

Original Article

Designing a comprehensive model of hospital resilience in the face of COVID-19 disease

Ali Saffari darberazi ¹ , Pooria Malekinejad ² , Mehran Ziaeiian ³ , Ali Ajdari ⁴ 

¹ Head of Research and Technology, Yazd University of Applied Science and Technology (UAST), PhD, Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran.

² PhD Student, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran.

³ Master, Industrial Management, Faculty of Management, Economics and Accounting, Shahid Ashrafi University of Isfahan, Isfahan, Iran.

⁴ PhD, Accounting, Faculty of Management, Accounting and Economics, Islamic Azad University of Yazd, Yazd, Iran.

ARTICLE INFO

Corresponding Author:
Ali Saffari darberazi
e-mail addresses:
asafaari@gmail.com

Received: 08/April/2020
Modified: 13/June/2020
Accepted: 20/June/2020
Available online: 26/Sep/2020

Keywords:

Hospital resilience
Interpretive Structural Modeling
Structural Equation Modeling

ABSTRACT

Introduction: Introduction: Health centers must can adapt quickly to catastrophic events, such as natural and human disasters. One way to face various disasters in health centers is to increase resilience. This study tries to identify the affecting factors on hospital resilience and the relationship between them, to design a comprehensive model of hospital resilience in the face of COVID-19 disease.

Methods: First, the affecting factors on hospital resilience were identified using a research background study. Then, through an interpretive structural modeling (ISM) technique, a relationship model among the identified factors was obtained. The conceptual model obtained from ISM was goodness of fit by using the Smart PLS3 software. For this purpose, a questionnaire containing 33 questions was administered to 80 managers, experts, and staff of Yazd training hospitals.

Results: The results identified 8 general affecting factors on hospital resilience. The eight factors identified in this study were structured at 4 general levels by ISM. The initial level of the model consisted of "stability" and "communication system and information technology" factors. Also, the results of model goodness of fit confirmed the relationships formed by ISM.

Conclusion: The results of this study can be used by health managers for the country's hospitals resilience in the face of natural disasters and unforeseen accidents.

طراحی مدل جامع تاب آوری بیمارستانی در مواجهه با بیماری کرونا

علی صفاری دربرزی^{۱*}، پوریا مالکی نژاد^۲، مهران ضیائیان^۳، علی اژدری^۴

^۱مسئول پژوهش و فن آوری، دانشگاه جامع علمی کاربردی یزد، دکتری، مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

^۲دانشجوی دکتری، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

^۳کارشناس ارشد، مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، اصفهان، ایران.

^۴دکتری، حسابداری، دانشکده مدیریت، حسابداری و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی یزد، یزد، ایران.

چکیده

مقدمه: مراکز بهداشتی درمانی باید بتوانند به سرعت با حوادث فاجعه باری مانند بلایای طبیعی و انسانی سازگار شوند. یکی از راه‌های مواجهه با بلایای مختلف در مراکز بهداشتی درمانی، افزایش تاب آوری است. هدف پژوهش حاضر طراحی مدل جامع تاب آوری بیمارستانی از طریق شناسایی عوامل موثر بر تاب آوری بیمارستانی، نحوه ارتباط میان این عوامل در شرایط مواجهه با بیماری کرونا بود.

روش‌ها: در ابتدا، با استفاده از مطالعه پیشینه پژوهش عوامل مؤثر بر تاب آوری بیمارستانی شناسایی شد و در ادامه با استفاده از فن مدل‌سازی ساختاری تفسیری مدل ارتباطی میان عوامل شناسایی شده، به دست آمد. مدل مفهومی به دست آمده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری با استفاده از نرم افزار Smart PLS نسخه سه مورد برازش قرار گرفت. بدین منظور پرسش‌نامه حاوی ۳۳ سؤال در اختیار ۸۰ تن از مدیران، خبرگان و کارکنان بیمارستان‌های آموزشی یزد قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاکی از شناسایی هشت عامل کلی مؤثر بر تاب آوری بیمارستانی دارد. هشت عامل شناسایی شده در پژوهش حاضر، در چهار سطح کلی توسط مدل‌سازی ساختاری تفسیری ساختار یافتند. سطح آغازین مدل عوامل «پایداری» و «سیستم ارتباطات و فن آوری اطلاعات» هستند. همچنین، نتایج برازش مدل حاکی از تأیید روابط شکل گرفته توسط مدل‌سازی ساختاری تفسیری دارد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج پژوهش حاضر، مدیران بهداشت و درمان کشور می‌توانند به منظور تاب آوری بیمارستان‌های کشور در مواجهه با بلایای طبیعی و حوادث پیش‌بینی نشده استفاده نمایند.

اطلاعات مقاله

نویسنده مسئول:

علی صفاری دربرزی

رایانامه:

asafaari@gmail.com

وصول مقاله: ۹۹/۰۱/۲۰

اصلاح نهایی: ۹۹/۰۳/۲۴

پذیرش نهایی: ۹۹/۰۳/۳۱

انتشار آنلاین: ۹۹/۰۷/۰۵

واژه‌های کلیدی:

