

## کاربرد زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بحران و بلایای طبیعی

امین‌الله حشمتی\*

گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی سجاد، مشهد، ایران.

### چکیده

موضوع مدیریت زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان یکی از موضوعات جالب و موردعلاقه پژوهشگران در سال‌های اخیر است. در هنگام وقوع بلایای طبیعی و به‌وجود آمدن شرایط بحرانی، زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان نقش بسیار مهم و تأثیرگذاری در کاهش تلفات و صدمات و در نهایت نجات جان قربانیان بازی می‌کند؛ از این‌رو مسئله‌ی ادغام زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان با زنجیره‌ی تأمین بحران در هنگام وقوع بلای طبیعی اهمیت پیدا می‌کند. در این مقاله، پژوهش‌های انجام شده در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و زنجیره‌ی تأمین بحران به‌صورت کامل مورد بررسی قرار گرفته است. پس از تجزیه و تحلیل این پژوهش‌ها، مسائل چالش‌برانگیز و فرصت‌های تحقیقاتی در موضوع ادغام زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و زنجیره‌ی تأمین بحران در هنگام وقوع بلای طبیعی برای کار در آینده پیشنهاد گردیده است. این مسائل شامل اختلال در سیستم حمل و نقل زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحران، مدل موجودی مناسب مراکز درمانی درگیر در زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحران، یکپارچگی بخش‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحران و در نهایت گسترش کاربرد فناوری اطلاعات در زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحرانی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بلایای طبیعی، زنجیره‌ی تأمین بحران، زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان.

پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۶

اصلاح: ۱۳۹۷/۶/۲

دریافت: ۱۳۹۷/۳/۱۳

### ۱- مقدمه

به‌طورکلی، موضوع زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان یکی از زمینه‌های بسیار مهم و موردعلاقه در سال‌های اخیر است؛ بسیاری از محققین در ده سال اخیر به پژوهش در این زمینه علاقه‌مند شده‌اند (سایاهیر و وانانی، ۲۰۱۵). در دهه‌ی گذشته، بخش مراقبت‌های بهداشتی به‌سرعت تغییر کرده است. با توجه به افزایش رقابت، تاثیر رو به رشد انجمن‌های بیمار و ضرورت ارائه‌ی خدمات بهداشتی به شیوه‌ای موثر و کارا، بسیاری از سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی، پروژه‌هایی را در زمینه تدارکات بیمار، مسیرهای بالینی، تبادل داده‌ها و یکپارچه‌سازی خدمات بهداشتی در جهت ارائه‌ی خدمات با کیفیت بهتر و در زمان کم‌تر آغاز کرده‌اند. هم‌چنین، زمانی که یکی از بلایای طبیعی نظیر زلزله، سیل، بیماری‌های همه‌گیر، رانش زمین و غیره اتفاق می‌افتد، بسیاری از مسیرهای ارتباطی برای رساندن خدمات بهداشتی و درمانی به‌موقع به مجروحین، مختل می‌شود و در چنین شرایطی است که مدیریت یک زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان یکپارچه برای رساندن خدمات بهداشتی و درمانی به‌موقع و باکیفیت در سریع‌ترین زمان ممکن اهمیت پیدا می‌کند. مدیریت زنجیره‌ی تأمین در بخش بهداشت و درمان، بسیار پیچیده‌تر از سایر صنایع می‌باشد، زیرا صنایع بهداشت و درمان به‌دلیل تأثیر مستقیم بر سلامت مردم، نیاز به عرضه و تدارکات پزشکی، دارویی و درمانی کافی و دقیق بر طبق نیازهای مردم دارند. امکانات جدید در صنایع مرتبط با بخش بهداشت و درمان، نه‌تنها باید قادر به ارائه‌ی خدمات باکیفیت به بیماران باشد، بلکه باید انتظارات تمامی ذینفعان را نیز برآورده کند (جهان‌تیغ و مالمیر، ۲۰۱۵). وزیر اقتصاد

کشور کانادا در استان کبک (یکی از استان‌های شرق کشور کانادا)، گفته است: "هزینه‌های سیستم بهداشت و درمان از ۳۱ درصد هزینه‌های کل برنامه در سال ۱۹۸۰ به ۴۵ درصد در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته است. با این نرخ، بودجه‌ی بهداشت و درمان استان، دو سوم از هزینه‌های برنامه‌ی کلی در سال ۲۰۳۰ را تشکیل می‌دهد." هم‌چنین هزینه‌های بهداشت و درمان کشور آمریکا در سال ۲۰۰۹، رسیده به ۲/۵ تریلیون دلار و رشد ۵/۷ درصدی در هزینه‌ها را نشان دادند. از نظر سهم تولید ناخالص ملی، این سهم به ۱۷/۹ درصد در سال ۲۰۰۹ رسیده است و انتظار می‌رود هزینه‌های بهداشت و درمان ملی به ۴/۵ تریلیون دلار در سال ۲۰۱۹ برسد که نشان‌دهنده‌ی ۱۹/۳ درصد از تولید ناخالص ملی می‌باشد (بن‌دیوید و بوک، ۲۰۱۱). در اوایل سال ۲۰۰۸، مؤسسه‌ی تحقیقاتی بهداشت و درمان پرایس واترهاوس، گزارش کرد که بیش از ۱/۲ تریلیون دلار از ۲/۲ تریلیون دلار بودجه‌ی کل، صرف مراقبت‌های بهداشتی در هر سال می‌شود که این موضوع نشان‌دهنده‌ی هدر دادن پول و سرمایه می‌باشد (کوان و همکاران، ۲۰۱۶). به‌رحال هزینه‌های بسیار زیاد در صنعت بهداشت و درمان یک موضوع محلی نیست و این هزینه در سرتاسر دنیا روزبه‌روز در حال افزایش می‌باشد که یکی از بزرگترین چالش‌های مربوط به صنعت بهداشت و درمان در دنیا هست. علاوه‌بر هزینه‌های بسیار بالای مربوط به بهداشت و درمان، شکاف بین رشد تقاضا و عرضه، کیفیت بالا، در دسترس بودن و مقرون‌به‌صرفه بودن خدمات و کالاهای بهداشتی و درمانی و هم‌چنین مراقبت‌های بهداشتی به‌موقع، هم‌چنان به‌عنوان یک چالش مهم دیگر، نه‌تنها در کشورهای توسعه‌نیافته و در حال توسعه، بلکه در کشورهای توسعه‌یافته نیز وجود دارد (جهان‌تیغ و مالمر، ۲۰۱۵). بنابراین چالش مهمی که بخش بهداشت و درمان با آن مواجه می‌باشد، یافتن فرصت‌هایی برای بهبود کارایی عملیاتی و کاهش هزینه همراه با بهبود کیفیت خدمات و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی است (موستفا و پاتر، ۲۰۰۹).

