Humanitarian aid in less secure regions: An analysis of World Food Programme operations in the Somali region of Ethiopia* [Massachusetts Institute of Technology].

Corsini, L., Aranda-Jan, C. B., & Moultrie, J. (2022). The impact of 3D printing on the humanitarian supply chain. *Production Planning & Control*, 33(6-7), 692-704.

Corsini, L., & Moultrie, J. (2019). Design for social sustainability: Using digital fabrication in the humanitarian and development sector. *Sustainability*, 11(13), 3562.

Critical Appraisal Skills Programme (CASP). (2018). *CASP checklists*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>

Dadashi Aboksari, T., Taghvaei, M., & Yousefi Saeedabadi, R. (2022). Modeling the Impact of Sustainable Supply Chain Management (SSCM) Dimensions on the Implementation of Sustainable University in the Iranian Higher Education System. *Jundishapur Education Development*, 12(Special Issue), 391-404.

de Oliveira Silva, L., de Mello Bandeira, R. A., & Campos, V. B. G. The use of UAV and geographic information systems for facility location in a post-disaster scenario. *Transportation Research Procedia*, 27, 1137-1145.

Deepu, T. S., & Ravi, V. (2023). A review of literature on implementation and operational dimensions of supply chain digitalization: Framework development and future research directions. *International Journal of Information Management Data Insights*, 3(1), 100156.

Delmonteil, F. X., & Rancourt, M. È. (2017). The role of satellite technologies in relief logistics. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 7(1), 57-78.

Dey, S., Cheng, Q., & Tan, J. (2020). All for one and one for all: Why a pandemic preparedness league of nations? *Health Policy and Technology*, 9(2), 179-184.

Dimirakopoulos, G., Gutt, T., Ehm, H., Hoess, A., Karathanasopoulou, K., Lackner, A., & Schneider, G. (2023, May). On the Way to Realize the 5th Industrial Revolution: Achievements, Challenges and Research Areas. In NOMS 2023-2023 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium,

Dinh, T., & O'Leary, S. (2024). The unaccounted effects of digital transformation: participatory accountability in a humanitarian organisation. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*.

Doaei, M., & Farzamian, K. (2019). Identify and evaluate the impact of supply chain risk factors on Iran Supply Chain Management. *Iran Supply Chain Management*, 21(64), 51-73.

Dubey, R. (2023). Unleashing the potential of digital technologies in emergency supply chain: the moderating effect of crisis leadership. *Industrial Management & Data Systems*, 123(1), 112-132.

Dubey, R., Bryde, D. J., Dwivedi, Y. K., Graham, G., & Foropon, C. (2022). Impact of artificial intelligence-driven big data analytics culture on agility and resilience in humanitarian supply chain: A practice-based view. *International Journal of Production Economics*, 250, 108618.

Dubey, R., Bryde, D. J., Foropon, C., Tiwari, M., Dwivedi, Y., & Schiffling, S. (2021). An investigation of information alignment and collaboration as complements to supply chain agility in humanitarian supply chain. *International Journal of Production Research*, 59(5), 1586-1605.

Dubey, R., Gunasekaran, A., Bryde, D. J., Dwivedi, Y. K., & Papadopoulos, T. (2020). Blockchain technology for enhancing swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting. *International Journal of Production Research*, 58(11), 3381-3398.

Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Roubaud, D., Wamba, S. F., Giannakis, M., & Foropon, C. (2019). Big data analytics and organizational culture as complements to swift trust and collaborative performance in the humanitarian supply chain. *International Journal of Production Economics*, 210, 120-136.

Dubey, R., Gunasekaran, A., & Foropon, C. R. (2024). Improving information alignment and coordination in humanitarian supply chain through blockchain technology. *Journal of Enterprise Information Management*, 37(3), 805-827.

Dubey, R., Luo, Z., Gunasekaran, A., Akter, S., Hazen, B. T., & Douglas, M. A. (2018). Big data and predictive analytics in humanitarian supply chains: Enabling visibility and coordination in the presence of swift trust. *The International Journal of Logistics Management*, 29(2), 485-512.

