

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره دهم، شماره بیست و هشتم، تابستان ۱۴۰۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۲۸

تاریخ بازنگری نهایی مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۱۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۲۶

صفحات: ۸۴ - ۶۷

مقاله (علمی پژوهشی)

## شناسایی روابط میان مؤلفه‌های ارزیابی لجستیک امداد در زنجیره تأمین بشر دوستانه با رویکرد دیمتل فازی

شباب شهرکی مقدم<sup>۱</sup>، احسان ساده<sup>۲\*</sup>، زین العابدین امینی سابق<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه

۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه

۳. استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه

### چکیده

زنجیره تأمین بشر دوستانه امداد و نجات در حوادث غیرمترقبه به عنوان یک فعالیت مهم مدیریت بحران، می‌تواند در نجات جان انسان‌ها، انتقال آسیب‌دیده‌گان به مراکز اورژانسی، تخلیه بی‌خانمان‌ها از ناحیه حادثه دیده و برآورده کردن نیاز افراد در شرایط بحران، نقش کلیدی ایفا نماید. هدف از انجام مقاله حاضر ارائه یک مدل ارزیابی لجستیک امداد و نجات در وقوع بحران زلزله محتمل شهر تهران است. ابتدا با استفاده از بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش به شناسایی ابعاد و شاخص‌های لجستیک امداد و نجات با نظر خبرگان و روش غربال‌گری فازی پرداخته شد. جامعه و نمونه آماری بیست نفر از خبرگان و اساتید دانشگاهی مسلط به این مباحث می‌باشند. پس از شناسایی ابعاد و شاخص‌های لجستیک امداد و نجات، پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی با طیف فازی بین خبرگان توزیع گردید. روایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از نظر خبرگان (روایی صوری) و پایایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از روش گوگوس و بوجر مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی ابعاد با استفاده از تکنیک آزمایشگاه ارزیابی و تحلیل تصمیم‌گیری فازی نشان داد، بُعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی بیشترین تأثیرگذاری و تخلیه و پناه دادن به حادثه‌دیدگان بیشترین تأثیرپذیری را شامل می‌شود. در بررسی شاخص‌ها، مقاومت‌سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری، آموزشی و درمانی، اسکان اضطراری، تهیه آب آشامیدنی با کیفیت و میزان استفاده از فناوری‌های مدرن لجستیک و امداد (ست نجات؛ روبات؛ سگ‌های نجات و...)، بیشترین تأثیرگذاری و مقاومت‌سازی نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، خطوط انتقال برق، نفت، گاز و شریان‌های فاضلاب، جست‌وجو و نجات مفقودین، تهیه غذای با کیفیت و رسیدن کمک‌های امدادی در حداقل زمان ممکن بیشترین تأثیرپذیری را شامل می‌شود. نتایج مقاله حاضر می‌تواند دید جامعی را به مدیران بحران کشور در خصوص شناخت مؤلفه‌های لجستیک امداد و نجات ارائه نماید.

واژگان کلیدی: زنجیره تأمین، لجستیک امداد، زنجیره تأمین بشر دوستانه، روش غربال‌گری فازی، تکنیک آزمایشگاه ارزیابی و تحلیل تصمیم‌گیری فازی.

## مقدمه

هرساله در جهان بحران‌های طبیعی فراوانی از قبیل: طوفان‌های سهمگین (مایکل، ۲۰۱۸؛ متیو، ۲۰۱۶؛ سندی، ۲۰۱۲)؛ زلزله‌های مخرب (ژاپن در سال ۲۰۱۱ با ۱۵۰۰ قربانی؛ شیلی در سال ۲۰۰۸، که منجر به ایجاد سونامی شد و مرگ ۷۰۰ کشته را برجای گذاشت و... می‌توان اشاره نمود. کشور عزیزمان ایران نیز از بحران‌های طبیعی در امان نبوده است. سیل‌های مختلفی در کشورمان رخ داده از جمله: (سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۹۸؛ گلستان، لرستان، شیراز، خوزستان، مازندران، کرمانشاه، قم و تهران در بهار ۱۳۹۸)؛ همچنین وقوع حادثه طبیعی زلزله در سرپل ذهاب در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷؛ زلزله فیروزآباد فارس و زرنند کرمان در سال ۱۳۸۳ که منجر به کشته شدن ۶۱۲ نفر شد؛ زلزله بم در زمستان سال ۱۳۸۲ که منجر به مرگ ۴۱ هزار نفر و... بر اساس آمارها حدود ۲۱ مورد زلزله بزرگ طی ۱۰۰ سال اخیر در ایران رخ داده است؛ که بزرگترین آن‌ها زلزله ۷/۸ ریشتری در سراوان (۱۳۹۲) که در عمق ۹۵ کیلومتری زمین رخ داده و خسارات چندانی در پی نداشته است (پژوهشکده‌ی سوانح طبیعی، ۱۳۹۸).

مطابق با آمار پژوهشکده‌ی حوادث و بلایای کشور (۱۳۹۴) هرساله بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیل، طوفان و خشک‌سالی قسمت‌های مختلفی از جهان را گرفتار می‌کنند. طبق بررسی‌های به عمل آمده کشور ایران در ردیف ۱۰ کشور اول حادثه خیز جهان است. از بین ۴۰ نوع حادثه‌ی شناخته شده در سطح جهان متأسفانه ۳۱ نوع آن در ایران احتمال وقوع دارد و مشخصاً سانحه‌ی زلزله، سیل و خشک‌سالی بیشتر از سایر بلایا برای کشور ما خسارت به بار آورده است (صالحی‌صدقانی، خرمی و آقائی، ۱۳۹۶). بر اساس اظهار نظر پژوهشکده‌ی حوادث و بلایای کشور نزدیک به ۸۳٪ جمعیت کشور ایران در مناطق با خطر نسبی زمین لرزه‌ی زیاد و خیلی زیاد قرار دارند و ۵۰٪ در معرض خطر سیل قرار دارند (صادقی‌مقدم، قاسمیان‌صاحبی و حیدری‌دهویی، ۱۳۹۶).

زنجیره تأمین بشردوستانه<sup>۱</sup>، فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل کارآمد، جریان مؤثر و ذخیره‌سازی کالاها و خدمات و همچنین اطلاعات مربوط از نقطه مبدأ تا نقطه مصرف، به منظور کاهش درد و رنج مردم آسیب‌پذیر تعریف می‌شود (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۷؛ Beamon and Kotleba, 2006؛ Zhang, Wang and Ren, 2019). زنجیره تأمین بشردوستانه امداد و نجات در حوادث غیرمترقبه به عنوان یک فعالیت مهم مدیریت بحران، می‌تواند در نجات جان انسان‌ها، انتقال آسیب‌دیده‌گان به مراکز اورژانسی، تخلیه بی‌خانمان‌ها از ناحیه حادثه دیده و برآورده کردن نیاز افراد در شرایط بحران، نقش کلیدی ایفا نماید (اسدی، شفیعا و یعقوبی، ۱۳۹۶).

امروزه فاجعه‌های طبیعی و انسانی مانند زمین لرزه، سیل، رانش زمین، فوران آتش‌فشان، حملات تروریستی، کودتا و...، به طور مستمر در اخبار سراسر جهان شنیده می‌شود. فاجعه‌های طبیعی را نمی‌توان متوقف کرد، ولی شدت ویرانی و آسیب‌های برآمده از آن را می‌توان کاهش داد. از این رو پیشگیری و تخصیص صحیح منابع نجات، امداد و نحوه برخورد با این حوادث بسیار اهمیت دارد (Blecken, 2019).

تهیه و تأمین بشردوستانه در باب آمادگی (آمادگی برای فاجعه یا حادثه غیرمترقبه از جمله گسترش قابلیت‌ها، آماده‌سازی امکانات و...) پاسخ‌دهی (طی یک فاجعه) و بازیابی (بازگشت به حالت عادی) است. خدمات و کمک‌های معمولی موردنیاز بعد از وقوع یک فاجعه جهت آرام کردن و بازگرداندن ثبات به جامعه بعد از تحقیق و نجات، چادر

<sup>1</sup> Humanitarian Supply Chain (HSC)

موقت، حمایت بهداشتی، آب و بهداشت، غذا و تجهیزات پخت‌وپز است. در مجموع ۲۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۳ برای پاسخ‌دهی بشردوستانه بین‌المللی صرف شده است (آقایی، علینقیان و صباغ، ۱۳۹۷).

ضرورت طراحی و استقرار سیستم‌های لجستیک امداد و نجات، یکی از مسائل مبرم و حیاتی امروز مدیریت بحران و پدافند غیرعامل کشور است. با وجود چنین التزامی، بسیاری از مدیران بحران کشور از این نکته اطلاعات محدودی دارند.

با وجود مطالعاتی که در زمینه لجستیک امداد و نجات زنجیره تأمین بشردوستانه صورت گرفته است، (طلایی و همکاران، ۱۳۹۸؛ صادقی‌مقدم، صفری و بارانی، ۱۳۹۸؛ اسدی، شفیعا و یعقوبی، ۱۳۹۷؛ آقایی، علینقیان و صباغ، ۱۳۹۷؛ احمدوند و آزاد، ۱۳۹۷؛ بزرگی امیری، منصوری و پیشوایی، ۱۳۹۶؛ Zhang, Wang and Ren, 2019؛ Siavash et al., 2019؛ Agarwal, Kant and Shankar, 2019؛ Anjomshoae, Hassan and Wang, 2019 و ...)، تاکنون پژوهشی به شناسایی روابط میان مؤلفه‌های ارزیابی لجستیک امداد در زنجیره تأمین بشردوستانه نپرداخته؛ که همین امر بر ضرورت و اهمیت مقاله حاضر می‌افزاید.