در سال‌های اخیر، مطالعات بسیاری در زمینه‌ی زنجیره‌ی تأمین در بخش بهداشت و درمان، به‌منظور یافتن راهکارها و ارائه‌ی مدل‌هایی در جهت رفع چالش‌های ذکر شده در فوق، صورت گرفته است. حوزه‌هایی که پژوهشگران در مبحث زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان به آن پرداخته‌اند را می‌توان به دسته‌های کلی شامل زنجیره‌ی تأمین دارو، زنجیره‌ی تأمین خون، زنجیره‌ی تأمین بیمارستان‌ها، داروخانه‌ها و مراکز درمانی، مکان‌یابی تسهیلات اورژانسی، زنجیره‌ی تأمین پیوند اعضا و سایر زمینه‌ها طبقه‌بندی کرد. اکثر پژوهش‌های صورت‌گرفته در این حوزه‌ها، مدیریت و عملیات زنجیره‌ی تأمین را در شرایط عادی و غیربحرانی بررسی کرده‌اند. هنوز تعداد بسیار کمی از مقالات و پژوهش‌ها در بخش بهداشت و درمان هستند که مدیریت و عملیات زنجیره‌ی تأمین را در شرایط بحرانی و غیرعادی در هنگام مواجه شدن با بلایای طبیعی در نظر بگیرند. بلایای طبیعی مانند زلزله، لغزش یا ریزش در سطح جاده، ریزش برف و بهم‌ریختن سیل و آب‌بردگی، طوفان و غیره، موجب خسارات شدید مالی و جانی می‌شود. تشکیل مدیریتی توانمند و اعمال روش‌های صحیح و مناسب جهت کنترل وضعیت بحرانی تا حد زیادی می‌تواند میزان خسارات را کاهش دهد؛ به‌همین دلیل است که نقش مدیریت زنجیره‌ی تأمین در بخش بهداشت و درمان در هنگام مواجه شدن با بحران و بلایای طبیعی به‌منظور امداد رسانی و کاهش تلفات، بیش از هر حوزه‌ی دیگری اهمیت پیدا می‌کند.

## ۲- پیشینه‌ی پژوهش

شاید از یک دیدگاه بتوان مطالعات صورت‌گرفته در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را به دو دسته‌ی کلی طبقه‌بندی کرد: (۱) مطالعاتی که نقش زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را در شرایط عادی بررسی کرده‌اند و (۲) مطالعاتی که نقش زنجیره‌ی تأمین را در شرایط غیرعادی و بحرانی در هنگام مواجهه با بلایای طبیعی مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. همان‌طور که در مقدمه گفته شد اکثر پژوهش‌ها در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان، نقش این زنجیره را در شرایط عادی بررسی کرده‌اند و تنها تعداد کمی این حوزه را در شرایط بحرانی بررسی کرده‌اند. از جمله مطالعات صورت‌گرفته در دسته‌ی اول که عمده پژوهش‌ها در این حوزه را به خود اختصاص می‌دهد، می‌توان به مواردی که در ادامه می‌آید اشاره نمود.

در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان، استفاده از فناوری اطلاعات به‌خصوص کاربرد فناوری شناسایی فرکانس رادیویی (RFID)<sup>۱</sup> از مهم‌ترین موضوعاتی است که مورد بررسی قرار گرفته است. فناوری RFID، یکی از مهم‌ترین ابزار برای افزایش عملکرد مدیریت موجودی است (چان و همکاران، ۲۰۱۵). به‌عنوان مثال، نویسندگان در مقاله‌ی خود، در مورد تأثیر پیاده‌سازی فناوری RFID در مدیریت موجودی مربوط به داروها و تجهیزات پزشکی بحث می‌کنند (ککیچی و همکاران، ۲۰۱۱). در مقاله‌ای دیگر، نویسندگان در یک بیمارستان که از سیستم بارکدینگ برای کنترل و مدیریت موجودی استفاده می‌کردند، از سیستم RFID به‌جای سیستم موجود استفاده کردند، زیرا معتقد بودند استفاده از فناوری RFID می‌تواند موجب بهبود بالقوه‌ی مدیریت موجودی بیمارستان تحت سیستم پاسخگویی سریع شود (چان و همکاران، ۲۰۱۵). در پژوهشی، به‌منظور بهبود مدیریت زنجیره‌ی تأمین بیمارستان، از فناوری RFID برای مدیریت محموله‌ها و محصولات ارزشمندی که قابلیت ردیابی در محیط بیمارستان را دارند، استفاده شد (بن‌دیوید و بوک، ۲۰۱۱). ریس و همکاران (۲۰۱۲) برای پیاده‌سازی سیستم RFID در بخش بهداشت و درمان و تأثیر آن بر روی ارتباط بین قسمت‌های مختلف شبکه‌ی بهداشت و درمان مطالعه‌ای صورت داده‌اند. پژوهش‌های دیگری نیز در این حوزه صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به (میلر و همکاران، ۲۰۱۱؛ کبرا و رامش، ۲۰۱۵؛ شهرابی، ۲۰۱۵؛ رحمان و همکاران، ۲۰۱۷؛ لو و همکاران، ۲۰۱۳؛ چانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ کومار و رحمان، ۲۰۱۴) اشاره نمود.

