فصلنامه رهیافت‌های نوین مدیریت جهادی و حکمرانی اسلامی
دوره سوم، شماره یازدهم، پائیز ۱۴۰۲
نوع مقاله: علمی پژوهشی
صفحات: ۶۰-۴۱

مدل‌سازی شبکه زنجیره تأمین در شرایط عدم قطعیت با نگاه مدیریت جهادی

محمد مختاری[۱]
ابوتراب علیرضایی[۲]
حسن جوانشیر[۳]
محمود مدیری[۴]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۹/۱۳

چکیده

منظور در این پژوهش به مدل‌سازی زنجیره تأمین در شرایط عدم قطعیت با نگاه مدیریت جهادی پرداخته شده است، در این تحقیق به مدل‌سازی پارامتر بعد از بروز بحران پرداخته شده است. اهمیت و جایگاه نگاه مدیریت جهادی با توجه به شرایط بحرانی از جمله مواردی است که در این پژوهش مورد نظر بوده است. برای شناسایی ضعف‌ها و باگ‌های وجود از دیدگاه گروه نخبگانی با مدیریت جهادی در حوزه صنایع سیمان به تعداد ۷ نفر و با ابزار مصاحبه و تکنیک تحلیل محتوی استفاده شده است. برای اجرای مدل در ابعاد بزرگ‌تر از الگوریتم‌های فرا ابتکاری ژنتیک، بهینه‌سازی ازدحام ذرات و تبرید شبیه‌سازی استفاده شده که بنا بر نتایج حاصله از اجرای الگوریتم‌ها برای ابعاد مختلف، الگوریتم ژنتیک از کیفیت بیشتری برخوردار است. دلیل بررسی نقش مدیریت جهادی در این فرایند این است که در شرایط عدم قطعیت وجود یک تفکر جهادی سبب اتخاذ تصمیمات مؤثر می‌شود. از آنجایی که در این پژوهش از نگاه مدیریت‌جهادی استفاده شده است می‌توان این مدل را درصنایع مختلف که عامل زمان در آن حائز اهمیت است به کاربرد و زنجیره تأمین مناسب در شرایط بحرانی را طراحی و اجرا کرد.

کلمات کلیدی

مدیریت جهادی، طراحی شبکه زنجیره تأمین، پویا، استوار، جهانی، عدم قطعیت

۱-گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. mokhtari.iau@gmail.com
۲-گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.(نویسنده مسئول) dr.a.airezaei@gmail.com
۳- گروه مهندسی صنایع، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. hgavanshir@yahoo.com
۴-گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. m_modiri@Azad.ac.ir

مقدمه

طی سالیان اخیر مفهوم مدیریت جهادی به‌طورجدی موردتوجه اندیشمندان و پژوهشگران حوزه مدیریت قرارگرفته است. این امر بدان سبب است که رهبر انقلاب به‌عنوان سیاست‌گذار اصلی جمهوری اسلامی ایران در بیانات خود همواره فرموده‌اند که مدیریت به معنای مفهوم عام خود نمی‌تواند ما در پیشبرد مقاصد یاری رساند. ایشان در تبیین سیاست‌های اقتصاد مقاومتی بیان می‌فرمایند که: «با حرکت عادی نمی‌شود پیش رفت، تحرک جهادی و مدیریت جهادی برای این کارها لازم است باید حرکتی که می‌شود، هم علمی، هم پرقدرت، هم با برنامه و هم مجاهدانه باشد». با توجه به توضیحات بسیاری از پژوهشگران و اندیشمندان حوزه مدیریت، پس از بیانات ایشان برای بسط این مفهوم تلاش کردند، پیشینه مدیریت جهادی به دوران جنگ برمی‌گردد، در حقیقت می‌توان گفت این مفهوم از پیشینه طولانی برخوردار نیست (رنجبر، دهقانان، رحیمی، ۱۴۰۰: ۱۵۷). تحقق اهداف، متمایز و متعالی انقلاب اسلامی در راستای رشد و کمال آحاد جامعه و بسط عدالت، منوط به استفاده از الگوی مدیریتی متناسب با آن است (احمدی و محمدی، ۱۳۹۹: ۴۴).

جهاد یک واژه عربی است که به معنای مشقت، تلاش، مبالغه در کار، توانایی و به نهایت چیزی رسیدن، به‌طورکلی مدیریت جهادی ترکیبی از دو واژه مدیریت و جهاد است که اولی ناظر به عمل و دومی گویای یک ارزش دینی است. جهادگر کسی است که در راه هدف، همه توان خود را به‌گونه‌ای خستگی‌ناپذیر به کار می‌گیرد (زین‌الدینی، محدمی، ۱۳۹۷: ۲۶). مدیریت جهادی یک سبک خاص از مدیریت اسلامی است که ریشه در انقلاب اسلامی و نهادهای برخاسته از آن دارد. این سبک و میراث عظیم بر جای مانده از جهاد سازندگی و هشت سال دفاع مقدس سعی در تحقق اهداف انقلاب و موفق نشان دادن دین در عرصه اداره مسائل اجتماعی دارد (حسنی نیک و مختاریان پور، ۱۳۹۷: ۸۳). یکی از حوزه‌هایی که در آن نیاز به مدیریت جهادی بسیار نمایان است عرصه صنایع سنگین است، فراز و نشیب‌های پیش روی این صنایع و تحریم‌ها و ناملایمات بین‌المللی همه در مجموع شرایط برای ادامه فعالیت در این عرصه را بیش‌ازپیش سخت‌تر کرده است، در سال‌های اخیر وضعیت اقتصادی کشور به سمتی حرکت کرده است که مقام معظم رهبری ایده‌هایی را تحت عنوان اقتصاد مقاومتی مطرح نمودند. در واقع، اقتصاد مقاومتی یک نظام اقتصادی است که هماهنگ باسیاست‌های کلان سیاسی و امنیتی نظام اسلامی و برای مقاومت در برابر اقدامات تخریبی شکل‌گرفته است تا بتواند در برابر ضربات اقتصادی تحریم‌ها و توطئه‌های گوناگون اقتصادی نظام استکبار مقاومت کرده و توسعه و پیشرفت خود را ادامه دهد و روند روبه رشد همه‌جانبه خود را در ابعاد ملی، منطقه‌ای و جهانی حفظ کند. اقتصاد مقاومتی

رابطه نزدیکی با انسجام ملی دارد، انسجام ملی زیر سایه مدیریت جهادی تحقق پیدا می‌کند. مهم‌ترین ویژگی اصلی اقتصاد مقاومتی، تداوم رشد اقتصادی در شرایط فشارهای بیرونی است و به بیان مقام معظم رهبری، اقتصاد مقاومتی؛ یعنی آن اقتصادی که درشرایط فشار، درشرایط تحریم، در شرایط دشمنی‌ها و خصومت‌های شدیدمی‌تواند تعیین‌کننده رشدوشکوفایی‌کشورباشد. (کمالی فرد و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵۷).