سؤال اساسی مقاله این است که چه مؤلفه‌هایی جهت ارزیابی لجستیک امداد در زنجیره تأمین بشردوستانه باید مورد توجه قرار گیرد؟

همچنین مقاله حاضر در پی پاسخگویی به سؤالاتی از قبیل شناسایی مؤلفه‌های لجستیک امداد با روش غربالگری فازی چگونه است؟ میزان روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری با تکنیک دیمتال فازی چه مقدار است؟ به عبارتی دیگر کدام مؤلفه بیشترین تأثیرگذاری و کدام یک بیشترین تأثیرپذیری را با روش مذکور داراست؟

## مروری بر مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

### الف- زنجیره تأمین بشردوستانه

لجستیک بشردوستانه شاخه‌ای از لجستیک امداد است که در فازهای آمادگی و پاسخ سیستم مدیریت بحران به‌کاربرده می‌شود و به‌طور کلی به‌صورت زیر بیان می‌گردد: فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل مؤثر و مقرون‌به‌صرفه‌ی جریان و ذخیره‌سازی کالا و مواد، همچنین اطلاعات مربوط به آن‌ها، از نقطه‌ی مبدأ به نقطه‌ی مصرف به‌منظور کاهش درد و رنج مردم آسیب‌دیده، به‌طوری‌که شامل طیف وسیعی از فعالیت‌ها نظیر آمادگی، برنامه‌ریزی، تهیه، حمل‌ونقل، انبارداری، مسیریابی و همچنین ترخیص کالا از گمرک است (Heaslip et al., 2019).

کاستا و همکاران (۲۰۱۲)، مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه را در برگیرنده انسجام و همکاری گروه‌های پراکنده و متفرق از کارشناسانی می‌دانند که می‌تواند تضمین‌کننده مأموریت اصلی کمک‌های بشردوستانه باشد. افراد و بازیگران لجستیک و عملیات امدادسانی در زنجیره تأمین بشردوستانه، افرادی با فرهنگ‌ها، اهداف، علایق، مهارت‌ها و اختیارات متفاوت هستند، اما بازیگران کلیدی آن دولت‌ها، ارتش، آژانس‌های کمک‌رسانی، خیرین، سازمان‌های غیرانتفاعی و داوطلبانه و بخش‌های خصوصی می‌باشند (Cozzolino et al., 2019).

ون و سین هوو (۲۰۰۶)، نیز مدلی را برای ایجاد مدیریت اثربخش فاجعه پیشنهاد کرد که شامل پنج عنصر کلیدی در آمادگی‌های فاجعه می‌شود که عبارتند از منابع انسانی، مدیریت دانش، مدیریت عملیات و فرایند، منابع مالی و نتایج مؤثر (Ven and Senhoo, 2006). همچنین آزدمار و ارترم (۲۰۱۵)، به بررسی تحقیقاتی که در زمینه مدل‌ها، راه-حل‌ها و تکنولوژی‌های توانمند در لجستیک بشردوستانه در مرحله پاسخ و بازسازی پرداختند (Dubey et al, 2019). چرخه مدیریت حوادث غیرمترقبه به سه مرحله قبل، حین و بعد از حادثه تقسیم شده است که هر کدام از این مراحل به طور جداگانه قابل بحث و بررسی می‌باشند (Zhang, Wang and Ren, 2019). یکی از چارچوب‌های مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه به شرح جدول (۱)، است.

جدول ۱: چارچوبی از زنجیره تأمین بشردوستانه (Yadav & Barve, 2016)

مرحل	فعالیت‌ها	رویکرد	استراتژی زنجیره تأمین	عوامل کلیدی
قبل از فاجعه	پیشگیری آمادگی	برنامه‌ریزی استراتژیک	ناب	همکاری، هماهنگی، برنامه‌ریزی منابع مدیریت دانش
حین فاجعه	پاسخ	مدیریت کوتاه مدت پروژه	چابک	مدیریت اطلاعات، مدیریت تقاضا، مدیریت عرضه، مدیریت اجرای پروژه
بعد از فاجعه	بازسازی	مدیریت بلندمدت پروژه و تکمیل آن	ناب	همکاری، هماهنگی، برنامه‌ریزی منابع، مدیریت دانش، بهبود مستمر

مرحله قبل از فاجعه شامل پیشگیری و آمادگی می‌باشد. منظور از پیشگیری اقدام‌های است که خطرات ناشی از حوادث را کاهش داده یا از آن جلوگیری می‌کند (Ertem et al, 2010).

مرحله پاسخ بلافاصله بعد از یک فاجعه رخ می‌دهد و بیشتر بر حفظ جان افراد و جلوگیری از خسارت‌های بیشتر تمرکز دارد. در این مرحله (حین فاجعه)، هماهنگی و همکاری بین همه بازیگران درگیر در امدادسانی بشردوستانه توجه ویژه‌ای را می‌طلبد. مرحله بازسازی آخرین مرحله مدیریت فاجعه می‌باشد و شامل کمک به جوامع آسیب‌دیده برای بازگشت به وضعیت قبلی خود می‌باشد. این مرحله عملیات مختلفی را در بعد از فاجعه شامل می‌شود که از جمله آن بازتوانی نیز می‌باشد. همچنین هدف مرحله بازسازی، رسیدگی به مشکلات افراد آسیب‌دیده در یک چشم-انداز بلندمدت می‌باشد (Anjomshoae, Hassan and Wang, 2019).

### پیشینه‌ی پژوهش

تاکنون مطالعات فراوانی به مبحث زنجیره تأمین بشردوستانه، لجستیک امداد و طراحی مدل‌های مختلف در ایران و جهان پرداخته‌اند.

زهانگ، وانگ و رن (۲۰۱۹)، در پژوهشی با عنوان: بهینه‌سازی قابلیت اطمینان زنجیره تأمین بشردوستانه: مورد مطالعه زلزله یان، پرداختند. این مقاله به دنبال ارائه یک روش ریاضی برای بهینه‌سازی قابلیت اطمینان بشردوستانه زنجیره تأمین امداد می‌باشد. قابلیت اطمینان و مدیریت هزینه‌ها هر دو در واکنش به بلایای طبیعی اهمیت دارند. این تحقیق به مقایسه بین قابلیت اطمینان و هزینه جهت بهینه‌سازی در زنجیره تأمین بشردوستانه و ارائه یک مدل

بهینه‌سازی یکپارچه قابلیت اطمینان برای زنجیره تأمین امداد بررسی نمودند. نتایج نشان داد برای بهبود کارایی عملیات بحران و کمک‌های بشردوستانه در وضعیت بحران و به دست آوردن یک وضعیت برنده بابت اطمینان و هزینه کل، مورد استفاده قرار داده شد. سیاوش و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی به بررسی نقش قدرت در سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین و سازمان‌های بشردوستانه: دیدگاه سیستم‌های اجتماعی و فنی، پرداختند. در تحقیق مذکور از نظریه سیستم‌های اجتماعی و فنی برای کشف نقش قدرت در این زمینه استفاده شد. نتایج نشان داد که فرهنگ محلی می‌تواند روابط قدرت از طریق شناسایی منافع ذینفعان و لابی با اهداکنندگان خارجی در عملیات امداد رسانی فاجعه تعیین کننده است. آگراوال، کانت و شانکار (۲۰۱۹)، به طراحی چارچوبی جهت مدیریت زنجیره تأمین بشردوستانه مروری منتقدانه بر ادبیات و چارچوبی برای توسعه آینده، پرداختند. پس از بررسی و مروری بر کلمات کلیدی از قبیل: زنجیره تأمین بشردوستانه، لجستیک بشردوستانه، زنجیره تأمین امداد بشردوستانه، زنجیره انسانی عبارت‌هایی بودند که در پایگاه بانک اطلاعاتی مقالات و پژوهش‌های دانشگاهی مورد جستجو قرار گرفتند. در مجموع ۶۶ مورد بررسی برای اهداف تحلیلی انتخاب شدند. نتایج نشان داد اکثر چارچوب‌ها بر اساس رشته علمی محققین توسعه یافته است. اکثر تحقیقات زنجیره تأمین بشردوستانه به موردهای مطالعه در توسعه چارچوب‌ها پرداخته بودند. دابی و همکاران (۲۰۱۹)، به تحلیل بیگ دیتا و فرهنگ سازمانی و همکاری در زنجیره تأمین بشردوستانه، پرداختند. هدف پژوهش مذکور بررسی میزان توانایی بیگ دیتا و تجزیه و تحلیل ظرفیت آن به عنوان یک فرهنگ سازمانی که چه مقدار می‌تواند بر افزایش اعتماد و عملکرد مشترک سازمان‌های نظامی درگیر در لجستیک امداد تأثیر بگذارد. چارچوب نظری پژوهش مبانی تئوری پردازش اطلاعات سازمانی است. نتایج نشان داد بیگ دیتا و فرهنگ سازمانی نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد و افزایش کارایی لجستیک امداد ایفا می‌نمایند.

طلایی و همکاران (۱۳۹۸)، در مقاله‌ای با عنوان: طراحی مدل اعتمادسازی در شبکه‌ی تأمین خدمات بشردوستانه (مورد مطالعه: آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو، انفجار شهران، آب‌گرفتگی مترو تهران)، پرداختند. یافته‌های پژوهش مذکور نشان داد در ۳ فاز شرایط، اقدامات و پیامدها طبقه‌بندی شده‌اند. ساختارهای ضعیف جامعه و سیستم مدیریت جامعه مانع بزرگ ایجاد اعتماد است و کافی نبودن بودجه، نامشخص بودن متولی امر، عملکرد ناموفق، عدم هماهنگی و همکاری کارگروه‌های مسئول و آمادگی نداشتن از عوامل اصلی بی‌اعتمادی تعیین شده است. ساختارهای ضعیف جامعه و سیستم مدیریت جامعه مانع بزرگ ایجاد اعتماد است و کافی نبودن بودجه، نامشخص بودن متولی امر، عملکرد ناموفق، عدم هماهنگی و همکاری کارگروه‌های مسئول و آمادگی نداشتن از عوامل اصلی بی‌اعتمادی تعیین شده است. صادقی‌مقدم، صفری و بارانی (۱۳۹۸)، در پژوهشی با عنوان: ارزیابی عملکرد زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه با استفاده از رویکرد خاکستری، پرداختند. برای ارزیابی منطقی و مناسب از دو سناریو در ارزیابی مورد بررسی قرار گرفت. در سناریوی نخست فقط از اطلاعات سه زلزله‌ی منتخب استفاده شده است و در سناریوی دوم پس از تعیین استاندارد در تمام شاخص‌ها این اطلاعات به صورت زلزله‌ای فرضی در محاسبات وارد شد. نتایج پژوهش مذکور نشان داد عملکرد زنجیره تأمین بشردوستانه در زلزله‌های دشتی و اهر (هریس و رزقان) برابر و بهتر از زلزله‌ی بشاگرد است. اسدی، شفیعا و یعقوبی (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای به ارائه مدل مکان‌یابی تخصیص تسهیلات بحران با در نظر گرفتن قابلیت اطمینان تحت شرایط عدم قطعیت و تقاضای پویا (مطالعه موردی: بحران زلزله در شهر تهران)، پرداختند. این

مقاله با هدف کاهش هزینه‌ها ارائه شده است به طوری که این مدل تحت شرایط عدم قطعیت با در نظر گرفتن تقاضای پویا تا ۷۲ ساعت پس از آغاز بحران، انبارهای تأسیس شده را به نقاط آسیب طبق سناریوهای مختلف تخصیص می‌دهد. همچنین احتمال خرابی تسهیلات و مسیرها، به منظور افزایش قابلیت اطمینان، در مدل در نظر گرفته شده و انبارهای در دو نوع مطمئن و نامطمئن و همچنین انبارهایی پشتیبان برای احداث فرض شده‌اند. مدل پیشنهادی بر روی مطالعه موردی زلزله در شهر تهران پیاده‌سازی شده است. نتایج نشان می‌دهد مکان‌یابی انبارهای توزیع امداد و تخصیص مناطق بر اساس مدل پیشنهادی می‌تواند باعث بهبود امداد رسانی شده و به مدیران جهت مقابله با بحران کمک نماید. جدول (۲)، به مهم‌ترین تحقیقات صورت گرفته در این حوزه می‌پردازد.