از دیگر حوزه‌هایی که مقالات و پژوهش‌ها، در بخش زنجیره‌ی تأمین و بهداشت و درمان به آن پرداخته‌اند، موضوع مدیریت و کنترل موجودی مواد، کالاها، اقلام و تجهیزات پزشکی و درمانی در قسمت‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین بهداشت بوده است. در مقاله‌ی موستفا و پاتر به ارزیابی مدیریت موجودی در بخش بهداشت و درمان در کشور مالزی، با تمرکز بر توزیع تجهیزات پزشکی و درمانی از عمده‌فروشان زنجیره به مراکز درمانی و مراقبتی پرداخته شده است (موستفا و پاتر، ۲۰۰۹). این مقاله نشان می‌دهد که روش‌های مدیریت زنجیره‌ی تأمین جدید می‌تواند برای بخش زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان کشورها مفید باشند. هم‌چنین، مقاله‌ای دیگر در مورد مدیریت هزینه‌های موجودی در مراکز بهداشتی و درمانی بحث می‌کند. این مقاله در واقع به مقایسه‌ی بین هزینه‌های کنترل و مدیریت موجودی و سطح خدمات در شبکه‌های مختلف توزیع در زنجیره‌ی تأمین پرداخته است (نیکولسون و همکاران، ۲۰۰۴). سوی و همکاران (۲۰۰۸) یک سیستم مدیریت موجودی را در یک بیمارستان به‌منظور کاهش تعداد کارکنان ارائه‌دهنده خدمات، کاهش موجودی ذخیره‌شده و بهبود خدمات به مشتریان، پیاده‌سازی کردند. در پژوهشی، یک مدل جریان شبکه‌ای برای مدیریت موجودی توزیع واکسن آنفلونزا برای مراکز درمانی از طریق زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان ارائه گردید (هواد و سادیکوویچ، ۲۰۱۵). از سایر پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه می‌توان به موارد دیگری همچون مقالات (ایسوسی، ۲۰۱۵؛ زپدا و همکاران، ۲۰۱۶؛ پریان و همکاران، ۲۰۱۴؛ سعیدی و همکاران، ۲۰۱۵) اشاره نمود.

مدیریت زنجیره‌ی تأمین خون از دیگر موضوعات موردعلاقه‌ی پژوهشگران در بحث زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان بوده است. حداکثر عمر مفید سلول‌های قرمز خون ۴۲ روز می‌باشد، از این‌رو مدیریت موجودی خون از اهمیت بسیار زیادی در بخش بهداشت برخوردار می‌باشد. از جمله‌ی این مطالعات می‌توان به پژوهش (دووان و لیانو، ۲۰۱۴) اشاره نمود که نویسندگان برای این منظور، یک چارچوب بهینه‌سازی شبیه‌سازی‌شده‌ی جدید را برای مدیریت موجودی زنجیره‌ی تأمین خون با استفاده از گروه‌های خونی ABO ارائه کردند. هم‌چنین زهرائی و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود، از یک روش تاگوچی و شبیه‌سازی پویا برای طراحی یک سیستم زنجیره‌ی تأمین خون استوار برای بهبود کارایی زنجیره‌ی تأمین خون استفاده کردند. در دسترس بودن کیسه‌های خون، کیفیت مناسب و توزیع سریع و به‌هنگام خون از مباحث مهم دیگر در این حوزه می‌باشد. در این رابطه، وانانی و همکاران (۲۰۱۵) یک سیستم قابلیت ردیابی هوشمند خون برای یکپارچگی زنجیره‌ی تأمین خون را در کشور اندونزی پیاده‌سازی کردند. از دیگر مقالاتی که در موضوع زنجیره‌ی تأمین خون مطالعاتی را انجام دادند، می‌توان به مواردی چون (بلین و فورسی، ۲۰۱۲؛ حسینی فرد و عباسی، ۲۰۱۸؛ هملمایر و همکاران، ۲۰۰۹؛ کاستالیاکی و بریلس‌فورد، ۲۰۰۷) اشاره نمود.



<sup>۱</sup> Radio-Frequency Identification

موضوع زنجیره‌ی تأمین دارو از موضوعاتی است که مورد توجه بسیاری از پژوهشگران در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان بوده است و بسیاری از پژوهش‌ها در این حوزه را به خود اختصاص داده است. از مهم‌ترین موضوعاتی که مورد علاقه پژوهشگران در این حوزه بوده است، ایجاد هماهنگی بین اعضای زنجیره‌ی تأمین دارو، مدیریت موجودی دارو، مدیریت تقاضا و سفارشات دارو، مدیریت انبار دارویی و غیره می‌باشد. نویسندگان در پژوهشی، دیدگاهی را به منظور در دسترس بودن داروهای متداول در داخل زنجیره‌ی تأمین برای مقابله با بیماری‌های فراگیر ارائه می‌کنند (موهنتی و چاکراواری، ۲۰۱۳). کله و همکاران (۲۰۱۲) در مورد زنجیره‌ی تأمین داروخانه‌ها و شیوه‌های مدیریت فعلی در داخل یک بیمارستان بحث کرده‌اند و اهداف متضاد در تصمیم‌گیری در بین اعضای مختلف زنجیره‌ی تأمین و ذینفعان مختلف آن را بررسی کرده‌اند. رومرو (۲۰۱۳) در پژوهش خود با انجام مطالعات در یک بیمارستان در آمریکای شمالی، چارچوبی را برای به‌دست آوردن فهم بهتر از مسائل اصلی مؤثر بر مدیریت دارو در بیمارستان، با تعریف و تجزیه و تحلیل ناکارآمدی تدارکات اصلی توسط داروخانه بیمارستان، ارائه کرد. مقاله‌ای دیگر، نقش تجارت الکترونیکی را در داروخانه‌ی بیمارستان به‌منظور تهیه‌ی دارو مشخص می‌کند و نشان می‌دهد که این امر چگونه موجب بهبود زنجیره‌ی تأمین دارویی داخلی بیمارستان می‌شود (برین و کراوورد، ۲۰۰۵). نارایانا و همکاران (۲۰۱۴)، ناگیورنی و ناگیورنی (۲۰۱۲) و منساه و همکاران (۲۰۱۵) نیز پژوهش‌هایی در این حوزه ارائه داده‌اند.

زنجیره‌ی تأمین بیمارستان از دیگر مباحث مهمی می‌باشد که در حوزه زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان تحقیقات بسیاری را به خود اختصاص داده است. مباحث و چالش‌هایی که در زنجیره‌ی تأمین بیمارستان مطرح است، مدیریت موجودی کالا و تجهیزات پزشکی در داخل بیمارستان، ایجاد یکپارچگی بین بیمارستان و تأمین کنندگان کالا و تجهیزات پزشکی و درمانی، ایجاد یکپارچگی بین بخش‌های مختلف داخل بیمارستان، و یکپارچگی بین بیمارستان‌های مختلف می‌باشد. چن و همکاران (۲۰۱۳) عواملی که عملکرد زنجیره‌ی تأمین بیمارستان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مشخص کردند. در پژوهشی، با مقایسه کردن بیمارستان‌های بزرگ در دو کشور آمریکا و فرانسه، راهکارهایی برای بهبود فعالیت‌های زنجیره‌ی تأمین بیمارستان و کاهش هزینه‌های لجستیکی در داخل بیمارستان، ارائه گردید (آپتل و پورجلیلی، ۲۰۰۱). مقاله‌ای، بر روی مسائل جاری در مدیریت زنجیره‌ی تأمین که بیمارستان‌ها امروزه با آن مواجه هستند، مرور و هم‌چنین اقداماتی که سازمان بهداشت در مورد مدیریت زنجیره‌ی تأمین بیمارستان به‌کار گرفته را بررسی کرده است (توبا و همکاران، ۲۰۰۸). کومار و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهش خود با هدف کاهش هزینه‌ها در مدیریت زنجیره‌ی تأمین و لجستیک تدارکات پزشکی در داخل بیمارستان، بررسی‌هایی را انجام دادند و روش‌های جدیدی جهت مدیریت زنجیره‌ی تأمین بیمارستان با تمرکز بر انبارداری، کنترل کالاها و اجناس غیرتولیدی ارائه دادند. سایر مقالات در این حوزه، مواردی همچون کارهای انجام شده در مقالات (بن دیوید و بوک، ۲۰۱۱؛ کله و همکاران، ۲۰۱۲؛ کلارو، ۲۰۰۲) می‌باشند.

