مطالعات مدیریت راهبردی
شماره ۴۳ ـ پاییز ۱۳۹۹
ص‌ص ۲۲۷-۲۰۵

مدل‌سازی پویای بهینگی زنجیره تأمین صنعت برق کشور

مجتبی امیدیان *، یونس وکیل الرعایا **، سید عبدالله حیدریه ***

چکیده

هدف از این مطالعه مدل‌سازی پویای بهینگی سیستم زنجیره تأمین در صنعت برق کشور است. مطالعه حاضر با استفاده از روش ترکیبی، یک رهیافت کیفی-کمّی را برای تدوین و اعتباریابی مدل عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین از دیدگاه نخبگان صنعت برق ارائه می‌نماید. در راستای تدوین و شناسایی عوامل بهینگی، از تحلیل مضمون و شبکه مضمون‌ها با استفاده از نرم‌افزار نویو برای تشکیل شبکه مضامین، الگوی کیفی عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین طراحی شد. برای تدوین الگوی اولیه عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین، تعداد ۲۳ نفر از خبرگان و متخصصان صنعت برق با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در بخش کمّی نیز برای مدل‌سازی از روش پویایی سیستم استفاده شد و سپس داده‌های جمع‌آوری شده توسط نرم‌افزار ونسیم مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. سپس نتایج به‌دست آمده از این شبیه‌سازی بر روی متغیرهای مورد مطالعه ارائه و تفسیر شد. تعیین روابط بین متغیرها و نوع متغیرها می‌تواند به درک بهتر موضوع و اتخاذ تصمیمات مناسبی در مسأله بهینگی زنجیره تأمین منجر شود.

کلیدواژه‌ها: مدل‌سازی، بهینگی، زنجیره تأمین، تحلیل مضمون، پویایی سیستم، صنعت برق.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۱۳

* دانشجوی دکتری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
** استادیار، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)
Email: y.vakil@semnaniau.ac.ir
*** استادیار، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

۱. مقدمه

پیچیدگی دنیای کسب‌وکار، تحولات اقتصادی، شدت رقابت، تکنولوژی‌های جدید و سرعت تغییر نیازهای مشتریان، سازمان‌های کنونی را مجبور ساخته از مزایایی چون جریان سریع اطلاعات، تصمیم‌گیری گروهی، هماهنگی هرچه بیشتر با شرکای تجاری و همه جانبه‌نگری بهره گیرند. وجود این تحولات را می‌توان در مبحث «زنجیره تأمین» مشاهده نمود که هدف اصلی خود را دستیابی به حداکثر ارزش اظهار داشته‌اند [۵۲]. شاید بتوان چنین عنوان نمود که بزرگترین مشکل سازمان‌های تولیدی و خدماتی، پس از مدیریت روابط با مشتریان، مدیریت مناسب زنجیره تأمین و تدارک نیازمندی‌های تولیدی و خدماتی است. این باور که مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند شرکت‌ها را در مقابل مشتریان پاسخگوتر و در نتیجه سودآورتر سازد، باعث شده است که مدیران بر ارتقای فرآیند زنجیره تأمین تأکید بیشتری داشته باشند [۲۳].

زنجیره تأمین از اجزا و قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است. هدف اولیه وجودی زنجیره تأمین پاسخگویی به نیازهای مشتری طی فرآیندی است که برای زنجیره سود ایجاد کند. از این‌رو هدف از مدیریت زنجیره تأمین حداکثرکردن سوددهی کل زنجیره و حداکثرکردن رضایت مشتری است[۵۶]. زنجیره‌های تأمین سنتی روی هزینه و عواملی مثل جریان مواد و قطعات، جریان‌های اطلاعات و جریان‌های مالی تأکید داشتند. اما در جهان امروزی، بازار نیاز به پاسخ سریع‌تر نسبت به گذشته دارد و مدیریت فاکتورهای سنتی پاسخگوی نیازهای فعلی زنجیره‌ها نیست. کلید بقاء در جهان امروزی، داشتن مزیت رقابتی نسبت به رقبا است. از طرفی برای رقابت، بهبود عملکرد امری ضروری است. بنابراین بهبود عملکرد مبحث مهمی در جهان امروزی به‌شمار می‌آید. مدیریت زنجیره تأمین نیز از ویژگی‌های جهان امروزی از این امر مستثنی نیست [۳]. به عبارت دیگر، تلاش در جهت بهینه‌سازی فرآیندهای سازمانی بدون در نظرگرفتن تأمین‌کنندگان و مشتریان امری بی‌فایده به نظر می‌رسد و سازمان‌هایی که با همکاری یکدیگر در جهت اهداف مشترک گام برمی‌دارند، دارای عملکرد بهتری هستند [۲۴].