صنایع سیمان از آن جمله صنایع می‌باشد که نیاز به مدیریت جهادی دارد، با نگاهی به تغییرات حجم فعالیت‌های عمرانی در نقاط مختلف کشور و از طرف دیگر بحران‌هایی همچون زلزله، سیل و... که تغییرات و نوسانات تقاضا برای سیمان که متریال اصلی در صنعت ساخت‌وساز ایران می‌باشد را به دنبال دارد. کارخانه‌ها و معادن آهک و رس مورداستفاده در سیمان، از هزینه‌ی بالای سرمایه‌گذاری به‌منظور احداث برخوردار هستند. از طرفی این کارخانه‌ها معمولاً برای افق‌های بلندمدت زمانی طراحی می‌شوند که این امر حساسیت مکان‌یابی و تعیین ظرفیت این کارخانه‌ها را مشخص می‌سازد. پیاده‌سازی سیاست‌های مختلف عمرانی باعث تغییرات تقاضا می‌شود؛ که این امر تأثیر مستقیم در هزینه‌های حمل‌ونقل و سطح سرویس دارد. مکان‌یابی انبارها و هاب‌های انتقال سیمان برای شرکت‌های تولیدکننده سیمان از حساسیت زیادی برخوردار است. احداث هاب‌ها و انبارها به‌منظور متمرکز سازی فرایند تحویل سیمان به نقاط تقاضا، علی‌رغم هزینه‌ی ثابت راه‌اندازی باعث کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل می‌شود که درصد زیادی از قیمت تمام شده محصول را در برمی‌گیرد طراحی شبکه پویای زنجیره تأمین یکی از تصمیمات سطح استراتژیک محسوب می‌شود. بحران‌ها با نوسانات شدید در متغیرهای مدل‌های ریاضی شبکه زنجیره تأمین همراه هستند. ازاین‌رو پرداختن به طراحی شبکه برای کاهش کمبود محصول و مالی ناشی از بحران کمک بسزایی به سازمان‌ها برای مدیریت بحران‌هایی مانند زلزله می‌کند. یکی از محصولات حساس و پر تقاضا بعد از بروز بحران کالا و در یک عبارت بهتر کالای سیمانی است. عدم برآورد تقاضا در زمان لازم می‌تواند کمبود سنگین را به شبکه تحمیل کرده و باعث تبدیل بحران به فاجعه شود. از طرفی تسهیلات موردنیاز برای تأمین تقاضا، از هزینه‌های راه‌اندازی بالایی برخوردار هستند که احداث آن‌ها، باعث افزایش هزینه‌های سیستم می‌شود. به همین دلیل برای کاهش کمبود در این تحقیق به طراحی شبکه زنجیره تأمین پرداخته‌شده است که دو فاز پیش و بعد از وقوع بحران را در نظر گرفته و اقدام به تخصیص و ظرفیت‌یابی تسهیلات می‌نماید. در این شرایط بحث از مدیریت جهادی اهمیت زیادی پیدا می‌کند میتوان با استفاده از مدیریت جهادی از بحران‌های پیش رو عبور کرد به همین دلیل در این پژوهش به این جنبه توجه شده است تا با نقش مدیریت جهادی به طراحی زنجیره تأمین در حوزه سیمان در شرایط عدم قطعیت پرداخته شده است.

شناسایی منطقه مناسب و پیدا کردن جایی که کم‌ترین آسیب زیست محیطی را داشته باشد و از طرفی بتواند در موقعیت مناسب نیز تولیدات سیمان به صنایع مختلف برسد نیاز به شناسایی موقعیت مناسب دارد، در همین خصوص نیاز به بررسی شرایط مختلف و نیاز به تصمیم‌گیری مناسب در این زمینه است. به همین دلیل مدیریت جهادی در این خصوص نقش برجسته‌ای پیدا می‌کند؛ زیرا همانطوری که پیش‌تر اشاره شد صنایع سنگین از جمله صنایعی است که علاوه بر استراتژیک بودن بسیار تحت تاثیر مسایل و اتفاقات مختلف جهانی قرار دارد که با توجه به سبقه جمهوری اسلامی ایران استفاده از مدیریت جهادی در این خصوص بسیار حائز اهمیت است. مبحثی که در آن باید بستر تعمیق نمود شرایط عدم قطعیت است، مبحث عدم قطیعت نیاز به موشکافی بیشتر دارد، عدم قطعیت مفاهیم و دلایل متفاوتی در رشته‌های گوناگون دارد. تمایز مفاهیم بین عدم قطعیت، ریسک و قطعیت یک مبحث قدیمی است. تمایز بین تصمیم‌گیری در شرایط قطعیت، عدم قطعیت و ریسک توسط روزن (هد و همکاران (۱۹۷۲)[1] مورد بحث قرارگرفته است. قطعیت مربوط به شرایطی است که شانس در تصمیم‌ها و پیامدهای حاصله آن دخالت نداشته باشد. ریسک مربوط به شرایطی است که ارتباط بین تصمیم‌ها و پیامدهای حاصله به‌وسیله توزیع‌های احتمال تعیین و کنترل شود و عدم قطعیت شرایطی را توصیف می‌کند که نسبت دادن احتمالات به پیامدهای شدنی غیرممکن است. بااین‌حال تفاوت در مفاهیم بین عموم پذیرفته نمی‌باشد. صنایع سنگین در شرایط عدم قطعیت نیاز به مدیریت مناسب دارند که یکی از این موارد مربوط به زنجیره تأمین می‌باشد، مدیریت جهادی در شرایط عدم قطعیت در حوزه سیمان می‌تواند بسیار راه گشا باشد به همین دلیل در این خصوص از دیدگاه مدیران جهادی در این حوزه نیز استفاده شده است. درواقع ما در این تحقیق به دنبال ارائه یک مدل بهینه‌سازی زنجیره تأمین سبز برای صنعت سیمان در شرایط عدم قطعیت به‌صورت پویا در بعد زمان هستیم که ما را به تصمیم‌گیری در سه سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی در زنجیره تأمین که منجر به تعیین مقادیری ازجمله ظرفیت، مکان، ظرفیت توسعه، افق ماندگاری و... تسهیلات زنجیره می‌شود، یاری می‌دهد.

پیشینه نظری

امروزه در اقتصاد جهانی، رقابت شدید میان شرکتها باعث شده تا آن‌ها در شرایط عدم اطمینان فعالیت کنند، در نتیجه با ریسک‌های بالایی مواجه می‌شوند. ریسک‌ها اثرات منفی بر زنجیره تأمین شرکت‌ها داشته و می‌تواند منجر به سودآوری و مزیت رقابتی شوند. زنجیره تأمین می‌تواند به عنوان عاملین مختلف از مشتری تا تأمین کننده را از طریق تولید و خدمات به یکدیگر مرتبط می‌کند، تعریف گردد که در این زنجیره، جریان مواد و اطلاعات مالی به صورت اثربخش برای برآورد نیازمندی‌های کسب

و کار مدیریت می‌شوند. در همین خصوص می‌توان گفت که اقتصاد ایران نیز بر سر راه رسیدن به اهداف سند چشم انداز با دو دسته مانع روبرو است: دسته اول مخاطرات و بحران‌های بین‌المللی و تحریم‌های اقتصادی دشمنان و از سوی دیگر مشکلات ساختاری و فرآیندهای داخلی شامل وابستگی به درآمدهای شکننده نفتی، نامناسب بودن فضای کسب و کار، بیکاری، رکود اقتصادی و غیره می‌باشند؛ که در همین راستا جهت مدیریت و غلبه بر این دو دسته مانع و با هدف تأمین رشد پویا و بهبود شاخص‌های مقاومت اقتصادی و دستیابی به اهداف سند چشم انداز بیست ساله، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی ابلاغ گردید. در این سیاستها بر افزایش قدرت مقاومت و کاهش آسیب پذیری اقتصاد کشور، مدیریت مخاطرات اقتصادی از طریق تهیه طرح‌های واکنش هوشمند، فعال، سریع و بهنگام در برابر مخاطرات و اختلال‌های داخلی و خارجی و مقابله با ضربه پذیری درآمد حاصل از صادرات نفت و گاز و تاکید شده است. لذا یکی از رویکردهای اصلی سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی ارتقای تاب آوری اقتصاد کشور است چرا که رشد شتابان و پایدار هدف گذاری شده در سند چشم انداز بیست ساله کشور در دنیای به شدت در حال تلاطم و تغییر، مستلزم ارتقای سطح تاب آوری اقتصاد ملی می‌باشد (میرشکار و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۱). لازمه اقتصاد مقاومتی مدیریت جهادی است، در کنار این امر پرداختن به صنعت سیمان می‌تواند از وابستگی کشور به خارج کاسته و باعث تقویت بنیان‌های موجود در این خصوص شود. یکی از شرایطی که نیاز به سیمان در آن زمان بسیار حیاتی است، شرایط وقوع بحران است، بحران ممکن است در شرایط مختلف بروز کند. به همین جهت در این بررسی به این حوزه پرداخته شده است.