جدول ۲: پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی لجستیک امداد

محقق (سال)	عنوان پژوهش	یافته‌ها
آقای، علینقیان و صباغ (۱۳۹۷)	مکان‌یابی مراکز امداد موقت و مسیریابی پویای وسایل نقلیه امداد هوایی در شرایط بحران	در مدل محققین مکان‌یابی مراکز امداد به گونه‌ای انجام شد که تمامی نقاط آسیب‌دیده در شعاع پوشش مراکز تأسیس شده قرار گرفت. با توجه به شرایط حاکم به مناطق آسیب‌دیده همچون نیاز ضروری به کالاهای امدادی و اهمیت زمان خدمت‌رسانی، وجود پس‌لرزه‌ها، برآوردهای غیردقیق از میزان خسارت‌ها مناطق حادثه‌دیده و خرابی شبکه راه‌ها در مدل ارائه شده مناطق و میزان تقاضای هر منطقه پویا در نظر گرفته شده و از وسائط نقلیه هوایی به منظور ارسال کالاهای امدادی بهره گرفته شد. با توجه به NP-Hard بودن مدل پیشنهادی، الگوریتم ژنتیک و جست و جوی پراکنده برای این مسأله ارائه شده است. به منظور بررسی عملکرد الگوریتم‌های پیشنهادی نتایج حاصل از حل دقیق و الگوریتم‌های فرا ابتکاری ارائه شده مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان دهنده عملکرد مناسب الگوریتم‌های حل پیشنهادی است.
قاسمی، علی- دوستی، حسنوری و نوروزیان (۱۳۹۷)	شناسایی و اولویت‌بندی اقدامات زنجیره تأمین بشردوستانه برای تأمین مواد غذایی ضروری قبل از زمین لرزه	مدل اندازه‌گیری اقدامات زنجیره تأمین بشردوستانه برای تأمین مواد غذایی قبل از زمین لرزه با ۷ متغیر مکنون و ۱۹ زیرشاخص به دست آمد؛ سپس به کمک روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، اهمیت هر یک از ابعاد و زیرشاخص‌ها مشخص شد. یافته‌ها نشان داد که ابعاد اصلی نظارت، آموزش، آمادگی برای لجستیک و توزیع، مهم‌ترین ابعاد مدل هستند. از آزمون میانگین برای سنجش عملکرد هر شاخص استفاده شد. آنگاه با استفاده از ماتریس اهمیت - عملکرد اقدامات اولویت‌بندی شدند.
احمدوند و آزاد (۱۳۹۷)	بررسی نقش و جایگاه لجستیک در مدیریت بحران: مطالعه موردی زلزله کرمانشاه	نتایج نشان داد اقدامات لجستیکی در بحران‌هایی نظیر زلزله، فعالیت‌هایی نظیر تأمین تجهیزات، انبارداری و نگهداری، مدیریت ناوگان، حمل و نقل ابزار و مواد، مدیریت دارایی‌ها، مدیریت امکانات، امنیت، مدیریت اطلاعات و ارتباطات را شامل شد.
صالحی طادی و خانی (۱۳۹۶)	عوامل انسجام حلقه‌های زنجیره تأمین بشردوستانه در بحران‌های طبیعی	نتایج نشان داد سه عامل اصلی سازمان، محیط و فناوری و چهارده شاخص از جمله مدیریت ارشد، منابع انسانی، ارزیابی، مدیریت کیفیت، لجستیک، استراتژی و برنامه‌ریزی، فرهنگ سازمانی، شرایط فرهنگی و اجتماعی، شرایط حقوقی سیاسی، شرایط اقتصادی، فناوری محیطی، شرایط جغرافیایی، سیستم‌های اطلاعاتی، آموزش تکنولوژی در عملکرد زنجیره تأمین بشردوستانه اثر می‌گذارد. سپس هر یک از شاخص‌های فوق به تعدادی زیرشاخص تقسیم بندی شده‌اند که مجموعاً ۶۵ زیرشاخص شناسایی شدند. نتایج نشان داد وجود یک مدیریت بحران نیازمند یک زنجیره تأمین کارا و منسجم از اقدامات و فعالیت‌های همه سازمان-های درگیر در بحران می‌باشد و وجود نقصان در هر یک از عوامل شناسایی شده موجب از هم گسیختگی زنجیره تأمین بشردوستانه خواهد شد.
صادقی مقدم، بارانی و صفری (۱۳۹۶)	شناسایی ابعاد و شاخص‌های عملکردی زنجیره تأمین بشردوستانه (مورد خاص زلزله)	به تعیین روابط بین آن‌ها با مدلسازی ساختاری تفسیری فازی و تحلیل عاملی تأییدی پرداختند. در خروجی‌های تحقیق مذکور ارتباط تمام شاخص‌ها و ابعاد عملکردی تأیید گردید و چارچوبی با ۱۳ بُعد عملکردی و ۴۴ شاخص مشخص شد و همچنین در سطح بندی ابعاد عملکردی، بُعد آموزش در سطح اول و ابعاد رسیدگی به امور بازماندگان، بازسازی و تعمیر ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها، لجستیک امداد و هماهنگی در سطح دوم و سایر ابعاد عملکردی

<p>در سطح سوم قرار گرفتند.</p> <p>در مقاله مذکور قابلیت اطمینان به صورت انبارهای پشتیبان، احتمال خرابی مسیرها و انبارهای و همچنین در قالب یک هدف جداگانه در نظر گرفته شده است. همچنین عدم قطعیت به شکل سناریو دیده شده و تخصیص انبارهای احداث شده، بر پایه‌ی سناریوهای مختلف صورت می‌گیرد. نتایج نشان داد با اجرای مدل پیشنهادی، می‌توان علاوه بر افزایش تقاضای پاسخ داده شده، به قابلیت اطمینان بالایی دست یافت که این مسأله در مدیریت بحران بسیار حائز اهمیت است.</p>	<p>مدل یکپارچه لجستیک امداد با در نظر گرفتن تسهیلات پشتیبان (مطالعه موردی: زلزله در شهر تهران)</p>	<p>اسدی، شفیعا و یعقوبی (۱۳۹۶)</p>
<p>این مقاله با هدف حداقل کردن مجموع تعداد افراد مجروحی که به بیمارستان‌ها منتقل نشده‌اند و مجموع تعداد افراد بی‌خانمانی که از ناحیه حادثه دیده تخلیه نشده‌اند و به حداقل رساندن مجموع تقاضاهای برآوردن نشده کالاهای امدادی است. نتایج حل مدل استوار و قطعی نشان داد که در تمامی سطوح محافظه‌کاری جواب‌های پارتویی قوی تولید شده است.</p>	<p>طراحی شبکه زنجیره امداد چند هدفه برای پاسخگویی به زلزله تحت عدم اطمینان</p>	<p>بزرگی امیری، منصور و پیشوایی (۱۳۹۶)</p>
<p>یافته‌های پژوهش مذکور نشان داد در زنجیره تأمین بشردوستانه زلزله بعد از فاجعه، گویه‌های نظارت سازمان‌های متولی بر نحوه ساخت وسازها و هماهنگی بین سازمان‌های همکار در بازسازی‌ها، که دارای اهمیت بالا و عملکرد پایین ارزیابی شدند و در اولویت اول بهبود قرار دارند.</p>	<p>تبیین سطح اهمیت - عملکرد مؤلفه‌های زنجیره تأمین بشردوستانه در بعد از فاجعه</p>	<p>صادقی مقدم و همکاران (۱۳۹۶)</p>
<p>محققین با استفاده از روش‌های دیمتل و تحلیل فرآیند شبکه‌ای در محیط فازی به تعیین شدت روابط میان نیازهای شناسایی شده و اولویت‌بندی نیازهای مذکور در روزهای مختلف چرخه‌ی عمر حادثه با توجه به وقوع حادثه در دو فصل گرم و سرد پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که اقلام غذایی، اقلام زیستی و اقلام پزشکی سه نیاز مهم در تمامی روزهای چرخه‌ی عمر به شمار می‌روند. همچنین آب آشامیدنی، چادر، بسته غذایی و کسرو از اقلام بسیار مهم در تمامی روزها محسوب می‌شوند.</p>	<p>ارزیابی نیازهای آسیب‌دیدگان در چرخه‌ی عمر چهار روزه‌ی حادثه در زنجیره‌ی تأمین بشردوستانه</p>	<p>صادقی مقدم، قاسمیان و حیدری (۱۳۹۶)</p>
<p>شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین بشردوستانه عبارتند از: مزایده و اهداکنندگان؛ فرآیندهای داخلی؛ مالی و نوآوری و یادگیری با شاخص‌های، کیفیت و در دسترس بودن گزینه‌های امداد رسانی؛ سرعت تحویل محموله‌های نجات؛ به موقع بودن گزارش‌ها به اهداکنندگان؛ سازمان‌های بشردوستانه؛ تعداد کارکنان آموزش دیده؛ زمان پاسخگویی؛ در دسترس بودن گزارش‌های سهام آنلاین؛ درصد پیش‌بینی شده اقلام تسکین‌دهنده؛ مدیریت انبار و عملیات تدارکات؛ هزینه‌های حمل و نقل و انبارداری؛ مقدار صندوق کافی و دریافت به موقع کمک‌های مردمی و خصوصی؛ هزینه‌های سربار؛ میزان انحراف از بودجه پروژه؛ بودجه‌بندی برای فعالیت‌های عملیاتی؛ نرخ به کارگیری کارکنان؛ درجه میزان همکاری و اشتراک‌گذاری اطلاعات؛ میزان درجه بهره‌برداری از فناوری اطلاعات و ارتباطات زنجیره تأمین؛ ایده‌های نوآورانه در ارائه اقلام امدادی؛ میانگین ساعات صرف شده جهت آموزش کارکنان.</p>	<p>اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین بشردوستانه مبتنی بر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکپارچه،</p>	<p>انجمشاعی، حسن و وانگ (۲۰۱۹)</p>
<p>در این پژوهش یک مدل برای تبیین تأثیر چابکی و تاب‌آوری بر عملکرد زنجیره تأمین بشر دوستانه جهت بررسی عملکرد ارائه شده است. در این تحقیق به تشریح چابکی و تاب‌آوری زنجیره تأمین بر اساس ادبیات موجود بیان گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که با توجه به تجزیه و تحلیل آماری چند متغیره چابکی زنجیره تأمین یک ویژگی مهم عملکردی پس از فاجعه است.</p>	<p>تاب‌آوری و چابکی: مزایای زنجیره تأمین بشردوستانه</p>	<p>دابی (۲۰۱۹)</p>

