

Received:
16 October 2023
Revised:
28 October 2023
Accepted:
28 November 2023
Published:
06 December 2023
P.P: 127-152

ISSN:2008 – 3564
EISSN: 2645-5285



Identifying, evaluating and prioritizing the selection criteria of drug suppliers In the critical situation of Corona

Mohammadhosein Vahdatparast ¹ | Mojtaba Ghiasi ² | Seyyed Hossein Seyyedi ³

Abstract

At different points in time, the occurrence of crisis affects all activities and puts a lot of pressure on societies. As one of the main components of any supply chain, the supplier is affected by right or wrong decisions. The supply chain in the pharmaceutical industry includes the stages of drug supply until delivery to the final consumer. The occurrence of any critical situation puts pressure on the supply chain and the process of supplying goods. In 2019, shortly after the outbreak of Covid-19, a pandemic crisis occurred and plunged all nations into conflict. With the onset of the Corona crisis, the issue of medicine and its supply became one of the biggest and most challenging issues in the world. One of the main parts of drug supply is the supplier. Therefore, suppliers and their services should be examined in order to function optimally in critical situations. This research has studied this field with the approach of fuzzy multi-criteria decision-making methods in Iran in order to identify and rank the criteria for choosing the best supplier in the conditions of the Corona crisis, and to perform more optimally when similar crises occur. In the first step of the research, after reviewing the background and interviewing experts, using the crisis management category, 34 criteria were identified in four categories; Then, by designing and distributing the fuzzy Delphi questionnaire, among these criteria, 13 criteria were screened. Finally, using the FDANP method, the criteria were weighted and ranked. As a result, the measure of the power of persuasion of company representatives gained the most weight; Also, the cause-and-effect relationships of criteria such as influence and effectiveness have been determined using this method, and the criterion of persuasion of company representatives is more effective.

Keywords: Criterion identification, Covid-19 crisis, crisis supply chain, pharmaceutical industry, fuzzy DAN P model.

1. Master of Business Administration, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

2. Corresponding author: Associate Professor, Faculty of Industry and Management, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran. mogshu@gmail.com

3. Assistant Professor, Faculty of Industry and Management, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

Cite this Paper: Vahdatparast, Mohammad Hossein and Ghiashi, Mojtabi and Sidi, Seyed Hossein (1402), Identifying, evaluating and prioritizing the selection criteria of drug suppliers in the crisis situation of Corona, *Social crisis management*.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۸/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵

صص: ۱۵۲-۱۳۷

شاپا چاپی: ۳۵۶۴-۲۰۰۸

الکترونیکی: ۵۲۸۵-۲۶۴۵



شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان دارو

در شرایط بحرانی کرونا

محمدحسین وحدت‌پرست^۱ | مجتبی غیائی^۲ | سید حسین سیدی^۳

چکیده

در برهه‌های مختلف زمانی، وقوع بحران تمام فعالیت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و فشار بسیار زیادی بر جوامع وارد می‌کند. تأمین‌کننده به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزاء هر زنجیره تأمین، نسبت به تصمیمات درست یا اشتباه تأثیرپذیر است. زنجیره تأمین در صنعت دارو شامل مراحل تأمین دارو تا تحویل به مصرف‌کننده نهایی می‌شود. پیشامد هرگونه شرایط بحرانی، فشار به زنجیره تأمین و فرآیند تأمین کالا می‌آورد. در سال ۲۰۱۹ پس از مدت کوتاهی از شیوع کووید-۱۹، بحران همه‌گیری به وقوع پیوست و تمام ملت‌ها را دچار درگیری کرد. با شروع بحران کرونا، مسئله دارو و تأمین آن به یکی از بزرگ‌ترین و پرچالش‌ترین مسائل دنیا تبدیل شد. یکی از اصلی‌ترین بخش‌های تأمین دارو، تأمین‌کننده می‌باشد؛ از این رو می‌بایست تأمین‌کنندگان و خدمات آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد تا در شرایط بحرانی، بهینه عمل کند. این پژوهش با رویکرد روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی در کشور ایران به مطالعه این حوزه پرداخته تا معیارهای انتخاب بهترین تأمین‌کننده در شرایط بحران کرونا را شناسایی و آن‌ها را رتبه‌بندی کند و در زمان وقوع بحران‌های مشابه، عملکرد بهینه‌تری صورت گیرد. در گام نخست پژوهش پس از بررسی پیشینه و مصاحبه با خبرگان، با استفاده از دسته‌بندی مدیریت بحران، ۳۴ معیار در چهار دسته شناسایی گردید؛ در ادامه با طراحی و توزیع پرسش‌نامه دلفی فازی، از بین این معیارها، ۱۳ معیار غربال شد. در نهایت با استفاده از روش FDANP، به وزن‌دهی و رتبه‌بندی معیارها پرداخته شد. در نتیجه معیار قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت بیشترین وزن را کسب کرد؛ همچنین روابط علی معلولی معیارها از قبیل تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نیز با استفاده از این روش مشخص گردیده است و معیار متقاعدسازی نمایندگان شرکت، اثرگذاری بیشتری دارد.

کلیدواژه‌ها: شناسایی معیار، بحران کووید-۱۹، زنجیره تأمین بحران، صنعت دارو، مدل DANP فازی.

۱. کارشناسی ارشد مدیریت کسب‌وکار، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

۲. نویسنده مسئول: دانشیار دانشکده صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران. mogshu@gmail.com

۳. استادیار دانشکده صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

استناد: وحدت‌پرست، محمدحسین و غیائی، مجتبی و سیدی، سیدحسین (۱۴۰۲)، شناسایی، ارزیابی و اولویت‌بندی معیارهای

انتخاب تأمین‌کنندگان دارو در شرایط بحرانی کرونا، مدیریت بحران و وضعیت‌های اضطراری

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع) نویسنده‌گان

مقدمه

در هر صنعت و کسب‌وکاری همواره برای اخذ یک انتخاب، علل و عواملی وجود دارند که باعث تصمیم‌گیری می‌شوند. بنا به نیاز مسئله باید تمام جوانب را مورد بررسی قرارداد و از جهات مختلف در آن نظر کرد تا بتواند علت‌های بااهمیت را برای انتخاب هر چه درست‌تر به دست آورد.

سلامتی مهم‌ترین دارایی آدمی به شمار می‌رود؛ چه در زمان گذران عادی زندگی و چه در زمان بحران و سختی‌ها، بنا به پیشامدهای مقتضی، اختلال در سیستم سلامتی بسیار حیاتی شمرده شده و نیازمند پیگیری هر چه سریع‌تر می‌باشد. در این مواقع، هر انتخابی باید با کمترین میزان خطا و بیشترین سرعت اتفاق بیفتد تا سلامت انسان را حفظ کند. از این رو، دارو به طور مشخص به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای درمان، جایگاه بسیار ویژه‌ای در ساختار زندگی بشر دارد. سالانه علاوه بر هزینه‌های مالی که در بخش تولید، توسعه و توزیع مواد دارویی صورت می‌گیرد، خسارات جانی متعددی به علت کمبود یا تأخیر در ارسال مواد دارویی به جامعه انسانی وارد می‌شود؛ این خسارات در مواقع وقوع حوادث و ایجاد بحران ناشی از آن‌ها چندبرابر و غیرقابل جبران خواهد هستند.

با بررسی شبکه توزیع دارو می‌توان مشکلات موجود را ناشی از توزیع نامناسب مقدار دارو به مراکز متقاضی، زمان‌بندی نامناسب توزیع دارو، استفاده نکردن از شیوه‌های نوین مدیریت در شبکه‌های توزیع دارو و نبود مطالعات جامع در زمینه برنامه‌ریزی شبکه توزیع در شرکت‌های توزیع‌کننده دارو دانست (جانانان^۱ و همکاران، ۲۰۱۹: ۱۵). با پیشرفت علم و تکنولوژی سعی بر آن است که میزان اثربخشی موارد دارویی و همچنین دقت در تأمین دارو و مسائل لجستیکی بهبود داده شود که لزوم بررسی عوامل مهم در انتخاب‌کننده دارو در شرایط بحرانی را بسیار می‌افزاید.

