Archive of SID

مطالعات مدیریت راهبردی
شماره ۴۷ ـ پاییز ۱۴۰۰
ص‌ص ۲۲۷-۲۰۹

مدل راهبردی شبکه‌سازی فرآیند تولید، ذخیره‌سازی و بهینه توزیع

مهدی مرادی *، علیرضا ایرج‌پور **، مرتضی موسی‌خانی *،**
محمود شیخ‌حسنی ****

چکیده

راهبرد شبکه‌سازی از جمله این راه‌کارها، برای گذر از چالش‌ها است. مسئله مهم در این پژوهش راهبری امور درون شبکه است. مطابق یافته‌های پژوهش این مهم توسط نمایندگان سازمان با استفاده از تئوری نمایندگی‌ها انجام می‌شود. با استفاده از روش بنیادین-کاربردی؛ مدل این پژوهش در نظر دارد با استفاده از مفاهیم زنجیره تأمین و نظریه نمایندگی‌ها به‌طور همزمان، الگوی بهره‌گیری از ظرفیت‌های خارج از مرز سازمان و شبکه نمایندگان صنعتی را برای نیازمندی قطعات در محصول نهایی را ارائه نماید. هدف این رویکرد افزایش مطلوبیت طرفین در رابطه میان نماینده مالک و مشتری است. مدل طراحی شده از انواع مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه و برای حل آن از روش تصمیم‌گیری چندهدفه فازی استفاده شده است. مطابق نتایج به‌دست آمده متوسط مطلوبیت در وضعیت فعلی مناسب نیست با انجام تخصیص بهینه منابع توسط این مدل می‌توان مطلوبیت به حد مناسب رساند.

کلیدواژه‌ها: زنجیره تأمین؛ ؛ تئوری نمایندگی‌ها؛ تصمیم‌گیری چندهدفه؛ شبکه‌سازی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۰۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۱۴

* دانشجوی دکترای، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)
Email: noavar93@gmail.com
** استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.
*** استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.
**** استادیار، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

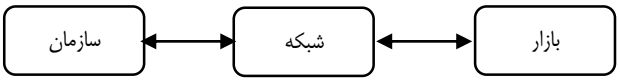
۱. مقدمه

وزرات دفاع وظیفه تجهیز نیروهای دفاعی برای مقابله با تهدیدات احتمالی را برعهده دارد. این وزارتخانه به‌دلیل تولیدات صنایع دفاعی وابسته خود مورد حجمه و فشارهای بین‌المللی واقع شده است. وجود فشارها در زمینه‌های اقتصادی، علمی، تولیدی منجر به خلق برخی از موانع و چالش، در روند تکاملی صنایع دفاعی و رشد روزافزون فناوری‌های دفاعی شده است. صنایع دفاعی با وضعیت ساختارهای موجود قادر نیستند به بلوغ و افق‌های برتری و سرآمدی سازمانی برسند. لذا نیاز به بازطراحی فراحال دارند که ضمن نیل به اهداف و ماموریت ذاتی، آینده مطلوبی را ترسیم نمایند. ساختارهای مورد نیاز در صنایع دفاعی نوین باید برای ایجاد تحول به این سمت‌وسو برود که حجم تصدی‌گری غیرضرور را کاهش و این صنایع را وارد عرصه‌های نوآوری، طراحی و یکپارچه‌سازی نماید [۱۲].

ضرورت تغییر رویکرد در مدیریت صنایع دفاعی متناسب با وجود محدودیت‌های نوین، به‌منظور پاسخگویی به نیاز ذی‌نفعان و حفظ توان خطوط تولید محصولات در این صنایع، باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. در حقیقت صنایع دفاعی باید به‌دنبال راهبرد اساسی برای مواجه و حل این مسئله باشند؛ چراکه با وجود محدودیت‌های بوجود آمده ناشی از تحریم‌ها، سیاست‌های فعلی دیگر پاسخگوی راهبری این صنایع نیستند [۱]. صنایع دفاعی به‌طور عام متشکل از دولت‌ها و بخش بازرگانی هستند و از بخش‌هایی چون پژوهش و توسعه، تولید و خدمات نظامی، تجهیزات، تأسیسات و کارخانجات، تشکیل شده است. در این راستا باید با شناخت دقیق مسئله و جوانب آن، راه‌کار مناسب در این خصوص را در نظر گرفت. با توجه به اینکه صنایع دفاع در هر کشوری جزء صنایع حاکمیتی است پس اهمیت دارد که این مسئله به‌صورت محوری مورد واکاوی قرار گیرد [۱۲].

پژوهش به دنبال حل این مسئله است که صنایع دفاعی در صورت شرایط بحران، جهت حفظ توان خطوط تولیدی و همچنین برای تأمین محصولات مورد نیاز مشتریان خود چه راهبردی داشته باشند تا این صنایع در شرایط فقدان اطمینان بتوانند به ادامه روند تولید محصولات در جهت رفع نیازمندی و چسبندگی مشتریان خود ادامه دهند. استفاده از رویکرد شبکه یک ابزار برای مواجه با این مسئله است معمولاً شبکه را مجموعه‌ای از گره‌ها یا فاصله بین گره‌ها تعریف کرده‌اند که مبین روابط یا فقدان وجود روابط میان این گره‌ها است [۱۵].

در این پژوهش، شبکه‌سازی محدود به برقراری ارتباط تجاری بین دو طرف است که در آن هر یک از طرفین در جستجوی منافعی برای خود هستند و حاصل این ارتباط یا به نوعی همکاری منجر می‌گردد و یا اینکه طرفین از برقراری ارتباط با یکدیگر منصرف می‌شوند؛ این موضوع اهمیت شبکه کسب‌وکار را برای دستیابی به مزیت رقابتی را نشان می‌دهد [۲۵]. در حقیقت شبکه‌سازی مهارتی مهم در کسب‌وکار است و از این مهارت می‌توان در امور تجاری، سازمانی و یا شخصی استفاده نمود. سازمان شبکه‌ای در میان طیفی که دو سر آن دو مقوله بازار و سازمان هستند؛ قرار می‌گیرد (شکل ۱). به عبارت دیگر بنگاه‌ها با ایجاد همکاری‌های بین سازمانی در حال کم رنگ کردن مرزهای خود هستند.



شکل۱. جایگاه شبکه به‌منزله حدفاصل بازار و سازمان

مسئله مهم در اینجا نحوه پیشبرد امور در دل شبکه است. این پژوهش با در نظر گرفتن مفاهیم زنجیره تأمین و تئوری نمایندگی‌ها به‌صورت همزمان، در نظر دارد تا نحوه به‌کارگیری ظرفیت‌ها و توانمندی موجود در

www.SID.ir

Archive of SID

فراتر از مرزهای سازمان و ساماندهی شبکه نمایندگان صنعتی برای تأمین قطعات مورد نیاز و پرکاربرد در محصول نهایی در قالب مدل راهبردی طراحی و ارائه نماید.

وجود محدودیت‌های فراسازمانی در صنایع دفاعی منجر به خلق برخی از موانع و چالش‌ها، در روند تکاملی این صنایع و رشد روزافزون فناوری‌های دفاعی در این عرصه شده است. این امر تغییر رویکرد در مدیریت صنایع دفاعی را به تبع محدودیت‌های نوین به‌وجود آمده، برای پاسخگویی به نیاز ذی‌نفعان، حفظ توان تولید محصولات دفاعی، در این صنایع را بیش از پیش ضروری می‌سازد. لازم است صنایع دفاعی به‌دلیل محدودیت‌های به‌وجود آمده که مانع از انجام ماموریت های ذاتی آن‌ها می‌شود به‌دنبال راهبرد اساسی باشند. در حقیقت باید با شناخت دقیق مسئله و جوانب آن، راه‌کار مناسب در این خصوص را پیدا کنند. با توجه به اینکه صنایع دفاعی در هر کشوری جزء صنایع حاکمیتی است پس اهمیت دارد که این مسئله به‌صورت محوری مورد واکاوی قرار گیرد و بعد از شناخت دقیق مسئله و جوانب آن نسبت به حل بهینه آن اقدام گردد.

این پژوهش به‌دنبال حل این مسئله است که صنایع دفاعی در صورت مواجهه با شرایط بحران، ناشی از تحریم‌های بیشتر جهت حفظ توان خطوط تولیدی و تأمین نیازمندی محصولات مورد نیاز مشتریان خود؛ چه راهبردی باید اتخاذ کنند تا این صنایع در شرایط فقدان اطمینان نیز بتوانند به روند تولید محصولات خود در جهت رفع نیازمندی و چسبندگی مشتریان خود ادامه دهند.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تشدید صحنه رقابتی در محیطی که بصورت دائم در حال تغییر است ضرورت واکنش‌های مناسب سازمان‌ها و شرکت‌های تولیدی را دو چندان کرده و بر انعطاف پذیری آن‌ها با محیط فقدان اطمینان را واجب می‌سازد. سازمان‌های امروزی در عرصه ملی و جهانی به‌منظور کسب جایگاهی مناسب و حفظ خودشان نیازمند بهره‌گیری از الگوی مناسب همچون مدیریت زنجیره تأمین در راستای تحقق مزیت رقابتی و انتظارات مشتریان هستند. مشتریان در سازمان های امروزی باید با فرآیند تولید کالا، خدمات، رویه‌های انجام امور، توسعه دانش و توان رقابتی همراه و همگام اعضای سازمان باشند. مدیریت مؤثر زنجیره تأمین از عوامل اصلی بقا در سازمان است. به‌طور کلی مدیریت زنجیره تأمین بر افزایش انطباق‌پذیری و انعطاف‌پذیری سازمان تأکید دارد و دارای قابلیت واکنش سریع و اثربخش به تغییرات محیطی است. در دو دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی، سازمان‌ها برای افزایش توان رقابتی خود تلاش می‌کردند تا با استانداردسازی و بهبود فرآیندهای داخلی خود محصولی با کیفیت بهتر و هزینه کمتر تولید کنند [۱۸].