با مطالعه پیشینه پژوهش می‌توان دریافت که تاکنون در ادبیات موضوع به طراحی مدل ارزیابی لجستیک امداد با در نظر گرفتن ارتباطات علی - معلولی دو طرفه پرداخته نشده است. جدول (۳)، به معرفی ابعاد و شاخص‌های ارزیابی لجستیک امداد و نجات با توجه به بررسی مبانی نظری و نتایج روش غربالگری فازی از میان ۳۰ مؤلفه با نظر خبرگان ۱۳ شاخص شناسایی گردید؛ می‌پردازد.

جدول ۳: ابعاد و شاخص‌های ارزیابی لجستیک امداد و نجات (یافته‌های تحقیق)

شخص	بُعد	شاخص	بُعد
اسکان اضطراری ( $B_1$ )	تخلیه و پناه دادن ( $B$ )	مقاوم‌سازی تأسیسات شهری و پایانه‌های حمل و نقل، پل‌ها، تونل‌ها و خطوط ریلی ( $A_1$ )	مقاوم سازی ( $A$ )
جست‌و جو و نجات مفقودین ( $B_2$ )		مقاوم‌سازی نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، خطوط انتقال برق، نفت، گاز و شریان‌های فاضلاب ( $A_2$ )	
آواربرداری مسیره‌های امداد رسانی و جمع‌آوری و انتقال قربانیان ( $B_3$ )		مقاوم‌سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری، آموزشی و درمانی ( $A_3$ )	
رسیدن کمک‌های امدادی در حداقل زمان ممکن ( $D_1$ )	لجستیک و امداد ( $D$ )	تهیه آب آشامیدنی با کیفیت ( $C_1$ )	تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی ( $C$ )
میزان استفاده از فناوری‌های مدرن لجستیک و امداد (ست نجات؛ روبات؛ سگ‌های نجات و ...) ( $D_2$ )		تهیه غذای با کیفیت ( $C_2$ )	
مدیریت کمک‌های نقدی و غیرنقدی و توزیع عادلانه آن‌ها متناسب با گروه هدف ( $D_3$ )		تهیه ملزومات پزشکی ( $C_3$ )	
	درمان جراحات و آسیب‌دیدگی‌ها ( $C_4$ )		

## داده‌ها و روش‌ها

### الف - منطقه مورد مطالعه

در این پژوهش مناطق ۲۲ گانه‌ی تهران و مجموعه نقاط بالقوه‌ی انبارهای منطقه‌ای (مرکزی)، شامل ۱۴ انبار است که پراکندگی آن‌ها در شکل (۱)، مشاهده می‌شود.



شکل ۱: مناطق ۲۲ گانه تهران و انبارهای مرکزی

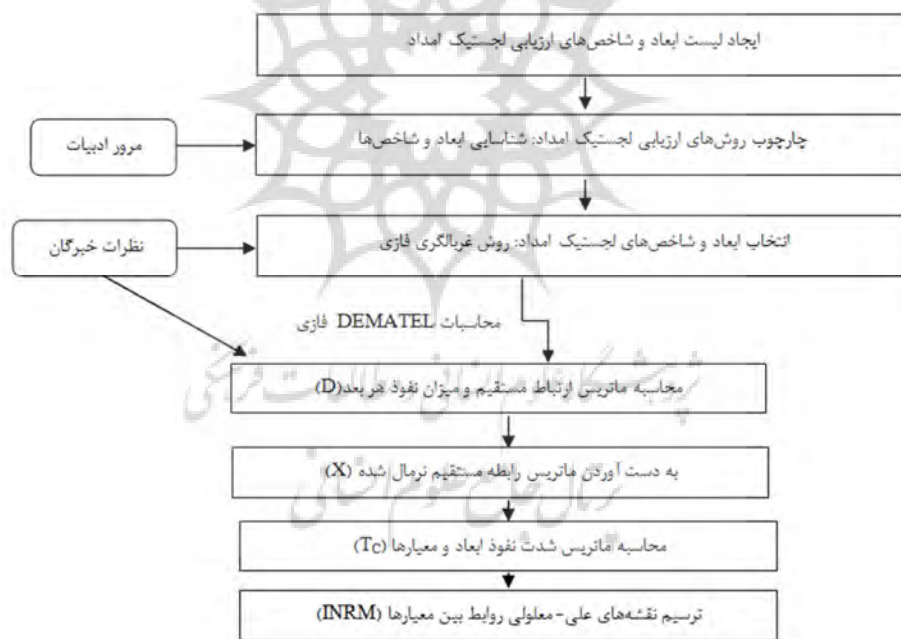
### ب- روش تحقیق

با توجه به این که هدف تحقیق حاضر شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی لجستیک امداد و نجات در شهر تهران، است لذا از تحقیق پیمایشی برای بخش اول این تحقیق استفاده می‌شود. با توجه به این هدف تحقیق حاضر استفاده



از مدل‌های ارزیابی لجستیک امداد و تکنیک‌های تصمیم‌گیری در پیش‌بینی و بررسی ارتباطات عوامل موثر است و نظر سنجی از خبرگان مدیریت بحران و اساتید آن حوزه است؛ این پژوهش از حیث هدف کاربردی می‌باشد. پاسخ-دهندگان به پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی جهت انتخاب ابعاد و شاخص‌های ارزیابی لجستیک امداد و نجات ۲۰ نفر از مدیران ارشد و اساتید دانشگاهی با حداقل ۲۰ سابقه فعالیت اجرایی و پژوهشی در حوزه امداد و نجات و شبکه زنجیره تأمین بشردوستانه که با میزان تحصیلات کارشناسی ارشد و دکتری که ۱۵ نفر از آن‌ها دارای مدرک کارشناسی ارشد و بیشتر پست‌های عملیاتی و اجرایی در زمان وقوع بحران در کشور را داشته‌اند و ۵ نفر از خبرگان دارای تحصیلات دکتری می‌باشند. که از تصمیم‌سازان و متخصصان عرصه‌ی مدیریت بحران کشور به حساب می‌آیند. در پژوهش حاضر برای تعیین روایی از، روایی محتوایی (تأیید کمیت و کیفیت سؤالات از نظر خبرگان و اساتید مرتبط با حوزه پژوهش) استفاده شده است. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه مقایسات زوجی از تکنیک سازگاری گوگوس و بوچر استفاده شد.

نمودار (۱)، مدل اجرایی پژوهش را نشان می‌دهد.



نمودار ۱: مدل اجرایی پژوهش (محقق ساخته)

### یافته‌های تحقیق

ابتدا پرسش‌نامه مقایسات زوجی تهیه و با توجه به نظر خبرگان به منظور مشخص نمودن روابط متقابل بین شاخص‌ها و ابعاد ارزیابی لجستیک امداد و نجات با استفاده از طیف عبارت کلامی در اختیار ۲۰ خبره قرار گرفت.

الف- بررسی شدت ارتباط بین مؤلفه‌های لجستیک امداد و نجات با DEMATEL فازی

پرسش‌نامه مقایسات زوجی به منظور بررسی شدت ارتباط متقابل چهار بعد و سیزده شاخص ارزیابی لجستیک امداد و نجات با طیف امتیازدهی (مطابق با جدول ۴) در اختیار خبرگان (پس از تأیید روایی و پایایی) قرار گرفت. گام‌های محاسبه‌ی تکنیک DEMATEL فازی از ۵ گام مطرح شده در قسمت روش تحقیق پیروی می‌کند. که به دلیل محدودیت در تعداد صفحات از ذکر جزئیات آن چشم‌پوشی نموده‌ایم.

پس از مطالعه‌ی ادبیات موضوع و مبانی نظری ارزیابی لجستیک امداد و نجات و با استفاده از نظر خبرگان در چهار بعد و ۱۳ شاخص مطابق جدول (۴)، شناسایی شدند. جدول (۵) میانگین مقایسات زوجی حاصل از نظر خبرگان در خصوص ابعاد را نشان می‌دهد.