در سال‌های اخیر، تجزیه و تحلیل اطلاعات در زنجیره‌های تأمین دارویی توجه محققان را بسیار جلب نموده است، چرا که ظرفیت ارائه و مدیریت بهتر داده‌های دریافتی، قابلیت بررسی، تحلیل و استفاده در سیستم‌های جدید و مدرن را دارند (لاموری^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). اواخر سال ۲۰۱۹

1 Janatyan

2 Lamouri

میلادی در کشور چین، بیماری خطرناک کرونا شیوع پیدا کرد و پس از گذشت مدت کوتاهی به سراسر دنیا انتقال یافت. بحران کرونا آثار اقتصادی فراوانی را نه تنها برای کشور چین، بلکه برای سایر کشورها ایجاد کرد (آیتی^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ ۱۹). در شرایط بحرانی، برای مدیریت و کنترل مشکلات و چالش های ایجاد شده، می بایست معیارهای مهم انتخاب در این شرایط شناخته شوند؛ چرا که می توان قبل از بروز بحران با تقویت عوامل مهم و همچنین دارای ضعف، در جهت نتیجه بهتر حرکت کرد. همچنین لازم به ذکر است، عوامل انتخاب تأمین کننده در شرایط بحران با عوامل انتخاب تأمین کننده در شرایط عادی متفاوت خواهد بود و از این منظر نیز انجام این مطالعه مهم تلقی می گردد. برای سنجش هر تأمین کننده و در مرحله بعد انتخاب آن، نیازمند وجود عواملی و شاخص هایی است که به تصمیم گیرنده کمک کند؛ هر چه معیارها دقیق تر و اثرگذاری آنها روشن تر باشد، انتخاب بهینه ترین تأمین کننده امکان پذیرتر خواهد بود. محققین به این مهم دست یافتند که یکی از حیاتی ترین بخش های زنجیره تأمین بهداشت و درمان، کارکرد آن در زمان وقوع بحران و بلایای طبیعی است (حشمتی و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۵). همچنین ظهور بحران های پیچیده بهداشت عمومی جهانی، منجر به افزایش بی سابقه مرگ و میر و عوارض گوناگون شده که این بحران ها فراتر از توانایی های تصمیم گیری و عملیاتی کنونی مدیریت سنتی بلایا و ارائه دهندگان آن هستند (بروکل^۲، ۲۰۱۹). نتایج نشان می دهد که انتخاب تأمین کننده یک عامل اساسی این حوزه می باشد که نیازمند معیارها و فاکتورهایی برای ارزیابی تأمین کنندگان است. اهمیت بررسی و پیچیده بودن ارزیابی تأمین کننده و انتخاب آن سبب توسعه روش ها و تکنیک های نو و ترکیب آنها در فرآیند تصمیم گیری چندمعیاره می شود (حسینی و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۱۱). در بررسی میان نقاط ضعف و قوت، با تحلیل معیارهای اثرگذار و رویکردهای جدید و نوظهور، تأمین کنندگان را مورد تحقیق قرار می دهیم (منوچاریان^۳، ۲۰۲۱)؛ وجود سیستم های دارویی انعطاف پذیر و زنجیره تأمین در کنترل بیماری همه گیر و بحرانی کووید-۱۹، حیاتی هستند که چالش های آنها، سیستم های بهداشت عمومی و معیشت را در دنیا ویران کرده است

1 Ayitney

2 Burkle

3 Manucharyan

(تریانگانی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). بنا به نتایج، شرکت‌ها باید استراتژی‌های خود را به سرعت با شرایط جدید ایجاد شده توسط بحران‌های مختلف مانند بیماری‌های همه‌گیر، تطبیق دهند. در انتخاب تأمین‌کننده دارو در شرایط بحران نیاز به عواملی وجود دارد که با استفاده از آن‌ها، بررسی و ارزیابی مورد نیاز صورت بگیرد که بایستی شناسایی شوند. این عوامل مؤثر، از اولویت یکسانی برخوردار نبوده و تأثیرگذاری متفاوتی نیز بر هم دارند؛ بنابراین، شناسایی معیارها و ارزیابی عملکرد تأمین‌کننده یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره است که به طور هم‌زمان شامل بسیاری از عوامل کیفی و کمی است که این عوامل، پس از مرحله شناسایی باید اولویت و وزن آن‌ها محاسبه شود (ککیک^۲ و همکاران، ۲۰۲۲).

کارترین حالت یک سازمان، زمانی است که خدمات و کالاهای مورد ارائه با نیازهای مخاطبین و مشتریان انطباق کافی را داشته باشد. همچنین بهره‌گیری از روش‌های مناسب باعث کاهش ریسک و افزایش کیفیت می‌شود. در انجام توسعه و انتخاب تأمین‌کننده، ممکن است با توجه به عوامل محیطی و سازمان مختلف، از یک روش یا چندین روش ترکیبی استفاده شود (لی^۳ و دیگران، ۱۹۹۷). لازم به توجه است که ارزیابی تأمین‌کنندگان با ناتوانی تصمیم‌گیرندگان در ارائه یک مقدار عددی دقیق با چالش مواجه است و بررسی این مسئله، باید از فرآیندی سیستماتیک برای جمع‌نظر از تصمیم‌گیرندگان که دربرگیرنده قابلیت اطمینان معیارها و میزان اهمیت ارزیابی‌ها باشد (انگاین^۴، ۲۰۲۲؛ ۱۳). انجام این پژوهش در جهت کاهش هزینه‌های دولت‌ها، خسارات مالی و جانی، رضایت بیشتر مردم و بیماران، و در نتیجه کاهش مشکلات مربوطه، آثار مثبت داشته و به رشد در حوزه تصمیم‌گیری و مدیریت بحران کمک خواهد کرد.

در ارزیابی تأمین‌کننده‌ها، اغلب از روش‌های تجزیه و تحلیل تصمیم چندمعیاره استفاده می‌شود؛ زیرا توانایی آن‌ها در مدیریت داده‌های نامطمئن، فرصت‌های بااهمیت‌تری جهت نظر گرفتن طیف وسیع‌تری به کارشناسان می‌دهد (ویکو و کسی^۵ و همکاران، ۲۰۲۳). در پژوهش حاضر، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و در نظر گرفتن ابعاد مختلف معیارها، به شناسایی معیارهای

1 Tirivangani

2 ÇEKİÇ

3 Li

4 Nguyen

5 Więckowski

انتخاب تأمین کننده دارو در شرایط بحران کرونا پرداخته و معیارهای احصاء شده مورد وزن دهی و اولویت بندی قرار خواهند گرفت.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در حوزه سلامت، نتایج نشان می دهد مردم و بیمارستان ها در پرتوی همه گیری کرونا با چالش های مالی فاجعه باری مواجه شدند و همچنین کمبود شدید موادی مانند ماسک، دستگاه تنفس مصنوعی، ظرفیت بخش مراقبت های ویژه و تجهیزات حفاظت فردی یک نگرانی مهم است (اوکیگو^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین بایستی توجه شود خطر تحمیل شده توسط اپیدمی ها و بیماری های فراگیر بر زنجیره های تأمین، توسط سه مؤلفه: وجود اختلال طولانی مدت و مقیاس پذیری غیرقابل پیش بینی آن، انتشار هم زمان در زنجیره تأمین و شیوع همه گیری در جمعیت و اختلالات هم زمان در عرضه، تقاضا و زیرساخت های لجستیکی مشخص می شود (ایوانوف^۲، ۲۰۲۰؛ ۷).

در حوزه زنجیره تأمین و انتخاب تأمین کننده، یک چارچوب استراتژیک و جامع ارائه شده است که به چهار دسته تقسیم می شود. پیشگیری و برنامه ریزی، اجرا، تفکیک پذیری و بازخورد، طبقه بندی و ادراک بحران بخش های اصلی آن را تشکیل می دهند (ریچی^۳، ۲۰۰۴؛ ۲۴). پژوهشگران با تأکید بر مدیریت ریسک تأمین در زنجیره تأمین ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان مناسب بیش از هر زمان دیگری دانستند و در تحقیقات خود، پس از محاسبه ماتریس تصمیم گیری فازی شهودی ادغام شده وزن های خبرگان، از طریق روش آنتروپی به محاسبه وزن معیارها پرداختند (هو^۴ و دیگران، ۲۰۲۱). با توجه به اهمیت زیاد اقلام دارویی، در پژوهشی باهدف پایداری زنجیره تأمین، روابط و سطح بندی معیارها با استفاده از روش تحلیل ساختاری تفسیری انجام شده است (طهماسبی و دیگران، ۲۰۲۰، ۱۶). همچنین محققین در ارائه چارچوب رتبه بندی معیارهای انتخاب تأمین کننده راهبردی و نتیجه تحلیل داده ها، به تعیین ارتباط بین مؤلفه ها و معیارهای