مدیریت زنجیره تأمین. پژوهشگران و نویسندگان مختلف، نگرش و تعاریف متفاوتی را از زنجیره تأمین ارائه نموده‌اند. برخی زنجیره تأمین را در روابط میان خریدار و مشتری محدود کرده‌اند؛ چنین نگرشی تنها بر عملیات خرید رده اول در یک سازمان تمرکز دارد. گروه دیگر به زنجیره تأمین دید موسع‌تری داشته و آن را شامل تمام سرچشمه‌ها یا پایگاه‌های تأمین برای سازمان می‌دانند. با این تعریف زنجیره تأمین شامل تمام تأمین‌کنندگان رده اول، دوم، سوم و بعدی خواهد بود. چنین نگرشی به زنجیره تأمین تنها به تحلیل شبکه تأمین خواهد پرداخت. اکثر سازمان‌های تولیدی به‌صورت شبکه‌هایی از مکان‌های تولید و توزیع هستند. از وظایف آن‌ها تهیه مواد خام و تبدیل آن‌ها به محصولات نهایی و واسطه‌ای و سپس تحویل آن‌ها به مشتریان است که این شبکه‌ها توسط مدیریت زنجیره تأمین اداره می‌شوند. می‌توان اهداف کوتاه‌مدت مدیریت زنجیره تأمین را افزایش بهره‌وری، کاهش موجودی و زمان سیکل کل پاسخ به تقاضای مشتری؛ و اهداف بلندمدت آن را افزایش رضایت مشتری و سهم بازار و سودآوری برای همه سازمان‌های عضو زنجیره تأمین (تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و مراکز توزیع) قلمداد نمود [۵].

www.SID.ir

Archive of SID

مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند یک جریان سیستماتیک از مواد، کالاها و اطلاعات مربوطه در میان تأمین‌کنندگان، شرکت‌ها، خرده‌فروشان و مصرف‌کنندگان تعریف شود. این جریان‌ها شامل: جریان مواد، جریان اطلاعات/ داده، جریان پول، پژوهش هستند. مدیریت زنجیره تأمین سابقه بسیار طولانی دارد و پژوهش‌های بسیار زیادی در زمینه انواع مختلف زنجیره تأمین انجام شده؛ برای مرور مقالات این حوزه می‌توان به راجیو و همکاران (۲۰۱۷)، یاوار و سورینگ (۲۰۱۷) و ربس و همکاران (۲۰۱۹) مراجعه نمود [۸]. مدیریت این جریان‌ها در یک زنجیره تأمین بسیار بزرگ مانند زنجیره تأمین صنایع دفاعی سبب شده تا ابعاد سازمان متولی آن بسیار وسیع شده و مدیریت آن‌را بسیار دشوار و پیچیده نماید. لذا به‌منظور ارتقا عملکرد زنجیره تأمین این حوزه پرداختن به مفهوم کوچک‌سازی ضرورت می‌یابد [۸].

استراتژی کوچک‌سازی. کوچک‌سازی یک راهبرد تبدیل سازمان از وضعیت کنونی به‌وضعیت مطلوب جهت نیل به یک وضعیت رقابتی مناسب و ارضاء نیازهای مشتریان است. کوچک‌سازی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها که به‌وسیله سازمان‌هایی که قصد کاهش پرسنل با هدف افزایش کارایی سازمان و کنترل هزینه و نگهداری قدرت رقابتی در بازار را دارند، تعریف می‌کنند. بنابراین کوچک‌سازی یک کاهش سیستماتیک تعداد کارکنان از طریق مجموعه‌ای از فعالیت‌ها بر اساس هدف سازمان نسبت به بهبود کارایی و علکرد آن هستند. برخی از اهداف فرآیند کوچک‌سازی افزایش قدرت رقابتی، افزایش رضایت مشتریان، سودآوری بیشتر، افزایش بازگشت سرمایه، تصمیم‌گیری سریع‌تر، انعطاف‌پذیری بیشتر، رفاه اقتصادی سازمان و سهام‌داران و افزایش کارآمدی و بهره‌وری سازمان، است. تجربه نشان می‌دهد که فقدان برنامه کاری روشن در بیشتر موارد سبب بروز مشکلات و فقدان دستیابی به اهداف کوچک‌سازی می‌گردد. در واقع کوچک‌سازی می‌تواند تبعاتی را نیز داشته باشد که شامل ایجاد اثرات منفی بر روی فرهنگ سازمانی، ایجاد اثرات مضر بر روی تجارت سازمان و وجود اثرات منفی بر روی نیروی انسانی باقی مانده که در فرآیند کوچک‌سازی همراه بوده‌اند از جمله کاهش روحیه و از دست رفتن اعتماد افراد [۲]. در این شرایط از راه‌کارهای بسیار مؤثر در کوچک‌سازی، استفاده از مبانی تئوری نمایندگی‌ها در مدیریت سازمان است که نقش مهمی پیدا خواهد نمود و از تبعات این کار به‌طور اثربخشی می‌کاهد.

نظریه نمایندگی[۱]. از نظریه‌هایی که قادر است بخشی از هزینه‌ها و مشکلات موجود در انواع قراردادهای مالی را تبیین نماید، نظریه نمایندگی است. این نظریه در حوزه‌های متعددی از قبیل اقتصاد، مدیریت، مالی، حسابداری و حتی سیاست کاربرد فراوان پیدا کرده است. این نظریه که ارتباط تنگاتنگی با نظریه بازی هم دارد به مسائل ناشی از تضاد منافع در روابط دو یا چندجانبه می‌پردازد. نظریه نمایندگی‌ها از آغاز دهه ۷۰ به یک حوزه پژوهشی و مطالعاتی بسیار موفق و فعال در رشته‌های اقتصاد، مالی، مدیریت و موضوعات مرتبط با آن‌ها تبدیل شده است. در سال‌های اخیر نظریه نمایندگی در مقالات متعددی در حوزه‌های مالی و اقتصاد به کار گرفته شده است. نظریه نمایندگی با کنش و واکنش‌های یک عامل[۲] (کارفرما، مالک) که مالک یک دارایی است و یک نماینده[۳] (مستأجر، پیمانکار) که با آن دارایی کار می‌کند و یا تصمیماتی می‌گیرد که بر ارزش دارایی اثر می‌گذارد سروکار دارد. این تئوری مربوط به موردی است که یک نفر مسئولیت تصمیم‌گیری درخصوص توزیع منابع مالی و اقتصادی یا انجام خدمتی را طی قرارداد مشخصی به شخص دیگری واگذار می‌کند [۲۹].

---

[۱] Agency Theory

[۲] Principal

[۳] Agency

www.SID.ir

Archive of SID

نظریه نمایندگی مبتنی بر فرض‌های مختلفی از جمله فرض‌های رفتاری مشخص بین سهام‌دار و مدیر است. فرض‌های مربوط به مالک: ماکزیمم کردن مطلوبیت مورد انتظار- بی‌تفاوتی نسبت به ریسک- توانایی پیش‌بینی آینده و دریافت اطلاعات است. و فرض‌های مربوط به نماینده: ماکزیمم کردن مطلوبیت مورد انتظار- ریسک-گریزی- تمایل به کارگریزی- رفتار در جهت منافع سهام‌دار- توانایی پیش‌بینی آینده و پردازش اطلاعات است. نیاز به راهبرد تئوری نمایندگی‌ها در زمینه‌های مدیریت زنجیره تأمین ناشی از وجود کاستی‌ها در دیدگاه اقتصادی مدیریت زنجیره تأمین است. این کاستی‌ها زمانی بروز می‌کنند که با شرایطی پویا در زنجیره تأمین مواجه باشیم [۱۷].