مطالعاتی زیادی در این خصوص صورت نگرفته است که هم به مبحث زنجیره تأمین پرداخته باشد و هم مبحث تولید سیمان، اما با توجه به بررسی‌های محقق در همین زمینه می‌توان به مطالعات سیارنو و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد، از جمله پژوهش‌هایی است که به زنجیره تأمین سیمان و شرایط بعد از وقوع فاجعه پرداخته‌اند، این مقاله یک گزارش ابتدایی در این زمینه است و پژوهش‌های انجام‌گرفته در رابطه با زنجیره تأمین در زمان وقوع فاجعه در ده سال گذشته موردبررسی قرار داده است. مقاله‌های منتشرشده در زمینه زنجیره تأمین بلایای طبیعی و مراقبت‌های بهداشتی در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۱۴ به سه موضوع اصلی تقسیم شدند: (۱) زنجیره تأمین، (۲) زنجیره تأمین شرایط پس از وقوع فاجعه (۳) زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی پس از وقوع فجایع طبیعی. مباحث مطرح شده در هر یک از این موضوعات اصلی شامل مدیریت عملیات، فناوری اطلاعات، مدیریت موجودی و کنترل موجودی، مدیریت استراتژیک و مدیریت خدمات است. علاوه بر این، روش تحقیق مورداستفاده در آن‌ها، شامل مطالعه تجربی، مطالعه موردی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، بررسی مرور ادبیات و نظریه مفهومی است. در نهایت

نتیجه این بررسی، مبنای جهت تحقیقات آینده در رابطه با این سه موضوع را ارائه داده است (سیارنو و همکاران، ۲۰۱۵).

اختلالات زنجیره تأمین

اختلالات معمول اثرات سنگینی بر زنجیره تأمین تحمیل می‌کنند؛ اما تشخیص تهدیدهای بالقوه و ارزیابی ریسک آن‌ها موضوع بحث‌برانگیزی است. از مدل‌های بلایا برای تخمین مکان، فراوانی و شدت بلایای طبیعی ممکنه استفاده می‌شود (گروسی و کنرتر[۲]، ۲۰۰۵). این مدل‌ها بر اساس رخداد بلایا توسعه یافته و موازنه‌ای بین ضرر اقتصادی (معیار ارزیابی شدت) و احتمال ضرر (در یک سال) برقرار می‌کنند (بنکز[۳]، ۲۰۰۶).

برای رفع اولین مشکل، شاید بتوان از بین انواع اختلالات فقط بحران‌های طبیعی و تصادفی را در نظر گرفت، شاخص‌های نشان‌دهنده شدت اختلال در مسئله طراحی شبکه زنجیره تأمین در ارتباط با متغیرها و پارامترهای طراحی مانند ظرفیت تأمین تأمین‌کننده/تسهیلات و تقاضای مشتریان هستند. شناسایی ریسک اختلال زنجیره تأمین به‌صورت کیفی و رویکردهای ارزیابی آن توسط کلیندورفر و سد[۴] (۲۰۰۵) و مانوج و منتزر (۲۰۰۸) ارائه‌شده‌اند. اهمیت نسبی اختلالات در مقایسه با رویدادهای مرسوم در کسب‌وکار بستگی به نحوه برخورد تصمیم‌گیرنده با آن‌ها است. اهمیت اختلالات و آسیب‌پذیری زنجیره‌های تأمین ناشی از اختلال در ادبیات موضوع به‌خوبی مستند شده است (کریگهد و همکاران[۵]، ۲۰۰۷).

دارایی‌ها و شرکای شبکه زنجیره تأمین در مناطق جغرافیایی متفاوتی قرار دارند. این مناطق و زیرساخت‌های هرکدام (مسیرهای مسافرتی، پایانه‌ها، شبکه‌های ارتباطی و ...) در معرض حوادث طبیعی (طوفان، زمین‌لرزه، بارش، سیل، آتش‌سوزی و ...) یا حملات تروریستی و ... قرار دارند. همه این حوادث باعث ایجاد عدم قطعیت (بحران) در زنجیره تأمین می‌شوند. اطلاعات ناچیزی در مورد احتمال اختلال دارایی‌ها و شرکای شبکه زنجیره تأمین وجود دارد. بر اساس اطلاعات تاریخی و ثبت‌شده در مورد حوادث یا با استفاده از نظرات متخصصین می‌توان فهرستی از انواع حوادث ممکن را به دست آورد (بانکز، ۲۰۰۶). جنبه مهم دیگر در شبکه زنجیره تأمین، بررسی پیامد اختلالات که اثرات زیان‌باری دارند، است. در همین خصوص میتوان گفت که (کرگهد و همکاران[۶] (۲۰۰۷)، شدت اختلالات در شبکه زنجیره تأمین را بر اساس چگالی، پیچیدگی و بحرانی بودن گره‌های زنجیره تأمین تعریف کرده‌اند. عدم قطعیت تصادفی به‌وسیله متغیرهای تصادفی موجود در فعالیت‌های کسب‌وکار تعیین می‌شوند. اختلال شامل پیشامدهایی می‌شود که احتمال وقوع آن‌ها کم و دارای اثرات سنگینی هستند (لمپرت و همکاران[۷]، ۲۰۰۶).

درصورتی‌که هیچ گونه اطلاعاتی در دست نداشته باشیم، عدم قطعیت عمیق به ارزیابی پیشامدهای ممکنه می‌پردازد. از طرفی دیگر در ادبیات موضوع، از عدم قطعیت عمیق با عنوان عدم قطعیت شناختی نیز یاد شده است (کلیبی و همکاران، ۲۰۱۰).

مدل‌های قطعی طراحی شبکه زنجیره تأمین عملکرد آتی زنجیره را نمی‌توانند تضمین کنند. این مدل‌ها عدم قطعیت‌ها و عدم اطلاعات مربوط به آینده بازار را در نظر نمی‌گیرند؛ بنابراین مدل‌سازی عدم قطعیت یک موضوع کلیدی در طراحی واقعی شبکه‌های زنجیره تأمین است.

روش تحقیق

در پژوهش حاضر سعی شده است که به بررسی و توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص پرداخته شود لذا می‌توان آن را از لحاظ هدف، پژوهش کاربردی به شمار آورد. چراکه نتایج به‌دست‌آمده قابل به‌کارگیری در محیط واقعی است. همچنین یک تحقیق ریاضی است؛ در این مدل سازی تلاش شده است متغیرهای مؤثر و اثر گذار در مدل با انجام مصاحبه با ۷ نفر از مدیران جهادی در خصوص صنایع سیمان که سابقه فعالیت مؤثر در این خصوص را داشته‌اند به دست بیایید و در قالب یک مدل جامع یا ترکیبی مسئله تحقیق موردبررسی قرار می‌گیرد. به‌طور خلاصه‌تر روش پژوهش دارای رویکرد مدل‌سازی است، ابزار مورداستفاده در این پژوهش مصاحبه میباشد که متغیرهای مد نظر با انجام تحلیل مضمون از دل مصاحبه‌ها بیرون کشیده شده است. به همین دلیل با انجام مصاحبه با خبرگان در خصوص شبکه‌های پویای زنجیره تأمین به آشکارسازی گپ‌های کاربردی و موردنیاز موجود برای اقدام شد. در مرحله بعد با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده برای مسائل تعریف‌شده به حل مدل پیاده شده پرداختیم. برای اعتبارسنجی روش‌های فراابتکاری از مقایسه نتایج با خروجی حل دقیق استفاده شده است. در این پژوهش، الگوریتم‌های بهینه‌سازی ازدحام ذرات و ژنتیک را برای حل این مدل در نظر گرفته شده و برای نشان دادن اینکه جواب‌های به‌دست‌آمده از الگوریتم‌های مبتنی بر جمعیت از الگوریتم‌های مبتنی بر یک جواب بهتر هستند از الگوریتم تبرید نیز استفاده‌شده است.