1 Okeagu

2 Ivanov

3 Ritchie

4 Wu

انتخاب تأمین‌کننده پرداختند (سنگبر^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). در ارزیابی تأمین‌کننده در زنجیره تأمین، به شناسایی ویژگی‌ها و معیارهای مؤثر با استفاده از روش DEMATEL پرداخته و سپس ارتباط و تأثیرگذاری آن‌ها را مشخص شد (قاسم‌پور و دیگران، ۲۰۲۱). در پژوهشی، سعی با رویکرد ارائه چارچوبی نوآورانه جهت ارزیابی مشکلات تأمین دارو برای علائم خفیف بیماری کووید-۱۹، به معرفی معیار واگرایی و یک روش تلفیقی با استفاده از ترکیب HFL و ARAS پرداخته شد (میشرا^۲ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ۱۱). در شرایط همه‌گیری کووید-۱۹ جهت انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از مدل‌های FBMW و FARAS به بررسی عوامل و رتبه‌بندی آن‌ها پرداخته و نتایج را با نتایج تاپسیس فازی و کوپراس فازی مورد ارزیابی قرار گرفت (بو^۳ و همکاران، ۲۰۲۳؛ ۴). در مطالعه‌ای به جهت شناسایی وزن هر معیار اصلی و زیرمعیارهای فرعی از روش AHP فازی بهره‌برده شد (توشار^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). پژوهشگران به رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان تاب‌آور دارو پرداخته و با استفاده از روش ANP فازی و دیمتل فازی روابط بین شاخص‌ها مشخص کرده است (عسکریان و همکاران، ۲۰۲۲؛ ۱۲). همچنین در مطالعه‌ای جهت ارزیابی تأمین‌کنندگان انعطاف‌پذیر برای داروهای پر مصرف در شیوع کرونا، معیارها را شناسایی شده و با استفاده از روش FBMW، وزن آن‌ها را مورد محاسبه قرار گرفت (سازور و همکاران، ۲۰۲۲؛ ۶). در پژوهشی، برای به‌دست‌آوردن وزن شاخص‌های تأثیرگذار در بررسی و ارزیابی تأمین‌کنندگان، از پرسش‌نامه کانو و فرآیند آنالیز فازی سلسه‌مراتبی استفاده شد (قربانی و همکاران، ۲۰۱۳؛ ۱۰). در اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مدیریت پایدار زنجیره تأمین دارو در داروخانه‌های بیمارستان‌های آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران، از روش‌های دلفی و دیمتل فازی بهره‌برده شد (شاه‌بهرامی و همکاران، ۲۰۲۰؛ ۳). همچنین در مطالعه دیگر با استفاده از ساختار BOCR و MCDM فازی به وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارها پرداخته شد (انوری و ریحانی، ۲۰۲۰؛ ۱۴).

1 Sangbor

2 Mishra

3 Bø

4 Tushar

در ادبیات پژوهش، به بررسی روش های تأمین دارو و شاخص های انتخاب تأمین کننده پرداخته شده است، اما این بررسی ها در شرایط عادی بوده که نتایج آن ها در شرایط بحران اهمیت قابل توجهی ندارد. در شرایط بحران کرونا، نقش تأمین کننده دارو، دارای اهمیت بیشتری می باشد؛ ولی این موضوع در ادبیات و پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار نگرفته است؛ لذا در این پژوهش به آن پرداخته ایم.

روش شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از نظر ماهیتی، از نوع پژوهش های کمی است. از نظر هدف، یک پژوهش کاربردی است؛ چون به دنبال شناخت وضع موجود و اصلاح روندها در جهت بهینه سازی می باشد. در گام اول پژوهش به مرور سیستماتیک مقالات و ادبیات پژوهش پرداخته و در ادامه معیارهای انتخاب تأمین کننده دارو احصاء می گردد، در گام دوم با بهره گیری از دانش خبرگان معیارها دسته بندی می شوند. در گام سوم این معیارها از طریق دلفی فازی پالایش خواهند شد. در گام چهارم رابطه بین عوامل و وزن آن ها از طریق دلفی فازی محاسبه و معیارها اولویت بندی می شوند.

گام اول	گام دوم	گام سوم	گام چهارم
• شناسایی و احصاء معیارها • از طریق مطالعه کتابخانه ای و مصاحبه	• دسته بندی معیارهای انتخاب تأمین کننده • با استفاده از دانش خبرگان و دسته بندی تلفیقی بحران	• پالاش و غربال معیارها با توسط خبرگان • از طریق روش دلفی فازی	• اولویت بندی و وزن دهی معیارها • از طریق روش دلفی فازی

شکل ۱: گام های پژوهش

در انتخاب خبرگان به ویژگی هایی از قبیل تجربه، جایگاه شغلی، میزان اثرگذاری خبره در شرایط بحران، قدرت و اهمیت تصمیم خبره در زمان بحران، تخصص در حوزه دارو و تأمین دارو مورد توجه قرار گرفت و به انتخاب دقیق تر تأمین کننده منتج شد. نمونه در این پژوهش به صورت هدفمند انتخاب شده است؛ به این ترتیب که از ده نفر خبره حوزه دارو و جهت تکمیل پرسش نامه ها مورد استفاده قرار گرفته اند.

دلفی فازی (Fuzzy Delphi)

از تکنیک دلفی با رویکرد فازی می‌توان برای تعیین اهمیت معیارها و غربالگری معیارهای کلیدی استفاده کرد. یکی از مزایای عمده تکنیک دلفی فازی در مقایسه با تکنیک دلفی سنتی برای معیارهای غربالگری این است که می‌توان از یک دور برای خلاصه کردن و مرتب‌سازی موارد استفاده کرد. الگوریتم تکنیک دلفی فازی شامل مراحل زیر است:

- شناسایی یک طیف مناسب برای فازی‌سازی عبارات زبانی
 - تجمع فازی مقادیر فازی شده
 - فازی‌زدایی
 - انتخاب آستانه و معیارهای غربالگری (حییی و همکاران، ۲۰۱۵).
- مراحل پیاده‌سازی تکنیک دلفی فازی را بدین صورت ارائه شده است (چنگ^۱ و لین^۲، ۲۰۰۲):

گام اول: شامل جمع‌آوری نظرات گروه خبرگان موردنظر می‌باشد. در این مرحله با استفاده از پرسش‌نامه و متغیرهای کلامی خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد، میزان اهمیت سنجیده می‌شود. این پرسش‌نامه بر اساس نتایج مرحله اول پژوهش طراحی می‌شود.

گام دوم: در این مرحله متغیرهای کلامی با استفاده از جدول زیر به اعداد فازی تبدیل می‌شوند.

جدول ۱: اعداد فازی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی
خیلی زیاد	(۰, ۷۵, ۱)
زیاد	(۰, ۷۵, ۰, ۷۵, ۱)
متوسط	(۰, ۲۵, ۰, ۵, ۰, ۷۵)
کم	(۰, ۰, ۲۵, ۰, ۵)
خیلی کم	(۰, ۰, ۰, ۲۵)

1 Cheng

2 Lin

گام سوم: در این مرحله میانگین مجموعه ها (A_m) از تمامی مجموعه ها (A_i) با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$A_m = (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_1^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_2^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_3^i \right) \quad (1)$$

گام چهارم: پس از ارائه بازخوردهای اولیه به خبرگان و انجام مرحله دوم دلفی، نظرات اصلاح شده خبرگان در قالب اعداد فازی مثلثی به صورت زیر می شود:

$$B^{(i)} = (b_1^{(i)}, b_2^{(i)}, b_3^{(i)}) \quad (2)$$

$$I=1, 2, 3, \dots, n$$

گام پنجم: فازی زدایی در این مرحله انجام می شود؛ روش های مختلفی برای فازی زدایی وجود دارد که در هر یک از شاخصی استفاده می شود. در این مطالعه از روش ساده مرکز ثقل بر اساس رابطه زیر برای فازی زدایی مقادیر هر یک از مراحل دلفی فازی استفاده می گردد:

$$S_j = \frac{u_j + m_j + i_j}{3} \quad (3)$$

گام ششم: مقادیر مربوط به اختلاف نظر خبرگان در مرحله دوم دلفی از طریق رابطه زیر مورد محاسبه قرار می گیرد:

$$S(B_m, A_m) = \left[\frac{1}{3} [(b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}) - (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3})] \right] \quad (4)$$

روش دنپ فازی (FUZZY DANP)

روش DANP فازی به عنوان یکی از روش های تصمیم گیری چندمعیاره، فرآیندی بر اساس ترکیب روش های دیمتل و ANP را شامل می شود؛ بدین صورت که تا مرحله تشکیل ماتریس ارتباطات کل دیمتل فازی پیش رفته؛ اما در ادامه با پیاده سازی مراحل DANP فازی به وزن های مورد نیاز نهایی شاخص دست می یابد.

گام اول: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم فازی

در این گام، معیارهای تحقیق از منظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بر یکدیگر به صورت دوجه دو مقایسه می شوند (لی و همکاران، ۲۰۱۰).