طی دو دهه اخیر، صنعت برق در بسیاری از کشورها در حال بازسازی و رشد است و به دلیل ماهیت زیربنایی و ارتباط زیاد آن با عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، صنعتی پویا و تأثیرگذار است که به موازات توسعه اقتصادی و افزایش سطح زندگی، تقاضا برای آن همواره در حال افزایش است و در حال تبدیل شدن به یک صنعت رقابتی است. مدیران صنعت برق دریافته‌اند که به‌منظور عملکرد بهتر، نیازمند سیستم‌های یکپارچه‌ای هستند که مدیریت و نظارت بر تمامی منابع شامل تدارکات، ساخت، تولید، توزیع، نگهداری و پشتیبانی فنی به‌صورت سامان‌مند توسط مدیریت زنجیره تأمین صورت گیرد و همچنین با توجه به اهداف اقتصاد مقاومتی، بحث کاهش هزینه اهمیت ویژه‌ای را خواهد داشت که این مهم در انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب تحقق می‌یابد. اما بحث هزینه تنها به انتخاب تأمین‌کنندگان ختم نمی‌شود و در این راستا می‌توان ردپای آن را در تولید و توزیع به روشنی دید.

افزایش انعطاف‌پذیری در خطوط تولید و توسعه محصولات جدید برای ارضای نیازهای مشتریان، همراه با بهبود در فرآیندهای تولید و به‌کارگیری الگوهای مهندسی مجدد باعث گردید تا متخصصان در صنعت برق دریابند که برای ادامه حضور در بازار تنها بهبود فرآیندهای داخلی و انعطاف‌پذیری در توانایی‌های صنعت برق کافی نیست بلکه تأمین‌کنندگان قطعات و مواد نیز باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه تولید کنند. توزیع‌کنندگان برق نیز باید ارتباط نزدیکی با سیاست‌های توسعه بازار تولیدکننده داشته باشند.

بخش خرید در صنعت برق در افزایش کارآیی و اثربخشی این صنعت مؤثر است.به همین دلیل شرکت‌ها سعی در انتخاب شیوه مناسب دارند تا بتوانند به اهداف استراتژیک و خرید در صنعت برق دست یابند. این صنعت بنا بر دلایل متعددی مانند تولید بالا، رقابت جهانی و پیچیدگی، همواره زادگاه بسیاری از مدل‌ها و الگوهای مدیریتی و

صنعتی بوده و در اغلب اوقات الهام‌بخش سایر صنایع قرار گرفته است. در این میان مهم‌ترین بخش صنعت برق، زنجیره تأمین قطعات آن است. طراحی و اداره این زنجیره که اغلب مشتمل بر چند صد تأمین‌کننده بوده و تأمین چند ده‌هزار قطعه را بر عهده دارد، همواره از پیچیده‌ترین مسائل و مشکلات مدیریتی بوده است و تلاش در جهت بهینه‌سازی آن چه در سطح جهانی و چه در سطح ایران، دستاوردهای بزرگی برای سایر صنایع به ارمغان آورده است.شرکتهای موجود در صنعت برق باید شبکه‌ای از تأمین کنندگان لایق و شایسته را برای تهیه لوازم یدکی و قطعات مورد نیاز خود ایجاد کنند.

اداره‌کردن منابع تهیه لوازم یدکی ، قطعات و خدمات، امری حیاتی برای شرکت‌های موجود در صنعت برق است. راهبردهای تهیه و تدارک ، تأثیر بسیار زیادی بر مزیت‌های رقابتی شرکت‌ها دارد. برای موفقیت در محیط کسب‌وکار جدید، زنجیره تأمین به بهبود مداوم نیاز دارد. از این‌رو شناسایی عوامل کلیدی در بهینگی زنجیره تأمین امری مهم در دستیابی به اهداف هر مؤسسه تولیدی محسوب می‌شود. به همین منظور نیاز است که عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین شناسایی و مورد بررسی قرار گیرد. با در نظر گرفتن مجموع عوامل فوق الذکر ارائه مدلی که بتواند با در نظر گرفتن متغیرهای کلیدی عرضه و تقاضای صنعت برق، روند آتی تغییرات اقتصادی این صنعت را شبیه‌سازی کند، می‌تواند نقش ارزنده‌ای در کمک به تصمیم‌گیران صنعت برق کشور به‌منظور توسعه زنجیره‌های خاص که به لحاظ پارامترهای اقتصادی در اولویت برای کشور قرار دارند داشته باشد.

شبیه‌سازی مدلی برای نشان دادن زنجیره تأمین در موقعیت‌های جدید که اطلاعات کم و شرایط فقدان اطمینان است. دلایلی از جمله گران بودن و غیرممکن بودن موجب شده است برای بررسی و آزمایش فرآیندهای خاص، شبیه‌سازی زنجیره تأمین انجام شود. به اعتقاد بسیاری از صاحب‌نظران در عصر کنونی رقابت از سطح سازمان‌ها به رقابت میان زنجیره تأمین آن‌ها کشیده شده است، چرا که به نوبه خود یک زنجیره تأمین کارا می‌تواند جهت غلبه بر فشارهای اقتصادی و محیط‌های آشفته برای صنایع و سازمان‌ها مزیت رقابتی کسب نماید که مهمترین عامل رشد و بقا سازمان‌ها تلقی می‌گردد.