Dukkanci, O., Koberstein, A., & Kara, B. Y. (2023). Drones for relief logistics under uncertainty after an earthquake. *European Journal of Operational Research*, 310(1), 117-132.

Edwards, D., Subramanian, N., Chaudhuri, A., Morlacchi, P., & Zeng, W. (2024). Use of delivery drones for humanitarian operations: analysis of adoption barriers among logistics service providers from the technology acceptance model perspective. *Annals of Operations Research*, 335(3), 1645-1667.

Ehsani, B., Karimi, H., Bakhshi, A., Aghsami, A., & Rabbani, M. (2023). Designing humanitarian logistics network for managing epidemic outbreaks in disasters using Internet-of-Things. A case study: An earthquake in Salas-e-Babajani city. *Computers & Industrial Engineering*, 175, 108821.

Eskandari, M., Asghari, H., & Modiri, M. (2025). Identifying and Prioritizing Risk Factors in Supply Chain Logistics for Crisis Management Using an Integrated Fuzzy Approach. *Disaster Prev. Manag. Know.*, 15(1), 104-123. <http://dpmk.ir/article-1-718-fa.html>

Estrada, M. A. R., & Ndoma, A. (2019). The uses of unmanned aerial vehicles—UAV's-(or drones) in social logistics: Natural disasters response and humanitarian relief aid. *Procedia Computer Science*, 149, 375-383.

Faiz, T. I., Vogiatzis, C., Liu, J., & Noor-E-Alam, M. (2022). A robust optimization framework for two-echelon vehicle and UAV routing for post-disaster humanitarian logistics operations. *Networks*.

Faiz, T. I., Vogiatzis, C., & Noor-E-Alam, M. (2024). Computational approaches for solving two-echelon vehicle and UAV routing problems for post-disaster humanitarian operations. *Expert Systems with Applications*, 237, 121473.

Fernandez-Luque, L., & Imran, M. (2018). Humanitarian health computing using artificial intelligence and social media: A narrative literature review. *International Journal of Medical Informatics*, 114, 136-142.

Galindo, G., & Batta, R. (2013). Prepositioning of supplies in preparation for a hurricane under potential destruction of prepositioned supplies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 47(1), 20-37.

Gevaert, C. M., Carman, M., Rosman, B., Georgiadou, Y., & Soden, R. (2021). Fairness and accountability of AI in disaster risk management: Opportunities and challenges. *Patterns*, 2(11).

Ghadge, A. ICT-enabled approach for humanitarian disaster management: a systems perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 34(6), 1543-1565.

Ghelichi, Z., Gentili, M., & Mirchandani, P. B. (2022). Drone logistics for uncertain demand of disaster-impacted populations. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 141, 103735.

Gruenewald, T., & Witteborn, S. (2022). Feeling good: Humanitarian virtual reality film, emotional style and global citizenship. *Cultural Studies*, 36(1), 141-161.

Guertler, M., Tomidei, L., Sick, N., Carmichael, M., Paul, G., Wambsganss, A., & Hussain, S. (2023). When is a robot a cobot? Moving beyond manufacturing and arm-based cobot manipulators. *Proceedings of the Design Society*, 3, 3889-3898.

Gupta, S., Modgil, S., Gunasekaran, A., & Bag, S. (2020). Dynamic capabilities and institutional theories for Industry 4.0 and digital supply chain. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 21(3), 139-157.

Gupta, S., Modgil, S., Kumar, A., Sivarajah, U., & Irani, Z. (2022). Artificial intelligence and cloud-based Collaborative Platforms for Managing Disaster, extreme weather and emergency operations. *International Journal of Production Economics*, 254, 108642.

Hart, S. U. (2024). From promise to practice: A cross-institutional analysis of design trends, enablers and challenges in blockchain-enabled cash and voucher delivery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 100, 104129.

Houston, J. B., Hawthorne, J., Perreault, M. F., Park, E. H., Goldstein Hode, M., Halliwell, M. R., & Griffith, S. A. (2015). Social media and disasters: a functional framework for social media use in disaster planning, response, and research. *Disasters*, 39(1), 1-22.