سایر پژوهش‌های صورت گرفته در موضوع زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان شامل موارد زیر می‌باشد: مقاله‌ای جزئیات یک چارچوب برای طراحی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را به‌منظور ارائه خدمات باکیفیت مقرون‌به‌صرفه برای جوامع محروم، به‌منظور حضور آن‌ها در اقتصادهای نوظهور یا کشورهای توسعه یافته، ارائه کرده است (جهان تیغ و مالمیر، ۲۰۱۵). آزاده و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود یک رویکرد یکپارچه برای نمایش نقش عوامل انسانی و عوامل کلان ارگونومی در زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در داخل یک بیمارستان را بررسی کرده‌اند. هم‌چنین در مقاله‌ای، نویسندگان در مورد ناهمگنی بین قسمت‌های مختلف در زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و پیاده‌سازی سیستمی برای هماهنگی و مدیریت بخش‌های درگیر در زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان بحث کرده‌اند (باکو و چوی، ۲۰۱۳).

## ۲-۲ زنجیره‌ی تأمین بهداشت در شرایط بحران

در رابطه با موضوع مدیریت بحران، مدل‌ها و چارچوب‌هایی برای مدیریت عملیات و تدارکات در زمان بروز حادثه و بلاای طبیعی، به‌وسیله‌ی محققین زیادی انجام شده است. این تحقیقات بیش‌تر بر روی مباحث موجود در مدیریت عملیات امداد که شامل برنامه‌ریزی نیازهای مادی برای قربانیان بلاای طبیعی، نحوه‌ی توزیع مناسب آن‌ها، همکاری و هماهنگی بین گروه‌های مختلف درگیر در عملیات امداد می‌باشد، تمرکز داشته‌اند. محققین در مقالاتی همچون (کومار و هاوی، ۲۰۱۳؛ اسکارپین و سیلوا، ۲۰۱۴؛ پوژاوان و همکاران، ۲۰۰۹؛ فخرالدین و چیواکیداکارن، ۲۰۱۴؛ لین و همکاران، ۲۰۱۱؛ واسنهایو، ۲۰۰۶؛ کواج و اسپنس، ۲۰۰۷؛ چاکراواری، ۲۰۱۴؛ جان و رامش، ۲۰۱۲؛ ماتسو، ۲۰۱۴؛ گاتیگنان و همکاران، ۲۰۱۰؛ هال و مورگ، ۲۰۰۵؛ بالکیک و همکاران، ۲۰۱۰؛ استیوارت و همکاران، ۲۰۰۹) پژوهش‌هایی در زمینه‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحرانی انجام داده‌اند.



با این حال تعداد مطالعاتی که کاربرد زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را در شرایط بحرانی و غیرعادی به‌خصوص در هنگام وقوع بلایای طبیعی بررسی کرده‌اند بسیار اندک می‌باشد و تنها در مواردی اندک، زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و زنجیره‌ی تأمین بحران ادغام شده‌اند. پژوهش‌هایی که هر دو موضوع زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و زنجیره‌ی تأمین بحران را به‌صورت هم‌زمان در نظر گرفته‌اند، همانند پژوهش راجانی‌تس و همکاران می‌باشد، که در مورد نقش مدیریت زنجیره‌ی تأمین و عملیات لجستیکی به‌منظور کنترل شیوع بیماری‌های واگیردار و همه‌گیر بحث و بررسی انجام دادند (راجانی‌تس و همکاران، ۲۰۱۲). میت و زابینسکی (۲۰۱۰) یک رویکرد بهینه‌سازی تصادفی برای مکان‌یابی تأمین تجهیزات پزشکی و درمانی، مدیریت توزیع مناسب آن‌ها در شرایط بحران و مقابله با بلایای طبیعی ارائه دادند. هم‌چنین در پژوهشی دیگر، گوپتا و همکاران (۲۰۱۳) مدل جدیدی به‌منظور تصمیم‌گیری در مورد انتخاب بهترین مکان برای ایجاد مراکز بهداشت و درمان جهت اجرای برنامه واکسیناسیون، زمانی که مناطق مربوطه با بحران بیماری واگیردار و مهلک مواجه می‌شوند، ارائه کردند. جبارزاده و همکاران (۲۰۱۴) و فهیمی‌نیا و همکاران (۲۰۱۷) یک شبکه زنجیره‌ی تأمین پویا به‌منظور عرضه و تأمین گروه‌های خونی مختلف در شرایط بحران و مواجه شدن با شرایط غیرعادی و بحرانی طراحی نمودند.

همان‌طور که به‌صورت کامل بررسی شد، اکثر پژوهش‌ها، کاربرد زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را در شرایط عادی مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند و اغلب مطالعاتی که در حوزه مدیریت بحران نیز انجام شد، نقش زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را در این حوزه در نظر نگرفته‌اند. تعداد مطالعاتی که هر دو حوزه زنجیره‌ی تأمین و بهداشت و زنجیره‌ی تأمین بحران را به‌صورت هم‌زمان در نظر گرفته‌اند و نقش زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را در شرایط غیرعادی و بحرانی در هنگام مواجه شدن با بلایای طبیعی بررسی کرده‌اند، بسیار اندک می‌باشد؛ بنابراین با توجه به کم بودن مطالعات در حوزه‌ی مذکور، در ادامه‌ی این پژوهش به بحث و بررسی در مورد مسائل جالب و چالش‌برانگیز در حوزه‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در شرایط بحرانی و غیرعادی، می‌پردازیم. به‌نظر می‌رسد حوزه‌ی مذکور هنوز به تحقیقات جامع‌تری نیاز دارد. در بخش بعدی علاوه بر بررسی مسائل موجود در این حوزه، به فرصت‌های تحقیقاتی که در آینده می‌تواند به ادغام زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و زنجیره‌ی تأمین بحران منجر شود، خواهیم پرداخت.