جدول ۴: عبارات کلامی به کاررفته در تحقیق و مقادیر معادلشان (فیضی و جوانمرد، ۱۳۹۶)

عبارت کلامی	معادل قطعی	مقدار فازی
بدون تأثیر	۱	(۰, ۰, ۱, ۰, ۳)
تأثیر خیلی کم	۲	(۰, ۱, ۰, ۳, ۰, ۵)
تأثیر کم	۳	(۰, ۳, ۰, ۵, ۰, ۷)
تأثیر زیاد	۴	(۰, ۵, ۰, ۷, ۰, ۹)
تأثیر خیلی زیاد	۵	(۰, ۷, ۰, ۹, ۱)

جدول ۵: میانگین نظر تمام خبرگان نسبت به ابعاد لجستیک امداد و نجات (یافته‌های تحقیق)

ابعاد	مقاوم‌سازی			تخلیه و پناه دادن			تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی			لجستیک و امداد		
مقاوم‌سازی	۰	۰	۰	۰/۳۳۵	۰/۵۲	۰/۷۱	۰/۳۴	۰/۵۶	۰/۳۵	۰/۴۱	۰/۶	۰/۷۷
تخلیه و پناه دادن	۰/۳۱	۰/۵۱	۰/۶۹	۰	۰	۰	۰/۳	۰/۴۹	۰/۶۷	۰/۱۶۵	۰/۳۱	۰/۵
تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی	۰/۳۳۵	۰/۵۱	۰/۶۹	۰/۳۱	۰/۳۶	۰/۵۴۵	۰	۰	۰	۰/۳۹	۰/۵۱	۰/۶۶
لجستیک و امداد	۰/۷۱	۰/۳۱	۰/۵۳۵	۰/۲۷۱	۰/۴۶	۰/۴۴۵	۰/۴۱	۰/۶	۰/۷۷	۰	۰	۰

نرخ ناسازگاری طبق محاسبات گوگوس و بوچر  $IR=0/07$ ، در نتیجه سازگار است و شرط سازگاری  $IR < 0/1$  برقرار می‌باشد. که این مقدار قابل قبول و مورد تأیید است و می‌توان به پاسخ خبرگان اعتماد نمود. نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌نامه مقایسات زوجی ابعاد در جدول (۶)، اهمیت و تاثیرگذاری ابعاد را نشان می‌دهد.

جدول ۶: اهمیت و تأثیرگذاری ابعاد ارزیابی لجستیک امداد و نجات (اعداد قطعی) (یافته‌های تحقیق)

نماد	ابعاد	$D_i + R_i$	$D_i - R_i$
A	مقاوم‌سازی	۷/۱۸۲	۰/۵۱۳
B	تخلیه و پناه دادن	۶/۶۰۴	-۳/۲۸۵
C	تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی	۷/۲۷۷	-۰/۳۱۳
D	لجستیک امداد	۶/۹۷۸	-۰/۱۶۶

مطابق جدول (۶)، تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی بیشترین تأثیرگذاری و تخلیه و پناه دادن بیشترین تأثیرپذیری را شامل می‌شود.

جدول (۷) تا (۱۰) میانگین مقایسات زوجی حاصل از نظر خبرگان در خصوص شاخص‌های هر بعد را نشان می‌دهد. نرخ ناسازگاری (IR) طبق محاسبات گوگوس و بوچر به ازای تمامی شاخص‌های هر بعد مقدار قابل قبول و مورد تأیید است و می‌توان به پاسخ خبرگان اعتماد نمود.

جدول ۷: میانگین نظر تمام خبرگان نسبت به شاخص‌های بعد مقاوم‌سازی ( $IR=0.09$ ) (یافته‌های تحقیق)

مقاوم‌سازی (A)	A <sub>1</sub>			A <sub>2</sub>			A <sub>3</sub>		
A <sub>1</sub>	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵	۰/۳۲	۰/۱	۰/۱۷	۰/۵
A <sub>2</sub>	۱/۱۸	۰/۳۵	۰/۵۸	۰	۰	۰	۰	۰/۲۸	۰/۳
A <sub>3</sub>	۰/۵۳	۰/۷۶	۰/۹۳	۰/۷۴	۰/۹۷	۱	۰	۰	۰

جدول ۸: میانگین نظر تمام خبرگان نسبت به شاخص‌های بعد تخلیه و پناه دادن ( $IR=0.05$ ) (یافته‌های تحقیق)

تخلیه و پناه دادن (B)	B <sub>1</sub>			B <sub>2</sub>			B <sub>3</sub>		
B <sub>1</sub>	۰	۰	۰	۰/۵۴	۰/۷۸	۰/۹۴	۰/۳۳	۰/۵۴	۰/۷۳
B <sub>2</sub>	۰/۱۴	۰/۳۲	۰/۵۲	۰	۰	۰	۰/۱۶	۰/۳۵	۰/۵۲
B <sub>3</sub>	۰	۰/۱۳	۰/۳۲	۰/۷۶	۰/۹۳	۰/۱	۰	۰	۰

جدول ۹: میانگین نظر تمام خبرگان نسبت به شاخص‌های بعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی ( $IR=0.09$ ) (یافته‌های تحقیق)

تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی (C)	C <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>3</sub>			C <sub>4</sub>		
C <sub>1</sub>	۰	۰	۰	۰	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۱	۰/۴	۰/۵	۰	۰/۱۰	۰/۹
C <sub>2</sub>	۰/۵۵	۰/۲۰	۰/۹۲	۰	۰	۰	۰/۱	۰/۳۵	۱	۰/۱	۰/۳۷	۰/۵
C <sub>3</sub>	۰/۷۰	۰/۹۲	۱	۰/۱۰	۰/۳۲	۰/۵۲	۰	۰	۰	۰	۰/۴۰	۰/۵۰
C <sub>4</sub>	۰/۳۳	۰/۵۵	۰/۷۶	۰/۵	۰/۲۰	۰/۹	۰	۰/۱	۰/۳	۰	۰	۰

جدول ۱۰: میانگین نظر تمام خبرگان نسبت به شاخص‌های بعد لجستیک امداد و نجات ( $IR=0/002$ ) (یافته‌های تحقیق)

لجستیک امداد و نجات (D)	D <sub>1</sub>			D <sub>2</sub>			D <sub>3</sub>		
D <sub>1</sub>	۰	۰	۰	۰/۵۳	۰/۷۶	۰/۹۱	۰	۰/۶۵	۰/۷۸
D <sub>2</sub>	۰/۳۵	۰/۵۵	۰/۷۶	۰	۰	۰	۰/۵۴	۰/۷۴	۰/۹۳
D <sub>3</sub>	۰/۱۲	۰/۳۶	۰/۵۸	۰/۷۵	۰/۹۳	۱	۰	۰	۰

نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌نامه مقایسات زوجی شاخص‌های هر بعد در جداول (۱۱) تا (۱۴)، اهمیت و تاثیرگذاری ابعاد را نشان می‌دهد. همچنین نمودارهای (۳) تا (۶)، میزان اهمیت و تاثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌های هر بعد را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱: اهمیت و تأثیرگذاری شاخص‌های بعد مقاومت‌سازی (یافته‌های تحقیق)

نماد	شاخص‌های مقاومت‌سازی	$D_i + R_i$	$D_i - R_i$
A <sub>1</sub>	مقاوم‌سازی تأسیسات شهری و پایانه‌های حمل و نقل، پل‌ها، تونل‌ها و خطوط ریلی	۱/۵۴۵	-۰/۴۹۸
A <sub>2</sub>	مقاوم‌سازی نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، خطوط انتقال برق، نفت، گاز و شریان‌های فاضلاب	۱/۵۹۶	-۰/۶۱۱
A <sub>3</sub>	مقاوم‌سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری، آموزشی و درمانی	۱/۹۲۸	۰/۸۷۳

مطابق جدول (۱۱)، مقاوم‌سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری، آموزشی و درمانی بیشترین تاثیرگذاری و مقاوم‌سازی نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، خطوط انتقال برق، نفت، گاز و شریان‌های فاضلاب بیشترین تاثیر پذیری را شامل می‌شود.

جدول ۱۲: اهمیت و تأثیرگذاری شاخص‌های بعد تخلیه و پناه دادن (یافته‌های تحقیق)

نماد	شاخص‌های تخلیه و پناه دادن	$D_i + R_i$	$D_i - R_i$
B <sub>1</sub>	اسکان اضطراری	۳/۱۱۷	۰/۹۹۸
B <sub>2</sub>	جست‌و‌جو و نجات مفقودین	۳/۷۳۶	-۱/۱۱۱
B <sub>3</sub>	آواربرداری مسیرهای امداد رسانی و جمع‌آوری و انتقال قربانیان	۳/۱۷۸	۰/۱۱۴

مطابق جدول (۱۲)، اسکان اضطراری بیشترین تاثیرگذاری و جست‌و‌جو و نجات مفقودین نیز بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود.

جدول ۱۳: اهمیت و تأثیرگذاری شاخص‌های بعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی

نماد	شاخص‌های تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی	$D_i + R_i$	$D_i - R_i$
C <sub>1</sub>	تهیه آب آشامیدنی با کیفیت	۴/۱۵۹	-۱/۱۰۵
C <sub>2</sub>	تهیه غذای با کیفیت	۳/۸۸۶	-۲/۱۲۶
C <sub>3</sub>	تهیه ملزومات پزشکی	۳/۵۶۳	۰/۴۶۶
C <sub>4</sub>	درمان جراحات و آسیب‌دیدگی‌ها	۳/۵۹۱	۰/۲۷۳

مطابق جدول (۱۳)، تهیه آب آشامیدنی با کیفیت بیشترین تاثیرگذاری و تهیه غذای با کیفیت بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود.

جدول ۱۴: اهمیت و تأثیرگذاری شاخص‌های بعد لجستیک و امداد (یافته‌های تحقیق)

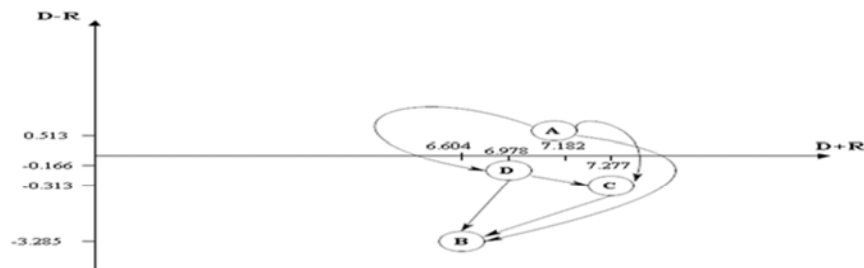
نماد	شاخص‌های لجستیک و امداد	$D_i + R_i$	$D_i - R_i$
$D_1$	رسیدن کمک‌های امدادی در حداقل زمان ممکن	۲/۶۷۴	-۲/۶۷۴
$D_2$	میزان استفاده از فناوری‌های مدرن لجستیک و امداد (ست نجات؛ روبات؛ سگ‌های نجات و...)	۶/۹۷۱	-۰/۳۷۳
$D_3$	مدیریت کمک‌های نقدی و غیرنقدی و توزیع عادلانه آن‌ها متناسب با گروه هدف	۶/۱۲۹	-۰/۵۴۶

مطابق جدول (۱۴)، میزان استفاده از فناوری‌های مدرن لجستیک و امداد (ست نجات؛ روبات؛ سگ‌های نجات و...) بیشترین تأثیرگذاری و رسیدن کمک‌های امدادی در حداقل زمان ممکن بیشترین تأثیر پذیری را شامل می‌شود.