تاب آوری بیمارستانی

مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مدل‌سازی معادلات ساختاری

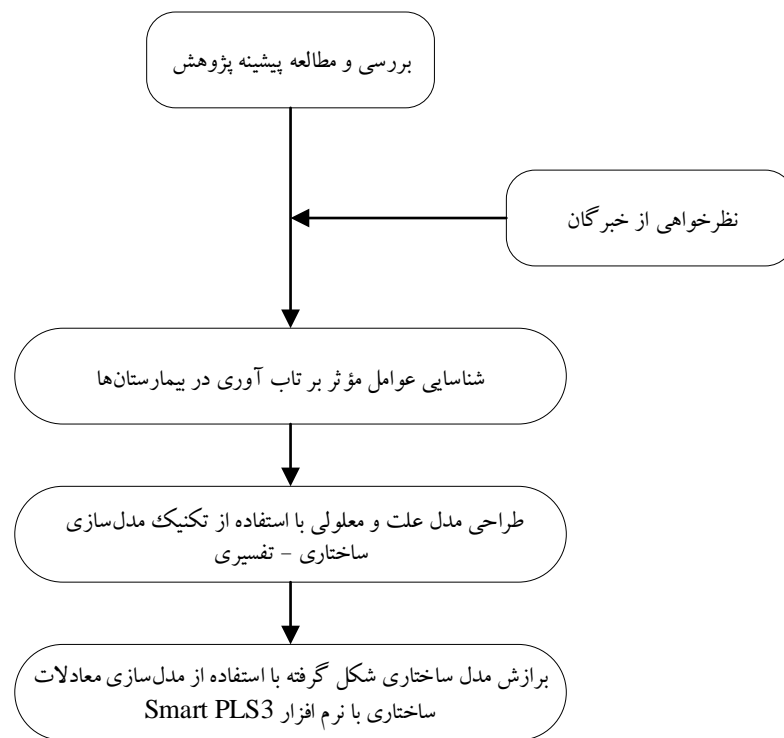
مقاله

آسیب‌پذیری در برابر شوک‌های ناشی از بلایای طبیعی و افزایش ظرفیت انطباقی ناشی از اقدامات و فرصت‌های بهبودیافته مرتبط است. [۹] برخی از پژوهشگران به ارائه چارچوبی از تاب‌آوری و روش‌های اندازه‌گیری آن در بیمارستان‌ها پرداخته‌اند. [۱۰] از سویی دیگر، در مطالعه‌ای همکاری و مدیریت آموزش، قابلیت منابع، تجهیزات و ساختار سازمانی به‌عنوان عوامل مؤثر بر تاب‌آوری بیمارستانی شناخته شده است. [۱۱] همچنین، در پژوهشی دیگر عواملی همچون مدیریت، کارکنان و زیرساخت‌های بیمارستانی به‌عنوان ابعاد اثرگذار بر تاب‌آوری بیمارستانی ذکر شده است. [۱۲] با توجه به اهمیت ارزیابی، نظارت و برنامه‌ریزی به‌منظور بهبود تاب‌آوری بیمارستان‌ها در برابر حوادث، تهیه مدل جامع برای ارزیابی تاب‌آوری بیمارستان‌ها در برابر حوادث و بلایای طبیعی ضروری است. بدین منظور، در پژوهش حاضر با عوامل مؤثر در ارزیابی تاب‌آوری بیمارستان‌ها در برابر ویروس کرونا شناسایی، جمع‌آوری و طبقه‌بندی و سپس، مدلی جهت تاب‌آور نمودن بیمارستان‌ها ارائه شد. انتظار می‌رود از نتایج پژوهش حاضر، مدیران و تصمیم‌گیرندگان حوزه بهداشت کشور بتوانند برای برنامه‌ریزی بهتر استفاده نمایند.

روش‌ها

پژوهش حاضر از حیث هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد؛ زیرا در پژوهش حاضر توسعه دانش کاربردی و کاربرد عملی آن در جهت حل معضلات مربوط به بیمارستان‌ها در شرایط اضطراری مدنظر است. پژوهش حاضر، در سه‌ماهه اول سال ۱۳۹۹ در بیمارستان‌های آموزشی یزد انجام یافته است. شکل یک مراحل انجام پژوهش را نشان می‌دهد.

بلایای طبیعی و انسانی انواع مختلفی از خسارات، صدمات و مرگ را به جوامع آسیب‌دیده تحمیل می‌کند. [۱] این گونه از بلایا می‌تواند زیرساخت‌ها و امکانات مختلفی از جمله بیمارستان‌ها، مدارس، سیستم‌های حمل‌ونقل و خدمات اضطراری را مختل کند. عدم حضور یا عدم آمادگی در تداوم خدمات در شرایط اضطراری ناشی از حوادث، تأثیرات مخرب و نامطلوبی بر پاسخگویی بیمارستان‌ها می‌گذارد. [۲] بلایای اخیر در سراسر جهان منجر به خسارت‌های جبران‌ناپذیری در بیمارستان‌ها و قطع خدمات پزشکی شده است. یکی از بلایایی که امروزه در سراسر جهان شایع شده و تمام کشورهای دنیا را درگیر خودساخته، ویروس کرونا است. در ماه دسامبر سال ۲۰۱۹، اولین مورد ویروس کرونا در ووهان چین گزارش شد و به دلیل میزان بالای مرگ‌ومیر ناشی از آن، باعث ایجاد هراس جهانی شد. [۳] انتقال سریع این ویروس منجر به تشخیص بیش از چند میلیون بیمار در ظرف چند ماه گذشته شده است. افزایش چشمگیر در تعداد مبتلایان آلوده، کار بیمارستان‌ها را در مقابله با این بیماری سخت کرده است. [۴] اختلال و ناسازگاری در بیمارستان‌ها می‌تواند منجر به تلفات و خسارات جبران‌ناپذیری شود. [۵] بنابراین، تشویق پژوهشگران و تصمیم‌گیرندگان به‌منظور تهیه راهکارهای ارتقاء تاب‌آوری در مراکز بهداشتی و درمانی بسیار مهم است. [۶] تاب‌آوری به ابزار و توانایی مقابله با شرایط نامطلوب اشاره دارد. [۷] تاب‌آوری را به‌عنوان قابلیت سیستم برای بازیابی آسان پس از اختلالات و تغییرات در سیستم و توانایی سازمان برای پاسخ سریع به آن‌ها تعریف می‌کنند. [۸] سیستم تاب‌آور قادر به مقاومت در برابر فشارهای محیطی است تا بتواند در مواقع بحرانی از خود عملکرد مطلوبی را ارائه دهد. تاب‌آوری بیمارستانی با کاهش



شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش

مقایسه دوبه‌دو عوامل، رابطه آن‌ها (عدم وجود رابطه، وجود رابطه) و اجرای روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (interpretive structural modeling (ISM) Structural Self-Interaction) خود تعاملی ساختاری (Matrix Initial) شکل بگیرد. [۱۳، ۱۵] در ادامه، با استفاده از ماتریس خود تعاملی ساختاری ماتریس دستیابی اولیه (Reachability Matrix) شکل گرفت. [۱۳، ۱۵] سپس، با استفاده از ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس دستیابی نهایی (Final Reachability Matrix) ایجاد می‌شود که نشان‌دهنده روابط مستقیم و غیرمستقیم میان ابعاد بود. [۱۳، ۱۵] بعد از آن، با استفاده از مجموعه دستیابی (Reachability Set)، مجموعه مقدم (Antecedent Set) و مجموعه مشترک (Intersection Set) سطح‌بندی لازم میان ابعاد صورت گرفت. [۱۳، ۱۵] چگونگی دستیابی به این ماتریس‌ها و مجموعه‌ها در شکل دو نشان داده شده است.