پس از اخذ نظر خبرگان، باید قابلیت اطمینان مقایسات زوجی بررسی شود. برای سنجش میزان قابلیت اطمینان داده‌ها در ابتدا نرخ سازگاری (g) از رابطه زیر به دست می‌آید [۳۱].

$$g = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \frac{|t_{ij}^p - t_{ij}^{p-1}|}{t_{ij}^p} \times 100 \quad (5)$$

که t_{ij}^p نشان‌دهنده درایه‌های ماتریس میانگین نظرات کلیه خبرگان و t_{ij}^{p-1} درایه‌های ماتریس میانگین نظرات خبرگان با حذف خبره i ام و n ، تعداد معیارها می‌باشد. قابلیت اطمینان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$1 - g = \text{اطمینان قابلیت} \quad (6)$$

سپس نظرات خبرگان با روش میانگین حسابی ادغام شده و ماتریس ارتباط مستقیم فازی معیارها ($\tilde{A}_C$) که یک ماتریس n در n می‌باشد، به دست می‌آید.

گام دوم، نرمال‌سازی ماتریس ارتباط مستقیم فازی

$$\tilde{X}_{ij} = \frac{\tilde{a}_{ij}}{\tilde{r}} = \left(\frac{l_{ij}}{r}, \frac{m_{ij}}{r}, \frac{u_{ij}}{r} \right) \quad (7)$$

$$r = \max_{i,j} (\max_{1 \leq i \leq n} u_{ij}, \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{i=1}^n u_{ij}). i, j \in (1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

گام سوم: محاسبه ماتریس ارتباط کل فازی معیارها

پس از محاسبه ماتریس $\tilde{X}_C$ ، ماتریس ارتباط کل فازی معیارها ($\tilde{T}_C$) را با استفاده از رابطه (۹) محاسبه کرد که در آن I ، ماتریس همانی است.

$$\tilde{T}_C = \tilde{X}_C (1 - \tilde{X}_C)^{-1} \quad (9)$$

گام چهارم: محاسبه ماتریس ارتباط کل قطعی

در این گام ماتریس‌های ارتباط کامل فازی معیارها ($\tilde{T}_C$)، قطعی می‌گردند.

$$X = \frac{L+2M+U}{4} \quad (10)$$

گام پنجم: تعیین روابط علی میان معیارها

در این گام مولفه های $(D_i + R_i, D_i - R_i)$ برای ابعاد و معیارها محاسبه می شوند. D_i و R_i به ترتیب برابر با مجموع عناصر سطرها و ستون های ماتریس ارتباط کل (ابعاد و معیارها) هستند.

$$D_i = \sum_{j=1}^n t_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

$$R_i = \sum_{j=1}^n t_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

گام ششم: نرمال سازی ماتریس ارتباط کل ابعاد

در این گام ابتدا ماتریس ارتباط کل ابعاد محاسبه می گردد؛ بدین ترتیب که ماتریس کل فازی ابعاد $(\tilde{T}_D)$ ، با استفاده از میانگین حسابی هر بلوک در ماتریس ارتباط کل فازی معیارها $(\tilde{T}_C)$ ، به دست می آید. پس از آن با استفاده از رابطه () قطعی می گردد. در مرحله بعدی ماتریس ارتباط کل قطعی ابعاد (T_C) ، به صورت سطری نرمالایز شده تا ماتریس (T_C^α) محاسبه گردد و سپس ترانهاده می شود.

گام هفتم: نرمال سازی ماتریس ارتباط کل معیارها

در این گام ماتریس ارتباط کل معیارها (T_C) ، به صورت سطری نرمالایز می شود؛ بدین ترتیب که مولفه های هر سطر ماتریس ارتباط کل معیارها بر مجموع عناصر سطر مربوطه (در همان سلول) تقسیم می شود.

گام هشتم: تشکیل سوپرماتریس ناموزون (اولیه)

در این گام ترانهاده ماتریس (T_C^α) محاسبه می شود که آن را سوپرماتریس ناموزون یا اولیه می نامند

$$W = T_C^\alpha \quad (13)$$

گام نهم: محاسبه سوپرماتریس موزون

در این گام ماتریس (T_D^α) در سوپرماتریس ناموزون ضرب شده تا سوپرماتریس موزون تشکیل شود.

گام دهم: محاسبه سوپرماتریس نهایی

در این گام وزن نهایی معیارها محاسبه می گردد.

یافته‌های پژوهش

پس از مطالعه ادبیات و پیشینه پژوهش، عوامل مؤثر در انتخاب تأمین‌کننده دارو شناسایی و در جدول زیر گردآوری گردید.

جدول ۲: معیارهای انتخاب تأمین‌کننده

ردیف	نویسندگان	معیار انتخاب تأمین‌کننده
۱	عالم تبریزی و همکاران، ۲۰۱۰	تحويل به موقع، کیفیت، قیمت، تسهیلات، قابلیت فنی، بسته‌بندی مناسب، سابقه عملکردی، وضعیت مالی، انعطاف‌پذیری، قابلیت طراحی، حمل‌ونقل، نمونه‌سازی، زمان بازبینی طراحی، فناوری مورد استفاده
۲	وینود ^۱ و همکاران، ۲۰۱۰	قیمت محصول، کیفیت محصول، تحويل به موقع، واکنش در برابر تغییرات، فناوری، قابلیت تولید، توانایی مالی، اعتبار صنعت، پاسخگویی
۳	سوییک ^۲ ، ۲۰۱۳	هزینه کمبود واحد، هزینه سفارش، تقاضای کل، سطح قابلیت اطمینان،
۴	تقوی و اسماعیلیان، ۲۰۱۷	سابقه عملکرد، کیفیت، قیمت، حسن شهرت، تحويل به هنگام، پتانسیل همکاری آینده، تعهد به قرارداد، خدمات پس از فروش
۵	سنگبر و همکاران، ۲۰۲۰	کیفیت، مدیریت تحقیق و توسعه، پاسخگویی به مشتری، خدمات پس از فروش، هزینه، تحويل به موقع، انعطاف‌پذیری، برنامه‌ریزی راهبردی، مدیریت و سازماندهی، سابقه، خوشنام بودن، قابلیت اطمینان، ریسک‌های پیش‌بینی شده، ثبات سیاسی، موقعیت جغرافیایی، توانایی مالی، فناوری، قدرت چانه‌زنی
۶	آواستی ^۳ و همکاران، ۲۰۱۸	مالی، کیفیت، محیط‌زیست، ریسک اجتماعی، ریسک جهانی
۷	عابدینی و همکاران، ۲۰۱۹	حمایت مدیران ارشد، استفاده از فناوری اطلاعات، کیفیت خدمات، اعتماد
۸	گویندگان و همکاران، ۲۰۱۳	معیارهای اقتصادی هزینه تولید محصول، هزینه سفارش دهی، هزینه لجستیک، زمان شروع و پایان، به هنگام بودن، ضمانت کیفیت، نسبت رد شدن، سطح فناوری، قابلیت تحقیق و توسعه، ظرفیت تولید

1 Vinodh
2 Sawik
3 Awasthi

فصلنامه مدیریت بحران و وضعیت های اضطراری

ردیف	نویسندگان	معیار انتخاب تأمین کننده
۹	انوری و ریحانی، ۲۰۲۰	تنوع محصولات، نرخ پایین معیوب ها، تجربه، کیفیت محصولات، تخفیف برای حجم بالا، شهرت و اعتبار، چابکی و سرعت، هزینه حمل و نقل، قیمت محصول، میزان شکایات مشتری، میزان تأخیر در ارائه محصول، شهرت تأمین کننده در احتمال افزایش غیرموجه قیمت در پی کمیابی، فناوری های بروز برای اطلاع رسانی
۱۰	علی دوست و همکاران، ۲۰۲۰	پراکندگی مراکز توزیع، کمینه سازی درصد کمبود دارو
۱۱	عسکریان و همکاران، ۲۰۲۲	شهرت، توسعه فناوری آینده، ایمنی، شفافیت، انعطاف پذیری، پردازش سفارش اضطراری، هزینه حمل و نقل، هزینه سفارش، زمان تحویل، قابلیت اطمینان تحویل
۱۲	امیرحسینی و همکاران، ۲۰۲۱	انعطاف پذیری، قدرت مالی، چابکی، سرعت، آسیب پذیری، برنامه توسعه، تکنولوژی، ایمنی، ساختار زنجیره تأمین، مدیریت دانش، تأخیر، مدیریت تقاضا، مدیریت منابع انسانی
۱۳	پاتل ^۱ و تاکار ^۲ ، ۲۰۲۱	درصد رد شدن، نقصان، شکایت مشتری، قیمت محصول، حمل و نقل، هزینه سفارش، دانش فنی، تجربه، فناوری مورد استفاده، تحویل به موقع، ایمنی، موقعیت مکانی
۱۴	پاتیدار ^۳ و سوخانی ^۴ ، ۲۰۲۱	زمان پاسخگویی، تحویل به موقع، کیفیت محصول، قیمت محصول، شهرت، گارانتی خدمات، انعطاف پذیری، وضعیت مالی، ارتباط حمایتی، اسناد گذشته، موقعیت جغرافیایی، تأثیر در رفتار مصرف کننده (عامل اجتماعی)،