یافته‌های تحقیق

مدل‌سازی

متغیرهای تصمیم	
نماد متغیر تصمیم	**شرح متغیر تصمیم**
X_j	مقدار ۱ وقتی یک مرکز توزیع دائمی در محل j احداث گردد و در غیر اینصورت صفر
M_j^s	مقدار ۱ وقتی یک مرکز توزیع موقتی در محل j تحت سناریو s در دوره g احداث گردد و در غیراینصورت صفر
Z_{jng}^s	مقدار ۱ وقتی مرکز توزیع موقتی از نقطه j به نقطه n تحت سناریو s در دوره g انتقال پیدا کند و در غیراینصورت صفر
Y_{ijg}^s	مقدار ۱ وقتی یک مرکز توزیع در نقطه j برای پوشش قرار دادن نقطه i در دوره g انتخاب می گردد و در غیراینصورت صفر
Q_{kjipg}^s	میزان واحد اقلام نوع p که از تسهیل kام به مرکز توزیع jام در دوره g برای تقاضا i تحت سناریو s تعیین می گردد
AI_{lgp}^s	مقدار ۱ وقتی که تأمین کننده داخلیlام در دوره g برای اقلام p تحت سناریو s انتخاب می گردد و در غیر اینصورت صفر
AE_{agp}^s	مقدار ۱ وقتی که تأمین کننده خارجaام در دوره g برای اقلام p تحت سناریو s انتخاب گردد و در غیر اینصورت صفر

مجموعه‌ها	
نماد مجموعه‌ها	شرح مجموعه‌ها
I	مجموعه نقاط تقاضا
J	مجموعه نقاط کاندید جهت استقرار مراکز توزیع
K	مجموعه نقاط کاندید جهت استقرار تسهیلات
A	مجموعه تأمین کنندگان خارجی یا بین‌المللی
L	مجموعه تأمین کنندگان داخلی
P	مجموعه اقلام سیمانی
G	مجموعه دوره‌های زمانی
S	مجموعه سناریوهای محتمل در آینده

پارامترها	
نماد پارامتر	شرح پارامتر
T_{akpg}^s	زمان انتقال از تأمین کننده خارجی aام به تسهیل kام در دوره g تحت سناریو s
T_{lkpg}^s	زمان انتقال از تأمین کننده داخلی aام به تسهیل kام در دوره g تحت سناریو s
T_{kjpg}^s	زمان انتقال از تسهیل kام به مرکز توزیع jام در دوره g تحت سناریو s
T_{jipg}^s	زمان انتقال از مرکز توزیع jام به نقطه تقاضای iام در دوره g تحت سناریو s
TU_p^{max}	حداکثر زمان ماندگاری کالای pام

حداکثر زمان قابل قبول برای تأمین تقاضای کالای pام در دوره gام	$T_{pg}^{s,max}$
هزینه راه اندازی مرکز توزیع ثابت jام	f_j
هزینه راه اندازی مرکز توزیع موقتی jام	fc_j
هزینه جابجایی مرکز توزیع موقتی jام به نقطه nام در دوره g تحت سناریو s	v_{jng}^{s}
هزینه انتقال کالای pام از مرکز توزیع jام به نقطه تقاضا iام در دوره g تحت سناریو s	o_{ijg}^{s}
هزینه تأمین و جابجایی محصول pام در دوره g از تأمین کننده lام به مرکز تولید k تحت سناریو s	E_{lkpg}^{s}
در صورتیکه امکان جایگزینی محصول e به جای p وجود داشته باشد ۱ و در غیر اینصورت صفر	TR_{pe}
هزینه یا جریمه جایگزینی کالای eام به pام	CR_{pe}
عدد بسیار بزرگ برای آزاد سازی محدودیت	bigM
هزینه نگهداری کالای pام در تسهیل kام	h_{kp}
احتمال رخداد سناریو s	ρ_s
میزان کمبود کالای p در دوره g که از تسهیل k تولید گردیده است تحت سناریو s	S_{pkg}^{s}
ضریب جریمه کمبود	ω
احتمال پوشش قرار گرفتن نقطه iام توسط مرکز توزیع jام تحت سناریو s	μ_j^s
تفاوت ظرفیت مرکز توزیع j در دوره g تحت سناریو s	c_{jg}^{s}
تفاوت ظرفیت بین تسهیل lام و jام در سناریو sام	b_{jl}^{s}
ظرفیت هر یک از مراکز تولید	u_k

$$\text{Min } Z1 = \sum_{j\in J} f_j X_j + \sum_{j\in J} fc_j M_j^s + \sum_{j\in J}\sum_{j\in J}\sum_{g\in g} v_{jjg}^{s} Z_{jjg}^{s} + \sum_{i\in I}\sum_{j\in J}\sum_{k\in K}\sum_{g\in G}\sum_{p\in P} o_{ij}^{s} Q_{kjipg}^{s} + \sum_{l\in L}\sum_{k\in K}\sum_{p\in P}\sum_{g\in G} E_{lkpg}^{s} AI_{lpg} + \sum_{a\in A}\sum_{k\in K}\sum_{p\in P}\sum_{g\in G} E_{akpg}^{s} AE_{apg}^{s} + \sum_{k\in K}\sum_{g\in G}\sum_{p\in P} h_{kp} I_{kgp}^{s} + \sum_{k\in K}\sum_{g\in G}\sum_{p\in P} \omega_{kp} S_{kgp}^{s} + \sum_{i\in I}\sum_{j\in J}\sum_{k\in K}\sum_{g\in G}\sum_{p\in} a_{ijg}^{s} Q_{ijkgp}^{s} \quad (1)$$

$$\text{MinZ2} = \sum_{l\in L}\sum_{k\in K}\sum_{p\in P}\sum_{g\in G} T_{lkpg}^{s} AI_{lpg}^{s} + \sum_{a\in A}\sum_{k\in K}\sum_{p\in P}\sum_{g\in G} T_{akpg}^{s} AE_{apg}^{s} + \sum_{j\in J}\sum_{k\in K}\sum_{p\in P}\sum_{g\in G}\left(X_j + M_j^s + \sum_{l\in J} Z_{jlg}^{s}\right) T_{kjpg}^{s} + \sum_{i\in I}\sum_{j\in J}\sum_{g\in G}\sum_{p\in P} Y_{ijg}^{s} T_{jipg}^{s} \quad (2)$$

$$\text{Min } Z3 = \sum_{p\in P} d_{ekg}^{s} TR_{pe} CR_{pe} \qquad \forall p, e \in P - \{p = e\} \quad (3)$$

$$I_{pk(g-1)}^{s} + \sum_{i\in I}\sum_{j\in J} Q_{kjipg}^{s} - I_{pkg}^{s} + S_{pkg}^{s} - S_{pkg-1}^{s} Re_{pg}^{s} = d_{pkg}^{s} \quad (4)$$

$$\sum_{p\in P} d_{ekg}^{s} TR_{pe} = D_{pkg}^{s} \ \forall p, e \in P \quad (5)$$

$$\sum_{a\in A}\sum_{k\in K} QE_{akpg}^{s} + \sum_{l\in L}\sum_{k\in K} QI_{lapg}^{s} = \sum_{i\in I}\sum_{j\in J} Q_{kjipg}^{s} \quad (6)$$

$$Q_{ijpkg}^{s} \le bigMY_{ijg}^{s} \quad (7)$$

$$QE_{akpg}^{s} \le bigM * AE_{apg}^{s} \quad (8)$$

$$QI_{lkpg}^{s} \le bigM * AI_{lpg}^{s} \quad (9)$$

$$X_j + M_j^s + \sum_{l\in J} Z_{jlg}^s \le 1 \quad (10)$$

$$\sum_{j\in J} Z_{jjg}^s \le \sum_{j\in J} Z_{jjg-1}^s \quad (11)$$

$$Y_{ijg}^s \le X_j + M_j^s + \sum_{l\in J} Z_{jng}^s \quad (12)$$

$$AI_{lpg}^s\, T_{lkpg}^s + AE_{apg}^s\, T_{akpg}^s + \left(X_j + M_j^s + \sum_{l\in J} Z_{jlg}^s\right) T_{kjpg}^s + Y_{ijg}^s T_{jipg}^s \le TU_p^{max} \quad (13)$$