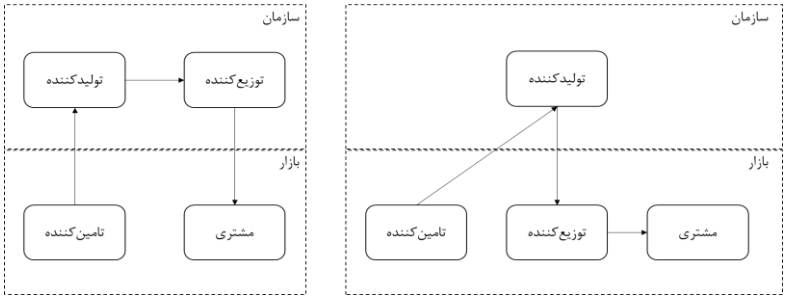
مدل این پژوهش با در نظر گرفتن مفاهیم زنجیره تأمین و نظریه نمایندگی‌ها به‌صورت همزمان در نظر دارد تا نحوه به‌کارگیری ظرفیت‌ها و توانمندی موجود در فراتر از مرزهای سازمان و ساماندهی شبکه نمایندگان صنعتی برای تأمین قطعات مورد نیاز در محصول نهایی متناسب با سفارش ذینفعان را تامین نماید. در ادامه گام‌های طی شده به‌منظور دستیابی به مدل راهبردی مدنظر؛ ارائه می‌گردد. سپس راه‌کار تصمیم‌گیری کمّی در خصوص نحوه توزیع منابع بین نمایندگان با هدف ماکزیمم کردن همزمان مطلوبیت برای مالک و نمایندگان در قالب یک مدل ریاضی بیان خواهد شد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش در نظر دارد با یک رهیافت نووگذار از چالش‌های پیش‌روی صنایع دفاعی، نسبت به طراحی و ارائه یک مدل بومی از طریق ایجاد شبکه‌سازی نمایندگان در شرایط فقدان اطمینان، ابعاد مسئله را مورد واکاوی قرار دهد و از طریق این مدل به مانایی روند حیات محصولات و حفظ توان خطوط تولید برای تأمین و رفع نیازمندی‌های ذی‌نفعان کمک کند. لذا این پژوهش از نوع پژوهش‌های بنیادین و کاربردی (بنیادی به جهت ارائه مدل و کاربردی با هدف پیاده‌سازی و بالابردن سطح مطلوبیت) است و به‌منزله یک راهبرد در روند تولیدات صنایع دفاعی با هدف استفاده از ظرفیت‌های موجود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جامعه آماری پرسش شونده شامل ۵۲ نفر از خبرگان و نخبگان دفاعی است و روش جمع‌آوری داده‌ها از آنها از طریق پرسشنامه محقق ساخته و در قالب مصاحبه نیمه باز انجام شده است که متناسب با نیاز مدل و مسئله پژوهش طراحی سؤال شده و هدف استفاده از آن برای تعیین مطلوبیت حال حاضر است. بر همین اساس به تعاریف بعضی از مفاهیم پرداخته می‌شود.

زنجیره تأمین شامل تمام فعالیت‌هایی تعریف می‌شود که برای ارائه یک محصول یا خدمت به مشتری نهایی مورد نیاز است. اجزا اصلی زنجیره تأمین شامل تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان که به فراخور مسئله در دست بررسی ممکن است هر کدام از این اجزا به زیربخش‌های کوچکتری نیز تقسیم شوند. همچنین وابسته به ماهیت مسئله مرزهای سازمان تعریف می‌گردد. شکل ۲ نشان‌دهنده این موضوع است.



شکل ۲. مدل‌های ساده زنجیره تأمین

www.SID.ir

Archive of SID

دیدگاه سنتی مدیریت زنجیره تأمین صرفاً به مسائل مالی و صرفه اقتصادی معطوف است در حالی که در این پژوهش عواملی از جمله استفاده از ظرفیت‌های برون‌سازمانی نیز مورد توجه قرار می‌گیرند. الگوی اساسی نمایندگی رابطه‌ای است بین نماینده و مالک که در چهارچوب تئوری نمایندگی، نشان داده می‌شود. تئوری نمایندگی مبتنی بر فرض‌های مختلفی از جمله فرض‌های رفتاری مشخص بین نماینده و مالک و مطلوبیت طرفین است. در زنجیره تأمین صنایع دفاعی عوامل متعددی نقش بازی می‌کنند این عوامل شامل وزارت دفاع به‌منزله هسته اصلی است که متشکل از سازمان‌های تابعه است. این سازمان‌ها وظایف پژوهشی، تولیدی و نظارتی و... را به عهده دارند. سازمان‌های تولیدی بیشتر با تأمین‌کنندگان مواد اولیه و پیمانکاران تولیدکننده در ارتباط هستند. سازمان‌هایی که ماهیت فعالیت‌های پژوهشی دارند با مراکز علمی، دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها در ارتباط هستند. مشتریان صنایع دفاعی خاص بوده و محصولات تولیدی این صنایع در حوزه تجهیزات نظامی و دفاعی توسط سازمان‌های نظامی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به این موارد هسته مرکزی صنایع دفاعی بزرگ شده و این موضوع مانعی برای انعطاف‌پذیری و چابکی آن است. پیش‌فرض اساسی تئوری این است که اگر هر دو طرف رابطه مالک با نماینده اصلی در راستای حداکثرسازی مطلوبیت خود تلاش می‌کنند؛ در واقع هر طرف همیشه به نفع طرف مقابل عمل نخواهد کرد [۳۰]. لذا از راه‌کارهای مواجه با آن استفاده از قابلیت‌های نظریه نمایندگی‌ها است. کاربردهای نظریه نمایندگی‌ها در زنجیره تأمین تاکنون بسیار کمیاب بوده است. هنگامی‌که چارچوب مالک–نمانیده برای زمینه زنجیره تعریف شود عضو اصلی زنجیره می‌تواند مالک و اعضای دیگر را می‌توان نماینده در نظر گرفت [۳۲].

شبکه مورد نظر در پژوهش باید قادر باشد تا به واسطه نمایندگان با بازار و همچنین تولیدکنندگان، مراکز علمی و مراکز پژوهش و توسعه در خارج از مرزهای سازمان ارتباط برقرار نماید. بدین منظور ۵ دسته نماینده تعریف می‌گردد:

۱) نمایندگی تولید: نمایندگی تولید شبکه‌ای از سازمان‌های تولیدکننده که وظیفه تولید، کنترل و نظارت بر پیمانکاران را از جانب سازمان بر عهده خواهد داشت. نمایندگی توزیع در تعامل با مشتری و نمایندگی ذخیره‌سازی در تعامل با تأمین‌کنندگان عمل می‌کند.

۲) نمایندگی تحلیل‌گران: شبکه‌ای از صاحب‌نظران و خبرگان دفاعی در قالب شاخه‌ها و تخصص‌های فناورانه که در ارتباط با مراکز پژوهش و توسعه به‌دنبال تبدیل دانش دفاعی به ایده محصولات هستند.

۳) نمایندگی ژوهش‌ها، طراحی و توسعه فناوری: در تعامل با مجموعه‌های علمی پژوهشی و کاربردی جهت پژوهش، طراحی و ساخت نمونه‌های پژوهشی فعالیت می‌کنند.

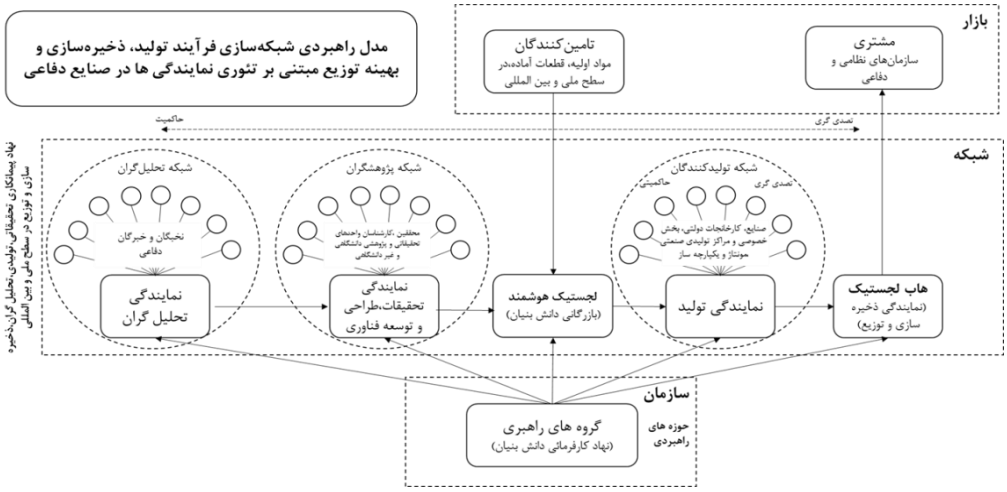
۴) نمایندگی ذخیره‌سازی و توزیع: این نمایندگی وظیفه توزیع محصولات از تولیدکننده به مشتری را بر عهده دارد. این نمایندگی با عنوان‌های لجستیک نیز شناخته می‌شود.

۵) نمایندگی تأمین: این نمایندگی وظیفه تأمین مواد اولیه، قطعات آماده و طرح تولید محصولات را در سطح ملی و بین‌المللی بر عهده دارد. این نمایندگی با عنوان لجستیک هوشمند نیز شناخته می‌شود.

با توجه به این موارد مدل راهبردی شبکه‌سازی فرآیند تولید، ذخیره‌سازی و بهینه توزیع مبتنی بر تئوری نمایندگی‌ها در صنایع دفاعی به شرح شکل ۳ ارائه می‌گردد.