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق به‌روش پژوهش کتابخانه‌ای انجام می‌شود و با استفاده از مراجع علمی شامل پایگاه‌های مقالات، پایگاه‌های داده، کتب مرجع، مفاهیم موردنیاز بررسی شده و تعریف مناسبی از آن‌ها به‌دست می‌آید. هم‌چنین پژوهش حاضر از نوع مقالات مروری می‌باشد که به بررسی جامع و کامل مقالات و پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان پرداخته است. پژوهش‌های صورت‌گرفته در این زمینه در دو دسته‌ی جداگانه‌ی نقش زنجیره‌ی تأمین بهداشت و شرایط عادی و نقش زنجیره‌ی تأمین بهداشت در شرایط بحرانی بررسی شده است. با بررسی پژوهش‌های صورت‌گرفته، نقش و اهمیت زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و کاربردهایی که زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بحران و بلایای طبیعی می‌تواند داشته باشد استخراج شده است. هم‌چنین با توجه به کاربردهای مذکور، زمینه‌هایی که زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان می‌تواند در آن‌ها نقش داشته باشد به‌عنوان زمینه‌های تحقیقاتی در آینده معرفی شده است. بنابراین تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی کاربردی می‌باشد؛ به این معنی که این مقاله در ابتدا با بررسی مقالات و پژوهش‌های صورت‌گرفته به توصیف شرایط موجود در مورد زمینه‌ی موردبررسی تحقیق پرداخته است و سپس کاربردهایی که زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بحران و بلایای طبیعی می‌تواند داشته باشد براساس مقالات موردبررسی ذکر گردیده است.

### ۴- کاربرد زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بحران و بلایای طبیعی

هنگام رخ دادن یکی از بلایای طبیعی همچون زلزله، سیل، ریزش کوه و غیره، میزان تقاضا برای نیازهای مادی مانند مواد غذایی، مواد نوشیدنی، داروها، تجهیزات پزشکی و درمانی و غیره غیرقابل پیش‌بینی خواهد بود و این میزان تقاضا، لحظه‌به‌لحظه در هنگام مواجه شدن با بحران به‌شدت افزایش می‌یابد. هم‌چنین بسیاری از قربانیان در هنگام بحران، نیازمند ارائه خدمات بهداشتی و درمانی فوری، بهنگام و مناسب می‌باشند تا از بحران ایجادشده جان سالم به‌در ببرند. مدیریت عملیات تدارکات و تأمین نیازهای مادی قربانیان و کاهش هزینه‌های زنجیره‌ی تأمین از یک‌سو و ارائه‌ی خدمات مناسب، باکیفیت، فوری و بهنگام از سوی دیگر، اهمیت نقش مدیریت زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام مواجه شدن با بلایای طبیعی را نشان می‌دهد. زمانی می‌توان ضرر و زیان ناشی از وقوع بلای طبیعی را کاهش داد که زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بحران به‌خوبی مدیریت و اجرا شود. با بررسی جامع و

کاملی که در بخش پیشینه‌ی پژوهش بر روی مقالات و پژوهش‌های مرتبط با زنجیره‌ی تأمین بهداشت در شرایط عادی و شرایط بحرانی انجام گرفته است، اکنون در این قسمت مهم‌ترین کاربردهایی که یک زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان مؤثر و کارا می‌تواند در هنگام وقوع بحران و بلایای طبیعی داشته باشد، ذکر می‌گردد. ضروری است که سیستم یکپارچه‌ای از زنجیره‌ی تأمین بهداشت برای برآورده کردن این موارد و همچنین سیستمی که بتواند نقش مؤثر و کارایی در هنگام بروز بحران و بلای طبیعی داشته باشد، طراحی گردد. این کاربردها شامل ۴ مورد زیر می‌باشد که در ادامه به شرح کامل آن‌ها می‌پردازیم: (۱) اختلال در سیستم حمل و نقل، (۲) طراحی مدل موجودی مناسب مراکز درمانی در شرایط عدم قطعیت، (۳) یکپارچگی بخش‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و (۴) گسترش کاربرد فناوری اطلاعات.

#### ۴-۱ اختلال در سیستم حمل و نقل

در هنگام رخ دادن بلایای طبیعی و مواجه شدن با بحران، یکی از موضوعاتی که بسیار اهمیت پیدا می‌کند، دسترسی به موقع و سریع به نیازهای مادی و به خصوص تجهیزات پزشکی و درمانی برای افراد می‌باشد که باید مورد توجه جدی قرار گیرد. مدیریت عملیات تدارکات در شرایط بحران باید به گونه‌ای باشد که کالاها و تجهیزات مورد نیاز افراد به موقع توزیع شود و به سرعت در دسترس آن‌ها قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین مشکلات زنجیره‌ی تأمین در هنگام بحران این است که در هنگام وقوع بلای طبیعی همچون زلزله، سیل و یا ریزش کوه و ریزش بهمن، جاده‌های دسترسی به مناطق بحران‌زده با آسیب‌ها و اختلالاتی مواجه می‌شوند که این موضوع باعث ایجاد اختلال در سیستم حمل و نقل جاده‌ای برای رساندن به موقع و سریع کالاهای مورد نیاز قربانیان می‌شود. اختلال در سیستم حمل و نقل زنجیره‌ی تأمین، دسترسی به هنگام و فوری به نیازهای مادی و تجهیزات درمانی و بهداشتی را تحت تأثیر جدی قرار می‌دهد و موجب می‌شود که ضرر و زیان ناشی از وقوع بلای طبیعی و شمار قربانیان، افزایش یابد؛ بنابراین یکی از مسائل چالش‌برانگیز در هنگام مواجهه شدن با بلایای طبیعی مسئله وجود اختلال در سیستم حمل و نقل زنجیره‌ی تأمین برای دسترسی به نیازهای پزشکی و درمانی است. در نتیجه، یکی از زمینه‌های تحقیقاتی در آینده در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در شرایط بحران و بلای طبیعی می‌تواند مسئله اختلال در سیستم حمل و نقل جاده‌ای زنجیره‌ی تأمین برای تأمین نیازهای مادی و به خصوص تجهیزات پزشکی و درمانی قربانیان باشد.