$$Y_{ijg}^s T_{jipg}^s \le T_{pg}^{s,max} \quad (14)$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{k\in K}\sum_{p\in P}\sum_{g\in G} Q_{ijkpg}^s \le m_k^s \quad (15)$$

$$\sum_{j\in J}\sum_{k\in K}\sum_{p\in p} Q_{ijkpg}^s \le c_{jg}^s X_j + b_{jl}^s \sum_{l\in J} Z_{jlg}^s + cs_{jg}^s M_j^s \quad (16)$$

$$I_{kpg}^s \le u_k \quad (17)$$

$$X_j \in \{0,1\}\ \forall j \in J \quad (18)$$

$$Y_{ijt}^s \in \{0,1\} \quad \forall i \in I,\ \forall j \in J, \forall t \in T, \forall s \in S \quad (19)$$

$$Z_{ijt}^s \in \{0,1\} \quad \forall i \in I,\ \forall j \in J, \forall t \in T, \forall s \in S \quad (20)$$

$$Q_{ijkpg}^s \ge 0\ \forall g \in G, \forall i \in I,\ \forall j \in J, \forall p \in P, \forall s \in S \quad (21)$$

$$I_{kpg}^s \ge 0\ \forall g \in G, \forall s \in S, \forall k \in K, \forall p \in P \quad (22)$$

توضیح محدودیت‌ها موجود در مدل

رابطه (۱) تابع هدف اول شامل هزینه های ریالی شبکه از قبیل تسهیلات ثابت و موقتی، هزینه جابجایی تسهیلات موقتی، هزینه تولید، انتقال و نگهداری کالای سیمانی در کمان های شبکه پویای زنجیره تأمین است.

رابطه (۲) تابع هدف دوم شامل زمان‌های انتقال مواد اولیه از تأمین کنندگان داخلی و خارجی به تسهیلات پردازش و فرآوری، انتقال به تسهیلات موقتی و دائمی پخش کالا و سپس رساندن آن به نقاط تقاضا است که برای محصولات سیمانی که اکثرا فسادپذیر بوده و رساندن آن‌ها به دست متقاضی در زمان مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است.

رابطه (۳) تابع هدف سوم است که به برآورد تقاضا با محصولات جایگزین پرداخته است. در بسیاری مواقع اضطراری بدلیل عدم وجود کالای اصلی مورد نیاز، از کالاها یا اقلام مشابه ولی با راندمان پایین‌تر استفاده می‌شود که این کار با جریمه در مدل در نظر گرفته شده است.

رابطه (۴) به برآورد تقاضا در دوره‌های مختلف پرداخته است. در صورت عدم تأمین نیاز در دوره مورد نظر کمبود به صورت درصدی پس از اُفت باید برآورد گردد. در واقع در دنیای واقعی وقتی کالا در یک

دوره به متقاضی نرسد در دوره بعدی ممکن است کمبود باعث از بین رفتن نیاز به آن کالا شده و به نوعی کمبود از نوع از دست رفته رخ دهد در عوض در برخی موارد دیگر در دوره‌های بعدی نیز می‌توان به ارائه کالا به متقاضی با در نظر گرفتن جریمه به علت دیرکرد، پرداخت.

محدودیت (۵) به‌عنوان بررسی شدنی بودن استفاده از کالای جایگزین در نظر گرفته شده است.

محدودیت (۶) برای تأمین کالای سیمانی متشکل از مواد اولیه قابل تأمین از تأمین کنندگان داخلی و خارجی در نظر گرفته شده است.

محدودیت‌های (۷) و (۸) و (۹) برای جلوگیری از بروز تخصیص ظرفیت تولید به تسهیلاتی که انتخاب نشده اند در نظر گرفته شده‌اند.

روابط (۱۰) و (۱۱) و (۱۲) برای جلوگیری از تخصیص تسهیلات موقتی و دائمی غیر واقعی و همچنین بروز جابجایی‌های غیر منطقی تسهیلات در نظر گرفته شده است.

محدودیت (۱۳) برای جلوگیری از تجاوز زمان انتقال کالای سیمانی به خصوص خون در زنجیره تأمین تا لحظه رسیدن به دست متقاضی در نظر گرفته شده است.

محدودیت (۱۴) برای تأمین تقاضای کالای سیمانی توسط تسهیلات پخش در زمان مقرر برای کاهش کمبود پس از بحران در دوره‌های مختلف تحت سناریوهای مختلف در نظر گرفته شده است.

محدودیت‌های (۱۵) و (۱۶) به منظور رعایت ظرفیت‌های موجود در تسهیلات فرآوری و مراکز پخش در نظر گرفته شده است.

رابطه (۱۷) برای رعایت محدودیت ظرفیت انبار تسهیلات فرآوری در نظر گرفته شده است.

اعتبار سنجی مدل

مدل طراحی شده در این تحقیق به بررسی و گسترش فضای مسئله در ابعاد نزدیک تر به دنیای واقعی پرداخته است. با توجه به اینکه تحقیقات گسترده ای در زمینه شبکه های زنجیره تأمین صورت گرفته است در این تحقیق مدل طراحی شده توسط (جبارزاده و همکاران (۲۰۱۶)) به عنوان مدل پایه انتخاب شده است. به منظور نوآوری و گسترش فضای مسئله به مدلسازی زمان به عنوان یکی از اصلی ترین فاکتورهای مقابله با بحران پرداخته شده است. در مدل پایه به مسافت به عنوان عامل مستقیم در ارسال تقاضا به بیماران نگاه شده است. در صورتیکه در موقع بروز بحران به هیچ وجه مسافت معنای درستی از فاصله نخواهد بود و باید زمان متناسب با سناریو رخ داده و شدید آسیب آن به مسیرهای مختلف در نظر گرفته شود. از طرف دیگر در سطوح زنجیره مورد بررسی در مدل پایه فقط سه سطح گیرنده خون، فرآوری خون و جداسازی اجزا آن و مراکز توزیع در نظر گرفته شده است که با توجه به

شرایط مطالعه موردی های مختلف مانند تهران که احتمال تأمین خون از داخل شهر بر اثر زلزله ممکن است کمبود بدنبال داشته باشد باید قسمتی از تقاضا از خارج از محدوده تأمین گردد به همین دلیل و با توجه به حضور کشورهای خارجی به عنوان تأمین کننده در مدل این تحقیق سطح تأمین کننده و همچنین تأمین کننده بین‌المللی که زنجیره تأمین بین‌المللی را نیز مطح می سازد مدلسازی گردیده است. از طرف دیگر تابع هدف مدل از حالت تک هدفه به چند هدفه تبدیل شده است که چالش حل دقیق آن نیز با استفاده از تکنیک برنامه ریزی آرمانی چندانتخابی برطرف شده است. در این میان یکی از مهم‌ترین مسائل در مدل های بحران تأمین کالا در موقع مقرر است. مدل طراحی شده به مبحث پر اهمیت تریاژ پرداخته است. این موضوع به تأمین کالایی که در یک دوره مشخص برآورد نشده و با درصدی کمبود به دوره بعد انتقال می یابد منظور گردیده است؛ که در مدل به هیچ وجه به کمبود و برآورد آن در دوره های بعدی اشاره ای نشده است. چند محصولی بودن و کالای جایگزین نیز از موارد نوآوری این مدل محسوب می شود. در این مدل فرض شده است که در شرایط کمبود می توان از محصولات جایگزین استفاده نموده ولی جریمه پرداخت کرد و همچین مدل چندمحصولی و چند دوره ای طراحی شده است. از طرف دیگر مساله انتخاب و تخصیص سفارش به تأمین کننده با توجه به اهمیت آن نیز به مدل اضافه شده است. در ضمن طراحی این مدل از دیدگاه مدیران جهادی استفاده بهینه شده است و با توجه به سبقه فعالیت‌های صورت گرفته تلاش شد در حوزه محدودیت‌ها و همچنین طراحی روند و یا در نظر گرفتن شرایط بحرانی از دیدگاه مدیران جهادی در صنعت سیمان استفاده شود.