شناسایی و دسته بندی معیارها

پس از مطالعه تحقیقات پیشین در حوزه مدیریت بحران و بهره گیری از چارچوب مدیریت استراتژیک بحران و همچنین مصاحبه با خبرگان حوزه بحران، معیارها را در دسته بندی بحران با چهار بخش ۱- عوامل ساختاری تأمین کننده ۲- پیشگیری و برنامه ریزی بحران ۳- مقابله با بحران و

- 1 Patel
- 2 Thakar
- 3 Patidar
- 4 Sukhwani

اجرای استراتژی‌ها ۴- کنترل و ایجاد ثبات، تقسیم می‌کنیم؛ به این صورت که ابتدا معیارهای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان دارو در مرور ادبیات شناسایی گردید. در ادامه برای دقت پس از آن با استفاده از پیش‌گام دلفی فازی، جهت بررسی دقیق‌تر و احصاء معیارهای بیشتر، به مصاحبه با خبرگان پرداخته که در نتیجه آن سه معیار ۱- سبب‌بندی و ترکیب داروها در یک سفارش ۲- قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت ۳- داشتن داروهای هم‌پوشان یا جایگزین، گردآوری شد. در نهایت به دسته‌بندی تمام معیارهای جمع‌آوری شده پرداخته شده است.

پس از بررسی و مطالعه پژوهش‌های حوزه انتخاب تأمین‌کننده دارو و بحران، با استفاده از روش دلفی فازی، پرسش‌نامه را در اختیار خبرگان قرار می‌دهیم تا معیارها را غربال کنند. در این روش که با استفاده از یک مرحله استفاده می‌کنیم؛ به این صورت که ۱۳ معیار از ۳۳ معیار که مقادیر بالاتر از میانگین قرار دارند تأیید و مابقی حذف می‌شوند.

میانگین محاسبه گردیده مقدار ۰,۲۳۵۷۳۵ می‌باشد که اثر آن به شرح زیر تفکیک می‌گردد:

جدول ۳: معیارهای غربال‌شده با روش دلفی فازی

وضعیت	امتیاز کسب‌شده	معیارها	دسته‌بندی بحران
رد	۰,۰۷۱۵۴۴۶۴	بسته‌بندی مناسب کالا	عوامل ساختاری تأمین‌کننده
رد	۰,۱۳۸۳۷۳۱۷۸	توانمندی مالی تأمین‌کننده	
رد	۰,۰۳۱۲۵	دانش و فناوری مورد استفاده	
رد	۰,۰۲۸۳۹۲۵۰۹	شرایط خرید (چکی، نقدی و...)	
پذیرش	۰,۳۰۸۵۳۵۷۱۴	ظرفیت تأمین (واردات یا تولیدات)	
رد	۰,۰۷۵۴۱۹۲۸۶	حسابرسی مالی دقیق	
رد	۰,۰۳۱۲۵	حسن شهرت و اعتبار	
رد	۰,۰۲۷۲۹۹۳۹	ثبات سیاسی	
رد	۰,۰۷۴۴۰۹۴۲۴	موقعیت جغرافیایی	
رد	۰,۰۱۷۱۹۷۵۳۸	توجه به محیط‌زیست	
رد	۰,۰۶۲۵	تنوع محصولات	
رد	۰,۰۶۵۰۰۲۶۱۹	ایمنی در فرآیند	
پذیرش	۰,۳۴۶۸۱۰۰۷۲	قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت	
رد	۰,۰۲۸۳۹۲۵۰۹	هزینه‌های سفارش	

فصلنامه مدیریت بحران و وضعیت های اضطراری

وضعیت	امتیاز کسب شده	معیارها	دسته بندی بحران
رد	۰,۰۲۸۳۹۲۵۰۹	نسبت پذیرش و رد هر سفارش	پیشگیری و برنامه ریزی بحران
رد	۰,۰۳۴۳۹۵۰۷۶	ارتباط حمایتی (درون یا برون سازمانی)	
رد	۰,۰۳۵۷۷۲۳۲	حجم کل تقاضا دارو از تأمین کننده	
رد	۰,۱۹۲۱۵۳۹۲۸	مدیریت، سازماندهی و برنامه ریزی راهبردی	
پذیرش	۰,۳۴۶۸۱۰۰۷۲	ریسک های پیش بینی شده	
پذیرش	۰,۴۹۴۰۷۴۳۶۲	تعهد به قرارداد و ضمانت آن	
پذیرش	۰,۵۷۱۷۲۲۸۲۷	نرخ شکایات مشتری	
پذیرش	۰,۷۳۶۲۶۰۲۲۹	تحويل به موقع در زمان بحران	مقابله با بحران و اجرای استراتژی ها
پذیرش	۰,۶۸۸۲۳۹۶۹۹	حفظ کیفیت در تقاضای بالا	
پذیرش	۰,۵۷۱۷۲۲۸۲۷	سابقه عملکردی در شرایط بحرانی	
رد	۰,۰۵۹۰۵۸۷۹۹	سبب بندی و ترکیب انواع داروها در یک سفارش	
پذیرش	۰,۵۷۱۷۲۲۸۲۷	کمینه سازی درصد کمبود دارو (کسری دارو نداشتن)	
پذیرش	۰,۵۸۹۸۶۶۷۶۲	پردازش سفارش اضطراری	
رد	۰,۰۳۱۲۵	پوشش متنوع داروهای جایگزین	
پذیرش	۰,۵۷۱۷۲۲۸۲۷	پاسخگویی در هر شرایط	کنترل و ایجاد ثبات
رد	۰,۰۱۷۱۹۷۵۳۸	تحقیق و توسعه	
پذیرش	۰,۲۳۷۷۹۶۹۶۸	پتانسیل همکاری آینده	
پذیرش	۰,۲۷۰۴۸۶۴۰۶	خدمات پس از فروش	

تعیین وزن و اثرگذاری معیارها

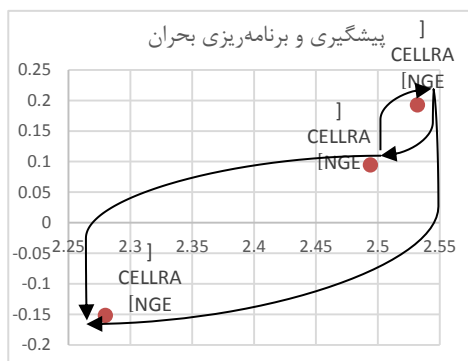
در این بخش ۱۳ معیاری که به وسیله دلفی فازی استخراج شده را در قالب یک پرسش نامه بین ده نفر از خبرگان حوزه تأمین دارو مدیریت بحران بخش گردید و زیر معیارها مورد ارزیابی قرار گرفته شد. در گام اول از پاسخ دهندگان خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری معیار ۱ بر معیار ۲ را نشان دهند. از این رو یک ماتریس ۱۳ در ۱۳ تشکیل می شود؛ نتایج به دست آمده در روش دلفی فازی در قالب جداول و نمودارهایی به شرح زیر است.

بخشی از ماتریس ارتباطات مستقیم در جدول زیر ارائه شده است.