با توجه به شکل یک در مرحله اول با استفاده از مطالعه ادبیات و پیشینه پژوهش، هشت عامل مؤثر و اثرگذار در ارزیابی تاب‌آوری در بیمارستان‌ها شناسایی و با استفاده از نظرات خبرگان تعدیل گردید. به‌منظور پاسخ به سؤالات مقایسه زوجی میان ابعاد پژوهش از نظر ۱۳ تن از خبرگان استفاده شد. تعداد خبرگان در پرسش‌نامه مقایسات زوجی فن مدل‌سازی ساختاری تفسیری بین هشت تا ۱۵ خبره کفایت می‌کند. [۱۳] بر همین اساس، در این بخش از پژوهش به‌منظور پرسش‌نامه از نظر ۱۳ تن از خبرگان آشنا به موضوع پژوهش که در این زمینه کار پژوهشی داشته و دارای حداقل پنج سال سابقه کاری مرتبط بوده‌اند، خواسته شد تا به سؤالات پرسش‌نامه پاسخ دهد. مدل‌سازی ساختاری تفسیری فرآیند یادگیری تعاملی است که توسط وارفیلد در سال ۱۹۷۳ معرفی شد. [۱۴] ابزار استفاده‌شده در این مرحله، پرسش‌نامه‌ای متشکل از هشت عامل شناسایی‌شده نهایی بود که به‌صورت مقایسات زوجی، از خبرگان خواسته شده تا با

تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری: رابطه میان ابعاد تاب آوری بیمارستانی از این طریق این ماتریس بدست می آید. برای به دست آوردن این ماتریس از روابط زیر استفاده می شود.

$$V: i \text{ منجر به } j \text{ می شود}$$

$$A: j \text{ منجر به } i \text{ می شود}$$

$$X: \text{ برای نشان دادن تأثیر دوطرفه بین } i \text{ و } j$$

$$O: \text{ برای نشان دادن عدم تأثیر بین } i \text{ و } j$$

ایجاد ماتریس دستیابی اولیه: این ماتریس بر مبنای ماتریس خود تعاملی و با استفاده از رابطه های زیر تشکیل می شود.

اگر خانه ارتباطی میان آ و زدر ماتریس خود تعاملی نماد V گرفته است، آنگاه خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد ۱ میگیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه j به i عدد صفر می گیرد.

اگر خانه ارتباطی میان آ و زدر ماتریس خود تعاملی نماد A گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه j به i عدد ۱ می گیرد.

اگر خانه ارتباطی میان آ و زدر ماتریس خود تعاملی نماد X گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه j به i هم عدد ۱ می گیرد.

اگر خانه ارتباطی میان آ و زدر ماتریس خود تعاملی نماد O گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه j به i هم عدد صفر می گیرد.

تشکیل ماتریس دستیابی نهایی: با در نظر گرفتن رابطه تعاملی بین عناصر لازم است، ماتریس دستیابی اولیه سازگار می گردد. بدین منظور باید ماتریس اولیه را به توان k+1 رساند: به طوری که حالت پایدار برقرار شود $(M^k = M^{k+1})$ ، بدین ترتیب برخی از عناصر به ۱ تبدیل می گردد که به صورت *۱ نشان داده می شود.

تعیین سطح شاخص ها: پس از تعیین مجموعه قابل دستیابی و مجموعه مقدم برای هر عنصر و تعیین مجموعه مشترک، سطح بندی متغیرها انجام می شود. مجموعه قابل دستیابی برای هر عنصر، مجموعه ای است که در آن سطرها ماتریس دستیابی نهایی به صورت یک ظاهر شده باشند و مجموعه مقدم، مجموعه ای است که در آن ستون ها به صورت یک ظاهر شده باشند. با بدست آوردن اشتراک این دو مجموعه، مجموعه مشترک به دست می آید. عناصری که مجموعه مشترک با مجموعه قابل دستیابی یکسان باشد، سطح اول اولویت را به خود اختصاص می دهند. با حذف این عناصر و تکرار این مرحله برای سایر عناصر، سطح کله عناصر تعیین می شود.