بر این اساس بررسی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین در صنعت برق به ما کمک می‌کند، در شناسایی مسائل سازمانی، فراهم نمودن اطلاعات لازم و ضروری جهت تصمیم‌گیری، انجام اقدامات مناسب در زمان مناسب، از آنچه که هست به آنچه که باید باشد و در نهایت باعث ایجاد مزیت رقابتی در عملکرد مداوم صنعت برق خواهد بود. در این میان زنجیره تأمین برق که شامل فرآیندهای بسیاری از شروع تا پایان است از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

در واقع این پژوهش به دنبال پاسخگویی به سؤالات ذیل است:

- عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق ایران کدامند؟
- مدل شبیه‌سازی شده و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق ایران چگونه است؟

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

زنجیره تأمین در دهه ۱۹۹۰، زمانی‌که موضوعات مربوط به گردش مواد شکل گرفت، مطرح شد. این مقوله طیف گسترده‌ای از مقالات و نشریات مختلف را به خود اختصاص داد. علاوه بر این موضوع مورد علاقه بسیاری از استادان و پیشگامان بود. به‌طور کلی یک زنجیره تأمین متشکل از فعالیت‌های مختلف شامل: تدارکات، موجودی، تهیه منابع و خرید، برنامه‌ریزی تولید، روابط میان و درون سازمانی و اندازه‌گیری عملکرد است [۶]. زنجیره تأمین، شرکت‌ها را متعهد می‌کند تا حیطه و شبکه فعالیت‌های مرتبط با کسب‌وکار خودشان را که نیازمند

به مدیریت دارد، توسعه دهند. پیچیدگی این فعالیت‌ها با گسترش شبکه‌ها و پراکندگی جغرافیایی مشتریان افزایش یافته و کنترل مدیریت آن‌ها سخت‌تر شده است [۳۵].

مفهوم زنجیره تأمین ریشه در رویکردهای متعددی از جمله مدیریت کیفیت، مدیریت مواد، لجستیک یکپارچه، شبکه‌ها و بازارهای صنعتی و مطالعات صنعت محور دارد. از این‌رو مفاهیم متعددی در این حوزه ظهور کردند که تعریف زنجیره تأمین را با مشکل مواجه ساخته‌اند [۹]. مدیریت زنجیره تأمین (SCM) [1] شامل فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل عملیات مرتبط با زنجیره تأمین در بهینه‌ترین حالت ممکن است. مدیریت زنجیره تأمین یک رویکرد یکپارچه‌سازی برای برنامه‌ریزی و کنترل مواد و اطلاعات است که از تأمین‌کنندگان تا مشتریان جریان دارد [۵۰].

مدیریت کارآمد زنجیره تأمین به یک شرکت امکان می‌دهد تا تولید و انتقال محصولات در کل مسیر تولید و توزیع را، از تأمین مواد اولیه یا قطعات گرفته تا قرار دادن محصول تمام شده در اختیار مشتریان، هماهنگ سازد [۱۸]. در تعریفی، مدیریت زنجیره تأمین شامل یکپارچه‌سازی همه فرآیندهای عملیاتی در تمام سطوح میان کاربران نهایی و تأمین‌کنندگان اولیه محصول و خدمات، که ارزشی را برای مشتریان و سهامداران ایجاد می‌کنند، است [۹].

بهبود کارایی و عملیاتی صنعت برق همواره هدف اصلی در این حوزه مطرح می‌شود. اگرچه ادبیات موجود در حوزه زنجیره تأمین برق بسیار غنی است، اما اکثر مقالات فاقد یک چارچوب یکپارچه است و نگاهی جامع به تمام ابعاد یک زنجیره تأمین وجود ندارد. همین امر باعث شده است مطالعه کارآیی و تلاش در راستای دستیابی به چشم انداز صنعت برق و رفع چالش‌های پیش‌روی زنجیره تأمین آن از اهمیت بالایی برخوردار گردد. بر این اساس بررسی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین در صنعت برق منجر به :

کاهش هزینه‌های لجستیک –تدارکات و نگهداری –بهبود بهره‌وری –بهبود چرخه مالی –تحویل به‌موقع – وضوح اطلاعات و انعطاف پذیری –استانداردسازی –صرفه‌جویی در مقیاس –افزایش قدرت انتخاب مشتریان و دستیابی آن‌ها به تأمین‌کنندگان –کاهش فواصل و ابعاد زمانی –کمک به شناسایی مسائل سازمانی و در نهایت فراهم نمودن اطلاعات لازم و ضروری جهت تصمیم‌گیری می‌شود. در جدول ۱ خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام شده در خصوص عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین آمده است.