Hrouga, M. (2024). Application of industry 4.0 technologies for mitigating humanitarian supply chains risks: the case of Covid-19. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 1-20.

Hunko, M., Tkachov, V., Kovalenko, A., & Kuchuk, H. (2023, October). Advantages of fog computing: A comparative analysis with cloud computing for enhanced edge computing capabilities. In 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek),

Imran, M., Ofli, F., Caragea, D., & Torralba, A. (2020). Using AI and social media multimodal content for disaster response and management: Opportunities, challenges, and future directions. *Information Processing & Management*, 57(5), 102261.

Iqbal, T., & Ahmad, S. (2022). Transparency in humanitarian logistics and supply chain: The moderating role of digitalisation. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 12(3), 425-448.

Izadi, E., Nikbakht, M., Feylizadeh, M. R., & Shahin, A. (2023). A system dynamics model in the humanitarian supply chain based on blockchain technology. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96, 103977.

Javadpour, A., AliPour, F. S., Sangaiah, A. K., Zhang, W., Ja'far, F., & Singh, A. (2023). An IoE blockchain-based network knowledge management model for resilient disaster frameworks. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100400.

Jayadi, E. L. (2023). Digitalization of Performance Management in Humanitarian Supply Chains: A systematic literature review for developing future research agenda. Presented at the 35th NOFOMA annual conference: Logistics During Global Crises, Helsinki, Finland, June 14-16, 2023,

Jebble, S., Kumari, S., Venkatesh, V. G., & Singh, M. (2020). Influence of big data and predictive analytics and social capital on performance of humanitarian supply chain: Developing framework and future research directions. *Benchmarking: An International Journal*, 27(2), 606-633.

Joshi, S., Sharma, M., Das, R. P., Muduli, K., Raut, R., Narkhede, B. E., & Misra, A. (2022). Assessing effectiveness of humanitarian activities against COVID-19 disruption: the role of blockchain-enabled digital humanitarian network (BT-DHN). *Sustainability*, 14(3), 1904.

Kabra, G., Dhaundiyal, M., & Saharan, A. (2023). Prioritization of barriers to social media usage by non-governmental organizations (NGOs) in disaster preparedness phase: An integrated methodology. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 99, 104099.

Kabra, G., & Ramesh, A. (2015a). Analyzing ICT issues in humanitarian supply chain management: A SAP-LAP linkages framework. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 16, 157-171.

Kabra, G., & Ramesh, A. (2015b). Segmenting critical factors for enhancing the use of IT in humanitarian supply chain management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 189, 144-152.

Kabra, G., Ramesh, A., Akhtar, P., & Dash, M. K. (2017). Understanding behavioural intention to use information technology: Insights from humanitarian practitioners. *Telematics and Informatics*, 34(7), 1250-1261.

Kabra, G., Ramesh, A., Jain, V., & Akhtar, P. (2023). Barriers to information and digital technology adoption in humanitarian supply chain management: a fuzzy AHP approach. *Journal of Enterprise Information Management*, 36(2), 505-527.

Kamat, A., Shanker, S., & Barve, A. (2023). Assessing the factors affecting implementation of unmanned aerial vehicles in Indian humanitarian logistics: a g-DANP approach. *Journal of Modelling in Management*, 18(2), 416-456.

Khan, M., Imtiaz, S., Parvaiz, G. S., Hussain, A., & Bae, J. (2021). Integration of internet-of-things with blockchain technology to enhance humanitarian logistics performance. *IEEE Access*, 9, 25422-25436.

Khan, M., Khan, M., Ali, A., Khan, M. I., Ullah, I., & Iqbal, M. (2022). Digitalization for fast, fair, and safe humanitarian logistics. *Logistics*, 6(2), 31.

Khan, M., Parvaiz, G. S., Ali, A., Jehangir, M., Hassan, N., & Bae, J. (2022). A model for understanding the mediating association of transparency between emerging technologies and humanitarian logistics sustainability. *Sustainability*, 14(11), 6917.