### بحث و نتیجه‌گیری

وقوع فاجعه‌های طبیعی و انسانی همچون زلزله، سیل، فوران آتش‌فشان و... در جهان از جمله ایران سیر صعودی را نشان می‌دهند. گستردگی و شدت فاجعه‌ها و اثرات آن‌ها به حدی است که صدمات فراوانی را به جان و مال انسان‌ها وارد می‌کند که این خود باعث توجه فراوانی در سطح جهان برای رویارویی با این فجایع شده است. با توجه به رشد جمعیت تهران به عنوان پایتخت و سایر کلان شهرهای کشور و لرزه خیز بودن بخش‌های زیادی از مناطق شهری و روستایی ایران (از جمله پایتخت که در سال‌های اخیر با افزایش تراکم آن روبه‌رو بودیم)، وقوع زمین‌لرزه، سیل و دیگر حوادث غیرمترقبه، می‌تواند خسارت و مرگ و میر سنگینی به بار آورد و توسعه شهری و کشور را دچار وقفه کند. از آن‌جا که ماهیت حوادث طبیعی مانند زمین‌لرزه پیش‌بینی ناپذیر است و عدم اطمینان محیطی زیادی دارد، مسأله زنجیره تأمین بشردوستانه و نجات پیچیده‌تر، گسترده‌تر و نیازمند طراحی شبکه لجستیک امداد جهت تأمین مواد غذایی و اقلام امدادی از ذغدغه‌های اصلی قبل از وقوع این حوادث غیرمترقبه است. در ادامه با نمایش نمودارهای دکارتی علی - معلولی میزان اهمیت و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ابعاد و شاخص‌ها در قالب نمودارهای (۲) تا (۶)، نشان داده شده است.

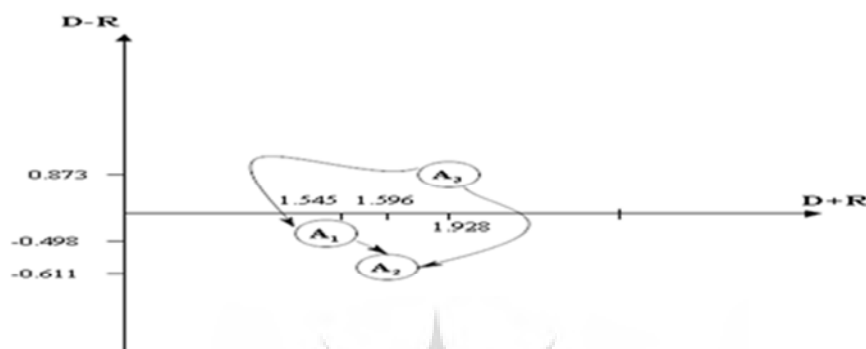
نمودار (۲)، میزان اهمیت و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بین ابعاد را نشان می‌دهد. محور افقی نمودار اهمیت ابعاد و محور عمودی تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری ابعاد ارزیابی لجستیک امداد و نجات را نشان می‌دهد.



نمودار ۲: روابط و اهمیت ابعاد لجستیک امداد و نجات (یافته‌های تحقیق)

نتایج حاصل از تحلیل نمودار (۲) نشان داد، تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی (A) بیشترین تاثیرگذاری و تخلیه و پناه دادن به حادثه دیدگان (B) بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود.

نمودار (۳)، میزان اهمیت و تاثیرگذاری و تاثیرپذیری بین شاخص‌های بُعد مقاومت‌سازی را نشان می‌دهد.



نمودار ۳: روابط و اهمیت شاخص‌های بُعد مقاومت‌سازی (یافته‌های تحقیق)

نتایج حاصل از تحلیل نمودار (۳) نشان داد، مقاومت‌سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری، آموزشی و درمانی (A<sub>3</sub>) بیشترین تاثیرگذاری و مقاومت‌سازی نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، خطوط انتقال برق، نفت، گاز و شریان‌های فاضلاب (A<sub>2</sub>) بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود.

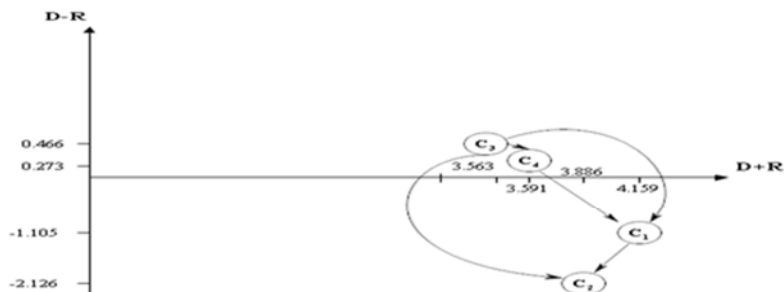
نمودار (۴)، میزان اهمیت و تاثیرگذاری و تاثیرپذیری بین شاخص‌های بُعد تخلیه و پناه دادن را نشان می‌دهد.



نمودار ۴: روابط و اهمیت شاخص‌های بُعد تخلیه و پناه دادن (یافته‌های تحقیق)

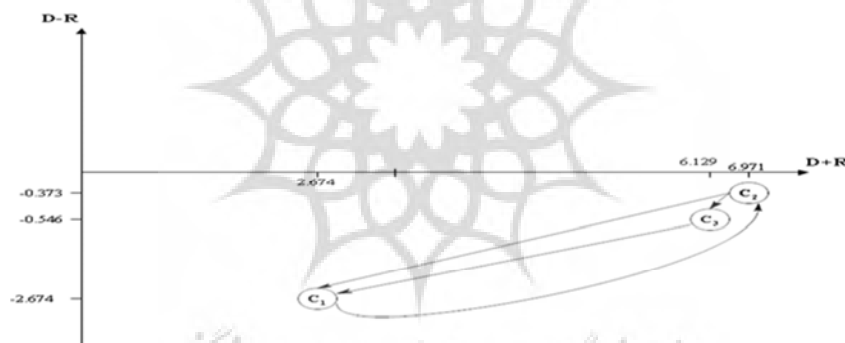
نتایج حاصل از تحلیل نمودار (۴) نشان داد، اسکان اضطراری (B<sub>1</sub>) بیشترین تاثیرگذاری و جست‌وجو و نجات مفقودین (B<sub>2</sub>) نیز بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود.

نمودار (۵)، میزان اهمیت و تاثیرگذاری و تاثیرپذیری بین شاخص‌های بُعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی را نشان می‌دهد.



نمودار ۵: روابط و اهمیت شاخص‌های بعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی (یافته‌های تحقیق)

نتایج حاصل از تحلیل نمودار (۵) نشان داد، تهیهی آب آشامیدنی با کیفیت ( $C_3$ ) بیشترین تاثیرگذاری و تهیه غذای با کیفیت ( $C_2$ ) بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود. نمودار (۶)، میزان اهمیت و تاثیرگذاری و تأثیرپذیری بین شاخص‌های بُعد لجستیک و امداد را نشان می‌دهد.



نمودار ۶: روابط و اهمیت شاخص‌های بعد لجستیک و امداد (یافته‌های تحقیق)

نتایج حاصل از تحلیل نمودار (۶) نشان داد، میزان استفاده از فناوری‌های مدرن لجستیک و امداد (ست نجات؛ روپات؛ سگ‌های نجات و...) ( $C_2$ ) بیشترین تاثیرگذاری و رسیدن کمک‌های امدادی در حداقل زمان ممکن ( $C_1$ ) بیشترین تاثیر پذیری را شامل می‌شود.

نمودار (۷)، مدل تحلیلی ابعاد و شاخص‌های لجستیک امداد و نجات را حاصل از یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد.

<p><b>بُعد تخلیه و پناه دادن:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. اسکان اضطراری.</li> <li>۲. جست و جو و نجات مقنودین.</li> <li>۳. آواربرداری مسیرهای امداد رسانی و جمع آوری و انتقال قربانیان.</li> </ol>	<p><b>بُعد مقاومت سازی:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مقاومت سازی تأسیسات شهری و پایانه‌های حمل و نقل، پل‌ها، تونل‌ها و خطوط ریلی.</li> <li>۲. مقاومت سازی نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، خطوط انتقال برق، نفت، گاز و شریان‌های فاضلاب.</li> <li>۳. مقاومت سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری،</li> </ol>
<p><b>بُعد لجستیک و امداد:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. رسیدن کمک‌های امدادی در حداقل زمان ممکن.</li> <li>۲. میزان استفاده از فناوری‌های مدرن لجستیک و امداد (ست نجات؛ روبات؛ سگ‌های نجات...).</li> <li>۳. مدیریت کمک‌های نقدی و غیرنقدی و توزیع عادلانه آن‌ها متناسب با گروه هدف.</li> </ol>	<p><b>بُعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تهیه آب آشامیدنی با کیفیت.</li> <li>۲. تهیه غذای با کیفیت.</li> <li>۳. تهیه ملزومات پزشکی.</li> <li>۴. درمان جراحات و آسیب‌دیدگی‌ها.</li> </ol>

نمودار ۷: مدل تحلیلی به تفکیک ابعاد و شاخص‌های لجستیک امداد و نجات (یافته‌های تحقیق)

در این مقاله به ارائه یک مدل علی جهت شناسایی مؤلفه‌های لجستیک امداد و نجات با رویکرد (غربال‌گری فازی دیمتل فازی)، پرداختیم. با مطالعه ادبیات موضوع و بررسی مدل‌های مختلف ارزیابی لجستیک امداد و نجات با استفاده از روش غربال‌گری فازی و بررسی روابط میان ابعاد و شاخص‌ها با تکنیک دیمتل فازی پرداخته شد. مدل مفهومی مقاله حاضر از چهار بُعد و ۱۳ شاخص تشکیل شده است.