جدول ۱. پیشینه پژوهش. مأخذ: یافته‌های پژوهش

نویسنده	سال	اهداف	نتایج و متغیرهای مؤثر بر زنجیره تأمین
امامی نامیوندی و همکاران [۱۳]	۱۳۹۸	ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین	متغیرهای جریان اطلاعات و هماهنگی، بازاریابی و فروش، رضایت مشتری و حمل و نقل بر عملکرد زنجیره تأمین تأثیر دارند.
امیدیان وحیدریه [۴۰]	۱۳۹۷	اولویت‌بندی راهبرد زنجیره تأمین در تولید برق به روش تحلیل سلسله مراتبی فازی	تغییر در طراحی فرآیندها و تولید به سوی فرآیندهای دوستدار محیط زیست و همچنین تمرکز بر ایجاد وضعیتی متعادل و انطباق با شرایط محیطی
رضائی پندری و آذر [۴۳]	۱۳۹۷	طراحی مدل مدیریت زنجیره تأمین خدمات با رویکرد نظریه داده بنیاد	مدیریت ارائه خدمات، مدیریت توانمندی، خدمات، مدیریت بازار، مدیریت وجوه نقد، مدیریت ارتباط با مشتری، مدیریت ارتباط با تأمین‌کننده و مدیریت جریان اطلاعات و دانش
باور صاد و همکاران [۸]	۱۳۹۷	ارائه مدل مدیریت زنجیره تأمین پایدار	فشار مشتری و نوآوری بر پایداری مدیریت زنجیره تأمین تأثیر مثبت و معناداری دارند.

[1] Supply Chain Management

نویسنده	سال	اهداف	نتایج و متغیرهای مؤثر بر زنجیره تأمین
صالحی و همکاران [۴۹]	۱۳۹۶	شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر در موفقیت زنجیرهٔ تأمین	مدیریت ارشد، منابع انسانی، پشتیبانی، استراتژی و برنامه‌ریزی، فرهنگ سازمانی، مدیریت کیفیت، شرایط حقوقی سیاسی، شرایط فرهنگی اجتماعی، شرایط جغرافیایی، فناوری محیط، آموزش فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی.
ناظری و همکاران [۳۹]	۱۳۹۶	بررسی تأثیر اقدامات مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد	نوآوری تا حدی بر رابطه بین رویه‌های مدیریت کیفیت زنجیره تأمین و عملکرد سازمانی تأثیر می‌گذارد.
امیری و همکاران [۴]	۱۳۹۵	عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین	انتخاب تأمین کننده، تحویل به موقع کالا، زمان چرخه سفارش، خرید، کیفیت، قدرت.
فکری و میرزادزارع [۱۶]	۱۳۹۵	ارائه چارچوب ارزیابی زنجیره تأمین صنعت برق مبتنی برورویکرد مدل مرجع مدیریت	دو معیار اصلی «انعطاف پذیری» و «قابلیت اطمینان» بالاترین وزن‌ها و معیارهای اصلی «هزینه» و «پاسخگویی» کمترین اوزان.
فکری و همکاران [۱۵]	۱۳۹۴	مدل مفهومی چابک سازی زنجیره تأمین سازمان‌های خدماتی با استفاده از روش نگاشت مفهومی فازی	یکپارچه‌سازی مناسب اجزای زنجیره تأمین، ارتقا کیفیت و انعطاف، حساسیت و پاسخگویی به بازار، طراحی و توسعه مشتری محور، توسعه مهارت‌های کارکنان و رضایت گیرنده، اتخاذ استراتژی نوآورنه و حل مسایل استرتژیک، توسعه ارائه خدمات، برنامه‌ریزی منعطف و پویا، توجه به وضعیت مالی بازار هدف، به‌کارگیری زیرساخت‌های مبتنی بر تکنولوژی اطلاعات، به روز کردن اطلاعات تأمین‌کنندگان و رقبا.
جوادیان و همکاران [۲۶]	۱۳۹۱	شناسایی عوامل مؤثر برعملکرد زنجیره تأمین با استفاده از روش پویایی سیستم	عملکرد تحویل، واکنش پذیری زنجیره تأمین ، دارایی‌ها، موجودی‌ها.
شارما و همکاران [۵۴]	۲۰۱۷	بررسی مدیریت زنجیره تأمین مرتبط با شاخص-های عملکرد	مدیریت محیط زیست داخلی، طراحی محیطی ، فشار قانونی
ماچادو همکاران [۳۴]	۲۰۱۶	چارچوبی نظری برای ارزیابی عملکرد مدیریت کیفیت زنجیره تأمین	رهبری، برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک، نوآوری و بهبود مستمر، اطلاعات، تعهد و درگیری ذی‌نفعان، پایداری.
گویندراجو و همکاران [۱۸]	۲۰۱۶	یکپارچگی زنجیره تأمین و عملکرد آن در بخش الکترونیک	ارتباط با مشتری، همکاری استراتژیک تأمین‌کننده، اشتراک‌گذاری اطلاعات،کیفیت اطلاعات، تعویق، توافق چشم‌انداز و اهداف، اشتراک‌گذاری ریسک و پاداش
کتیار و همکاران [۲۹]	۲۰۱۵	ارائه مدلی جهت اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تامین	رابطه خریدار و عرضه‌کننده، به‌کارگیری ظرفیت، زمان چرخه سفارش خرید، روش ثبت سفارش، انتخاب تأمین‌کننده، کیفیت، مسیر سفارش مشتری.
کولین و همکاران [۱۰]	۲۰۱۵	عملکرد زنجیره تأمین	راهبردها و فناوری اطلاعات و ارتباطات بر عملکرد زنجیره تأمین تأثیر دارد.
آنند و گروور [۵]	۲۰۱۵	شناسایی شاخص‌های کلیدی برای اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین	بهینه‌سازی حمل و نقل، بهینه‌سازی فناوری اطلاعات، بهینه‌سازی موجودی و بهینه‌سازی منابع.
ساح و همکاران [۴۸]	۲۰۱۴	بررسی ارتباط ساختاری مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد سازمانی	عملیات مدیریت زنجیره تأمین بر عملکرد سازمان تأثیر مستقیم دارد.
هاسینی و	۲۰۱۲	ارائه چارچوبی برای	توسعه عملکرد زنجیره تأمین پایدار، نیروی بازار، سیاست و مقررات،