Kovács, G., & Falagara Sigala, I. (2021). Lessons learned from humanitarian logistics to manage supply chain disruptions. *Journal of Supply Chain Management*, 57(1), 41-49.

Kumar, P., & Singh, R. K. (2022). Application of Industry 4.0 technologies for effective coordination in humanitarian supply chains: a strategic approach. *Annals of Operations Research*, 319(1), 379-411.

Kumar, P., Singh, R. K., & Shahgholian, A. (2024). Learnings from COVID-19 for managing humanitarian supply chains: systematic literature review and future research directions. *Annals of Operations Research*, 335(3), 899-935.

Kumar, R., & Kukreja, R. (2024, February). Ready-made solution to face 5th Industrial Revolution-acquiring 4Cs skills. In 2024 4th International Conference on Innovative Practices in Technology and Management (ICIPTM),

L'Hermitte, C., & Nair, N. K. C. (2021). A blockchain-enabled framework for sharing logistics resources during emergency operations. *Disasters*, 45(3), 527-554.

Li, N., Sun, N., Cao, C., Hou, S., & Gong, Y. (2022). Review on visualization technology in simulation training system for major natural disasters. *Natural Hazards*, 112(3), 1851-1882.

Liu, F., & Xu, D. Social roles and consequences in using social media in disasters: A structural perspective. *Information Systems Frontiers*, 20, 693-711.

Liu, F., Xu, D., Ometov, A., Molua, O. L., Komarov, M., & Nurmi, J. (2022). Social roles and consequences in using social media in disasters: A structural perspective

A survey of security in cloud, edge, and fog computing. *Information Systems Frontiers*, 20(3), 693-711.

Madanian, S., & Parry, D. (2021). Identifying the potential of RFID in disaster healthcare: An international Delphi study. *Electronics*, 10(21), 2621.

Maghsoudi, A., Harpring, R., Piotrowicz, W. D., & Kedziora, D. (2023). Digital technologies for cash and voucher assistance in disasters: A cross-case analysis of benefits and risks. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96, 103827.

Malakar, P., Khan, S. A., Gunasekaran, A., & Mubarik, M. S. (2025). Digital Technologies for Social Supply Chain Sustainability: An Empirical Analysis through the Lens of Dynamic Capabilities and Complexity Theory. *IEEE Transactions on Engineering Management*.

Maracha, V. (2020). *Digitalization and the socio-cultural world*  
*Hygiene of culture. Culture in a digital society*. Cairo.

Marić, J., Galera-Zarco, C., & Opazo-Basáez, M. (2021). The emergent role of digital technologies in the context of humanitarian supply chains: a systematic literature review. *Annals of Operations Research*.

Mirhabibi, S. D., Farsijani, H., Modiri, & Khalili Damghani, K. (2018). A Model for Relationship of Internal and External Integration of Supply Chain Vulnerabilities with Fuzzy DEMATEL and Fuzzy ANP in Electronic Domestic Appliance Industries. *Journal of Engineering and Quality Management*, 8(2), 98-115.

Modgil, S., Singh, R. K., & Foropon, C. (2022). Quality management in humanitarian operations and disaster relief management: A review and future research directions. *Annals of Operations Research*, 1-54.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Bmj*, 339.

Nagendra, N. P., Narayanamurthy, G., & Moser, R. (2022). Management of humanitarian relief operations using satellite big data analytics: The case of Kerala floods. *Annals of Operations Research*, 319(1), 885-910.

Nawazish, M., Nandakumar, M. K., & Mateen, A. (2024). Are humanitarian supply chains sustainable? A systematic review and future research themes. *Benchmarking: An International Journal*, 31(8), 2565-2601.

Negi, S. (2024). A blockchain technology for improving financial flows in humanitarian supply chains: benefits and challenges. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*.

Niyazi, M., & Behnamian, J. (2023). Application of cloud computing and big data in three-stage dynamic modeling of disaster relief logistics and wounded transportation: a case study. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(13), 38121-38140.

Ometov, A., Molua, O. L., Komarov, M., & Nurmi, J. (2022). A survey of security in cloud, edge, and fog computing. *Sensors*, 22(3), 927.