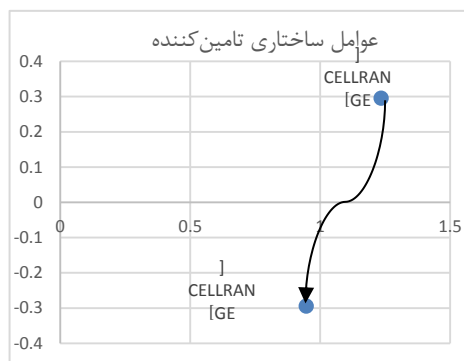
جدول ۴: بخشی از ماتریس ارتباطات مستقیم

	A5			A13			B5		
A1	0	0	0.25	0.75	0.95	1	0.4	0.5	0.7
A13	0.1	0.175	0.425	0	0	0.25	0.25	0.4	0.65
B5	0.375	0.5	0.725	0.575	0.7	0.85	0	0	0.25
B6	0.55	0.725	0.9	0.75	0.975	1	0.75	1	1
B7	0.625	0.75	0.925	0.75	0.925	1	0.65	0.75	0.95
C1	0.575	0.675	0.9	0.65	0.85	0.95	0.75	0.925	1
C2	0.75	0.875	1	0.55	0.725	0.9	0.75	0.875	1
C3	0.25	0.4	0.625	0.75	0.975	1	0.675	0.725	0.925
C6	0.75	0.925	1	0.475	0.725	0.85	0.5	0.675	0.875
C7	0.7	0.875	0.975	0.7	0.8	0.975	0.575	0.7	0.9
C9	0.55	0.75	0.875	0.7	0.8	0.975	0.575	0.65	0.85
D2	0.125	0.25	0.5	0.575	0.775	0.9	0.1	0.25	0.5
D3	0.2	0.35	0.6	0.2	0.375	0.625	0.325	0.525	0.75

در مرحله دوم، ماتریس اولیه نرمال‌سازی شد، در مرحله سوم ماتریس ارتباط کامل معیارها (TC) محاسبه شد، در مرحله چهارم، ماتریس ارتباط کامل ابعاد محاسبه و در نهایت شدت و جهت تأثیر معیارها بر یکدیگر به دست آمد که نتایج نهایی در قالب نمودار به شرح زیر می‌باشد.

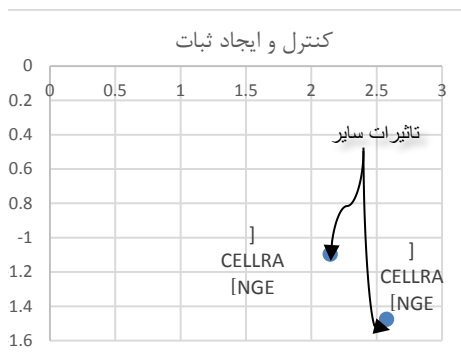


شکل ۳: روابط علی معلولی دسته عوامل ساختاری تأمین‌کننده

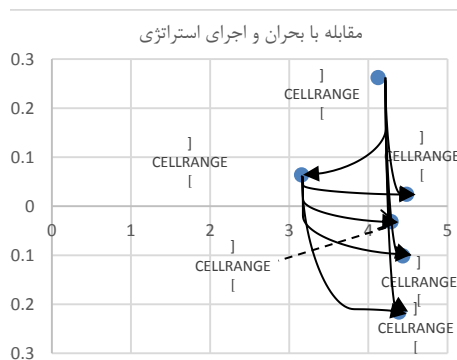


شکل ۴: روابط علی معلولی دسته پیشگیری و بحران

فصلنامه مدیریت بحران و وضعیت های اضطراری



شکل ۳: روابط علی معلولی دسته عوامل ساختاری تأمین کننده



شکل ۲: روابط علی معلولی دسته پیشگیری و بحران

باتوجه به نمودارهای بالا معیارهای ریسک های پیش بینی شده، ظرفیت تأمین (واردات یا تولیدات) و کمینه سازی درصد کمبود دارو (کسری نداشتن)، بیشترین تأثیرگذاری را در بخش های خود دارند؛ همچنین معیارهای تعهد به قرارداد و ضمانت آن، قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت، پردازش سفارش اضطراری و خدمات پس از فروش، بیشترین تأثیری پذیری را دارا هستند.

ردیف	دسته بندی بحران	وزن نهایی
۱	عوامل ساختاری تأمین کننده	۰,۲۵۶
۲	پیشگیری و برنامه ریزی بحران	۰,۲۵۵
۳	مقابله با بحران و اجرای استراتژی ها	۰,۲۳۳
۴	کنترل و ایجاد ثبات	۰,۰۳۶

جدول ۵: وزن هر بخش دسته بندی بحران

در نهایت وزن و اولویت معیارها، در جدول زیر تشریح شده است.

جدول ۶: وزن نهایی معیارها

ردیف	معیارها	علائم اختصار	وزن
۱	قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت	A13	۰,۱۴۰
۲	ظرفیت تأمین (واردات یا تولیدات)	A5	۰,۱۱۵
۳	تعهد به قرارداد و ضمانت آن	B6	۰,۰۸۷

وزن	علائم اختصار	معیارها	ردیف
۰,۰۸۶	B7	نرخ شکایات مشتری	۴
۰,۰۸۲	B5	ریسک‌های پیش‌بینی شده	۵
۰,۰۴۳	C2	حفظ کیفیت در تقاضای بالا	۶
۰,۰۴۲	C7	پردازش سفارش اضطراری	۷
۰,۰۴۱	C1	تحويل به‌موقع در زمان بحران	۸
۰,۰۴۱	C9	پاسخگویی در هر شرایط	۹
۰,۰۳۶	C6	کمینه‌سازی درصد کمبود دارو (کسری دارو نداشتن)	۱۰
۰,۰۳۰	C3	سابقه عملکردی در شرایط بحرانی	۱۱
۰,۰۲۱	D2	خدمات پس از فروش	۱۱
۰,۰۱۴	D3	پتانسیل همکاری مکمل (جاری و آتی)	۱۳

بحث و تحلیل

سؤالات و اهداف سبب ایجاد یک پروژه شده و گام‌ها برای رسیدن به‌غایت آن‌ها برداشته می‌شود؛ در این مقاله با عنوان شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان دارو در شرایط بحران کرونا با رویکرد روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی، سعی شد با بهره‌گیری از تخصص خبرگان و روش‌های متنوع و تخصصی مطالعه کاملی در حوزه دارو و شرایط بحران صورت گیرد. بنا به‌مرور مطالعات گذشته، وجود عوامل و معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان دارو در شرایط بحران، همواره یکی از عوامل اصلی جهت پیشبرد انتخاب که یکی از اصلی‌ترین بخش‌های یک زنجیره تأمین است، به‌شمار می‌رود.

موضوع انتخاب تأمین‌کننده در شرایط عادی نیازمند نکات و شناختی است که با شرایط بحرانی کاملاً متفاوت است؛ به‌طوری‌که با وقوع یک بحران همه‌گیری ناگهانی، سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی از افزایش تقاضای بیماران مستعد شوکه شده و عمدتاً جهت تصمیم‌گیری به چارچوب فوری مرجع تکیه می‌شود (کوچک‌کاشانی^۱ و همکاران، ۲۰۲۳؛ ۱۸).

1 Kochakkashani

در این پژوهش، جهت شناسایی معیارها، از میان ۳۴ معیار به دست آمده، با استفاده از یک مرحله روش دلفی فازی، ۱۳ معیار مرتبط با انتخاب تأمین کننده دارو در شرایط بحران نتیجه شد. پس از آن با استفاده از روش DANP فازی، وزن و میزان اثرگذاری معیارها محاسبه و اولویت بندی صورت گرفت. در بخش نهایی، روابط علت و معلولی و وزن معیارها تعیین گردید که نشان دهنده میزان اثرگذاری معیارها بر یکدیگر هستند.

معیارها و عوامل مؤثر، وضعیت و عملکرد یک تأمین کننده را نشان می دهند که هر چه وزن بیشتری داشته باشند، اثر آنها بیشتر و هر چه وزن کمتری داشته باشند، وزن و اولویت پایین تری دارند. در نتیجه تحلیل معیارهای به دست آمده، معیارهای قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت، ظرفیت تأمین (واردات یا تولیدات) و تعهد به قرارداد و ضمانت آن بیشتر اثرگذاری را در عملکرد شرکت های تأمین کننده در شرایط بحران کرونا و انتخاب آنها دارند. هر چه در معیارهای با اولویت، شرکت ها شرایط بهتری داشته باشند، از مزیت بهتری برای انتخاب و جایگاه بالاتری برخوردار خواهند بود.

علاوه بر تأثیرات مستقیم معیارها، در روابط علی معلولی، تأثیرگذاری یک معیار بر دیگر معیارها نشان دهنده اهمیت آن و تعیین کننده بودن آن معیار است که در سنجش عملکرد و بهره وری یک شرکت تأمین کننده اهمیت دارد. این تأثیرگذاری به معنای آن است که یک عامل اثرگذار اگر شرایط خوبی داشته باشد، علاوه بر اثر مثبت در بهره وری کلی شرکت، بر عواملی که بر آنها اثرگذار است نیز مؤثر بوده و به بهبود آن کمک می کند. باتوجه به این توضیحات جهت افزایش عملکرد یک عامل یا یک معیار اثرپذیر، می توان عوامل و معیارهایی که بر آن اثرگذار است را رشد و ارتقا داد.