نویسنده	سال	اهداف	نتایج و متغیرهای مؤثر بر زنجیره تأمین
همکاران [۲۱]		مدیریت زنجیره تامین و اندازه‌گیری عملکرد	علم وتکنولوژی، توسعه محصول، قابلیت فرآیندها، منبع یابی و عملیات، حمل ونقل و لجستیک .

۳. روش‌شناسی پژوهش

تغییر در ارائه خدمات مشتری و تحویل منعطف خدمات، سراسر زنجیره تأمین را تحت تأثیر قرار داده است. این تأثیر به قدری است که در جهت پاسخ به نیاز مشتری باید مجدد زنجیره تأمین بهینه با کارایی بالا در رفع انتظار مشتری طراحی شود.کل صنعت برق در حال تلاش برای دستیابی به هماهنگی بی‌نظیر از یک زنجیره تأمین بهینه و کاملاً شفاف است، که تا حد بالایی موجب کاهش و بهینه‌سازی هزینه‌ها شده و به بهبود خدمات ارائه شده به مشتری با هدف ارتقا سطح خدمات و کسب وفاداری مشتری است. بهینه‌سازی هنر یافتن بهترین جواب در بین وضعیت‌های موجود است. پیچیدگی و وابستگی سیستم‌های پیشرفته مهندسی در صنعت برق ایجاب می‌کند تا نخبگان صنعت برق که نگرشی کلی به سیستم دارند در بهینه‌سازی زنجیره تأمین این صنعت به ما کمک کنند. بنابراین عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین صنعت برق باید مورد توجه قرار گیرند تا از یکپارچگی و بهینگی زنجیره تأمین اطمینان حاصل گردد، به علاوه مشخصات اجزای مؤثر بر زنجیره تأمین باید تعیین گردند و جزء اهداف مفروض سیستم محسوب شوند. این اهداف نیازمند بهینه‌سازی و هم بستگی چند رشته‌ای (یا چند تخصصی) هستند و باید مدل‌سازی مناسبی برای به‌دست آوردن راه‌کارهای طرح به‌دست آید.

با توجه به بررسی عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق در پژوهش حاضر در راستای تدوین و آزمون الگوی توسعه آن از روش ترکیبی متوالی اکتشافی[1] از نوع ابزارسازی استفاده شده است. در روش کیفی با استفاده از تحلیل مضمون[2] (شناسایی یک پدیده) و شبکه مضمونه[3] (تشریح یک پدیده)،در سه سطح مضمون‌های پایه[4] (کدها و نکات کلیدی موجود در متون)، مضمون‌های سازمان‌دهنده[5] (مقولات ترکیب و تلخیص مضمون‌های مضمون‌های پایه) و مضمون‌های فراگیر[6] (مضمون‌های عالی دربرگیرنده اصول حاکم بر متن به‌منزله یک کل)، الگوی کیفی عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق طراحی شد. برای تدوین الگوی اولیه ، تعداد ۲۳ نفر از کارشناسان و متخصصان حوزه صنعت برق که دارای مدرک حداقل کارشناسی و بیش از ده سال سابقه کار در صنعت برق هستند، به‌منزله مشارکت‌کنندگان بالقوه با روش نمونه‌گیری هدفمند صاحب‌نظران کلیدی[7] و تکنیک اشباع نظری[8] در این پژوهش انتخاب شدند. برای بررسی روایی و پایایی کیفی این چارچوب از روش همسوسازی استفاده شده است. در بخش کمّی نیز برای مدل‌سازی از روش پویایی سیستم استفاده شده است که از نوع مدل‌های شبیه‌سازی است که در این مدل‌ها وضعیت فعلی سیستم با توجه به روندها و رفتارهای گذشته مدل می‌شود تا درک بهتری از رفتار سیستم واقعی حاصل شود.