Patil, A., Shardeo, V., Dwivedi, A., & Madaan, J. (2021). An integrated approach to model the blockchain implementation barriers in humanitarian supply chain. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 14(1), 81-103.

Patil, A., Shardeo, V., Dwivedi, A., & Paul, S. K. (2023). An integrated framework for digitalization of humanitarian supply chains in post COVID-19 era. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 87, 103574.

Pereira, E. T., & Shafique, M. N. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Supply Chain Agility: A Perspective of Humanitarian Supply Chain. *Engineering Economics*, 35(1), 77-89.

Prasad, S., Zakaria, R., & Altay, N. (2018). Big data in humanitarian supply chain networks: A resource dependence perspective. *Annals of Operations Research*, 270(1), 383-413.

Rejeb, A., Rejeb, K., & Zrelli, I. (2024). Analyzing Barriers to Internet of Things (IoT) Adoption in Humanitarian Logistics: An ISM–DEMATEL Approach. *Logistics*, 8(2), 38.

Rodríguez-Espíndola, O., Chowdhury, S., Beltagui, A., & Albores, P. (2020). The potential of emergent disruptive technologies for humanitarian supply chains: the integration of blockchain, Artificial Intelligence and 3D printing. *International Journal of Production Research*, 58(15), 4610-4630.

Roe, J. V., & Webster, P. (2024). Health engagement sessions as a means of addressing reproductive health inequalities in a population of Afghan women during Operation ALLIED SOLACE. *BMJ Mil Health*, 170(2), 186-187.

Sadat, S., Jaafar, W. M. W., Rosnon, R., & Khir, A. M. (2021). ROLE AND CHALLENGES OF NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS (NGOs) IN INTERNALLY DISPLACED PERSONS (IDPs) CAMP OF BORNO STATE, NORTHEAST NIGERIA: AN APPRAISAL. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(6).

Sadidi, J., Fakourirad, E., & Zeaieanfiroozabadi, P. (2018). Designing a spatial cloud computing system for disaster (earthquake) management, a case study for Tehran. *Applied Geomatics*, 10, 99-111.

Sahebi, I. G., Masoomi, B., & Ghorbani, S. (2020). Expert oriented approach for analyzing the blockchain adoption barriers in humanitarian supply chain. *Technology in Society*, 63, 101427.

Sahu, A. K., Padhy, R. K., & Dhir, A. (2020). Envisioning the future of behavioral decision-making: A systematic literature review of behavioral reasoning theory. *Australasian Marketing Journal*, 28(4), 145-159.

Schmidt, C. G., & Wagner, S. M. (2019). Blockchain and supply chain relations: A transaction cost theory perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(4), 100552.

Schniederjans, D. G., Ozpolat, K., & Chen, Y. (2016). Humanitarian supply chain use of cloud computing. *Supply Chain Management: An International Journal*, 21(5), 569-588.

Sebillo, M., Vitiello, G., Paolino, L., & Ginige, A. (2016). Training emergency responders through augmented reality mobile interfaces. *Multimedia Tools and Applications*, 75, 9609-9622.

Seifi Shojaei, H., Aboualola, M., Abualsaud, K., Khattab, T., Zorba, N., & Hassanein, H. S. (2023). Evaluating factors affecting supply chain management performance improvement using the Analytic Hierarchy Process in the Food Industry

Edge technologies for disaster management: A survey of social media and artificial intelligence integration. *Value Chain Management Quarterly*, 1.

Shahbandarzadeh, H., Salimifard, K., & Ghorbanpour, A. (2012). A combination of interpretive structural modeling and fuzzy analytic network process for identifying and ranking factors affecting supply chain agility. *Journal of Executive Management*, 4(8), 7-7.

Sharma, P., & Joshi, A. (2020). Challenges of using big data for humanitarian relief: lessons from the literature. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 10(4), 423-446.

Shrivastav, S. K., & Bag, S. (2023). Humanitarian supply chain management in the digital age: a hybrid review using published literature and social media data. *Benchmarking: An International Journal*.

Singh, R. K. (2024). Leveraging technology in humanitarian supply chains: impacts on collaboration, agility and sustainable outcomes. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*.