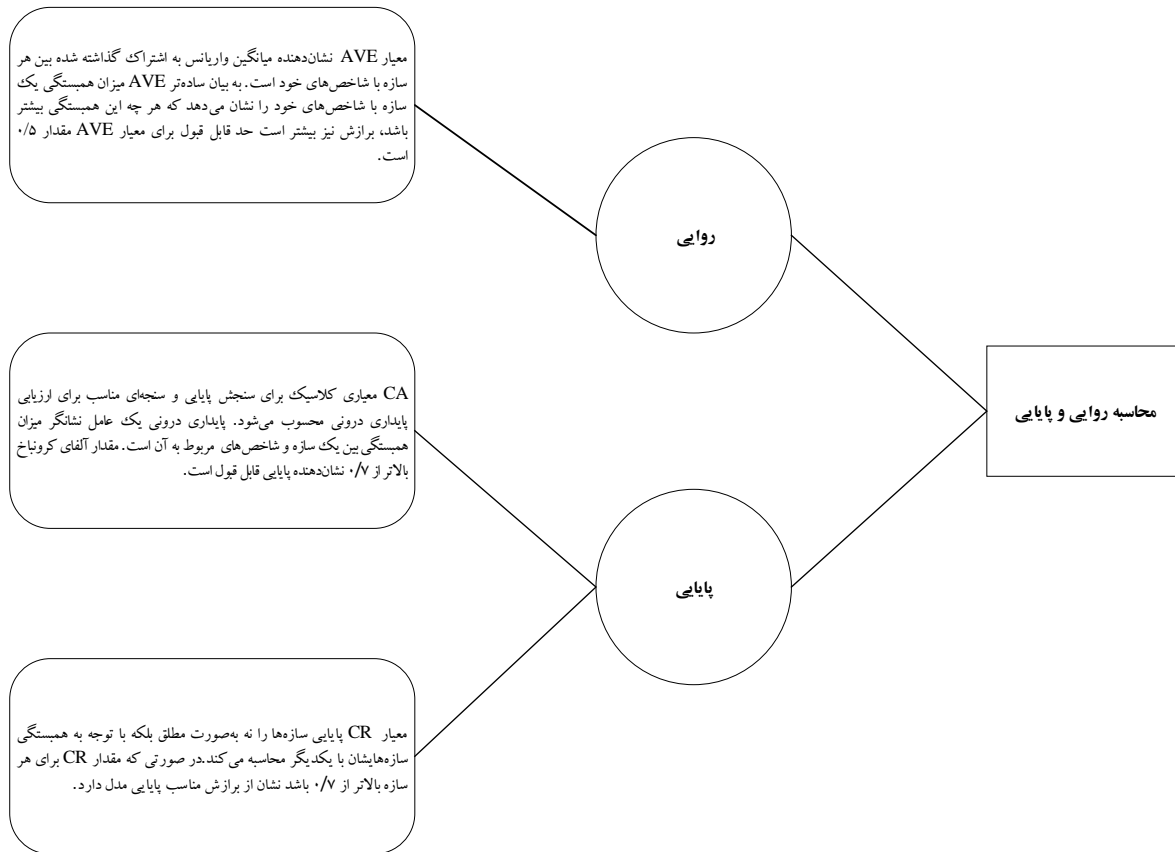
ترسیم مدل ساختاری تفسیری: بر اساس سطوح تعیین شده و ماتریس دستیابی نهایی، مدل تحقیق ترسیم می شود. باید خاطر نشان کرد از آنجا که در این تحقیق برای پر کردن پرسشنامه ها از نظر ۱۳ تن از خبرگان استفاده شده است، برای تشکیل ماتریس خود تعاملی از روش مد بر اساس بیشترین فراوانی در هر درایه استفاده می شود.

شکل ۲. مراحل انجام فن مدل سازی ساختاری تفسیری [۱۳، ۱۵]

به منظور دستیابی به داده ها تعداد ۹۰ پرسش نامه در میان کارکنان توزیع و پس از بررسی و جمع بندی، با حذف موارد ناقص در نهایت تعداد ۸۰ پرسش نامه بررسی شد. روش نمونه گیری استفاده شده در این بخش روش نمونه گیری تصادفی بوده است. به منظور بررسی روایی در پژوهش حاضر، از ابزار روایی همگرا (Average Variance Extracted (AVE)، به منظور سنجش پایایی از ابزارهای آلفای کرونباخ (Cronbach's Alpha (CA) و پایایی ترکیبی (Composite Reliability (CR) استفاده شد.

به منظور برازش مدل مفهومی شکل گرفته بر اساس فن ISM از نرم افزار Smart PLS نسخه سه استفاده شد. بدین منظور، پرسش نامه ای دارای ۳۳ سؤال بر اساس پیشینه پژوهش و نظر خبرگان طراحی گردید و در اختیار کارکنان بیمارستان های آموزشی یزد قرار گرفت. یکی از قواعد شناخته شده برای تعیین حجم نمونه لازم در استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی، استفاده از فرمول بارکلای است. [۱۶] تعداد نمونه برای پژوهش حاضر بر اساس فرمول بارکلای، حداقل ۶۰ مورد به دست آمد. لذا،

توضیحات مربوط به هر یک از این ابزارها در شکل سه نشان داده شده است. این معیارها از طریق نرم افزار Smart PLS نسخه سه محاسبه شد.



شکل ۳. تعاریف ابزارهای سنجش روایی و پایایی پژوهش [۱۳]

بیان یافته ها

در گام اول، با بررسی متون و مصاحبه با خبرگان عوامل اثرگذار بر تاب آوری در بیمارستان شناسایی شد. جدول شماره یک نشان دهنده این عوامل است.

جدول ۱. ابعاد تاب آوری بیمارستانی

شماره	ابعاد	منابع
۱	ثبات و پایداری	[۱۷]
۲	سیستم حمل و نقل انتقال	[۱۸]
۳	سیستم ارتباطات و فناوری اطلاعات	[۱۹]
۴	تجهیزات و عناصر مربوط به آن	[۲۰]
۵	پاسخگویی	[۲۰، ۲۱، ۲۲]
۶	هماهنگی	[۲۳، ۲۴، ۲۵]
۷	لجستیک و تأمین کننده	[۲۶، ۲۷]
۸	آموزش	[۱۷، ۲۸]

هشت عامل شناسایی شده مطابق جدول شماره یک در قالب پرسش نامه مقایسات زوجی نشان داده شده در شکل دو در اختیار خبرگان قرار گرفت تا با نمادهای ویژه ارتباط میان عوامل را مشخص نمایند. پس از جمع آوری و استفاده از روش مد بر اساس بیشترین فراوانی، ماتریس تعاملی ساختاری به دست آمد که به شرح جدول دو است. این ماتریس نشان دهنده ارتباط میان عوامل شناسایی شده در پژوهش است.