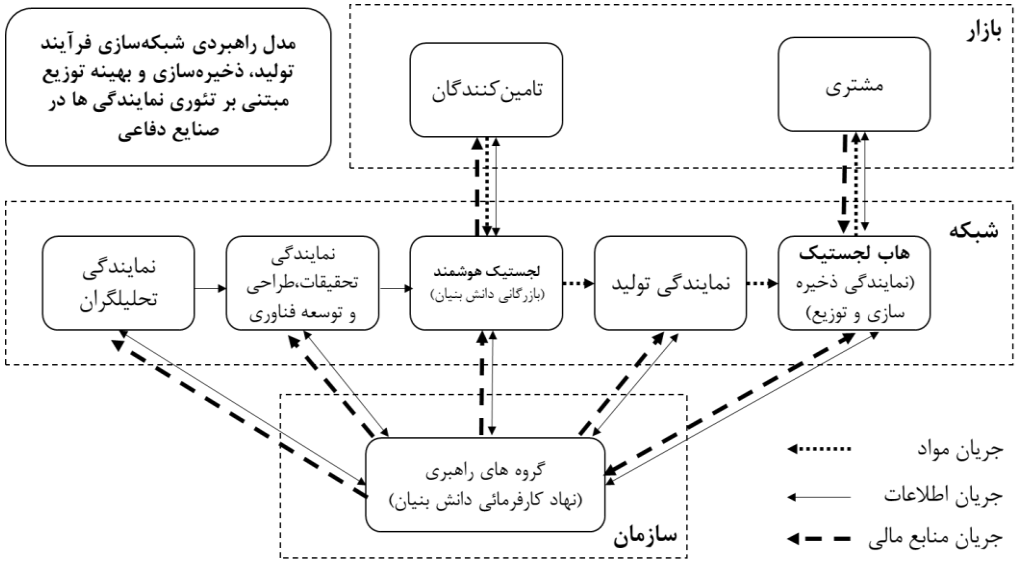
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. مدل راهبردی پژوهش

مدل مذکور زمانی قابلیت اجرایی خواهد داشت که بتواند مطلوبیت طرفین در رابطه مالک و نماینده را تضمین نماید. نکته دیگری که باید در این مدل در نظر گرفته شود جریان مواد، اطلاعات و منابع مالی در میان اجزاء مدل است. این جریان‌ها در شکل ۴ نمایش داده شده است.



شکل ۴. جریان مواد، منابع مالی و اطلاعات در مدل راهبردی

٤. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

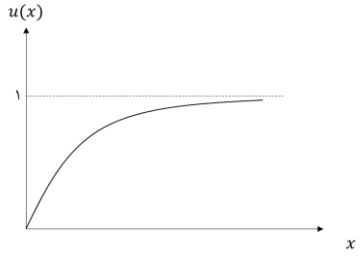
نظارت بر عملکرد واقعی نماینده غیرممکن یا بسیار دشوار است به همین دلیل مدیریت روابط میان مالک و نماینده باید به گونه‌ای باشد که مطلوبیت طرفین در همکاری را تا حد ممکن افزایش دهد [۱۶].

در مورد مطالعه این پژوهش مطلوبیت به‌واسطه توزیع مناسب جریان منابع مالی در مدل ایجاد می‌شود. در این رویکرد هدف تنها کاهش هزینه‌ها نبوده، بلکه به‌دنبال افزایش مطلوبیت طرفین در رابطه میان نماینده، مالک و مشتری هستیم. مطلوبیت لغتی است که در علم اقتصاد به‌کار می‌رود و به‌مقدار رضایتمندی و لذتی تعبیر

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شود که توسط یک فرد حاصل گردد. اقتصاددانان، مطلوبیت را با واحد مطلوبیت[1] می‌سنجند. در حدود یک قرن پیش اقتصاددانان به مفهوم و کاربردهای مهم نظریه مطلوبیت و مطلوبیت نهایی دست یافتند و توانستند برای اولین بار منحنی تقاضا و خصوصیات آن‌را از این مفهوم استخراج کنند. این اصل را می‌توان در قالب ریاضی نیز تبیین نمود. در علم اقتصاد قانونی با عنوان مطلوبیت نهایی کاهشی[2] وجود دارد؛ با توجه به این قانون همواره فرض را بر این می‌گذارند که تابع مطلوبیت؛ تابعی افزایشی و مقعر است [۳۳]. شکل ۵ نمایشی از یک تابع مطوبیت افزایشی است. در این شکل x مقدار منبع کسب شده و $u(x)$ مقدار مطلوبیت حاصل از آن است.



شکل ۵. نمایشی از تابع مطلوبیت برای جذب‌کننده منبع

فرم کلی این توابع در حالت افزایشی به صورت $u_i(y_i) = 1 - e^{-b_i y_i}$ که این تابع در حالت کاهشی $u_i(x_i) = e^{-b_i x_i}$ است. در مورد مطالعه این پژوهش رابطه میان سازمان و نمایندگی‌ها و سایر اجزاء مدل از نظر پرداخت یا جذب منابع مالی به شکل جدول ۱ خواهد بود. با توجه به این جدول تابع مطلوبیت کل هر یک از اجزاء مدل، به شکلی که در ادامه آورده شده است هستند. در روابط زیر:

x_{ij} : شامل مقدار منبعی که توسط جزء i به جزء j پرداخت می‌شود.

y_{ij} : شامل مقدار منبعی که جزء i از جزء j دریافت می‌کند.

با توجه به این تعریف رابطه $x_{ij} = y_{ji}$ برقرار است.

جدول۱. رابطه میان سازمان و نمایندگی‌ها از منظر پرداخت یا جذب منبع

طرفین رابطه	پرداخت کننده منبع	جذب کننده منبع
مالک و نمایندگی تولید	مالک	نمایندگی تولید
مالک و لجستیک هوشمند (بازرگانی دانش بنیان)	مالک	لجستیک هوشمند (بازرگانی دانش بنیان)
مالک و نمایندگی هاب لجستیک (ذخیره‌سازی و بهینه توزیع)	هاب لجستیک(ذخیره‌سازی و بهینه توزیع)	مالک
	مالک	هاب لجستیک (ذخیره‌سازی و بهینه توزیع)
مالک و نمایندگی پژوهش، طراحی و توسعه فناوری	مالک	نمایندگی پژوهشی، طراحی و توسعه فناوری
مالک و نمایندگی تحلیل‌گران	مالک	نمایندگی تحلیل‌گران
مشتری و هاب لجستیک (نمایندگی ذخیره‌سازی و بهینه توزیع)	مشتری	هاب لجستیک (نمایندگی ذخیره‌سازی و بهینه توزیع)
تأمین‌کنندگان و لجستیک هوشمند (بازرگانی دانش بنیان)	لجستیک هوشمند (بازرگانی دانش بنیان)	تأمین‌کنندگان

[1] UTil
[2] Diminishing Marginal Utility

www.SID.ir

Archive of SID

b_{ij} : ضریب اهمیت رابطه میان جزء i و j است که بر اساس استراتژی مالک در کل مدل تعیین می‌شود. هرچه مقدار عددی این ضریب بیشتر باشد سرعت رشد یا تنزل نمودار افزایش می‌یابد و در نتیجه رابطه مد نظر از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. با توجه به تعریف این ضریب $b_{ij} = b_{ji}$ است.

جدول ۲ شماره هر یک از اجزا را در روابط ذکر شده مشخص می‌کند.

جدول ۲. شماره‌گذاری اجزا مدل

شماره	نام جزء
۱	مالک
۲	نمایندگی تولید
۳	لجستیک هوشمند (بازرگانی دانش بنیان)
۴	هاب لجستیک (نمایندگی ذخیره‌سازی و بهینه توزیع)
۵	نمایندگی تحقیقات،طراحی و توسعه فناوری
۶	نمایندگی تحلیل‌گران
۷	مشتری
۸	تأمین‌کنندگان

در ادامه نسبت به تعریف مدل ریاضی و توابع مطلوبیت هرکدام از اجزا می‌پردازیم.

تابع مطلوبیت نمایندگی تولید.

در این تابع مطلوبیت نمایندگی تولید با توجه به منابعی که از جانب مالک جذب می‌کند محاسبه می‌گردد.

$$u_2(y_{21}) = 1 - e^{-b_{21}y_{21}}$$

تابع مطلوبیت نمایندگی بازرگانی دانش بنیان (لجستیک هوشمند).

مطلوبیت نمایندگی بازرگانی دانش بنیان با میزان منابع مالی که از مالک جذب می‌کند و همچنین منابع مالی که به تأمین‌کنندگان بیرونی سازمان پرداخت می‌کند تعیین می‌شود. میزان منابع مالی که از جانب بازرگانی دانش بنیان به تأمین‌کنندگان پرداخت می‌شود ثابت بوده و بر اساس برآورد قبلی مشخص می‌شود (این پارامتر را با نماد M_S نشان می‌دهیم) این مقدار منبع برای نماینده درآمد محسوب نشده و عینا به تامین‌کنندگان پرداخت می‌شود لذا در محاسبه مطلوبیت نماینده این مبلغ نباید در نظر گرفته شود.

$$u_3(y_{31}) = 1 - e^{-b_{31}(y_{31}-M_S)}$$

تابع مطلوبیت نمایندگی ذخیره‌سازی و توزیع (هاب لجستیک).