حل مدل با استفاده از روش دقیق و الگوریتم‌های فراابتکاری

تغییر تابع هدف از چند هدفه به تک هدفه

مدل ارائه‌شده برای یک مسئله با استفاده از نرم‌افزار گمز[۸] در یک کامپیوتر با CPU ۲,۹ و RAM ۴ در زمان‌های مشخص شده مورد حل قرار گرفت. به منظور حل مدل ریاضی این تحقیق که از نوع چندهدفه است از روش برنامه‌ریزی آرمانی چندهدفه استفاده گردید. در این روش هر تابع هدف به صورت زیر تبدیل به سه محدودیت می‌شود. تابع هدف جدید حاصل جمع متغیرهای کمکی استفاده شده است که در بهترین حالت مقدار صفر به خود گرفته و آرمان به بهترین شکل ممکن اتفاق می‌افتد. برای محاسبه $\mathrm{Goal}_{\min}$ یک بار مدل بدون در نظر گرفته شدن سایر توابع هدف در مسئله مینیمم سازی حل شده و مقدار به دست آمده با این شاخص برابر می‌گردد. یکی از مزایای این روش عدم نیاز به نظر خبره برای ضریب اولویت هر یک از عناصر تابع هدف است. این کار برای دو تابع هدف دیگر مدل نیز اجرا می‌گردد. به منظور حل استوار مدل از روش سناریو محور مولویی[۹] استفاده گردیده است. در رابطه زی مقادیر

d_j^+ و d_j^- و همینطور e_j^+ و e_j^- متغیرهای کمکی نامنفی هستند که از y برای ایجاد شرایط برابری تا جای ممکن تابع هدف z با بهترین حالت ممکن در نظر گرفته شده است. زمانیکه مقادیر متغیرهای کمکی در مجموع نزدیک به صفر شوند حالت بهینه رخ داده است. اینکار برای سایر توابع هدف به صورت یکپارچه پیاده سازی شده و بدون نیاز به وزن دهی می توان مدل چند هدفه را به یک هدفه تبدیل نمود(سپاترو و هنمود (ن،۲۰۱۴).

$$\text{Min } z=d_1^+ + d_1^- + e_1^+ + e_1^-$$
$$z_1 + d_1^+ - d_1^- = y_1$$
$$y_1 + e_1^+ - e_1^- = \text{Goal}_{\min}$$
$$\text{Goal}_{\min} \le y_1 \le \text{Goal}_{\max}$$

استوار سازی مدل

در این قسمت با استفاده از تکنیک استوارسازی ارائه شده توسط مولوی (۱۹۹۵) که مدل ریاضی مساله را با هدف کاهش انحرافات از تقاضا به صورت زیر تغییر داده و مدل جدید استوار خواهد بود. در روابط زیر ρ_s احتمال رخداد سناریو s می باشد و $\rho_{s'}$ احتمال رخداد سناریو s' است که به معنای آن است که بعد بروز یکی از سناریو های s چه سناریوهای دیگری محتمل خواهند بود. لاندا ضریب انحرافات در مدل مولوی و همچنین θ متغیر کمکی نامنفی است. به منظور استوارسازی مدل این تحقیق پس از تک تابع هدفه کردن آن مطابق بخض قبلی به تغییر مدل ریاضی مطابق رابطه زیر اقدام نموده، سپس با تنظیم مقادیر مدل استوار به حل دقیق و فراابتکاری آن پرداخته شد.

$$\text{Min} \sum_{s\in S} p_s \xi_s + \lambda \sum_{s\in S} p_s \left[\left(\xi_s - \sum_{s'\in S} p_{s'} \xi_{s'} \right) + 2\theta_s \right]$$

subject to:

$$\xi_s - \sum_{s\in S} p_s \xi_s + \theta_s \ge 0 \quad \forall s \in \Omega$$

$$\theta_s \ge 0 \quad \forall s \in \Omega$$

تنظیم پارامترهای الگوریتم های فراابتکاری

به منظور حل مدل با توجه به اینکه هر یک از روش های فراابتکاری ژنتیک، بهینه‌سازی ذرات و تبرید شبیه‌سازی شده دارای پارامترهایی هستند که جهت گرفتن بهترین نتیجه باید بصورت کاملا دقیق و با استفاده از روش استاندارد تنظیم گردند. ازاین رو برای تنظیم پارامترهای هر سه الگوریتم از روش تاگوچی که جز روش های پرطرفدار برای این منظور است، استفاده شده است. در این قسمت مقادیر

پارامترهای هر یک از الگوریتم ها به تفکیک متناسب با خروجی الگوریتم تاگوچی مشخص خواهند گردید.

پارامترهای الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات

این الگوریتم دارای پارامترهای تعداد تکرار، تعداد جمعیت، پایداری به حالت فعلی، تغییرات پایداری، ضرایب محلی و گروهی (C1,C2) است؛ که مقادیر ضرایب محلی و گروهی با توجه به تجربه دارای مجموع نزدیک به ۴ هستند. در جدول زیر مقادیر نهایی این پارامترها مشاهده می شود.

جدول ۱ : پارامترهای الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات

نام پارامتر	مقدار
تعداد تکرار ((Max Iteration	۷۰
تعداد جمعیت ((Pop Size	۵۰
پایداری به حالت فعلی ((W	۱
تغییرات پایداری ((W Damp	۰,۹۸
C1	۱,۷
C2	۲,۳

پارامترهای الگوریتم ژنتیک

این الگوریتم دارای پارامترهای تعداد تکرار، تعداد جمعیت، نرخ ترکیب، نرخ جهش است که به‌طور معمول مقادیر نرخ ترکیب و جهش دارای جمع ۱۰۰ درصد هستند. در جدول زیر مقادیر نهایی قابل مشاهده است.

جدول ۲ : پارامترهای الگوریتم ژنتیک

نام پارامتر	مقدار
تعداد تکرار ((Max Iteration	۱۲۰
تعداد جمعیت ((Pop Size	**۷۰**
نرخ ترکیب ((PC	٪۷۳
نرخ جهش (PM)	**٪۲۷**

پارامترهای الگوریتم تبرید شبیه‌سازی شده

این الگوریتم دارای پارامترهای تعداد تکرار[۱۰]، تعداد همسایگی، دمای اولیه، نرخ کاهش دما است که در جدول زیر قابل مشاهد است.

جدول ۳ : پارامترهای الگوری تیرید شبیه‌سازی شده

نام پارامتر	مقدار
تعداد تکرار ((Max Iteration	**۱۵۰**
تعداد همسایگی	۳۵
نرخ کاهش دما	**۰,۱۶**

حل دقیق و فراابتکاری مدل

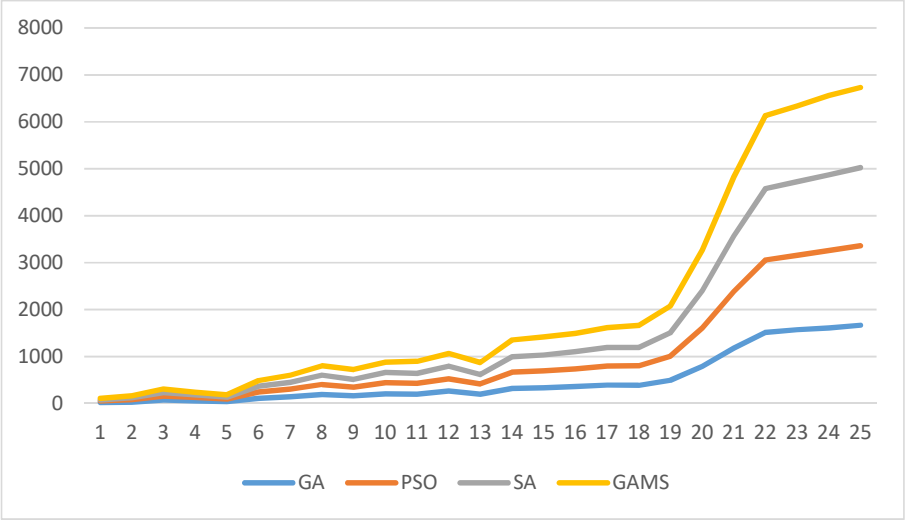
دراین قسمت مدل ارائه شده با استفاده از روش های دقیق و فراابتکاری با رعایت نکات مربوط به هریک با استفاده از داده های استاندارد برای مسائل در ابعاد گوناگون حل شده است. برای حل دقیق از نرم افزار گمز و برای حل فراابتکاری از نرم افزار مطلب[11]استفاده شده است. هر دو روش بروی رایانه با مشخصات توضیح داده شده اجرا گردیده اند و نتایج طبق جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۴ مقایسه نتایج حاصل از الگوریتم‌های فراابتکاری با روش دقیق در ابعاد کوچک