جدول ۲. ماتریس خود تعاملی ساختاری ابعاد تاب آوری بیمارستانی

عامل	ثبات و پایداری	سیستم حمل و نقل انتقال	سیستم ارتباطات و فناوری اطلاعات	تجهیزات و عناصر مربوط به آن	پاسخگویی	هماهنگی	لجستیک و تأمین کننده	آموزش
ثبات و پایداری		V	O	V	O	V	V	O
سیستم حمل و نقل انتقال			O	O	V	O	X	O
سیستم ارتباطات و فناوری اطلاعات				V	V	V	V	O
تجهیزات و عناصر مربوط به آن					V	V	O	A
پاسخگویی						A	V	A
هماهنگی							X	X
لجستیک و تأمین کننده								A
آموزش								

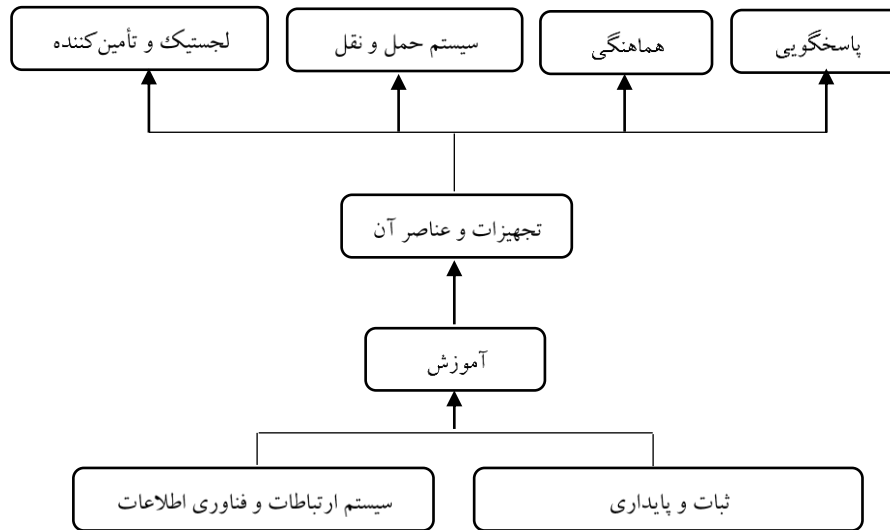
نیاز به شناسایی مجموعه‌های دستیابی، مقدم و مشترک است که در جدول سه مشخص آورده شده است.

با استفاده از جدول دو، ماتریس دستیابی اولیه تشکیل داده شد و سپس جدول دستیابی نهایی بر اساس آن به دست آمد. برای تعیین سطح ابعاد مطابق با آنچه در روش تحقیق بیان شد

جدول ۳. تعیین سطوح ابعاد تاب آوری بیمارستانی

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه مقدم	مجموعه مشترک	سطح
ثبات و پایداری	{۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۱}	{۱}	۴
سیستم حمل و نقل و انتقال	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷}	{۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷}	۱
سیستم ارتباطات و فن آوری اطلاعات	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۳}	{۳}	۴
تجهیزات و عناصر آن	{۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۱ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	۲
پاسخگویی	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷}	{۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷}	۱
هماهنگی	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	۱
لجستیک و تأمین کننده	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	۱
آموزش	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۱ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	{۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸}	۳

با توجه به جدول سه، بر اساس مراحل گفته شده در قسمت روش‌ها، مدل ساختاری تفسیری به صورت شکل چهار ترسیم شد.



شکل ۴. مدل تاب آوری بیمارستانی

تن از کارکنان و خبرگان بیمارستان‌های آموزشی استان یزد آزمون شوند. جدول چهار مقادیر روایی و پایایی به دست آمده برای هر یک از ابعاد مدل را نشان می‌دهد.

مدل به دست آمده در پژوهش که در شکل چهار بدن پرداخته شد، به منظور برازش آماری در نرم افزار Smart PLS نسخه سه قرار داده شد تا با استفاده از اطلاعات به دست آمده، ۸۰

جدول ۴. مقادیر پایایی و روایی

CR	AVE	آلفای کرونباخ	ابعاد
۰/۹۲	۰/۷۶	۰/۸۹	ثبات و پایداری
۰/۹۲	۰/۷۵	۰/۸۹	سیستم حمل و نقل
۰/۹۴	۰/۷۵	۰/۹۱	سیستم ارتباطات و فن آوری اطلاعات
۰/۹۳	۰/۸۲	۰/۸۹	تجهیزات و عناصر آن
۰/۹۳	۰/۷۳	۰/۹۰	پاسخگویی
۰/۹۴	۰/۷۳	۰/۹۲	هماهنگی
۰/۹۳	۰/۷۸	۰/۹۱	لجستیک و تأمین کننده
۰/۹۲	۰/۸۵	۰/۸۳	آموزش
۰/۷	۰/۵	۰/۷	حد قابل قبول

مقادیر اشتراکی (Communality) برای تمامی متغیرها اقدام گردیده است. معیار Q^2 قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص

بر اساس جدول پنج، در این بخش به برازش مدل ساختاری و مقادیر R^2 و Q^2 برای متغیرهای وابسته مدل پژوهش و

متوسط و قوی در نظر گرفته می‌شود. [۲۹] معیار R^2 تنها برای سازه‌های درون‌زای (وابسته) مدل محاسبه می‌گردد و در مورد سازه‌های برون‌زا (مستقل) مقدار این معیار صفر است. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 معرفی شده است و هر چه مقدار R^2 مربوط به سازه‌های درون‌زای یک مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است. [۲۹]

می‌سازد. مدل‌هایی که دارای برازش بخش ساختاری قابل قبول هستند، باید قابلیت پیش‌بینی شاخص‌های مربوط به سازه‌های درون‌زای مدل را داشته باشند. در مورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد سازه‌های درون‌زا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ تعیین گردیده است. [۲۹] مقادیر اشتراکی برای هر عامل، با استفاده از میانگین توان دوم بارهای عاملی سوالات هر عامل، به‌دست می‌آید. برای این شاخص سه مقدار ۰/۱ و ۰/۲ و ۰/۳۵ به‌عنوان ملاک برای مقادیر ضعیف،