مطلوبیت نمایندگی ذخیره‌سازی و توزیع با میزان منابع مالی که از مشتری و مالک جذب می‌کند و همچنین منابع مالی که به مالک پرداخت می‌کند تعیین می‌شود. با توجه به اینکه منابع مالی حاصل از مشتریان به عنوان درآمد سازمان محسوب می‌گردد و عیناً به مالک تحویل داده می‌شود می‌توان بیان نمود $y_{47} = x_{41}$ همچنین با توجه به این که میزان منابع مالی که از جانب مشتری به نمایندگی ذخیره‌سازی و بهینه توزیع پرداخت می‌شود ثابت بوده و بر اساس برآورد قبلی مشخص می‌شود (این پارامتر را با نماد M_c نشان می‌دهیم) این مقدار یک پارامتر در مدل ایفای نقش می‌کند.

$$u_4(y_{41}, y_{47}) = 1 - e^{-b_{41}y_{41}} + e^{-b_{47}M_C}$$

تابع مطلوبیت نمایندگی پژوهشی، طراحی و توسعه فناوری.

$$u_5(y_{51}) = 1 - e^{-b_{51}y_{51}}$$

در این تابع مطلوبیت نمایندگی با توجه به منابعی که از جانب مالک جذب می‌کند محاسبه می‌گردد.

تابع مطلوبیت نمایندگی تحلیل‌گران.

$$u_6(y_{61}) = 1 - e^{-b_{61}y_{61}}$$

www.SID.ir

Archive of SID

تابع مطلوبیت مشتری.

در این تابع مطلوبیت مشتری با توجه به منابعی که پرداخت می‌کند مشخص می‌شود. منابع مالی که از جانب مشتری به نمایندگی ذخیره سازی و بهینه توزیع (هاب لجستیک) پرداخت می‌شود ثابت بوده و بر اساس برآورد قبلی مشخص می‌شود.

$$u_7(x_{74}) = e^{-b_{74}M_C}$$

تابع مطلوبیت تأمین‌کنندگان.

در این تابع مطلوبیت نمایندگان با توجه به منابعی که پرداخت می‌کنند مشخص می‌شود. منابع مالی که از جانب تأمین‌کنندگان به نمایندگی پرداخت می‌شود ثابت بوده و بر اساس برآورد قبلی مشخص می‌شود.

$$u_8(y_{83}) = 1 - e^{-b_{83}M_S}$$

تابع مطلوبیت مالک.

این تابع به گونه‌ای نوشته شده است که در آن مالک به تمامی نمایندگی‌های تولید، بازرگانی دانش بنیان، ذخیره‌سازی و توزیع، پژوهشی، طراحی و توسعه فناوری و تحلیل‌گران، پرداخت منابع مالی داشته و همچنین از جانب نمایندگی ذخیره‌سازی و توزیع، منابع مالی حاصل از فروش محصولات به مشتریان را دریافت می‌کند.

$$u_1(x_{12}, x_{13}, x_{14}, y_{14}, x_{15}, x_{16}) = e^{-b_{12}x_{12}} + e^{-b_{13}x_{13}} + e^{-b_{14}x_{14}} + 1 - e^{-b_{14}M_c} + e^{-b_{15}x_{15}} + e^{-b_{16}x_{16}}$$

به‌منظور یافتن سطح بهینه توزیع خدمات باید مسئله فوق را به‌صورت یک مدل ریاضی فرموله نمود.

در این مدل توجه به نکات زیر لازم است.

- میزان منابع مالی که از جانب مشتری به نمایندگی ذخیره‌سازی و بهینه توزیع (هاب لجستیک) پرداخت می‌شود ثابت بوده و بر اساس برآورد قبلی مشخص می‌شود. این پارامتر را با نماد M_c نشان می‌دهیم.
- همچنین میزان منابع مالی که از جانب بازرگانی دانش بنیان (لجستیک هوشمند) به تأمین‌کنندگان پرداخت می‌شود ثابت بوده و بر اساس برآورد قبلی مشخص می‌شود. این پارامتر را با نماد M_S نشان می‌دهیم.
- کل جریان منابع مالی که در مدل ایجاد می‌شود از محل منابع مالی مشتری و بودجه سازمان (M_g) تأمین می‌شود.

با توجه به نکات فوق مدل ریاضی به‌صورت زیر، به‌منظور تعیین راهبرد مالک در رابطه با نمایندگی‌ها، توسعه می‌یابد.

$$\max e^{-b_{12}x_{12}} + e^{-b_{13}x_{13}} + e^{-b_{14}x_{14}} + 1 - e^{-b_{14}M_c} + e^{-b_{15}x_{15}} + e^{-b_{16}x_{16}} \quad (۱)$$

$$\max 1 - e^{-b_{21}y_{21}} \quad (۲)$$

$$\max 1 - e^{-b_{31}(y_{31}-M_S)} \quad (۳)$$

$$\max 1 - e^{-b_{41}y_{41}} + e^{-b_{47}M_C} \quad (۴)$$

$$\max 1 - e^{-b_{51}y_{51}} \quad (۵)$$

$$\max 1 - e^{-b_{61}y_{61}} \quad (۶)$$

St.

$$x_{ij} = y_{ji} \qquad \forall i, j \quad (۷)$$

$$M_g + y_{14} \geq x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} \quad (۸)$$

$$x_{41} = M_c \quad (۹)$$

$$y_{31} \geq M_S \quad (۱۰)$$

$$x_{ij}, y_{ij} \geq 0 \qquad \forall i, j \quad (۱۱)$$

www.SID.ir

Archive of SID

در این مدل رابطه ۱ تابع هدف اول است که به‌دنبال ماکزیمم‌سازی مطلوبیت برای مالک است و روابط ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ توابع هدف دوم تا ششم مدل بوده که به ترتیب با هدف افزایش مطلوبیت نمایندگی تولید، بازرگانی دانش بنیان، نمایندگی ذخیره‌سازی و توزیع بهینه، نمایندگی پژوهش، طراحی و توسعه فناوری و نمایندگی تحلیل‌گران تعریف شده‌اند.

رابطه شماره ۷ اظهار می‌کند جریان مالی پرداخت شده توسط i به j برابر است با جریان مالی دریافت شده توسط j از جانب i.

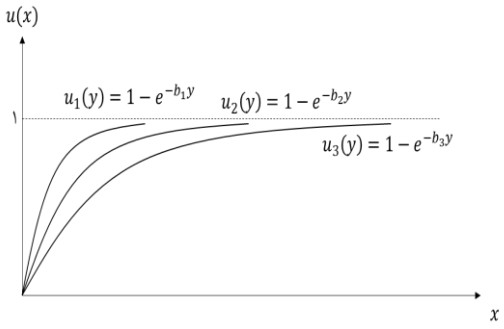
رابطه ۸ نشان می‌دهد که کل جریان مالی پرداخت شده توسط مالک نباید بیشتر از بودجه پرداخت شده به سازمان و پرداخت نمایندگی توزیع باشد.

رابطه ۹ نشان‌دهنده رابطه بین پرداخت‌ها و دریافت‌ها توسط نمایندگی ذخیره‌سازی و بهینه توزیع است.

رابطه ۱۰ نشان دهنده رابطه بین پرداخت‌ها و دریافت‌ها توسط بازرگانی دانش بنیان است.

برای ورود به مرحله اجرا و تست مدل نیاز است تا نحوه دستیابی به پارامترها نیز مشخص باشد.

در توابع مطلوبیت تعریف شده پارامتر موجود در توان توابع نمایی (b_{ij}) نقش تعیین‌کننده‌ای خواهد داشت. این پارامتر سرعت همگرایی تابع مطلوبیت را مشخص می‌کند. هر چه مقدار این پارامتر بیشتر باشد، سرعت همگرایی تابع مطلوبیت نیز افزایش خواهد یافت. به‌طور مثال شکل ۶ نحوه همگرایی تابع مطلوبیت به ازای مقادیر $b_1 > b_2 > b_3$ نشان می‌دهد.



شکل ۶. مقایسه حالات تابع مطلوبیت به ازای مقادیر مختلف پارامتر

برآورد این پارامتر به وسیله نظرسنجی از خبرگان انجام و در قالب یک پرسشنامه رابطه میان میزان مطلوبیت حاصل از عملکرد بخش‌های مختلف سازمان با افزایش منابع نظرسنجی گردید. پس از آن که این پرسشنامه توسط تعدادی از خبرگان این حوزه جمع‌آوری گردید. توابع مطلوبیت از طریق برازش منحنی[1] با استفاده از روش کمترین مربعات خطا[2] (LSE) محاسبه می‌شود.

برآورد پارامترهای مدل با استفاده از روش کمترین مربعات خطا محاسبه و فرض می‌شود داده مربوط به میزان تغییرات مطلوبیت بر اثر تغییرات منابع به صورت (x_i, U_i) در اختیار باشد که در آن x_i میزان منبع استفاده شده، U_i مقدار واقعی مطلوبیت و $u(x_i)$ مقداری حاصل از تابع مطلوبیت در همان نقطه است. در اولین گام روابط به فرم مدل خطی تبدیل می‌شود.