رویکرد پویایی سیستم بر این اصل استوار است که بررسی سیستم‌ها به‌صورت ایستا، به تنهایی تمام جوانب پدیده را در نظر نمی‌گیرد. نتیجه راحل‌های ساده در مسائل مدیریت اغلب در کوتاه‌مدت است لذا برای کسب نتایج خوب در سیستم‌ها باید سرمایه‌گذاری بلندمدت انجام داد. این روش مدل‌سازی از چهار ابزار: ۱. ذخیره، ۲.

---

[1] Sequential Exploratory Mixed Method
[2] Thematic Analysis
[3] Thematic Networks
[4] Basic themes
[5] Organizing themes
[6] Global themes
[7] Critical case
[8] Theoretical Saturation

جریان، ۳. رابط‌ها و ۴. تبدیل‌کننده‌ها استفاده می‌کند و به‌وسیله آن‌ها ذهنیت مدل‌ساز را به نمودارهای علت و معلولی و در نهایت به نمودار ذخیره و جریان تبدیل می‌نماید. در واقع هنر مدل‌سازی به روش پویایی سیستم‌ها پوشش و نمایش فرآیند بازخورد است که همراه با ساختار ذخیره و جریان، تأخیر زمانی و توابع غیرخطی، دینامیک سیستم را تعریف می‌کند. ساختار پویا از دو نوع حلقه باز خوردی مثبت و منفی به وجود می‌آید. حلقه منفی هدف را جستجو می‌کند این حلقه با ساختار جستجوگر خود توازن و پایداری در سیستم را تولید می‌کند. گام‌های مدل‌سازی در این روش به شرح زیر است:

تعریف روشن و کاملی از مسئله، فرموله کردن فرضیه پویا، ایجاد مدل شبیه‌سازی آزمون‌های مدل، تا حصول اطمینان از اینکه مدل شبیه‌سازی شده برای اهداف مورد نظر مناسب است. طراحی و ارزیابی سیاست‌ها در راستای توسعه فرضیه دینامیکی مدل‌های پویایی سیستم امکان وارد کردن متغیرهای کیفی و کمّی را به‌طور همزمان در سیستم فراهم می‌کند. در مدل‌های پویا، با نوشتن معادلات غیردقیق برای متغیرهای کیفی و شبیه سازی عددی آن تأثیر این متغیرها بر روی کل سیستم در نظر گرفته می‌شود.

در این پژوهش شرایط مختلف به‌کارگیری مدل پویایی سیستم شبیه‌سازی شده و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین صنعت برق بررسی گردیده است. اجزای مدل‌های ایجاد شده توسط روش‌شناسی پویاشناسی سیستم شامل: نمودارهای علت–معلولی،حلقه‌های علی[1] و نمودارهی جریان[2]. بررسی رفتار سیستم در طول زمان، نیازمند شبیه‌سازی روابط و متغیرها در نرم‌افزار Vensim است که در شبیه‌سازی، نمودارهای جریان معادل حلقه‌ای علّی خواهند بود [۳۹].

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

یافته‌های روش کیفی در جدول ۲ ارائه شده است. داده‌های روش تحلیل مضمون و شکل‌گیری شبکه مضامین حاکی از آن است که چارچوب اولیه الگوی کیفی بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق دارای شش بعد است. شواهد همسوسازی در ستون مبانی نظری جدول ۲ ارائه شده است.

جدول۲. مضمون‌های الگوی بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق. مأخذ: یافته‌های پژوهش

مضمون-های فراگیر	مضمون‌های سازمان دهنده	مضمون‌های پایه	مبانی نظری
عملکرد زنجیره تأمین	عملکرد تأمین‌کنندگان	ارتباط مستمر با تأمین‌کنندگان، تعهد تأمین‌کنندگان، توانگری تأمین‌کنندگان، سرعت تأمین‌کنندگان،کیفیت خدمات تأمین کنندگان	[۴۴] و [۳۸] و [۱۱]
	راهبردها	برنامه‌ریزی استراتژیک، خدمات الکترونیک، مدیریت دانش، توانگری ساختاری و تشکیلاتی	[۴۴]
	سازمان	لجستیک، استراتژی و برنامه‌ریزی، ارزیابی	[۳۶] و [۲۷] و [۱]
	رضایت‌مندی مشتری	ارتباط مستمر با مشتری، اعتماد متقابل، رضایت مشتری، وفاداری مشتری	[۴۴] و [۳۸] و [۱]
	مدیریت لجستیک	توزیع بهینه، پشتیبانی، نگهداری، فرآیند انتقال	[۴۹] و [۴۷]
	مدیریت اطلاعات	فناوری اطلاعات، گردش و انتقال صحیح اطلاعات	[۴۹] و [۴۷]
مدیریت زنجیره تأمین	همکاری با تأمین‌کنندگان	سطح همکاری تأمین‌کنندگان، میزان تسهیم اطلاعات، مساعدت تأمین‌کنندگان در حل مسائل فنی، توانگری کیفی ننده	[۶۱] و [۷]