در این قسمت به مقایسه نتایج مقاله با دیگر محققین که به ارزیابی لجستیک امداد و نجات پرداخته بودند؛ پرداخته شده است. انجمشاعی، حسن و وانگ (۲۰۱۹)، به اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین بشردوستانه مبتنی بر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکپارچه پرداختند. از جمله تفاوت‌های پژوهش حاضر با پژوهش انجمشاعی، حسن و وانگ، استفاده از یک مدل هیبریدی جهت بررسی روابط بین شاخص‌ها با استفاده از تکنیک دیمتل فازی، این روش با مشخص کردن اثرگذارترین شاخص و اثرپذیرترین شاخص می‌تواند دید جامعی را به متخصصان مدیریت بحران کشور در خصوص این که به کدام شاخص توجه بیشتری از نظر حساسیت و اثرپذیری و اثرگذاری بر دیگر شاخص‌ها را نشان می‌دهد که این نقطه قوت پژوهش حاضر نسبت به انجمشاعی، حسن و وانگ است که آن‌ها صرفاً به وزن‌دهی به ابعاد و شاخص‌ها در هر بعد اکتفا نموده و دید جامعی را در خصوص اثرگذاری و اثرپذیری شاخص‌ها ارائه نداده‌اند. همچنین با استفاده از روش غربال‌گری فازی نیز به شناسایی ابعاد و شاخص‌های ارزیابی لجستیک امداد و نجات پرداخته شد، که می‌تواند به عنوان نقطه قوتی نسبت به پژوهش انجمشاعی، حسن و وانگ باشد.

در پایان نیز پیشنهادهای جهت بهبود لجستیک امداد و نجات در زنجیره تأمین بشردوستانه ایران و پژوهش‌های آتی دیگر محققین ارائه می‌گردد:



با توجه به تحلیل دیمتل، که نتایج آن نشان می‌دهد بعد تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی بیشترین تاثیرگذاری و تخلیه و پناه دادن به حادثه دیدگان بیشترین تاثیرپذیری را شامل می‌شود. پیشنهادات جهت ارتقاء لجستیک امداد و نجات کشور ایران به قرار ذیل است:

۱- با تعیین نیازهای آموزشی برای خانوارها به منظور نگهداری مواد غذایی برای چند روز در صورت بروز زمین لرزه (نوع و مقدار بر حسب ترکیب خانوار).

۲- آموزش نیروهای بهداشتی، متصدیان نگهداری و توزیع مواد غذایی برای نحوه توزیع مواد غذایی.

۳- تهیه بانک اطلاعات شرکت‌های انبار مواد غذایی، فروشگاه‌ها، سوپرمارکت‌ها و انبارهای مواد غذایی سازمان‌های امداد رسان مقاوم‌سازی شده.

۴- تهیه بانک اطلاعاتی کامل از ذخایر مواد غذایی مراکز امدادی.

۵- تهیه اطلاعات جمعیت‌شناختی ساکنان مناطق زلزله‌خیز بر اساس وضعیت و تعیین میزان و ترکیب گروه‌های آسیب‌پذیر (شامل: سالمندان، کودکان، بیماران و زنان).

۶- توجه به مباحث مکان‌یابی برای احداث‌های انبارهای امداد به منظور ذخیره‌سازی مواد غذایی و آب آشامیدنی.

جهت پژوهش محققین آتی تحقیقات زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱- مدل‌سازی ریاضی لجستیک امداد و نجات با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی فازی.

۲- شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در لجستیک امداد و نجات با رویکرد DANP فازی.

۳- طراحی مدل مکان‌یابی احداث انبارهای مواد غذایی در لجستیک امداد.

## منابع

- الفت لعیا، شهریاری‌نیا، آرش (۱۳۹۳)، مدل‌سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک، فصلنامه مدیریت تولید و عملیات، دوره نهم، شماره ۲، صص ۱۲۸-۱۰۹.
- احمدوند محمد، آزاد ناصر (۱۳۹۷)، نقش و جایگاه لجستیک در مدیریت بحران: مطالعه موردی زلزله کرمانشاه، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره چهارم، شماره ۸، صص ۳۴۸-۳۳۹.
- اسدی مونا، شفیعا محمدعلی، یعقوبی سعید (۱۳۹۶)، ارائه یک مدل یکپارچه لجستیک امداد با در نظر گرفتن تسهیلات پشتیبان (مطالعه موردی: زلزله در شهر تهران)، نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید، دوره بیست و هشتم، شماره ۱، صص ۱۹۰-۱۷۶.
- آقایی محمد، علینقیان مهدی، صباغ محمدسعید (۱۳۹۷)، مکان‌یابی مراکز امداد موقت و مسیریابی پویای وسایل نقلیه امداد هوایی در شرایط بحران، فصلنامه مهندسی حمل و نقل، دوره سی و هفتم، شماره ۴، صص ۵۴۸-۵۱۹.
- بزرگی‌امیری علی، منصوری سهیل، پیشوایی میرسامان (۱۳۹۶)، طراحی شبکه زنجیره امداد چندهدفه برای پاسخگویی به زلزله تحت عدم اطمینان، فصلنامه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، دوره هفتم، شماره ۱، صص ۳۶-۹.
- صادقی‌مقدم محمدرضا، بارانی‌بیرانوند رضا، صفری حسین (۱۳۹۶)، شناسایی ابعاد و شاخص‌های عملکردی زنجیره تأمین بشردوستانه (مورد خاص زلزله) و تعیین روابط بین آن‌ها، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره هفتم، شماره ۱، صص ۲۴-۹.
- صادقی‌مقدم محمدرضا، صفری حسین، نوروزیان‌ریکنده جابر، قاسمی روح‌اله (۱۳۹۶)، تبیین سطح اهمیت - عملکرد مؤلفه‌های زنجیره تأمین بشردوستانه در بعد از فاجعه، فصلنامه پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی، شماره ۳، صص ۱۷۶-۱۵۷.

- صادقی‌مقدم محمدرضا، صفری حسین، بارانی بیرانوند رضا (۱۳۹۸)، ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بشردوستانه با استفاده از رویکرد خاکستری، فصلنامه مدیریت تولید و عملیات، شماره ۱، صص ۱۹۷-۱۷۵.
- صادقی‌مقدم محمدرضا، قاسمیان‌صاحبی، ایمن حیدری، دهویی جلیل (۱۳۹۶)، ارزیابی نیازهای آسیب دیدگان در چرخه‌ی عمر چهار روزه‌ی حادثه در زنجیره‌ی تأمین بشر دوستانه، فصلنامه مدیریت بحران، شماره ۱۲، صص ۵۶-۴۵.
- صالحی‌صدقیانی جمشید، خرمی امیر، آقائی میلاد. (۱۳۹۶)، بررسی آسیب‌پذیری و اختلال در عملکرد زنجیره تأمین بر اساس سوانح طبیعی، فصلنامه توسعه مدیریت منابع انسانی و پشتیبانی، شماره ۴۶، صص ۱۳۰-۹۳.
- صالحی‌طادی عماد، خانی ناصر (۱۳۹۶)، عوامل انسجام حلقه‌های زنجیره تأمین بشردوستانه در بحران‌های طبیعی، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، شماره ۲۴، صص ۱۳۹-۱۲۹.
- طلایی حمیدرضا، جعفرنژاد احمد، کاظمی عالی، محمدی حنا (۱۳۹۸)، طراحی مدل اعتمادسازی در شبکه‌ی تأمین خدمات بشردوستانه (مطالعه موردی: آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو، انفجار شهران، آب‌گرفتگی مترو تهران). فصلنامه مدیریت سازمان‌های دولتی، شماره ۲، صص ۸۲-۵۹.
- فیضی عمار، جوانمرد حبیب‌اله (۱۳۹۶)، ارزیابی و انتخاب سطح تکنولوژی در صنعت خودروسازی با استفاده از رویکرد (FANP-DEMATEL-PANDA)، فصلنامه مدیریت فردا، دوره پنجاه و دو، شماره ۳، صص ۱۷۸-۱۶۵.
- قاسمی روح‌اله، علی‌دوستی علی، حسنوی رضا، نوروزیان‌ریکننده جابر (۱۳۹۷)، شناسایی و اولویت‌بندی اقدامات زنجیره تأمین بشردوستانه برای تأمین مواد غذایی ضروری قبل از زمین لرزه، فصلنامه مدیریت صنعتی (دانشگاه تهران)، شماره ۲۸، صص ۱۶-۱.
- Agarwal, S., Kant, R., Shankar, R. (2019), Humanitarian supply chain management frameworks: A critical literature review and framework for future development, *Benchmarking: An International Journal*. [doi.org/10.1108/BIJ-08-2018-0245](https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2018-0245)
- Anjomshoae, A., Hassan, A., Wong, K.Y. (2019), An integrated AHP-based scheme for performance measurement in humanitarian supply chains, *International Journal of Productivity and Performance Management* 68 (5), 938-957. [doi.org/10.1108/IJPPM-04-2018-0132](https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2018-0132).
- Beamon, B.M., & Kotleba, Stephen, A. (2006), Inventory modelling for complex emergencies in humanitarian relief operations, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9 (1), 1-18. [doi.org/10.1080/13675560500453667](https://doi.org/10.1080/13675560500453667).
- Blecken, A. (2010), Supply chain process modelling for humanitarian organizations, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 40 (8), 675-692. [doi.org/10.1108/09600031011079328](https://doi.org/10.1108/09600031011079328).
- Cozzolino, A., Rossi, S., Conforti, A. (2012), Agile and lean principles in the humanitarian supply chain: The case of the United Nations World Food Programme, *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management* 2 (1), 16-33. [doi.org/10.1108/20426741211225984](https://doi.org/10.1108/20426741211225984).
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., Roubaud, D., Fosso Wamba, S., 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. [doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.023](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.023).
- Ertem, M.A., Buyurgan, N., Rossetti, M.D. (2010), Multiple buyer procurement auctions framework for humanitarian supply chain management, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 40 (3), 202-227. [doi.org/10.1108/09600031011035092](https://doi.org/10.1108/09600031011035092).
- Heaslip, G., Vaillancourt, A., Tatham, P., Kovács, G., Blackman Li, C., Zhang, F., Cao, C., Liu, Y., Qu, T. (2019), Organizational coordination in sustainable humanitarian supply chain: An evolutionary game approach, *Journal of Cleaner Production* 219, 291-303. [doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.233](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.233).
- Kabra, G., Ramesh, A. (2015), Analyzing drivers and barriers of coordination in humanitarian supply chain management under fuzzy environment, *Benchmarking: An International Journal* 22 (4), 559-587. [doi.org/10.1108/BIJ-05-2014-0041](https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2014-0041).
- Liu, J.Y., Shiu, W., Chen, F.H., Huang, A.T. (2019), A multiple attribute decision making approach in evaluating employee care strategies of corporate social responsibility, *Management Decision* 57 (2), 349-371. <https://doi.org/10.1108/MD-03-2018-0230>.
- Siauwsh, N., Peszynski, K., Young, L., Vo-Tran, H. (2019), Exploring the role of power on procurement and supply chain management systems in a humanitarian organisation: a socio-technical systems view, *International Journal of Production Research*, 1-26. [doi.org/10.1080/00207543.2019.1634293](https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1634293).
- Yadav, D.K., Barve, A. (2016), Modeling Post-disaster Challenges of Humanitarian Supply Chains: A TISM Approach. *Global Journal of Flexible Systems Management* 17 (3), 321-340. doi: 10.1007/s40171-016-0134-4.
- Zhang, J., Wang, Z., Ren, F. (2019), Optimization of humanitarian relief supply chain reliability: a case study of the Ya'an earthquake, *Annals of Operations Research*. doi.org/10.1007/s10479-018-03127-5