در دسته بندی بحران، بخش عوامل ساختاری تأمین کننده و بخش پیشگیری و برنامه ریزی بحران به ترتیب بیشترین وزن را به خود اختصاص دادند. در نتایج نهایی معیارهای پژوهش، معیارهای ظرفیت تأمین، ریسک های پیش بینی شده، کمینه سازی درصد کمبود دارو بیشتر تأثیر را در دسته های مدیریت بحران و همچنین معیارهای قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت، تعهد به قرارداد و ضمانت آن، پردازش سفارش اضطراری و خدمات پس از فروش، بیشترین اثرپذیری را دارند.

- در ادامه باتوجه‌به یافته‌ها و نتایج مقاله می‌توان به آموزه‌های زیر اشاره نمود.
- محققین در حوزه دارو و بحران جهت بخش‌بندی معیارها یا عوامل می‌توانند از دسته‌بندی ارائه شده در این پژوهش استفاده کنند؛ چرا که در برگیرنده ابعاد مختلف یک موضوع سلامت در شرایط بحران می‌باشد.
 - باتوجه‌به نتایج پژوهش در دسته‌بندی چارچوب بحران، بهتر است که تأمین‌کنندگان بر روی عوامل ساختاری خود و موضوع پیشگیری و برنامه‌ریزی بحران تمرکز کنند؛ زیرا بیشترین وزن و تأثیر مربوط به عوامل این بخش‌ها اختصاص دارد.
 - باتوجه‌به وزن ناچیز دسته کنترل و ایجاد ثبات، می‌توان از این دسته و معیارهای آن صرف‌نظر کرد و تمرکز را معطوف به سایر دسته‌ها کرد.
 - این نکته بسیار مهم تلقی می‌گردد که شرکت‌ها بر روی قدرت متقاعدسازی نمایندگان خود، سرمایه‌گذاری متمرکز انجام دهند؛ این عامل که به سرمایه انسانی شرکت مربوط است، در مبادلات و مذاکرات شرکت بسیار نقش مؤثری دارد و در شرایط مطالعه فعلی نیز مؤثرترین عامل شناسایی شده است.
 - باتوجه‌به نتایج پژوهش، معیارهایی که اثرگذاری بالاتری در انتخاب تأمین‌کننده دارند، می‌بایست در اولویت‌های تمرکزی شرکت‌ها و سازمان‌های دارای مسئولیت مرتبط با مدیریت بحران و تصمیم‌گیری قرار گیرد و پیش‌بینی‌های لازم صورت گیرد.
 - پنج معیار قدرت متقاعدسازی نمایندگان شرکت، ظرفیت تأمین (واردات یا تولیدات)، تعهد به قرارداد و ضمانت آن، نرخ شکایات مشتری و ریسک‌های پیش‌بینی شده، وزنی بیش از دوبرابر از سایر معیارها دارند؛ بنابراین سرمایه‌گذاری و تمرکز روی این ۵ معیار تأثیرات چند برابری نسبت به سایر معیارها به همراه خواهد داشت.
 - شرکت‌های تأمین‌کننده دارو جهت بهبود عملکرد خود، می‌توانند با تمرکز بر معیارهای اثرگذار، در سایر معیارها نیز بهبود کسب کنند.
 - باتوجه‌به نتایج پژوهش، معیارهایی مانند پتانسیل همکاری آینده و خدمات پس از فروش که در رتبه‌های پایین هستند دارای اهمیت بسیار کمی می‌باشند؛ لذا بایستی شرکت‌ها بر روی آن‌ها تمرکز نداشته باشند.

نتیجه گیری

بنا به نتایج پژوهش های متعدد در حوزه زنجیره تأمین، عوامل و معیارها نقش بسزایی در شناخت وضعیت و توانایی شرکت های تأمین کننده ایفا می کنند. در شرایط بحران، باتوجه به افزایش شدید فشارها لزوم شناخت بیشتر تأمین کنندگان جهت انتخاب ضروری قلمداد می گردد؛ در حوزه دارو به دلیل ارتباط آن با سلامت انسان، آثار این موضوع با جان انسان ها نیز در ارتباط است و اهمیت حیاتی آن را بیش از پیش نشان می دهد. این پژوهش به بررسی عوامل و معیارهای مؤثر در انتخاب تأمین کننده دارو در شرایط بحران کرونا پرداخته و نتایج آن به طور کلی به ما نشان می دهد که چه عواملی بر چه عواملی تأثیر می گذارد و اثر آن چه میزان است.

توجه به پژوهش های حوزه بحران و تأمین کننده دارو، سبب می شود ضمن استفاده از تجربیات و تحقیقات سایرین، به شناخت بهتر دست یافته و شرایط تحت فشاری که ممکن الوقوع است، عملکرد بهتری را دنبال کند؛ این موضوع سبب کاهش هزینه های مالی و جانی شده و سرعت در رسیدن به شرایط باثبات و اهداف را سرعت می بخشد. با علم بر این تأثیرات می توان بر معیارهایی که تأثیر زیادی بر سایر معیارها دارند، تمرکز کرد تا با بهبود و رشد در آن ها، علاوه بر رشد و ارتقا معیارهای تأثیرپذیر، باعث افزایش بهره وری کلی خود تأمین کننده نیز شود؛ همچنین سبب می شود که یک تأمین کننده به صورت بهینه توان و منابع خود را بین عوامل و معیارها تقسیم کند تا از هزینه های اضافی جلوگیری کنند.

در شرایط شیوع بیماری بحرانی مانند کووید-۱۹، اگر هدف انتخاب تأمین کننده دارو دنبال دنبال شود، می توان با بررسی نتایج این پژوهش، معیارهای مؤثر را مورد بررسی قرار داد و با توجه به میزان اولویت آن ها و همچنین میزان اثرگذاری آن ها بر معیارهای دیگر، تأمین کننده بهینه را انتخاب کرد. باتوجه به اهمیت انتخاب تأمین کنندگان دارو و لزوم مشخص بودن اهمیت آن ها، معیارهای انتخاب تأمین کنندگان دارو در شرایط بحرانی کرونا و میزان اهمیت آن ها مورد سوال بوده که پس از انجام این پژوهش و با استفاده از نتایج آن، شرکت های داروسازی و افراد

فعال در حوزه سلامت و مدیریت بحران، می‌توانند بر نقاط مؤثر در ارتقا سطح خدمات در زمان بحران‌هایی نظیر شیوع کرونا، تمرکز بیشتری گذارند و بتوانند جایگاه بهتر و مثبت‌تری در زنجیره تأمین دارو و در شرایط بحرانی داشته باشند؛ این مهم باعث می‌شود علاوه بر بهره‌وری مالی ایجاد شده برای آن‌ها، نقشی مؤثر در راستای کاهش تلفات و سرعت بخشیدن به پایان بحران، ایفا کنند.

فهرست منابع

- Abbdini A, Irani R, Yzdani HR. Identify and prioritize the critical success factors in the drug supply and distribution chain using the Demitel technique. *Journal of Paramedical School of Tehran University of Medical Sciences (Payavard Salamat)*, 2019; 13(1): 45-59.
- Alem Tabriz, A., & Bagher Zada Azar, M. (2010). Application of Analytical Network Process (ANP) for Ranking Suppliers and Related Decisional Factors in Supply Chain. *Journal of Business Administration Researches*, 2(3), 102-116 [In Persian]
- Alidoost, F., Bahrami, F., & Safari, H. (2020). Multi-Objective Pharmaceutical Supply Chain Modeling in Disaster (Case Study: Earthquake Crisis in Tehran). *Journal of Industrial Management Perspective*, 10(3, Autumn 2020), 99-123.
<https://doi.org/10.52547/jimp.10.3.99>
- Amin-Tahmasbi, H., & Hami, M. (2020). Analysis of the supply chain resilience and sustainability criteria in pharmaceutical industry using interpretive structural analysis method. *Journal of standard and Quality Management*, 9(4), 40-48 [In Persian]
- Amirhiseini, M., & Pilevari, N. (2021). Analyzing and ranking of critical success factors of humanitarian supply chain during COVID-19 pandemic. *Journal of Industrial Strategic Management*, 6(1), 1-13. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.25382756.2021.6.1.1.8>
- Anvari, A., & Reihani, R. (2020). Strategic Evaluation and Selection of Pharmaceutical Suppliers BOCR-Based Using Fuzzy Multi Criteria Decision Making. *Journal of healthcare management*, 11(no36), 57-69 [In Persian]
- Askaryan, B., Pourzarandi, M. E., & Haghighat Monfared, J. (2022). Ranking of Pharmaceutical Supply Chain Resilient Suppliers by Incorporating Analytic Network Process and Fuzzy Dematel Techniques. *Industrial Management*, (58)16, ۱۳-۱ [In Persian]. <https://doi.org/10.30495/imj.2022.1944787.1714>
- Awasthi, A., Govindan, K., & Gold, S. (2018). Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach. *International Journal of Production Economics*, 195, 106-117.
- Ayittey, F. K., Ayittey, M. K., Chiwero, N. B., Kamasah, J. S., & Dzuovor, C. (2020). Economic impacts of Wuhan 2019- nCoV on China and the world. *Journal of medical virology*, 92(5), 473. <https://doi.org/10.1002/jmv.25706>
- Bø, E., Hovi, I. B., & Pinchasik, D. R. (2023). COVID-19 disruptions and Norwegian food and pharmaceutical supply chains: Insights into supply chain risk management, resilience, and reliability. *Sustainable Futures*, 5, 100102 . <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2022.100102>
- Burkle Jr, F. M. (2019). Challenges of global public health emergencies: development of a health-crisis management framework. *The Tohoku journal of experimental medicine*, 249(1), 33-41. <https://doi.org/10.1620/tjem.249.33>
- ÇEKİÇ, C., GÜL, N. N., & GÜNERİ, A. F. (2022). Managing supplier selection problem with integrated fuzzy AHP and fuzzy VIKOR: A manufacturing company case. *Journal of Advances in Manufacturing Engineering*, 3(1), 1-13.
<https://dx.doi.org/10.14744/ytu.jame.2022.00001>