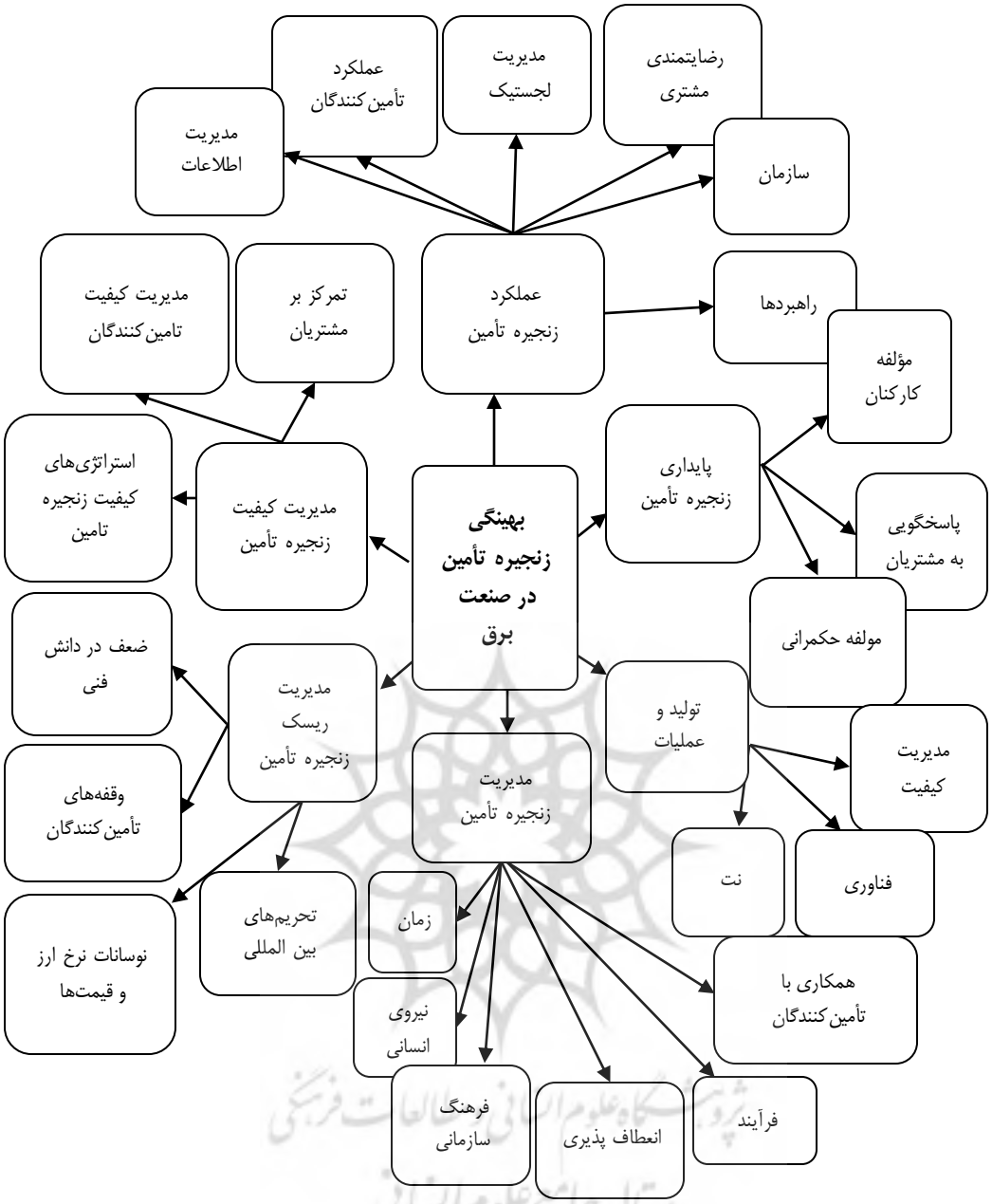
[1] Causal Loop Diagram (CLD)
[2] Stock Flow Diagram (SFD)