Sinha, A., Kumar, P., Rana, N. P., Islam, R., & Dwivedi, Y. K. (2019). Impact of internet of things (IoT) in disaster management: a task-technology fit perspective. *Annals of Operations Research*, 283, 759-794.

Song, X., Zhang, H., Akerkar, R., Huang, H., Guo, S., Zhong, L., & Culotta, A. (2020). Big data and emergency management: concepts, methodologies, and applications. *IEEE Transactions on Big Data*, 8(2), 397-419.

Sun, W., Bocchini, P., & Davison, B. D. (2020). Applications of artificial intelligence for disaster management. *Natural Hazards*, 103(3), 2631-2689.

Sunyaev, A., & Sunyaev, A. (2020). Fog and edge computing. In *Internet Computing: Principles of Distributed Systems and Emerging Internet-Based Technologies* (pp. 237-264).

Szvetits, M., & Zdun, U. (2016). Systematic literature review of the objectives, techniques, kinds, and architectures of models at runtime. *Software & Systems Modeling*, 15, 31-69.

Tatham, P., Loy, J., & Peretti, U. (2015). Three dimensional printing—a key tool for the humanitarian logistician? *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 5(2), 188-208.

Teodorescu, H. N. (2015). Using analytics and social media for monitoring and mitigation of social disasters. *Procedia Engineering*, 107, 325-334.

Thylin, T., & Duarte, M. F. N. (2019). Leveraging blockchain technology in humanitarian settings—opportunities and risks for women and girls. *Gender & Development*, 27(2), 317-336.

Tönissen, D. D., & Schlicher, L. (2021). Using 3D-printing in disaster response: The two-stage stochastic 3D-printing knapsack problem. *Computers & Operations Research*, 133, 105356.

Trusilo, D., & Danks, D. (2023). Artificial intelligence and humanitarian obligations. *Ethics and Information Technology*, 25(1), 12.

Ugarte-Gil, M. F., Mendoza-Pinto, C., Reátegui-Sokolova, C., Pons-Estel, G. J., Van Vollenhoven, R. F., Bertsias, G., & Pons-Estel, B. A. (2021). Achieving remission or low disease activity is associated with better outcomes in patients with systemic lupus erythematosus: a systematic literature review. *Lupus Science & Medicine*, 8(1), e000542.

Velev, D., Zlateva, P., Steshina, L., & Petukhov, I. (2019). Challenges of using drones and virtual/augmented reality for disaster risk management. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42, 437-440.

Vhikai, R., Mugoni, E., Mataka, A. P., & Saruchera, F. (2024). Digitalisation and efficient humanitarian logistical operations in Zimbabwe. *Cogent Social Sciences*, 10(1), 2321725.

Wagner, S. M., Ramkumar, M., Kumar, G., & Schoenherr, T. (2024). Supporting disaster relief operations through RFID: enabling visibility and coordination. *The International Journal of Logistics Management*.

Wang, H., Wang, C., Zhou, K., Liu, D., Zhang, X., & Cheng, H. (2024). TEBChain: A Trusted and Efficient Blockchain-Based Data Sharing Scheme in UAV-Assisted IoV for Disaster Rescue. *IEEE Transactions on Network and Service Management*.

Wang, W., Chen, Y., Wang, Y., Deveci, M., Cheng, S., & Brito-Parada, P. R. (2024). A decision support framework for humanitarian supply chain management—Analysing enablers of AI-HI integration using a complex spherical fuzzy DEMATEL-MARCOS method. *Technological Forecasting and Social Change*, 206, 123556.

Yoo, E., Rand, W., Eftekhari, M., & Rabinovich, E. (2016). Evaluating information diffusion speed and its determinants in social media networks during humanitarian crises. *Journal of Operations Management*, 45, 123-133.

Yüksel, Z., Epcim, D. E., & Mete, S. (2023). First Cluster Second Route Approach with Collaboration Unmanned Aerial Vehicle in Post-Disaster Humanitarian Logistic. *Journal of Transportation and Logistics*, 8(2), 97-111.