درحالت کاهشی به صورت:

[1] Curve Fitting
[2] Least Square Error

www.SID.ir

Archive of SID

$$u(x_i) = e^{-bx_i} \rightarrow \ln u(x_i) = -bx_i$$

درحالت افزایشی به صورت:

$$u(y_i) = 1 - e^{-by_i} \rightarrow 1 - u(y_i) = e^{-by_i} \rightarrow \ln\big(1 - u(y_i)\big) = -by_i$$

در گام بعد تابع مجموع مربعات خطا تدوین می‌شود.

در حالت کاهشی به صورت:

$$E_i{}^2 = (\ln U_i - \ln u(x_i))^2 = (\ln U_i + bx_i)^2$$

با فرض $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \end{bmatrix}$ و $A = \begin{bmatrix} \ln U_1 \\ \ln U_2 \\ \ln U_3 \\ \dots \end{bmatrix}$ در حالت کاهشی، نرم دوم خطا را به‌صورت زیر خواهیم داشت.

$$J = \frac{1}{2}\big||E|\big|^2 = \frac{1}{2}\big||A + bX|\big|^2 = \frac{1}{2}[A + bX]^T[A + bX]$$

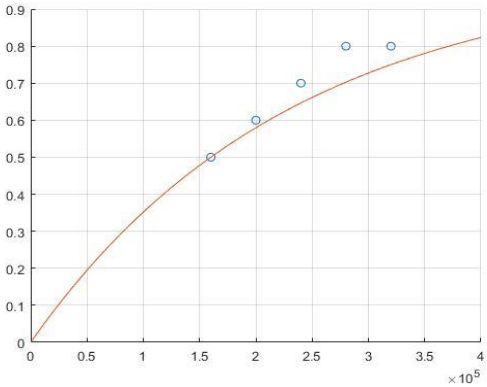
با مشتق‌گیری از تابع خطا خواهیم داشت:

$$\frac{\partial J}{\partial b} = \frac{1}{2}[(A + bX)^T X + (A + bX)^T X] = (A + bX)^T X = 0 \rightarrow X^T(A + bX) = 0$$
$$\rightarrow X^T Xb + X^T A = 0 \rightarrow b = -[X^T X]^{-1} X^T A$$

با فرض $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \end{bmatrix}$ و $A = \begin{bmatrix} 1 - \ln U_1 \\ 1 - \ln U_2 \\ 1 - \ln U_3 \\ \dots \end{bmatrix}$ در حالت افزایشی، سایر روابط مشابه حالت کاهش تابع خواهد بود.

در شکل ۷ یک نمونه از نتیجه برآورد پارامترهای تابع مطلوبیت میان مالک و نمایندگی لجستیک هوشمند نمایش داده شده است.

$$b_{13} = b_{31} = -[X^T X]^{-1} X^T A = 4.332 \times 10^{-6}$$



شکل ۷. برآورد پارامتر تابع مطلوبیت میان مالک و نمایندگی لجستیک هوشمند

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌گونه که پیشتر نیز گفته شد مدل پژوهش به‌دنبال ماکزیمم‌سازی مطلوبیت بازیگران زنجیره تأمین وزارت دفاع با تکیه بر مفاهیم تئوری نمایندگی‌ها است. این مدل قادر است برنامه بودجه‌بندی اجزا مدل را به‌گونه‌ای تعیین کند که حداکثر مطلوبیت برای این اجزا به‌دست آید.

مدل فوق یک مدل چندهدفه بوده و برای حل آن باید از تکنیک‌های MODM[1] استفاده نمود. تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM) شاخه‌ای تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)[2] می‌باشد که در فضای گسسته معنا پیدا می‌کند.

روش‌های متفاوتی از جمله توابع هدف وزن‌دار شده، $\varepsilon-$ constraint، برنامه‌ریزی آرمانی و ... برای حل مدل‌های چندهدفه وجود دارد. از محبوب‌ترین روش‌ها، روش تصمیم‌گیری چند هدفه با رویکرد فازی موسوم به FMODM است. علت انتخاب این روش آن است که در روش FMODM نیاز به وزن‌دهی به توابع هدف وجود نداشته؛ همچنین این روش بر خلاف روش‌های دیگر یک پاسخ نهایی برای مدل بدست می‌آورد و دیگر ارائه جواب‌های پارتو و سناریوهای مختلف در این روش وجود نخواهد داشت. این روش به شکل زیر عمل می‌کند.

فرض کنیم دو مجموعه $\widetilde{G}$ و $\widetilde{C}$ به ترتیب نشان‌دهنده مجموعه توابع هدف و مجموعه محدودیت‌های مسئله باشند در مجموعه $\widetilde{G}$ تعداد n تابع هدف به صورت $f_i(x)$، $i = 1,2,3, \dots, n$ وجود داشته باشد.

$$\max f_i(x) \quad ,\forall i$$

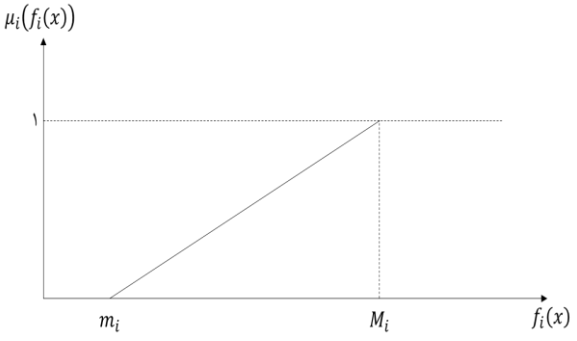
$$x \in X$$

برای هر یک از این توابع هدف مقدار کمینه و بیشینه مقدار این توابع به ترتیب m_i و M_i باشند.

$$\min_i f_i(x) = m_i \qquad \text{و} \qquad \max_i f_i(x) = M_i$$

تابع عضویت توابع هدف ماکزیمم‌سازی مسئله به صورت ارائه شده در شکل ۸ تعریف می‌شوند.

$$\mu_i\big(f_i(x)\big) = \frac{f_i(x) - m_i}{M_i - m_i}$$



شکل ۸. تابع عضویت توابع مطلوبیت

بر اساس این رویکرد جواب مسئله فوق شامل اشتراک مجموعه توابع هدف و محدودیت‌های مدل است.

در رابطه زیر $\widetilde{D}$ به معنی مجموعه جواب مسئله است.

$$\widetilde{D} = \widetilde{G} \cap \widetilde{C}$$

برای به‌دست آوردن مجموعه جواب مسئله باید حداقل مقدار درجات عضویت توابع مدل ماکزیمم شود [۲۶]. در واقع پاسخ نهایی جواب مدل زیر خواهد بود.

[1] Multi objective decision making
[2] Multi criteria decision making

www.SID.ir

Archive of SID

$$\max \min_i \mu_i\left(f_i(x)\right) \qquad x \in X$$

حال نیاز است تا برای درستیابی به نتایج نهایی، گام‌های فوق را برای مدل پیشنهادی این پژوهش طی نمود. بر این اساس مقدار m_i برای مسئله در دست بررسی برابر صفر و مقدار M_i برای مالک برابر ۵ و برای سایر اعضا برابر ۱ خواهد بود. بر همین اساس و با توجه به توضیحات قبلی، مدل بازنویسی شده به شرحی که در ادامه نمایش داده شده تبدیل خواهد شد.

$$\max \lambda \qquad (۱۲)$$

$$\lambda \leq \frac{1}{5}\left(e^{-b_{12}x_{12}} + e^{-b_{13}x_{13}} + e^{-b_{14}x_{14}} + e^{-b_{15}x_{15}} + e^{-b_{16}x_{16}}\right) \qquad (۱۳)$$

$$\lambda \leq 1 - e^{-b_{21}y_{21}} \qquad (۱۴)$$

$$\lambda \leq 1 - e^{-b_{31}(y_{31}-M_S)} \qquad (۱۵)$$

$$\lambda \leq \frac{1}{2}(1 - e^{-b_{41}y_{41}} + e^{-b_{47}M_C}) \qquad (۱۶)$$

$$\lambda \leq 1 - e^{-b_{51}y_{51}} \qquad (۱۷)$$

$$\lambda \leq 1 - e^{-b_{61}y_{61}} \qquad (۱۸)$$

$$x_{ij} = y_{ji} \qquad \forall i, j \qquad (۱۹)$$

$$M_g + y_{14} \geq x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} \qquad (۲۰)$$

$$x_{41} = M_c \qquad (۲۱)$$

$$y_{31} \geq M_S \qquad (۲۲)$$

$$x_{ij}, y_{ij} \geq 0 \qquad \forall i, j \qquad (۲۳)$$

پارامترهایی که برای اجرای مدل به‌کارگیری شده‌اند در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. پارامترهای مدل

ردیف	پارامتر	مقدار
۱	$b_{12} = b_{21}$	4.458×10^{-6}
۲	$b_{13} = b_{31}$	4.332×10^{-6}
۳	$b_{14} = b_{41}$	3.719×10^{-6}
۴	$b_{15} = b_{51}$	7.701×10^{-6}
۵	$b_{16} = b_{61}$	1.021×10^{-5}
۶	M_g	۴۰۰،۰۰۰
۷	M_c	۱۰۰،۰۰۰
۸	M_S	۶۰،۰۰۰