#### ۴-۲ طراحی مدل موجودی مناسب مراکز درمانی در شرایط عدم قطعیت

یکی از نقش‌های بسیار مهم و حیاتی که زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بلایای طبیعی و شرایط بحرانی دارد، موضوع ایمنی آسیب‌دیدگان و ارائه‌ی خدمات درمانی مناسب به قربانیان می‌باشد. به طور قطع، مهم‌ترین هدف در هنگام وقوع بلای طبیعی، ارائه‌ی خدمات به قربانیان و نجات جان آن‌ها در زودترین زمان ممکن است. ارائه خدمات درمانی به قربانیان در مراکز درمانی مانند بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها و مراکز بهداشت محلی صورت می‌گیرد. این مراکز درمانی نقش بسیار مهم و تأثیرگذاری را در ارائه خدمات در زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان ایفا می‌کنند و عملکرد آن‌ها در نتیجه‌ی نهایی عملکرد زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان بسیار تعیین‌کننده خواهد بود. بنابراین عملکرد مناسب و مؤثر بهداشتی و درمانی در مراکز درمانی به خصوص بیمارستان‌ها می‌تواند تلفات ناشی از بروز بلای طبیعی را به صورت چشم‌گیری کاهش دهد. همان‌طور که در بخش دوم به طور کامل شرح داده شد، موضوع مدیریت زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در بیمارستان‌ها، موضوع بسیاری از مقالات و پژوهش‌ها بوده است، اما اکثریت این پژوهش‌ها در شرایط عادی و غیر بحرانی بررسی شده است. از آن‌جا که هنگام وقوع بلا و بحران شرایط بسیار پیچیده و دشوار خواهد شد و تقاضاها غیر قابل پیش‌بینی هستند، به طور کلی، به شدت با عدم قطعیت مواجه خواهیم بود؛ از این رو ایجاد یک چارچوب برای زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در قسمت بیمارستان به منظور امداد رسانی به قربانیان و مقابله با شرایط عدم قطعیت بسیار ضروری به نظر می‌رسد. به دلیل این‌که مراکز درمانی و به خصوص بیمارستان‌ها باید نیازهای پزشکی و درمانی قربانیان را در هنگام بحران به شکلی مناسب و به موقع تأمین و توزیع نمایند، مسئله طراحی یک مدل موجودی مناسب برای مدیریت عملیات توزیع و تدارک تجهیزات درمانی و پزشکی در بیمارستان‌ها در هنگام بحران، یکی دیگر از مسائل جالب و چالش‌برانگیز می‌باشد که می‌توان به عنوان فرصت تحقیقاتی دیگر در آینده معرفی نمود.

مهم‌ترین ویژگی‌های شرایط بحرانی در هنگام وقوع بلای طبیعی، پویا بودن، غیرقابل پیش‌بینی بودن، پیچیدگی و عدم قطعیت است. به منظور مقابله با این ویژگی‌ها نیاز است تا بین بخش‌های مختلف درگیر در زنجیره‌ی تأمین در هنگام بحران، هماهنگی و همکاری‌هایی صورت گیرد. اصلی‌ترین بخش‌های درگیر در هنگام بلای طبیعی، بخش تأمین و تدارک کالاها و تجهیزات مورد نیاز، بخش مربوط به مکان‌یابی تسهیلات، بخش کنترل و مدیریت موجودی و، بخش توزیع می‌باشند. به منظور ارائه‌ی خدمات درمانی باکیفیت و مناسب، خدمات به‌هنگام و فوری، توزیع مناسب کالاها و خدمات و در نهایت کاهش صدمات و نجات جان قربانیان، نیاز به ایجاد هماهنگی بین بخش‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان می‌باشد؛ بنابراین ایجاد یک چارچوب و سیستم مناسب برای یکپارچگی بخش‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین در هنگام وقوع بلای طبیعی و شرایط بحرانی برای مقابله با عدم قطعیت‌ها و ارائه‌ی خدمات مناسب و فوری به قربانیان، از دیگر مسائل چالش‌برانگیز در زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان می‌باشد که می‌تواند به‌عنوان زمینه‌ی تحقیقاتی در آینده در نظر گرفته شود.

### ۴-۴ گسترش کاربرد فناوری اطلاعات

همان‌طور که در بخش دوم به‌صورت کامل شرح داده شد، استفاده از فناوری اطلاعات و به‌خصوص فناوری RFID در زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان به‌صورت گسترده‌ای مورد پژوهش و بررسی قرار گرفته است و استفاده از این ابزار در بحث زنجیره‌ی تأمین روزبه‌روز در حال افزایش است. اما کاربرد این فناوری در بخش زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان فقط بر شرایط عادی تمرکز دارد. تعداد مقالاتی که کاربرد فناوری اطلاعات و به‌خصوص RFID را در شرایط بحرانی و هنگام وقوع بلاهای طبیعی در نظر گرفته‌اند بسیار اندک می‌باشد. فناوری اطلاعات و سیستم RFID موجب تسریع در عملیات زنجیره‌ی تأمین و ارائه‌ی خدمات باکیفیت و مناسب در زودترین زمان ممکن می‌شود؛ بنابراین به‌عنوان یکی از مسائل چالش‌برانگیز و جالب در حوزه‌ی ادغام زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و شرایط بحرانی و غیرعادی، می‌توان استفاده‌ی گسترده‌تر از فناوری اطلاعات و سیستم RFID به‌منظور ارائه‌ی خدمات در زودترین زمان ممکن به قربانیان برای کاهش صدمات و نجات جان آن‌ها را پیشنهاد داد و به‌عنوان یکی دیگر از فرصت‌های تحقیقاتی در آینده مدنظر قرار داد.

### ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

صنایع بهداشت و درمان به‌دلیل تأثیر مستقیم بر سلامت مردم، نیاز به عرضه و تدارکات پزشکی، دارویی و درمانی کافی و دقیق بر طبق نیازهای مردم دارند. به همین دلیل مدیریت زنجیره‌ی تأمین در بخش بهداشت و درمان، بسیار پیچیده‌تر از سایر صنایع می‌باشد. در مقاله حاضر ادبیات مربوط به زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان و زنجیره‌ی تأمین بحران به‌صورت کامل مورد بررسی قرار گرفت. با تجزیه و تحلیل مقالات بررسی شده، این‌گونه نتیجه‌گیری شد که اکثر مطالعاتی که در حوزه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان صورت گرفته است، مسائل این حوزه را در شرایط عادی و غیربحرانی در نظر گرفته‌اند. تعداد مقالاتی که کاربرد زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان را در شرایط وقوع بلای طبیعی و ایجاد بحران در نظر گرفته‌اند بسیار اندک بوده است. با تجزیه و تحلیل مقالات در این حوزه و جمع‌بندی مطالب، چهار مورد از مهم‌ترین و اصلی‌ترین کاربردهای زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان در هنگام وقوع بلاهای طبیعی و شرایط بحرانی ذکر گردید که لازم است در هنگام مواجهه با شرایط بحرانی سیستم یکپارچه‌ی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان برای پاسخ‌گویی به این موارد طراحی گردد. هم‌چنین مسائل چالش‌برانگیز در این حوزه‌ها مشخص شد و فرصت‌های تحقیقاتی برای کار در آینده پیشنهاد گردید. این مسائل شامل اختلال در سیستم حمل‌ونقل زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحران، مدل موجودی مناسب مراکز درمانی درگیر در زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحران، یکپارچگی بخش‌های مختلف زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحران و در نهایت، گسترش کاربرد فناوری اطلاعات در زنجیره‌ی تأمین در شرایط بحرانی بودند. طراحی زنجیره‌ی تأمین بهداشت و درمان یکپارچه‌ای که بتواند این کاربردها را در هنگام وقوع بحران داشته باشد منجر به کاهش هزینه‌های زنجیره‌ی تأمین و بهبود کیفیت خدمات به قربانیان برای کاهش صدمات و نجات جان آن‌ها خواهد شد.





- Aptel, O., & Pourjalali, H. (2001). Improving activities and decreasing costs of logistics in hospitals: a comparison of US and French hospitals. *The international journal of accounting*, 36(1), 65-90.
- Azadeh, A., Haghghi, S. M., Gaeini, Z., & Shabanpour, N. (2016). Optimization of healthcare supply chain in context of macro-ergonomics factors by a unique mathematical programming approach. *Applied ergonomics*, 55, 46-55.
- Balcik, B., Beamon, B. M., Krejci, C. C., Muramatsu, K. M., & Ramirez, M. (2010). Coordination in humanitarian relief chains: practices, challenges and opportunities. *International journal of production economics*, 126(1), 22-34.
- Beliën, J., & Forcé, H. (2012). Supply chain management of blood products: a literature review. *European journal of operational research*, 217(1), 1-16.
- Bendavid, Y., & Boeck, H. (2011). Using RFID to improve hospital supply chain management for high value and consignment items. *Procedia computer science*, 5, 849-856.
- Bhakoo, V., & Choi, T. (2013). The iron cage exposed: Institutional pressures and heterogeneity across the healthcare supply chain. *Journal of operations management*, 31(6), 432-449.
- Breen, L., & Crawford, H. (2005). Improving the pharmaceutical supply chain: assessing the reality of e-quality through e-commerce application in hospital pharmacy. *International journal of quality & reliability management*, 22(6), 572-590.
- ÇAKICI, Ö. E., Groenevelt, H., & Seidmann, A. (2011). Using RFID for the management of pharmaceutical inventory—system optimization and shrinkage control. *Decision support systems*, 51(4), 842-852.
- Chakravarty, A. K. (2014). Humanitarian relief chain: rapid response under uncertainty. *International journal of production economics*, 151, 146-157.
- Chan, H. L., Choi, T. M., Hui, C. L., & Ng, S. F. (2015). Quick response healthcare apparel supply chains: value of Chen, D. Q., Preston, D. S., & Xia, W. (2013). Enhancing hospital supply chain performance: A relational view and empirical test. *Journal of operations management*, 31(6), 391-408.
- Chong, A. Y. L., Liu, M. J., Luo, J., & Keng-Boon, O. (2015). Predicting RFID adoption in healthcare supply chain from the perspectives of users. *International journal of production economics*, 159, 66-75.
- Dacosta-Claro, I. (2002). The performance of material management in health care organizations. *The international journal of health planning and management*, 17(1), 69-85.
- Duan, Q., & Liao, T. W. (2014). Optimization of blood supply chain with shortened shelf lives and ABO compatibility. *International journal of production economics*, 153, 113-129.
- Essoussi, I. E. (2015, October). A performance evaluation of some collaborative inventory management practices in the healthcare supply chain. *International conference on industrial engineering and systems management (IESM)*, (pp. 277-284). IEEE.
- Fahimnia, B., Jabbarzadeh, A., Ghavamifar, A., & Bell, M. (2017). Supply chain design for efficient and effective blood supply in disasters. *International journal of production economics*, 183, 700-709.
- Fakhruddin, S. H. M., & Chivakidakarn, Y. (2014). A case study for early warning and disaster management in Thailand. *International journal of disaster risk reduction*, 9, 159-180.
- Gatignon, A., Van Wassenhove, L. N., & Charles, A. (2010). The Yogyakarta earthquake: humanitarian relief through IFRC's decentralized supply chain. *International journal of production economics*, 126(1), 102-110.
- Gupta, A., Evans, G. W., & Heragu, S. S. (2013). Simulation and optimization modeling for drive-through mass vaccination—A generalized approach. *Simulation modelling practice and theory*, 37, 99-106.
- Hale, T., & Moberg, C. R. (2005). Improving supply chain disaster preparedness: A decision process for secure site location. *International journal of physical distribution & logistics management*, 35(3), 195-207.
- Hemmelmayr, V., Doerner, K. F., Hartl, R. F., & Savelsbergh, M. W. (2009). Delivery strategies for blood products supplies. *OR spectrum*, 31(4), 707-725.
- Hosseinifard, Z., & Abbasi, B. (2018). The inventory centralization impacts on sustainability of the blood supply chain. *Computers & operations research*, 89, 206-212.
- Hovav, S., & Tsadikovich, D. (2015). A network flow model for inventory management and distribution of influenza vaccines through a healthcare supply chain. *Operations research for health care*, 5, 49-62.
- Jabbarzadeh, A., Fahimnia, B., & Seuring, S. (2014). Dynamic supply chain network design for the supply of blood in disasters: a robust model with real world application. *Transportation research part e: logistics and transportation review*, 70, 225-244.
- Jahantigh, F. F., & Malmir, B. (2015, March). Development of a supply chain model for healthcare industry. *International conference on industrial engineering and operations management (IEOM)*, (pp. 1-5). IEEE.
- John, L., & Ramesh, A. (2012). Humanitarian supply chain management in India: a SAP-LAP framework. *Journal of advances in management research*, 9(2), 217-235.
- Kabra, G., & Ramesh, A. (2015). Segmenting critical factors for enhancing the use of IT in humanitarian supply chain management. *Procedia-Social and behavioral sciences*, 189, 144-152.
- Reyes, P. M., Li, S., & Visich, J. K. (2012). Accessing antecedents and outcomes of RFID implementation in health care. *International journal of production economics*, 136(1), 137-150.
- Katsaliaki, K., & Brailsford, S. C. (2007). Using simulation to improve the blood supply chain. *Journal of the operational research society*, 58(2), 219-227.
- Kelle, P., Woosley, J., & Schneider, H. (2012). Pharmaceutical supply chain specifics and inventory solutions for a hospital case. *Operations research for health care*, 1(2-3), 54-63.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International journal of physical distribution & logistics management*, 37(2), 99-114.
- Kumar, A., Ozdamar, L., & Ning Zhang, C. (2008). Supply chain redesign in the healthcare industry of Singapore. *Supply chain management: an international journal*, 13(2), 95-103.
- Kumar, A., & Rahman, S. (2014). RFID-enabled process reengineering of closed-loop supply chains in the healthcare industry of Singapore. *Journal of cleaner production*, 85, 382-394.
- Kumar, S., & Havey, T. (2013). Before and after disaster strikes: A relief supply chain decision support framework. *International journal of production economics*, 145(2), 613-629.