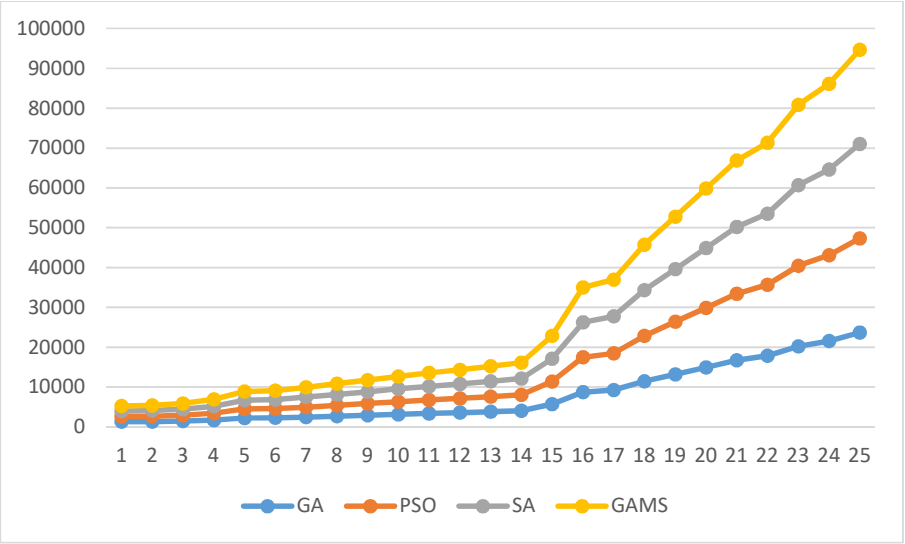
الگوریتم	GA		PSO		SA		GAMS	
مسئله	زمان (S)	Obj	زمان (S)	Obj	زمان (S)	Obj	زمان (S)	تابع هدف
1	۲۲	۱۳۲۲	۲۸	۱۲۸۷	۲۷	۱۳۳۸	۳۵	۱۲۸۵
۲	۳۰	۱۳۳۵	۵۷	۱۳۵۶	۳۴	۱۴۰۰	۳۹	۱۳۲۸
۳	۷۶	۱۴۶۷	۷۸	۱۴۷۱	۷۷	۱۴۵۹	۸۱	۱۴۵۷
۴	۵۲	۱۷۳۲	۷۸	۱۷۲۵	۵۴	۱۷۴۹	۵۶	۱۶۹۲
۵	۳۸	۲۲۴۸	۵۷	۲۲۲۴	۳۹	۲۲۳۹	۵۴	۲۲۰۰
۶	۱۱۲	۲۲۸۵	۱۳۵	۲۲۷۴	۱۱۸	۲۳۱۸	۱۲۴	۲۲۵۱
۷	۱۴۱	۲۴۷۳	۱۶۶	۲۴۸۹	۱۴۳	۲۵۲۹	۱۵۶	۲۴۷۰
۸	۱۹۵	۲۶۹۷	۲۱۳	۲۷۱۸	۱۹۷	۲۷۵۰	۱۹۹	۲۶۸۹
۹	۱۶۳	۲۹۵۴	۱۸۵	۲۹۲۷	۱۶۶	۲۹۴۹	۲۱۰	۲۹۰۹
۱۰	۲۰۸	۳۱۷۶	۲۳۷	۳۱۴۹	۲۱۴	۳۲۱۷	۲۲۱	۳۱۲۸
۱۱	۲۰۳	۳۳۹۷	۲۲۹	۳۳۶۷	۲۱۰	۳۴۲۴	۲۵۸	۳۳۴۸
۱۲	۲۶۴	۳۵۷۷	۲۶۶	۳۵۸۲	۲۶۵	۳۶۲۸	۲۶۸	۳۵۶۷
۱۳	۱۹۸	۳۸۱۵	۲۲۲	۳۸۰۹	۲۰۰	۳۸۰۵	۲۵۴	۳۷۸۶
۱۴	۳۱۹	۴۰۵۱	۳۵۰	۴۰۱۳	۳۲۳	۴۰۵۲	۳۶۰	۴۰۰۶
۱۵	۳۳۳	۵۷۱۱	۳۶۱	۵۶۸۷	۳۳۷	۵۷۴۲	۳۸۵	۵۶۸۴

۱۶	۳۵۸	۸۷۴۶	۳۸۳	۸۷۴۵	۳۶۴	۸۷۶۷	۳۹۱	۸۷۲۱
۱۷	۳۹۱	۹۲۴۹	۴۰۴	۹۲۴۵	۳۹۸	۹۲۹۱	۴۲۳	۹۲۱۳
۱۸	۳۸۶	۱۱۴۲۲	۴۱۹	۱۱۴۰۵	۳۹۱	۱۱۴۷۶	۴۶۸	۱۱۴۰۲
۱۹	۴۹۵	۱۳۱۸۴	۵۱۵	۱۳۱۸۴	۴۹۷	۱۳۲۲۱	۵۷۰	۱۳۱۶۶
۲۰	۷۹۱	۱۴۹۳۱	۸۲۰	۱۴۹۶۳	۷۹۲	۱۵۰۱۲	۸۷۰	۱۴۹۳۱
۲۱	۱۱۸۱	۱۶۷۳۶	۱۲۰۸	۱۶۷۲۲	۱۱۸۲	۱۶۷۲۱	۱۲۵۴	۱۶۶۹۵
۲۲	۱۵۱۵	۱۷۸۴۴	۱۵۴۳	۱۷۸۴۰	۱۵۱۷	۱۷۸۳۴	۱۵۶۰	۱۷۸۲۰
۲۳	۱۵۷۴	۲۰۲۱۷	۱۵۷۹	۲۰۲۳۰	۱۵۷۵	۲۰۲۱۸	۱۶۱۰	۲۰۲۰۰
۲۴	۱۶۱۲	۲۱۵۳۹	۱۶۴۵	۲۱۵۲۰	۱۶۱۷	۲۱۵۵۳	۱۶۸۹	۲۱۵۰۰
۲۵	۱۶۶۷	۲۳۶۷۲	۱۶۹۳	۲۳۶۷۸	۱۶۶۹	۲۳۶۸۵	۱۷۰۱	۲۳۶۵۴

در ادامه نمودارهای مقایسه ای بر اساس زمان و مقادیر تابع هدف به نمایش گذاشته شده است.