از الگوریتم‌های قوی که قابلیت حل مدل‌های غیرخطی را دارا است، IPOPT[1] نام دارد. کتابخانه نرم‌افزاری اولین بار توسط واچر و همکاران در سال ۲۰۰۵ ارائه گردید. الگوریتم جست‌وجو استفاده شده در IPOPT روش جست‌وجوی خط فیلتر[2] نام دارد. این روش که در سال ۲۰۰۲ توسط فلچر و لفیر ارائه شده است و توانایی

[1] Interior point optimizer
[2] Filter line-search method

www.SID.ir

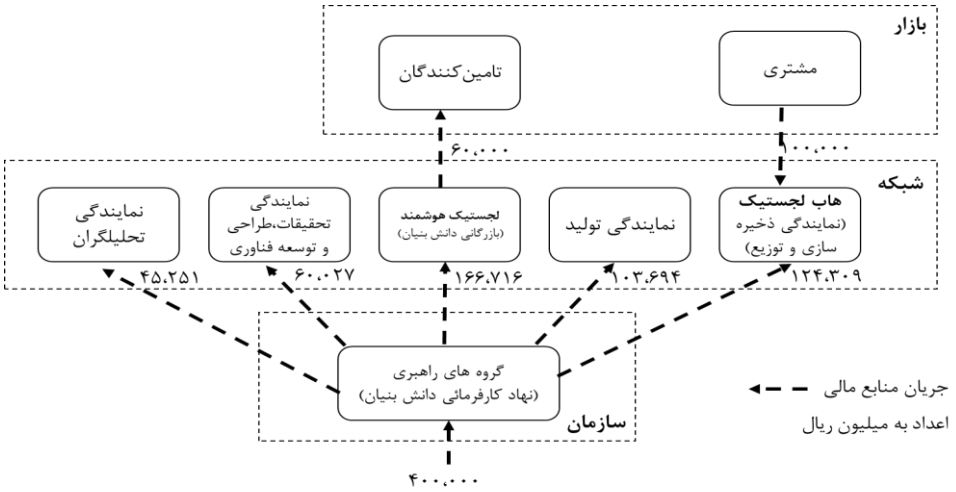
Archive of SID

دستیابی به جواب بهینه سراسری را برای مسائل غیرخطی در اندازه بزرگ را دارا است. IPOPT قابلیت افزوده شدن و استفاده در نرم‌افزارهای پژوهش در عملیات از جمله GAMS را دارا است و در این پژوهش نیز به همین شکل مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از اجرای مدل با استفاده از پارامترهای جدول قبلی، در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۴. خروجی‌های مدل

ردیف	عنوان	مقدار
۱	مقدار تابع هدف	۰/۳۷
۲	زمان حل (ثانیه)	۰/۰۶۳
۳	مطلوبیت مالک	٪ ۶۰
۴	مطلوبیت نمایندگی‌ها	٪ ۳۷

مقادیر متغیرهای تصمیم مسئله به صورت ارائه شده در شکل ۹ است.



شکل ۹. مقادیر متغیرهای تصمیم مدل

نتایج فوق با در نظر گرفتن میزان منابع ورودی یکسان نسبت به وضع موجود برای مدیریت زنجیره تأمین به‌دست آمده است. در شکل ۱۰ نمودار مقایسه نتایج مدل با نحوه بودجه‌بندی فعلی سازمان قابل مشاهده است.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱۰. مقایسه نحوه تخصیص منابع در وضعیت فعلی و خروجی مدل

همانگونه که در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود خروجی مدل پیشنهادی با وضعیت فعلی تقریباً مشابه است. به بیان دیگر با ورودی‌های یکسان، خروجی‌های متناظر از مدل و وضعیت واقعی به‌دست آمده است که نشان‌دهنده اعتبار مدل است.

مطابق نتایج بررسی‌هامتوسط مطلوبیت سازمان در وضعیت فعلی برابر ۱۹ درصد از بخش‌های مختلف است. بر اساس نتیجه مدل می‌توان گفت با تغییر در نحوه تخصیص منابع می‌توان مطلوبیت مالک را به ۶۰ درصد رساند؛ لذا می‌توان ادعا نمود نحوه تخصیص این مدل منجر به بهبود وضعیت در سازمان خواهد شد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

صنایع دفاعی به تبع خلق محدودیت‌های به‌وجود آمده که مانع از اجرای ماموریت‌های ذاتی آن‌ها می‌شود به‌دنبال یک تغییر رویه با هدف نگه‌داری سطح تولیدات خود برای تأمین نیازمندی‌های مشتریان خود باشد. در این راستا باید با شناخت دقیق مسئله به‌وجود آمده و جوانب آن، راه‌کار مناسب در این خصوص را در نظر گیرند با توجه به اینکه صنایع دفاعی در هر کشوری جزء صنایع حاکمیتی است پس اهمیت دارد که این مسئله به‌صورت محوری مورد واکاوی قرار گیرد. از راه‌کارها برای انجام این کار استفاده از قابلیت‌ها و ظرفیت‌های موجود در شبکه‌سازی است.

این رویکرد از طریق ایجاد شبکه‌های تأمین، زمینه تولید محصولات، ذخیره‌سازی و حتی توزیع به موقع را خارج از مرزهای سازمان انجام و جهت استفاده از محصول نهایی مورد بهره برداری قرار می‌دهد. سازمان شبکه‌ای در میان طیفی است که دو سر آن مقوله بازار و سازمان قرار می‌گیرند. مسئله مهم در اینجا نحوه پیشبرد امور در شبکه است. براساس یافته‌های این پژوهش، این کار توسط نمایندگان انجام می‌شود. از نظریه‌هایی که قادر است بخشی از هزینه‌ها و مشکلات موجود در انواع قراردادهای مالی را تبیین نماید نظریه نمایندگی است. این نظریه در حوزه‌های متعددی مانند اقتصاد، مدیریت، مالی، حسابداری و حتی سیاست کاربرد فراوان پیدا کرده است. این نظریه که ارتباط تنگاتنگی با نظریه بازی هم دارد و به مسائل ناشی از تضاد منافع در روابط دو یا چندجانبه می‌پردازد. مدل این پژوهش به‌دنبال استفاده از قابلیت‌های موجود در شبکه‌سازی در راستای رفع محدودیت‌ها و مواجه با شرایط بحران است.

در حقیقت با در نظر گرفتن مفاهیم زنجیره تأمین و نظریه نمایندگی‌ها به‌صورت همزمان در نظر دارد تا نحوه به‌کارگیری ظرفیت‌ها و توانمندی موجود، فراتر از مرزهای سازمان و ساماندهی شبکه نمایندگان صنعتی برای

www.SID.ir

Archive of SID

تأمین محصولات متناسب با سفارش ذی‌نفعان را تأمین نماید. در زنجیره تأمین صنایع دفاعی عوامل متعددی نقش بازی می‌کنند این عوامل شامل وزارت دفاع هسته اصلی که متشکل از سازمان‌های تابعه است. این سازمان‌ها وظایف پژوهشی، تولیدی و نظارتی را به عهده دارند. سازمان‌های تولیدی بیشتر با تأمین‌کنندگان مواد اولیه و پیمانکاران تولیدکننده در ارتباط هستند. سازمان‌هایی که ماهیت فعالیت‌های پژوهشی دارند با مراکز علمی، دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها در ارتباط هستند. مشتریان صنایع دفاعی خاص بوده و محصولات تولیدی این صنایع در حوزه تجهیزات نظامی و دفاعی توسط سازمان‌های نظامی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به این موارد هسته مرکزی صنایع دفاعی بیش از حد بزرگ شده و این موضوع مانعی برای انعطاف‌پذیری و چابکی آن است.

با توجه به این موارد یک مدل راهبردی شبکه‌سازی فرآیند تولید، ذخیره‌سازی و بهینه توزیع مبتنی بر تئوری نمایندگی‌ها در صنایع دفاعی طراحی و ارائه گردید. در این مدل هدف تنها کاهش هزینه‌ها نبوده؛ بلکه به‌دنبال افزایش مطلوبیت طرفین در رابطه میان نماینده، مالک و مشتری است و همچنین رابطه میان سازمان و نمایندگی‌ها از منظر پرداخت یا جذب منبع بررسی و روابط به‌صورت توابع ریاضی مدل‌سازی شده‌اند. مدل ارائه شده از انواع مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه است. برای حل مدل از روش MODM فازی استفاده شده است. علت انتخاب این روش آن است که در روش FMODM نیاز به وزن‌دهی به توابع هدف وجود ندارد. همچنین این روش بر خلاف روش‌های دیگر یک پاسخ نهایی برای مدل به‌دست می‌آورد و دیگر ارائه جواب‌های پارتو و سناریوهای مختلف در این روش وجود نخواهد داشت. حل مدل با استفاده از پارامترهای موجود در وضعیت فعلی وزارت دفاع نشان می‌دهد که مدل با تخصیص بهینه منابع توانسته مطلوبیت کلی بیشتری را برای سیستم ایجاد نماید.