- Kwon, I. W. G., Kim, S. H., & Martin, D. G. (2016). Healthcare supply chain management; strategic areas for quality and financial improvement. *Technological forecasting and social change*, 113, 422-428.
- Lin, Y. H., Batta, R., Rogerson, P. A., Blatt, A., & Flanigan, M. (2011). A logistics model for emergency supply of critical items in the aftermath of a disaster. *Socio-Economic planning sciences*, 45(4), 132-145.
- Lu, M. T., Lin, S. W., & Tzeng, G. H. (2013). Improving RFID adoption in Taiwan's healthcare industry based on a DEMATEL technique with a hybrid MCDM model. *Decision support systems*, 56, 259-269.
- Meiller, Y., Bureau, S., Zhou, W., & Piramuthu, S. (2011). Adaptive knowledge-based system for health care applications with RFID-generated information. *Decision support systems*, 51(1), 198-207.
- Mensah, J., Annan, J., & Asamoah, D. (2015). Optimizing drug supply chain in hospital pharmacy department: an empirical evidence from a developing country. *Business and economic research*, 5(25), 153-169.
- Mete, H. O., & Zabinsky, Z. B. (2010). Stochastic optimization of medical supply location and distribution in disaster management. *International journal of production economics*, 126(1), 76-84.
- Mohanty, A., & Chakravarty, N. (2013). An epidemiological study of common drugs in the health supply chain: where does the compass point? *Journal of humanitarian logistics and supply chain management*, 3(1), 52-64.
- Mustaffa, N., & Potter, A. (2009). Healthcare supply chain management in Malaysia: a case study. *Supply chain management: an international journal*, 14(3), 234-243.
- Matsuo, H. (2015). Implications of the Tohoku earthquake for Toyota's coordination mechanism: Supply chain disruption of automotive semiconductors. *International journal of production economics*, 161, 217-227.
- Nagurney, A., & Nagurney, L. S. (2012). Medical nuclear supply chain design: A tractable network model and computational approach. *International journal of production economics*, 140(2), 865-874.
- Narayana, S. A., Pati, R. K., & Vrat, P. (2014). Managerial research on the pharmaceutical supply chain—a critical review and some insights for future directions. *Journal of purchasing and supply management*, 20(1), 18-40.
- Nicholson, L., Vakharia, A. J., & Erenguc, S. S. (2004). Outsourcing inventory management decisions in healthcare: Models and application. *European journal of operational research*, 154(1), 271-290.
- Priyan, S., & Uthayakumar, R. (2014). Optimal inventory management strategies for pharmaceutical company and hospital supply chain in a fuzzy–stochastic environment. *Operations research for health care*, 3(4), 177-190.
- Pujawan, I. N., Kurniati, N., & Wessiani, N. A. (2009). Supply chain management for disaster relief operations: principles and case studies. *International journal of logistics systems and management*, 5(6), 679.
- Rachaniotis, N. P., Dasaklis, T. K., & Pappis, C. P. (2012). A deterministic resource scheduling model in epidemic control: A case study. *European journal of operational research*, 216(1), 225-231.
- Rahman, F., Bhuiyan, M. Z. A., & Ahamed, S. I. (2017). A privacy preserving framework for RFID based healthcare systems. *Future generation computer systems*, 72, 339-352.
- Romero, A. (2013). Managing medicines in the hospital pharmacy: logistics inefficiencies. *Proceedings of the world congress on engineering and computer science* (pp. 1-6). San Francisco, USA.
- Saedi, S., Kundakcioglu, O. E., & Henry, A. C. (2016). Mitigating the impact of drug shortages for a healthcare facility: an inventory management approach. *European journal of operational research*, 251(1), 107-123.
- Scarpin, M. R. S., & de Oliveira Silva, R. (2014). Humanitarian logistics: empirical evidences from a natural disaster. *Procedia engineering*, 78, 102-111.
- Salehi Shahrabi, M. (2015). Reducing errors by RFID technology to achieve lean healthcare. *International journal of hospital research*, 4(2), 95-101.
- Stewart, G. T., Kolluru, R., & Smith, M. (2009). Leveraging public-private partnerships to improve community resilience in times of disaster. *International journal of physical distribution & logistics management*, 39(5), 343-364.
- Syahrir, I., & Vanany, I. (2015). Healthcare and disaster supply chain: literature review and future research. *Procedia manufacturing*, 4, 2-9.
- Toba, S., Tomasini, M., & Yang, Y. H. (2008). Supply chain management in hospital: a case study. *California journal of operations management*, 6(1), 49-55.
- Tsui, M., Wilson, D. I., Merry, H., Phulwani, K., & Dooley, M. J. (2008). Implementing a Hospital Vendor-Managed Inventory System. *Journal of pharmacy practice and research*, 38(1), 40-43.
- Vanany, I., Maryani, A., Amaliah, B., Rinaldy, F., & Muhammad, F. (2015). Blood traceability system for Indonesian blood supply chain. *Procedia manufacturing*, 4, 535-542.
- Van Wassenhove, L. N. (2006). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *Journal of the operational research society*, 57(5), 475-489.
- Zahraee, S. M., Rohani, J. M., Firouzi, A., & Shahpanah, A. (2015). Efficiency improvement of blood supply chain system using Taguchi method and dynamic simulation. *Procedia manufacturing*, 2, 1-5.
- Zepeda, E. D., Nyaga, G. N., & Young, G. J. (2016). Supply chain risk management and hospital inventory: Effects of system affiliation. *Journal of operations management*, 44, 30-47.