**Research Article**

## Identifying relationships among components of logistic relief assessment in the humanitarian supply chain with fuzzy DEMATEL approach

Shabab Shahraki Moghadam<sup>1</sup>, Ehsan Sadeh<sup>2\*</sup>, Zeynolabdin Aminisabegh<sup>3</sup>

1. PhD Student, Department of management, College of human science, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

2\*. Assistant Prof., Department of management, College of human science, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

3. Assistant Prof., Department of management, College of human science, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

Received: 18-03-2020

Final Revised: 02-11-2020

Accepted: 16-12-2020

### Abstract

The humanitarian relief supply chain and rescue in disasters is critical crisis management to save lives, take injured bodies to emergency facilities, remove homeless people and their belongings from destroyed areas supply necessities of people in calamities. The purpose of this research is to present a model to identify associations between logistic components of relief and rescue in crisis upon happening a likely earthquake in Tehran. Initially upon the literature review and evaluation of theoretical foundations, we identified the dimensions and logistic parameters of relief rescue following the opinion of experts and adopting fuzzy screening method. The statistical population consisted of twenty relief rescue logistics experts and professors predominant in these topics. Fuzzy pairwise comparison questionnaires were distributed among experts once dimensions and logistic parameters of relief and rescue were identified. The face validity and reliability of questionnaire were evaluated and confirmed respectively by opinion of experts and use of Gogous-Boucher method. Dimensional investigation by analysis of fuzzy decision making trial and evaluation laboratory revealed that water and food supply, and providing medical services have greatest influence, whilst removing and sheltering homeless people Incident comes with the highest susceptibility. In the study of indicators, strengthening of residential, office, educational and medical buildings, emergency housing, provision of quality drinking water and the use of modern logistics and relief technologies (rescue set; robots; dogs Rescue ...), the most effective and resilience of power plants, refineries, power transmission lines, oil, gas and sewage arteries, search and rescue of the missing, providing quality food and arrival Relief aid is most effective in the shortest possible time. The results can give a full mentality of crisis management to understand the logistic components of relief and rescue.

**Keywords:** Supply Chain, Relief Logistics, Humanitarian Supply Chain, Fuzzy Screening Method, Fuzzy Decision Making Trial And Evaluation Laboratory (FDEMATEL).

\* Corresponding Author Email: e.sadeh@iau-saveh.ac.ir

## References

### References (in Persian)

- Ahmadvand, M., Azad, N. (2019), The Role and Position of Logistics in Crisis Management: A Case Study of Kermanshah Earthquake, *Journal of Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly*, 4 (8), pp. 339-348. <http://dpmk.ir/article-1-218>. [In Persian]
- Asadi, M., Shafeia, M.A., Yaghobi, S. (2017), Providing an Integrated Logistics Model of Relief with Support Facilities (Case Study: Earthquake in Tehran), *International Journal of Industrial Engineering and Production Management*, 28 (1), pp. 176-190. <http://ijiepm.iust.ac.ir/article,1-1450>. [In Persian]
- Aghaei, M., Alinagheyani, M., Sabagh, M.S. (2018), Locating Temporary Rescue Centers and Dynamic Routing of Air Rescue Vehicles in Crisis, *Journal of Transportation Engineering*, 37 (4), pp. 519-548. [In Persian]
- Bozorgiamiri, A., Mansori, S., Pishvaei, M. (2017), Multi-Purpose Chain Network Design to Respond to Earthquake Under Uncertainty, *Journal of Industrial Management Vision Quarterly*, 7 (1), pp. 9-36. [In Persian]
- Feyzi, A., Javanmard, H. (2017), Evaluation and Selection of Technology Level in the Automotive Industry Using an Approach (FANP-DEMATEL-PANDA), *Journal of Manage tomorrow*, 52(3), pp.165-178. [In Persian]
- Ghasemi, R., Alidosti, A., Hasnavi, R., Norozian, J. (2018), Identify and prioritize humanitarian supply chain actions to provide essential food before the earthquake, *Journal of Industrial Management (University of Tehran)*, 28, pp.1-16. doi: [10.22059/IMJ.2018.234645.1007246](https://doi.org/10.22059/IMJ.2018.234645.1007246). [In Persian]
- Olfat, L., Shahreyarineya, A. (2014), Interpretive Structural Modeling of Factors Affecting Peer Selection in Agile Supply Chain, *Journal of Production and Operations Management* 9 (2), pp. 109-128. [In Persian]
- Sadeghimoghadam, M.R., Barani, B., Safari, H. (2017), Identify the dimensions and performance indicators of the humanitarian supply chain (earthquake specific case) and determine the relationships between them, *Journal of Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly*, 7 (1), pp. 9-24. [In Persian]
- Sadeghimoghadam, M.R., Safari, H., Norozian, J., Ghasemi, R. (2017), Explaining the Level of Significance - Performance of Humanitarian Supply Chain Components in the Aftermath of the Disaster, *Journal of Organizational Resource Management Research*, 7, pp. 157-176. <http://ormr.modares.ac.ir/article-28-7913>. [In Persian]
- Sadeghimoghadam, M.R., Safari, H., Barani, R. (2019), Humanitarian Supply Chain Performance Evaluation Using the Gray Approach, *Journal of Production and Operations Management*, 1, pp. 175-197. doi: [10.22108/JPOM.2018.101917.1016](https://doi.org/10.22108/JPOM.2018.101917.1016). [In Persian]
- Sadeghimoghadam, M.R., Ghasemian, S., Emen, H., Dehoyi, J. (2017), Assessing the Needs of the Injured in the Four-Day Life Cycle of the Event in the Humanitarian Supply Chain, *Journal of Crisis Management Quarterly*, 12, pp. 45-56. [In Persian]
- Salehisedgheyani, J., Khorami, A., Aghaei, M. (2017), Investigation of supply chain vulnerability and disruption based on natural disasters, *Journal of Development of human resources management and support*, 4, pp. 93-130. [In Persian]
- Salehitadi, A., Khani, N. (2017), Humanity Supply Chain Coherence Factors in Natural Crises, *Journal of Crisis prevention and management knowledge*, 24, pp. 129-139. <http://dpmk.ir/article-1-129>. [In Persian]
- Talaei, H.R., Jafarnejad, A., Kazemi, A., Mohammadi, H. (2019), Designing a Model of Trust Building in the Humanitarian Service Network (Case Study: Plasco Building Fires, Urban Explosion, Tehran Metro Flood), *Journal of Management of government agencies*, 2, pp. 59-82. doi: [10.30473/jipom.2019.42091.3307](https://doi.org/10.30473/jipom.2019.42091.3307). [In Persian]

### References (in English)

- Agarwal, S., Kant, R., Shankar, R. (2019), Humanitarian supply chain management frameworks: A critical literature review and framework for future development, *Benchmarking: An International Journal*. doi.org/10.1108/BIJ-08-2018-0245
- Anjomshoae, A., Hassan, A., Wong, K.Y. (2019), An integrated AHP-based scheme for performance measurement in humanitarian supply chains, *International Journal of Productivity and Performance Management* 68 (5), 938-957. doi.org/10.1108/IJPPM-04-2018-0132.
- Beamon, B.M., & Kotleba, Stephen, A. (2006), Inventory modelling for complex emergencies in humanitarian relief operations, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9 (1), 1-18. doi.org/10.1080/13675560500453667.
- Blecken, A. (2010), Supply chain process modelling for humanitarian organizations, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 40 (8), 675-692. doi.org/10.1108/09600031011079328.
- Cozzolino, A., Rossi, S., Conforti, A. (2012), Agile and lean principles in the humanitarian supply chain: The case of the United Nations World Food Programme, *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management* 2 (1), 16-33. doi.org/10.1108/20426741211225984.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S.J., Roubaud, D., Fosso Wamba, S., 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. doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.023.
- Ertem, M.A., Buyurgan, N., Rossetti, M.D. (2010), Multiple buyer procurement auctions framework for humanitarian supply chain management, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 40 (3), 202-227. doi.org/10.1108/09600031011035092.
- Heaslip, G., Vaillancourt, A., Tatham, P., Kovács, G., Blackman Li, C., Zhang, F., Cao, C., Liu, Y., Qu, T. (2019), Organizational coordination in sustainable humanitarian supply chain: An evolutionary game approach, *Journal of Cleaner Production* 219, 291-303. doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.233.

- Kabra, G., Ramesh, A. (2015), Analyzing drivers and barriers of coordination in humanitarian supply chain management under fuzzy environment, Benchmarking: An International Journal 22 (4), 559-587. [doi.org/10.1108/BIJ-05-2014-0041](https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2014-0041).
- Liu, J.Y., Shiue, W., Chen, F.H., Huang, A.T. (2019), A multiple attribute decision making approach in evaluating employee care strategies of corporate social responsibility, Management Decision 57 (2), 349-371. <https://doi.org/10.1108/MD-03-2018-0230>.
- Siawsh, N., Peszynski, K., Young, L., Vo-Tran, H. (2019), Exploring the role of power on procurement and supply chain management systems in a humanitarian organisation: a socio-technical systems view, International Journal of Production Research, 1-26. [doi.org/10.1080/00207543.2019.1634293](https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1634293).
- Yadav, D.K., Barve, A. (2016), Modeling Post-disaster Challenges of Humanitarian Supply Chains: A TISM Approach. Global Journal of Flexible Systems Management 17 (3), 321-340. doi: 10.1007/s40171-016-0134-4.
- Zhang, J., Wang, Z., Ren, F. (2019), Optimization of humanitarian relief supply chain reliability: a case study of the Ya'an earthquake, Annals of Operations Research. doi.org/10.1007/s10479-018-03127-5.