مطابق نتایج پرسشنامه ارائه شده در بین خبرگان و نخبگان دفاعی، متوسط مطلوبیت سازمان در وضعیت فعلی برابر ۱۹ درصد از بخش‌های مختلف است. بر اساس نتیجه مدل می‌توان گفت با تغییر در نحوه تخصیص منابع، مطلوبیت مالک را به ۶۰ درصد نیز رساند. لذا می‌توان ادعا نمود نحوه تخصیص این مدل منجر به بهبود وضعیت سازمان خواهد شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد افزایش منابع مالی لزوماً منجر به افزایش مطلوبیت اعضاء زنجیره تأمین و بازیگران رابطه مالک و نماینده نیست بلکه نحوه تخصیص بهینه منابع و واگذاری صحیح وظایف به نماینده است که می‌تواند رضایت طرفین رابطه مالک–نماینده را افزایش دهد. لذا پیشنهاد می‌شود سازمان مذکور مدل ارائه شده در پژوهش را با استفاده از پارامترهای پیش‌بینی شده برای سال آتی اجرا نموده و بر این اساس بودجه‌ریزی مربوط به اعضا شبکه را تنظیم نماید. همچنین سازمان قادر است با توجه حساسیت مدل نسبت به تغییر پارامترهای ورودی در قالب سناریو های مختلف اقدام و آن را اندازه‌گیری نموده و بر این اساس تصمیم‌گیری‌های استوارتری انجام دهد.

به‌منظور انجام پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود پژوهشگران علاقه‌مند به موضوع این پژوهش علاوه بر منابع مالی، تأثیر تخصیص سایر منابع مانند اطلاعات، اشتراک دانش، تجهیزات و ابزارآلات و ... را در شبکه اندازه‌گیری نموده و روابط مربوط به اثرگذاری آن، بر مطلوبیت اعضا را فرموله نمایند. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آتی با تلفیق روش‌های آینده‌نگاری و روش این پژوهش از یک طرف سناریوهای محتمل برای آینده را شناسایی نموده و از طرف دیگر جواب‌های پارتو را با استفاده از مدل پیشنهادی این پژوهش محاسبه و جواب نهایی مدل را در سناریو محتمل به‌دست آورند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Afjeh, S.A.A., Salehi Sadghiani, J., Mahmoudzadeh, E., & Adabi Firoozjaei, M. (2015). Presenting a Model for Determining Organizational Power Strategies (Case study: Business companies of the Ministry of Defense and Armed Forces Logistics), Journal of Police Management Studies (Police Management Studies), 10(1), In Persian.
2. Antikchi, S., & Kazemi, S.A. (2014). The effect of knowledge management on downsizing strategies (Case study: Power Data Processing and Water Monitoring Pars Company)", General Policy in Management (Government Management Mission), 5, 15-16, In Persian.
3. Amiri, M.K., Feizi, A.M., Fakoor, S., & Olfat, L. (2014). A model of supply chain resilience for competitiveness in Iranain automotive companies, journal of Production and Operation management, 5(1), 143-164.
4. Ander P., Cruz, E., Borges, I., Oribe, G., Cristina, M., & Anioha, A. V. (2015). Agent based simulations for the estimation of sustainability idicators, procedia omputer Scinence, 12-38.
5. Basu, P., Liu, Q., & Stallaert, J. (2019). Supply chain management using put option contracts with information asymmetry. International Journal of Production Research, 57(6), 1772-1796.
6. Ciliberti, F., De Haan, J., De Groot, G., & Pontrandolfo, P. (2011). CSR codes and the principal-agent problem in supply chains: four case studies. Journal of Cleaner Production, 19(8), 885-894.
7. Christoph, A., Jory, S., Arend, H. (2016). Evolutionary game theory using agent - based metods, Scinence Direct, 52-103.
8. Christopher, M. (2016). Logestics & supply chain management, Pearson Education Limited, 14-33.
9. Delbufalo, E. (2018). Agency theory and supply chain management: a literature review. In Agency Theory and Sustainability in the Global Supply Chain, Springer, Cham. 12-30.
10. Ed, M., & Tao, Ch. (2018). Expoloring the rol of spatial cognition in predicting urban traffic flow through agent- based modeling, Transportation Research Part A. 12-37.
11. Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J. & Murugesan, P. (2015). Multi criteria decision making approaches for grren supplier evaluation and selection: a literature review, journal of Cleaner production, 66-83.
12. Hoor Ali, M., Montazeri, A., & Eliasi, M. (2015). Identifying and prioritizing the principles needed to improve the innovation space of Iranian defense firms with an open approach", Innovation Management Journal, 4(2), In Persian.
13. Igor T., Vivient, C., Kamla, S., Galland, J., & Claude, K. (2017). Toward, multilevel agent -based model for traffic simulation, Scinence Directprocedia Computer Scinence, 42-113.
14. Junior, F.R.L, & Osiro, L. C. R. (2014). Carpinetti, A comparision between Fuzzy AHP and Fuzzy Topsis metods to supplier, Applied Soft Computing, 194-209.
15. Kar, A.K. (2015). A hybrid group decision support system for supplier selection using analytic hierarchy process. Fuzzy set theory and neural network, journal of Computational Scince, 23-33
16. Liang, X., Shen, G. Q., & Guo, L. (2019). Optimizing incentive policy of energy-efficiency retrofit in public buildings: a principal-agent model. Sustainability, 34-42.
17. Lavayi Adriani, R., Kalantari, Kh., Asadi, A., & Alam Beigi, A. (2019). Content analysis of business-based theories with emphasis on networking functions, Business Management (Management Knowledge), 11(1), In Persian.

www.SID.ir

Archive of SID

18. Mian Abadi, A.A. (2010). Supply chain management: definition, history, goals, processes, benefits and obstacles, Management Strategy, 13(3), In Persian.
19. Moghadam, K. S. (2015). Fuzzy multi-objective model for supplier selection and order allocation in reverse logestics systems under supply and demend uncertainty , Exoert System with Applications, 6237-6254.
20. Nielsen, I., Banaeian, L., Golinska, P., Mobli, H., & Omid, M. (2004). Green supplier selection criteria: form a literature review to a flexible framework for determination of suitable criteria, in Logestic Operation, Supply Chain Management and Sustainability, springer, 79-99.
21. Pettit, T., Keely, J., Croxton, L., & Joseph, F. (2019). The evolution of resilience in supplychain management: a retrospective on ensuring supply chain resilience. Journal of Business Logistics, 40(1), 56-65.
22. Peck, H. (2005). Drivers of supply chain vulnerablility: an integrated framework, International journal of physical distrbutation & logestics management, 210-232.
23. Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M.C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience, the international journal of logestics Management, 124-143.
24. Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., & Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. Journal of Cleaner Production, 299-314.
25. Rasouli, M. R., Kusters, R. J., Trienekens, J. J., & Grefen, P. W. (2019). Service orientation in business networking: a demand-supply chain perspective. Production Planning & Control, 2-19.
26. Rebs, T., Brandenburg, M., & Seuring, S. (2019). System dynamics modeling for sustainable supply chain management: A literature review and systems thinking approach. Journal of cleaner production: 1265-1280.
27. R.A.C. Van der Veen, Kisjes, KH. & Nikolc, I. (2017). Expoloring policy impacts for servicing in product-based markets: a generic agent-based model, Journal of Cleaner Production-[4] Ahmad taimoor, Zainab Asif, Fahad Javed, Right-sizing Solar PV and storage for Household Consumer Using Agent-Based Modeling, Scinence DirectEnergy Procedia, 45-67.
28. Rafal, C., Ziebinski, A., Huczala, L., & Erdogan, H. (2016). Agent -based Manufactoring execution system for short-series production scheduling, Computers in Industry, 47-73.
29. Safriliana, R., Subroto, B., Subekti, I., & Rahman, A. F. (2019). Overviews of contracting theory & agency theory: determinants public accounting firms switching on voluntary. International Journal of Organizational Innovation, 115-186.
30. Sun, D. Q., Ma, X. Y., Wang, D. J., & Li, J. J. (2019). Principal –agent problem for returns handling in a reverse supply chain with one manufacturer and two competing dealers. Applied Mathematical Modelling, 66, 118-140.
31. Simon, M., Djamila, O., Patrick, B., & Ender, O. (2016). A multi-agent based cooperative approach to scheduling and ruting, European Journal of Operational Research, 12-37.
32. Theresa, Th., & Kai, N. (2016). Braess's paradox in an agent-based transport model, Scinence Direct procedia Computer Scinence, 42-78.
33. Takemura, K. (2019). Nonlinear utility theory and prospect theory: eliminating the paradoxes of linear expected utility theory. In Foundations of Economic Psychology. 83-119.
34. Yawar, S. A., & Seuring, S. (2017). Management of social issues in supply chains: a literature review exploring social issues, actions and performance outcomes. Journal of Business Ethics, 621-643.
35. Yazan, M., Bai, W., Galland, S., & Christophe, N. (2018). Comparison of agent-based simulation frameworks for unmanned aerial transportation applications, Scinence Directprocedia Computer Scinence, 52-112.

www.SID.ir