- Cheng, C.H. & Lin, Y. (2002), Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142, pp- 174-186. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00280-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00280-6)
- Ghasempoor Anaraki, M., Vladislav, D. S., Karbasian, M., Osintsev, N., & Nozick, V. (2021). Evaluation and selection of supplier in supply chain with fuzzy analytical network process approach. *Journal of fuzzy extension and applications*, 2(1), 69-88. <https://doi.org/10.22105/jfea.2021.274734.1078>
- Ghorbani, M., Mohammad Arabzad, S., & Shahin, A. (2013). A novel approach for supplier selection based on the Kano model and fuzzy MCDM. *International Journal of Production Research*, 51(18), 5469-5484. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.784403>
- Govindan, K., Khodaverdi, R., & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. *Journal of Cleaner production*, 47, 345-354.
- Habibi, A., Jahantigh, F. F., & Sarafrazi, A. (2015). Fuzzy Delphi technique for forecasting and screening items. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, 5(2), 130-143. <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7307.2015.00036.5>
- Heshmati, A. (2019). The application of the healthcare supply chain in crisis and natural disasters. *Journal of Decisions and Operations Research*, 3(4), 359-367 [In Persian]. <http://dx.doi.org/10.22105/dmor.2019.68087>
- Hosseini S, Morshedlou N, Ivanov D, Sarder MD, Barker K, Al Khaled A. Resilient supplier selection and optimal order allocation under disruption risks. *International Journal of Production Economics*. 2019 Jul 1; 213:124-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.03.018>
- Ivanov D (2020) Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: a simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transp Res Par*. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101922>
- Janatyan, N., Zandieh, M., Alem Tabriz, A., & Rabieh, M. (2019). Optimizing Sustainable Pharmaceutical Distribution Network Model with Evolutionary Multi-objective Algorithms (Case Study: Darupakhsh Company). *Production and Operations Management*, 10(1), 133-153 [In Persian]. <https://doi.org/10.22108/jpom.2019.110116.1123>
- Kochakhashani, F., Kayvanfar, V., & Haji, A. (2023). Supply chain planning of vaccine and pharmaceutical clusters under uncertainty: The case of COVID-19. *Socio-Economic Planning Sciences*, 87, 101602. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101602>
- Lamouri, S., Pellerin, R., Tamayo, S., Lekens, B. (2020), Data analytics in pharmaceutical supply chains: state of the art, opportunities, and challenges, *Big Data Analytics in Production and Distribution Management*. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2021.1950937>
- Lee, E. K., Ha, S., & Kim, S. K. (2010). Supplier selection and management system considering relationships in supply chain management. *IEEE transactions on engineering management*, 48(3), 307-318. <http://dx.doi.org/10.1109/17.946529>
- Li, C. C., Fun, Y. P., & Hung, J. S. (1997). A new measure for supplier performance evaluation. *IIE transactions*, 29(9), 753-758. <https://doi.org/10.1080/07408179708966385>

- Manucharyan, H. , (2021). Multi-criteria decision making for supplier selection: a literature critique , Independent Journal of Management & Production 1, 12. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i1.1265>
- Mishra, A. R., Rani, P., Krishankumar, R., Ravichandran, K. S., & Kar, S. (2021). An extended fuzzy decision-making framework using hesitant fuzzy sets for the drug selection to treat the mild symptoms of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Applied soft computing*, 103, 107155. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107155>
- Nguyen, T. S., Mohamed, S., Rahman, A., Tonmoy, F., Tran, L. T., & Pham, T. K. (۲۰۲۲). Hybrid supplier selection considering reliability of criteria and importance of assessment values. *International Journal of Integrated Supply Management*, ۱۵(۱), 48-27. <https://doi.org/10.1504/IJISM.2022.119590>
- Okeagu, C. N., Reed, D. S., Sun, L., Colantonio, M. M., Rezayev, A., Ghaffar, Y. A. & Kaye, A. D. (2021). Principles of supply chain management in the time of crisis. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 35(3), 369-376. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.11.007>
- Patel, D., & Thakar, G. (2021). A Sector Wise Prioritization of Vendor Selection in Supply Chain using Multi-Criteria Decision-Making Method. *Int J Comput Appl*. <http://dx.doi.org/10.5120/ijca2021921073>
- Patidar, D. K., & Sukhwani, V. K. (2021) An Efficient Supplier Selection For Indian Pharmaceutical Industry By Applying Fuzzy Topsis Method, *International Journal Of Engineering Applied Sciences And Technology*, No 2455-2143, 151-164.
- Ritchie, B.W. (2004) Chaos, crises and disasters: a strategic approach to crisis management in the tourism industry. *Tourism Management* 25(6), 669–683. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.09.004>
- Sangbor, M. A., Javidi, F., Golmohammadi, K., & Abbasi, R. (2020). A Framework for Evaluating and Selecting a Strategic Supplier (Case Study: Yazd Alloy Steel Corporation). *Roshd-e-Fanavari*, 3(63), 59 [In Persian]. <http://dx.doi.org/10.52547/jstpi.20848.16.63.59>
- Sawik, T. (2013). Selection of resilient supply portfolio under disruption risks. *Omega*, 41(2), 259-269. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2012.05.003>
- Sazvar, Z., Tavakoli, M., Ghanavati-Nejad, M., & Nayeri, S. (۲۰۲۲). Sustainable-resilient supplier evaluation for high-consumption drugs during COVID-۱۹ pandemic using a data-driven decision-making approach. *Scientia iranica*. <https://doi.org/10.24200/sci.2022.59789.6424>
- Shahbahrani, E., Amoozad Mahdiraji, H., & Hosseinzadeh, M. (2020). Prioritizing Determinants of Drug sustainable supply chain management in Hospital Pharmacies. *Journal of Health Administration*, 23(2), 89-101. <http://dx.doi.org/10.29252/jha.23.2.89>
- Taghvaei sichani H, Esmaeilian M. Evaluation and ranking of suppliers using a combined approach of Kano and TOPSIS methods in a fuzzy environment (Case study of Goldaro Pharmaceutical Company) , 2nd International Conference on Industrial Management, Babolsar, Mazandaran University, Iran. 2017, 18 & 20 April [In Persian]

- Tirivangani, T., Alpo, B., Kibuulemm D ., Impact of COVID-19 pandemic on pharmaceutical systems and supply chain – a phenomenological study (2021), *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, 2(100037) <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2021.100037>
- Tushar, Z. N., Bari, A. M., & Khan, M. A. (2022). Circular supplier selection in the construction industry: A sustainability perspective for the emerging economies. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.smse.2022.100005>
- Vinodh, Ramiya Anesh, Gautham. “Application of fuzzy analytic network process for supplier selection In a manufacturing organization” *Expert Systems with Applications*, 1-9, 2010.
- Wang, Y. M., Yang, J. B., & Xu, D. L. (2005). A preference aggregation method through the estimation of utility intervals. *Computers & Operations Research*, 32(8), 2027-2049. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cor.2004.01.005>
- Więckowski, J., Kizielewicz, B., Shekhovtsov, A., & Sałabun, W. (2023). How do the criteria affect sustainable supplier evaluation? -A case study using multi-criteria decision analysis methods in a fuzzy environment. *Journal of Engineering Management and Systems Engineering*, 2(1), 37-52. <https://doi.org/10.56578/jemse020102>
- Wu, C., Zou, H., & Barnes, D. (2021). Supplier selection in sustainable supply chains: a risk-based integrated group decision-making model. <http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-293117/v1>