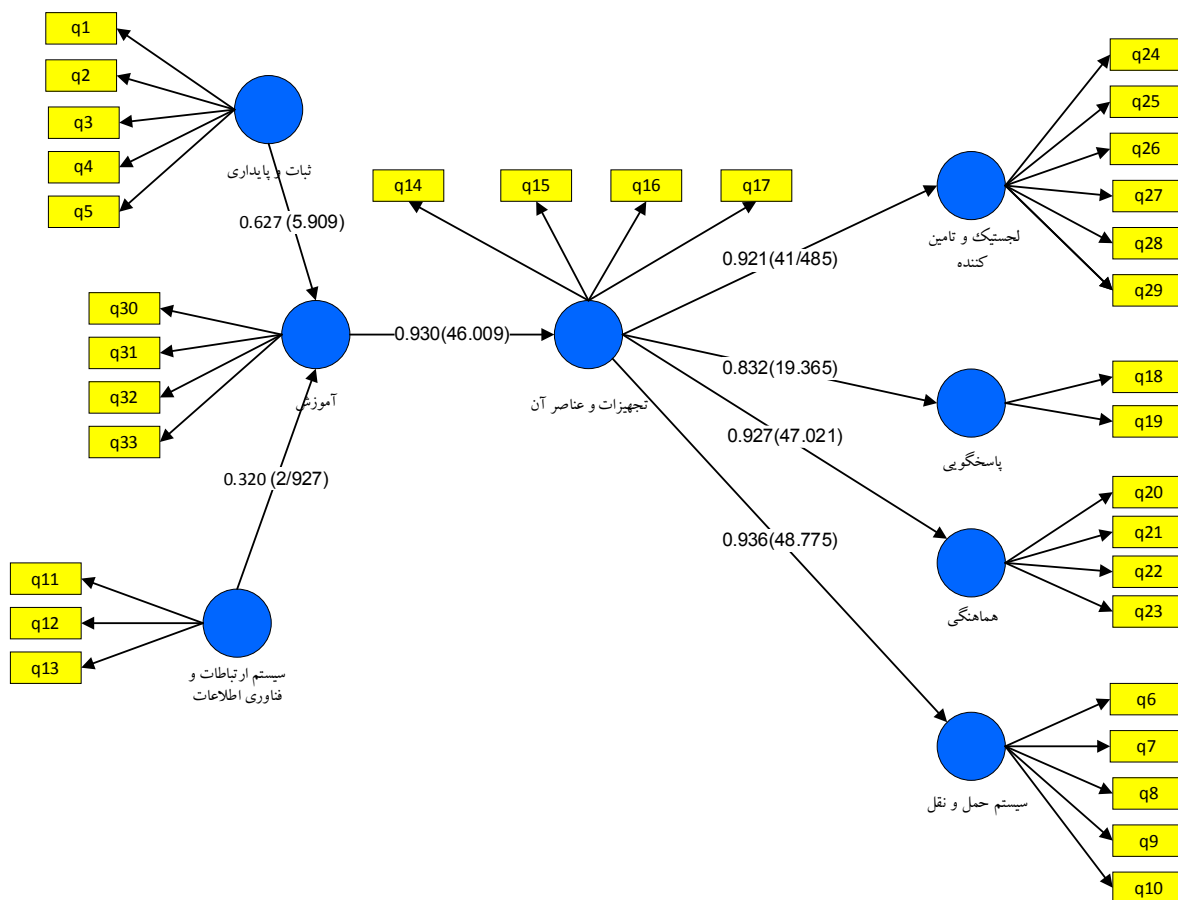
جدول ۵. مقادیر Q^2 و Commuality و R^2

ابعاد	مقادیر Q^2	مقادیر R^2	مقادیر اشتراکی
سیستم حمل و نقل	۰/۶۰	۰/۸۷	۰/۵۶
تجهیزات و عناصر آن	۰/۶۱	۰/۸۶	۰/۵۴
پاسخگویی	۰/۵۶	۰/۶۹	۰/۴۴
هماهنگی	۰/۶۳	۰/۸۶	۰/۵۹
لجستیک و تأمین کننده	۰/۵۸	۰/۸۴	۰/۵۹
آموزش	۰/۶۱	۰/۸۵	۰/۵۶
ثبات و پایداری	-	-	۰/۵۹
سیستم ارتباطات و فن آوری اطلاعات	-	-	۰/۵۶

$$GOF = \sqrt{\text{Commuality} \times R^2}$$

مقادیر T-value برای تمامی مسیرها از میزان استاندارد قدر مطلق ۱/۹۶ بالاتر است و گواهی بر وجود رابطه‌های معنی‌دار بین ابعاد پژوهش است. ضریب مسیر بین دو متغیر بیانگر میزان تغییرات یک متغیر وابسته توسط یک متغیر مستقل است. [۲۹] در شکل پنج ضرایب مسیر و ضرایب معناداری Z نشان داده شده است. اعداد داخل پرانتز مقادیر ضرایب معناداری Z را نشان می‌دهد و اعداد بیرون از آن مقادیر ضریب مسیر را مشخص می‌نماید.

بر اساس یافته‌ها در جدول پنج، تمامی مقادیر بخش ساختاری از برازش قابل قبولی برخوردار است. برای بررسی برازش کلی مدل از معیار (Goodness of Fit) ((GOF)) استفاده شد. بر اساس این معیار، پژوهشگر می‌تواند پس از بررسی بخش اندازه‌گیری و ساختاری مدل کلی پژوهش خود، برازش بخش کلی را نیز کنترل نماید. سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای معیار GOF در نظر گرفته شده است. [۲۹] مقدار GOF برای مدل این پژوهش مقدار ۰/۴۹ به دست آمد. بر این اساس برازش مدل کلی پژوهش قوی برازش می‌گردد. نحوه محاسبه معیار GOF به‌صورت زیر است:



شکل ۵. مقادیر ضرایب مسیر و ضرایب معناداری

Z

مقادیر مربوط به ضرایب مسیر و ضرایب معناداری Z نشان داده شده است.