نمودار ۱، نمودار زمان حل مدل با استفاده از روش‌های مختلف در ابعاد کوچک و متوسط



نمودار۲، نمودار مقایسه‌ای تابع هدف الگوریتم‌ها در ابعاد کوچک و متوسط

نتیجه گیری و پیشنهادات

طراحی اصولی و کارآمد زیرساخت‌های شبکه سیمان با توجه به وجود نوسانات شدید تقاضا در برهه‌های مختلف زمانی و مقدار قابل‌توجهی کمبود از یک سو و کاهش اضافه محصول با امکان فساد سریع با پیش‌بینی درست از سوی دیگر می‌تواند در خصوص مدیریت بهتر این شرایط کارساز باشد. با توجه به الگوی سناریو محور استفاده شده در تحقیق اغلب سناریوهای ممکن قابل پیاده‌سازی در مدل می‌باشند و مدل طراحی شده در شرایط مختلف قابلیت استفاده دارد. این مدل قابلیت استفاده در بسیاری از شبکه‌های مربوط به اقلام دیگر که ماهیت نوسانات شدید تقاضا در پنجره‌های زمانی مختلف را دارند، دارا است. مساله‌ای که در ضمن طراحی مدل بسیار مورد توجه قرار گرفته است و در حین طراحی مدل و در نظر گرفتن محدودیت‌ها و ضرورت‌ها بسیار به آن توجه شد مساله مدیریت در این حوزه است که با توجه به شرایط بحرانی مد نظر، وجود ایدئولوژی مدیریت جهادی در این حوزه، نقش پررنگی در حوزه مدیریت بحران‌ها ایفا کرده است به همین سبب در این پژوهش برای شناسایی گپ‌های موجود و شناسایی متغیرهای تاثیر گذار با انجام مصاحبه از دیدگاه مدیران جهادی برای پیاده سازی مدل استفاده شد. پیامدهای مخرب تحریمهای بین‌المللی اخیر بر اقتصاد ایران نشان دهنده تاب آوری پایین اقتصاد ملی در مواجهه با شوک‌های خارجی است. از این رو، نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران بیش از سایر کشورها با چالش‌ها و بحران‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی دست وپنجه نرم می‌کند و در آینده نیز با آنها

روبرو خواهد بود. در حوزه صنایع سیمان که در شرایط پس از بحران و به وجود آمدن زنجیره تأمین در این شرایط مد نظر بوده است، مدیریت از نوع جهادی به همراه تفکر آن و مهم‌تر پشتیبانی همه‌جانبه آحاد مردم به‌عنوان راه‌حل راهبردی برای حل مجموعه نظام مسائل و مشکلات می‌تواند در زمینه‌های مختلف راه گشا باشد، با استفاده از مدیریت جهادی می‌توان به مقابله با برخی از محدودیت‌ها رفته و درکنار نگاه علمی از شرایط موجود نتایج بهینه را کسب کرد. وجود این دیدگاه در شرایط بحران نمود بیشتری پیدا می‌کند، اتفاقات و حوادث ناگوار کشور را در شرایطی قرار می‌دهد که ممکن است با برخی کمبودها و همچنین برخی کمی و کاستی‌ها در زمینه تأمین موارد ضروری و لازم مواجه شود، مدل طراحی شده هرچند بر پایه صنایع سیمان است، اما با توجه به اینکه دیدگاه جهادی و مدیریت در شرایط بحران در این مدل مد نظر قرار گرفته است قابلیت پیاده شدن در صنایع مختلف را دارد، زیرا مدیریت جهادی و مدیریت در شرایط بحران همانطوری که در ابتدا نیز اشاره شد در شرایط جنگی نمود یافت و به همین سبب در این پژوهش نیز شرایط بحرانی و مدیریت جهادی توامان مد نظر محقق قرار گرفته بود که نتیجه نیز نشان دهنده این امر بود که این مدل قابلیت پیاده سازی در شرایط واقعی در حوزه زنجیره تأمین را دارا می‌باشد، بنیان سازی و ایجاد شرایط در کنار مدیریت همسو می‌تواند نوید دهنده این امر باشد که به سان همه دوره‌های تاریخی در این کشور می‌توان با استفاده از ظرفیت‌های موجود از پیچ و خم حوادث عبور کرده و قدم در راه رشد و تعالی گذاشت.

با توجه به موراد ذکرشده، پژوهش حاضر می تواند مقدمه ای برای توسعه مطالعات در زمینه مدیریت جهادی باشد، مخصوصاً اگر به این نکته توجه شود که رویکرد مدیریتی موجود در نگارش این مقاله، بسترساز بهره گیری بهتر از ابزارهای موجود در مابقی حوزه- ها و بروزرسانی شاخص های کاربردی ازجمله جریان مواد، جریان مالی، جریان اطلاعات در صنایع پرخطر و پرریسک مانند صنایع معدنی و فولادی کشور تعمیم داد.

منابع

۱) احمدی، محمدمیلاد، و محمدی، مهدی. (۱۳۹۹). مدل مدیریت جهادی مبتنی بر سیره فرماندهان دفاع مقدس (مورد مطالعه: شهید حسین خرازی). پژوهش های مدیریت انتظامی (مطالعات مدیریت انتظامی)، ۱۵(۳)، ۴۳-۶۰. SID. https://sid.ir/paper/401964/fa

۲) حسنی نیک، محمدعلی، و مختاریان پور، مجید. (۱۳۹۷). عقلانیت مدیریت جهادی. مدیریت اسلامی، ۲۶(۴)، ۷۹-۱۰۶. SID. https://sid.ir/paper/216888/fa

۳) دهقانان، حامد و رحیمی، سعید و رنجبر کبوترخانی، مصطفی، ۱۴۰۲، سبک رهبری مجاهدانه: کاوشی بر بیانات مقام معظم رهبری و ارائه راهبردهایی به منظور نیل به سبک رهبری مطلوب معظم له، https://civilica.com/doc/1778335

۴) زین‌الدینی, مجید ,محمدی سیاهبومی, حمیدرضا. (۱۳۹۷). ارائه الگوی مطلوب مدیریت جهادی در انقلاب اسلامی «موردکاوی‌رهنمودهای‌رهبرانقلاب‌اسلامی .«پژوهشنامه‌انقلاب‌اسلامی ۸(۲۳) ,۲۳-۴۹.

۵) کمالی فرد, اسمعیل, یعقوبی پور, علی، منتظری, محمد. (۱۴۰۲). کاوشی در شاخص‌های تاب آوری سازمانی با رویکرد سیاستهای اقتصاد مقاومتی ابلاغی مقام معظم رهبری مدظله العالی .فصلنامه علمی مطالعات الگوی پیشرفت اسلامی ایرانی ,۱۱(۱).

۶) میرشکار امین، امیرنژاد قنبر، همتی محمد، کنگرانی فراهانی علی. طراحی مدل پویای مدیریت زنجیره تأمین با رویکرداقتصادمقاومتی. سبک‌زندگی‌اسلامی با محوریت‌سلامت. ۱۴۰۱; ۶ (۴) :۱۰-۱۹

7) Klibi, W., Martel, A., Guitouni, A., (2010). The design of robust value-creating supply chain networks: A critical review. European Journal of Operational Research, 203: 283–293.

8) Lempert, R.J., Groves, D.G., Popper, S.W., Bankes, S.C., (2006). A general, analytic method for generating robust strategies and narrative scenarios. Management Science, 52 (4): 514–528.

یادداشت‌ها:

1 Rosenhead et al. (1972)
2 Grossi and Kunreuther
3 Banks
4 Kleindorfer and Saad
5 Craighead et al.
6 Craighead et al.
7 Lempert et al.,
8 Gams
9 Molvei
10 Max Iteration
11 Matlab

Modeling the supply chain network in the conditions of uncertainty from the point of view of jihadi management

Mohammad Mokhtari[1]
Abotorab Alirezaei[2]
Hasan Javanshir[3]
Mahmoud Modiri[4]

Receipt: 18/09/2023 Acceptance: 04/12/2023

Abstract

The aim of this research is to model the supply chain under conditions of uncertainty with the perspective of jihadi management. In this research, the modeling of parameters after the occurrence of a crisis is discussed. This research was intended. In order to identify the weaknesses and bugs of the existence, from the point of view of the elite group with jihadi management in the field of cement industries, in the number of 7 people, and with the interview tool and content analysis technique, it has been used. For the implementation of the model in larger dimensions, genetic algorithms, particle swarm optimization and simulation cooling were used, and according to the results of the implementation of the algorithms for different dimensions, the genetic algorithm has a higher quality.The reason for examining the role of jihadist management in this process is that in the conditions of uncertainty, the existence of a jihadist thought leads to effective decisions. Since Jihadi management perspective has been used in this research, this model can be used in various industries where the time factor is important and the appropriate supply chain can be designed and implemented in critical situations.

Key words

jihadi management, supply chain network design, dynamic, stable, global, uncertainty

1-Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. mokhtari.iau@gmail.com
2-Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) dr.a.airezaei@gmail.com
3-Department of Industrial Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. hgavanshir@yahoo.com
4-Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. m_modiri@Azad.ac.ir