در جدول شش نیز فرضیه‌های پژوهش که در حقیقت روابط میان مدل ساختاری - تفسیری پژوهش است از طریق سنجش

جدول ۶. مقادیر ضریب مسیر و ضرایب معناداری Z

فرضیه	رابطه	جهت رابطه	ضریب مسیر	مقدار ضریب Z	نتیجه آزمون
۱	ثبات و پایداری بر آموزش	مستقیم	۰/۶۲	۵/۹۰	تأیید
۲	سیستم ارتباطات و فناوری اطلاعات بر آموزش	مستقیم	۰/۳۲	۲/۹۲	تأیید
۳	آموزش و تجهیزات و عناصر آن	مستقیم	۰/۹۳	۴۶/۰۰	تأیید
۴	تجهیزات و عناصر آن بر لجستیک و تامین کننده	مستقیم	۰/۹۲	۴۱/۴۸	تأیید
۵	تجهیزات و عناصر آن بر پاسخگویی	مستقیم	۰/۸۳	۱۹/۳۶	تأیید
۶	تجهیزات و عناصر آن بر هماهنگی	مستقیم	۰/۹۲	۴۷/۰۲	تأیید
۷	تجهیزات و عناصر آن بر سیستم حمل و نقل	مستقیم	۰/۹۳	۴۸/۷۷	تأیید

با توجه به جدول شش و شکل پنج، تمامی روابط بین متغیر- های پژوهش تأیید شد.

تجهیزات اتاق‌های بیماران، ایمنی تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی، فرم‌ها و زباله‌های تولیدی در بیمارستان با توجه به آموزش‌های مکرر و فراهم آمدن فضاهای مختلف به سمت بهبود و تاب‌آوری حرکت می‌نمایند. با بهبود وضعیت تجهیزات در بیمارستان‌ها و ارتقاء این سطح از مدل، بیمارستان‌ها قادرند به سمت بهبود در وضعیت سیستم حمل‌ونقل، پاسخگویی، هماهنگی و لجستیک و تأمین‌کننده گام بردارند.

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش نشان از رابطه قوی میان برگ خرید آموزش و تجهیزات دارد که با یافته‌های سیمیلارو و همکاران [۱۱] مطابقت دارد. همچنین، پژوهش حاضر به طراحی مدلی مفهومی در زمینه تاب‌آوری بیمارستانی پرداخته است که با روش استفاده‌شده در پژوهش‌های سیمیلارو و همکاران [۱۱] و ژانگ و همکاران [۱۰] دارای تفاوت است. علاوه بر آن، یافته‌های پژوهش حاکی از ارتباط قوی میان برگ خرید تجهیزات و عناصر آن با سیستم حمل‌ونقل دارد که با یافته‌های چن و همکاران [۲۵] مطابقت دارد. از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش نشان از ارتباط قوی میان برگ خرید تجهیزات و هماهنگی دارد که با یافته‌های مارشال و همکاران [۲۳] مطابقت دارد.

انجام پژوهش حاضر، سرنخ‌های مختلفی را به سایر پژوهشگران ارائه می‌نماید تا در مسیر تاب‌آوری هر چه بیشتر و بهتر بیمارستانی گام بردارند. از جمله این سرنخ‌ها می‌توان به تست مدل مفهومی پژوهش حاضر در بیمارستان‌های سایر استان‌ها اشاره نمود تا جامعیت مدل به دست آمده بیش از پیش مورد آزمون قرار بگیرد. همچنین، سایر پژوهشگران می‌توانند از طریق طراحی مسیرهای گوناگون سناریو، مسیرهای دستیابی به تاب‌آوری بیمارستانی را بهتر و با دقت بیشتر بررسی نمایند.

ملاحظات اخلاقی

رعایت دستورالعمل‌های اخلاقی: در مطالعه حاضر تمامی ملاحظات اخلاقی از جمله شرط امانت، صداقت و مسائل اخلاقی از جمله (جلب رضایت آگاهانه از

درگیری جهانی با بیماری کرونا منجر به افزایش بی‌شمار مراجعات بیماران به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی گردیده است که در صورت عدم آمادگی فضای فیزیکی و کارکنان بیمارستان‌ها، خسارات جبران‌ناپذیری را به بدنه سیستم درمانی و جامعه القا خواهد نمود.

نتایج بررسی مدل تاب‌آوری بیمارستانی طراحی‌شده در پژوهش حاضر، نشان می‌دهد دو عامل سیستم ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات و ثبات و پایداری به‌عنوان زیربنای مدل تاب‌آوری به‌نوعی موتور محرک تاب‌آوری بیمارستانی را به حرکت درمی‌آورند. در نتیجه، توجه به این دو عامل می‌تواند نقش کلیدی در این فرآیند را ایجاد نماید. بر این اساس به‌منظور بهبود در سیستم ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات در پژوهش، مدیران بیمارستانی باید با تعمیر و نگهداری و ارتقاء سیستم فن‌آوری اطلاعات و همچنین، ایجاد سیستم مناسب پشتیبانی در این حوزه به تحرک عامل سیستم ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات کمک نمایند. از سوی دیگر، با ساخت مقاوم‌سازی هرچه بهتر و بیشتر بیمارستان‌ها اقدامات جهت تاب‌آوری بهتر بیمارستان‌ها به‌منظور حفظ ثبات و پایداری ساختمان بیمارستان ارتقاء می‌یابد. با ارتقاء یافتن دو عامل ثبات و پایداری و همچنین، سیستم ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات در پژوهش، زیرساخت‌های مدل تاب‌آوری سازمانی فراهم می‌گردد. با فراهم‌سازی زیرساخت‌های مختلف تاب‌آوری، عامل آموزش در بیمارستان‌ها نقش خود را در مدل تاب‌آوری بیمارستانی به نحو احسن باید ایفا نماید. بدین منظور، مدیران بخش‌ها و سطوح مختلف بیمارستان باید با کوشش در بهتر نمودن دروس آموزشی و ترویج پژوهش‌های علمی بیشتر کارکنان و ثبت و نگهداری تجارب گذشته در بلایای طبیعی، سعی در بالا بردن روحیه کارکنان بیمارستانی و بهبود توانمندی نیروی انسانی نمایند. با بهبود وضعیت آموزشی کارکنان بیمارستان‌ها عامل تجهیزات و عنصر آن در مدل درگیر می‌شود. در این بخش ایمنی و

تضاد منافع: نویسندگان مقاله اظهار داشتند که تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: از کلیه مسئولین و اساتید مربوطه که در انجام پژوهش حاضر کمک نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

شرکت کنندگان، سرقت ادبی، انتشار/تسلیم دوگانه) توسط نویسندگان به‌طور کامل رعایت شده است. همچنین، اصول محرمانگی در مشخصات و اطلاعات افراد رعایت شده و به افراد اطمینان شده که نتایج مطالعه فقط در جهت اهداف مطالعه استفاده می‌شود. علاوه بر آن، هر یک از افراد مجاز بودند در هر یک از مراحل انجام پژوهش بدون آسیب و زیان مطالعه را ترک کنند.

حمایت مالی: این پژوهش بدون حمایت مالی سازمانی انجام شده است.

References

1. Albanese J, Birnbaum M, Cannon C, Cappiello J, Chapman E, Paturas J, et al. Fostering disaster resilient communities across the globe through the incorporation of safe and resilient hospitals for community-integrated disaster responses. *Prehosp Disaster Med*. 2008;23(5):385–90.
2. Labarda C, Labarda MDP, Lamberte EE. Hospital resilience in the aftermath of Typhoon Haiyan in the Philippines. *Disaster Prev Manag*. 2017;26(4):424-436.
3. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708–20.
4. Lin J, Ren Y, Gan H, Chen Y, Huang Y, You X. Factors Influencing Resilience of Medical Workers from Other Provinces to Wuhan Fighting Against 2019 Novel Coronavirus Pneumonia. *BMC Psychiatry*. 2020;
5. Foureur M, Besley K, Burton G, Yu N, Crisp J. Enhancing the resilience of nurses and midwives: Pilot of a mindfulnessbased program for increased health, sense of coherence and decreased depression, anxiety and stress. *Contemp Nurse*. 2013;45(1):114–25.
6. Aiello A, Young-Eun Khayeri M, Raja S, Peladeau N, Romano D, Leszcz M, et al. Resilience training for hospital workers in anticipation of an influenza pandemic. *J Contin Educ Health Prof*. 2011;31(1):15–20.
7. Russo C, Calo O, Harrison G, Mahoney K, Zavotsky KE. Resilience and coping after hospital mergers. *Clin nurse Spec*. 2018;32(2):97–102.
8. Pishnamazzadeh M, Sepehri MM, Ostadi B. An Assessment Model for Hospital Resilience according to the Simultaneous Consideration of Key Performance Indicators: A System Dynamics Approach. *Perioper Care Oper Room Manag*. 2020;20:100118.
9. Olu O. Resilient health system as conceptual framework for strengthening public health disaster risk management: An african viewpoint. *Front public Heal*. 2017;5:263.
10. Zhong S, Clark M, Hou X-Y, Zang Y-L, Fitzgerald G. Development of hospital disaster resilience: conceptual framework and potential measurement. *Emerg Med J*. 2014;31(11):930–8.
11. Cimellaro GP, Malavisi M, Mahin S. Factor analysis to evaluate hospital resilience. *ASCE-ASME J Risk Uncertain Eng Syst Part A Civ Eng*. 2018;4(1):4018002.
12. Jolgehnejad AK, Kahnali RA, Heyrani AI. Factors Influencing Hospital Resilience. *Disaster Med Public Health Prep*. 2020;1–8.
13. Hosseini Bamkan S M, Malekinejad P, Ziaeiian M. Investigation and analysis of urban service supply chain (Case study: Isfahan Municipality). *Urban And Rural Management*. 2019;18(56):73-92. [In Persian].

14. Warfield JN. Developing interconnection matrices in structural modeling. *IEEE Trans Syst Man Cybern.* 1974;4(1):81-7.
15. Talib F, Rahman Z, Qureshi MN. Analysis of interaction among the barriers to total quality management implementation using interpretive structural modeling approach. *Benchmarking.* 2011;18(4):563-587.
16. Barclay D, Higgins C, Thompson R. The partial least squares (PLS) approach to casual modeling: personal computer adoption ans use as an Illustration. 1995;2(2):285-309.
17. Fallah-Aliabadi S, Ostadtaghizadeh A, Ardalan A, Fatemi F, Khazai B, Mirjalili MR. Towards developing a model for the evaluation of hospital disaster resilience: a systematic review. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):64.
18. Reggiani A, Nijkamp P, Lanzi D. Transport resilience and vulnerability: The role of connectivity. *Transp Res part A policy Pract.* 2015;81:4-15.
19. Longstaff PH, Yang S-U. Communication management and trust: their role in building resilience to “surprises” such as natural disasters, pandemic flu, and terrorism. *Ecol Soc.* 2008;13(1):1-15.
20. Paton D, Smith L, Violanti J. Disaster response: risk, vulnerability and resilience. *Disaster Prev Manag.* 2000;9(3):173-180.
21. McEntire DA. *Disaster response and recovery: strategies and tactics for resilience.* 2nd. Miami: John Wiley & Sons; 2015.
22. Luthar SS, Cicchetti D, Becker B. Research on resilience: Response to commentaries. *Child Dev.* 2000;71(3):573-5.
23. Marshall A, Alqahtani S, Ridgway A, Walter C, Gamble R, Mailler R. Combining coordination with usage policies to improve mission scheduling resilience. *Resilience Week (RWS).* 2015 Aug 18-20; Philadelphia: IEEE; 2015. p. 1-6.
24. Li Q, Dong S, Mostafavi A. Modeling of inter-organizational coordination dynamics in resilience planning of infrastructure systems: A multilayer network simulation framework. *PLoS One.* 2019;14(11):e0224522.
25. Chen C-C, Tsai Y-H, Schonfeld P. Schedule coordination, delay propagation, and disruption resilience in intermodal logistics networks. *Transp Res Rec.* 2016;2548(1):16-23.
26. Burns MG. *Logistics and transportation security: a strategic, tactical, and operational guide to resilience.* Florida: CRC Press; 2015.
27. VanVactor JD. Cognizant healthcare logistics management: ensuring resilience during crisis. *Int J Disaster Resil Built Environ.* 2011; 2(3):245-255.
28. Robertson IT, Cooper CL, Sarkar M, Curran T. Resilience training in the workplace from 2003 to 2014: A systematic review. *J Occup Organ Psychol.* 2015;88(3):533-62.
29. Davari A, Rezazadeh A. *Structural equation modeling with PLS software.* 3rd ed. Tehran: University Jihad Publications; 2015. [In Persian].