مضمون-های فراگیر	مضمون‌های سازمان دهنده	مضمون‌های پایه	مبانی نظری
	فرآیند	استفاده از منابع، مستندسازی، نوآوری‌های صرفه‌جویی در هزینه	[۲۸] و [۷]
	انعطاف‌پذیری	میزان انعطاف در برآورده نمودن نیاز مشتریان، زمان سیکل سفارش‌گذاری، انعطاف‌پذیری تأمین کالا	[۶۰] و [۷]
	زمان	برنامه زمان‌بندی اصلی تولید، زمان تأخیر در تحویل محصول	[۶۰] و [۱۷] و [۷]
	نیروی انسانی	انگیزش پرسنل به حل مشکلات مشتریان، آمادگی جهت تغییر، کارکنان چند مهارته، هدف گذاری برای کارکنان، تعداد پیشنهادات به ازای کارکنان	[۳۳] و [۳۲] و [۵۳] و [۴۹] و [۴۲] و [۵۸]
	فرهنگ سازمانی	فرهنگ بهبود مستمر، ترویج فرهنگ مسئولیت‌پذیری، ایجاد فرهنگ پاسخ مستمر به شکایات	[۵۷] و [۴۱] و [۳۱]
مدیریت ریسک زنجیره تأمین	نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها	منبع‌یابی چندگانه، ذخیره مالی	[۱۸]
	تحریم‌های بین‌المللی	منبع‌یابی چندگانه، برنامه‌ریزی سناریو و شبیه‌سازی، نوآوری و خلاقیت، قیمت‌گذاری با رویکرد پاسخگویی	[۱۸]
	وقفه‌های تأمین کنندگان	انعطاف پذیری در قراردادهای تأمین، برنامه‌ریزی اقتضایی، تسهیم و شفاف‌سازی اطلاعات، تدوین استراتژی خرید	[۱۸]
	ضعف در دانش فنی	الگوبرداری، نوآوری و خلاقیت، ایجاد و گسترش واحدهای R&D	[۱۸]
مدیریت کیفیت زنجیره تأمین	تمرکز بر مشتریان	ایجاد زیر ساخت‌های ارتباط با مشتریان پایش و اندازه‌گیری رضایت مشتریان مشارکت مشتریان در برنامه‌های بهبود سازمان	[۳۹] و [۳۱] و [۲]
	مدیریت کیفیت تأمین‌کنندگان	ایجاد زیر ساخت‌های ارتباط با تأمین‌کنندگان اولویت انتخاب تأمین‌کنندگان بر مبنای کیفیت داشتن سیستم جامع ارزیابی تأمین‌کنندگان میزان اعتماد به تأمین‌کنندگان برقراری روابط بلندمدت با تأمین‌کنندگان	[۳۹] و [۳۱] و [۳۰]
	استراتژی‌های کیفیت زنجیره تامین	همسویی استراتژی‌های سازمان با زنجیره تأمین، تدوین استراتژی یکپارچه زنجیره تأمین، ائتلاف استراتژیک با تأمین‌کنندگان و مشتریان	[۳۰] و [۵۷] و [۳۹] و [۳۱]
تولید و عملیات	فناوری	استفاده از ابزارهای دقیق، استفاده از فناوری جدید و با اطمینان بالا، تبادل سریع اطلاعات	[۴۲] و [۳۲] و [۲۲]
	مدیریت کیفیت	همکاری با مشتریان در برنامه‌های بهبود کیفی اجرای 5S، همکاری با تأمین‌کنندگان در برنامه‌های بهبود کیفی، استفاده از استانداردهای ISO	و [۴۲] [۵۸] و [۵۳] و [۵۰]
	نت	نگهداری و تعمیر پیشگیرانه بهبود نگهداری و تعمیرات کاهش از کار افتادگی ماشین آلات	[۵۳] و [۴۲] و [۲۰]
پایداری زنجیره تأمین	کارکنان	جذب، نگهداری و توسعه استعدادها، تنوع کارکنان و محیط کاری، فرهنگ سازمانی، مدیریت عملکرد و پاداش، تنوع در برنامه‌های آموزشی مدیریت مسیر شغلی و جانشینی کارکنان	[۳۸] و [۲۵] و [۱۲] و [۴۶] و [۴۵] و [۵۴]
	پاسخگویی به مشتریان	توجه به علایق مشتریان حفاظت از اطلاعات شخصی مشتریان اندازه‌گیری رضایت‌مندی مشتریان رسیدگی به شکایات و پاسخگویی مشتریان	[۲۵] و [۱۲] و [۴۶] و [۴۵] و [۵۴]
	حکمرانی	تعامل و مشارکت با ذی‌نفعان اصول حکمرانی شرکتی و انطباق با قوانین	[۲۳] و [۱۲] و [۴۶] و [۴۵]

مضمون-های فراگیر	مضمون‌های سازمان دهنده	مضمون‌های پایه	مبانی نظری
		ارزش‌ها و اصول اخلاقی کسب‌وکار تنوع تأمین‌کنندگان شفافیت و صداقت با تأمین‌کنندگان ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان	و [۵۴]

با جمع‌بندی نظرات صاحب‌نظران، مبانی نظری و پژوهشی، الگوی کیفی بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق دارای شش بُعد به صورت زیر طراحی شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



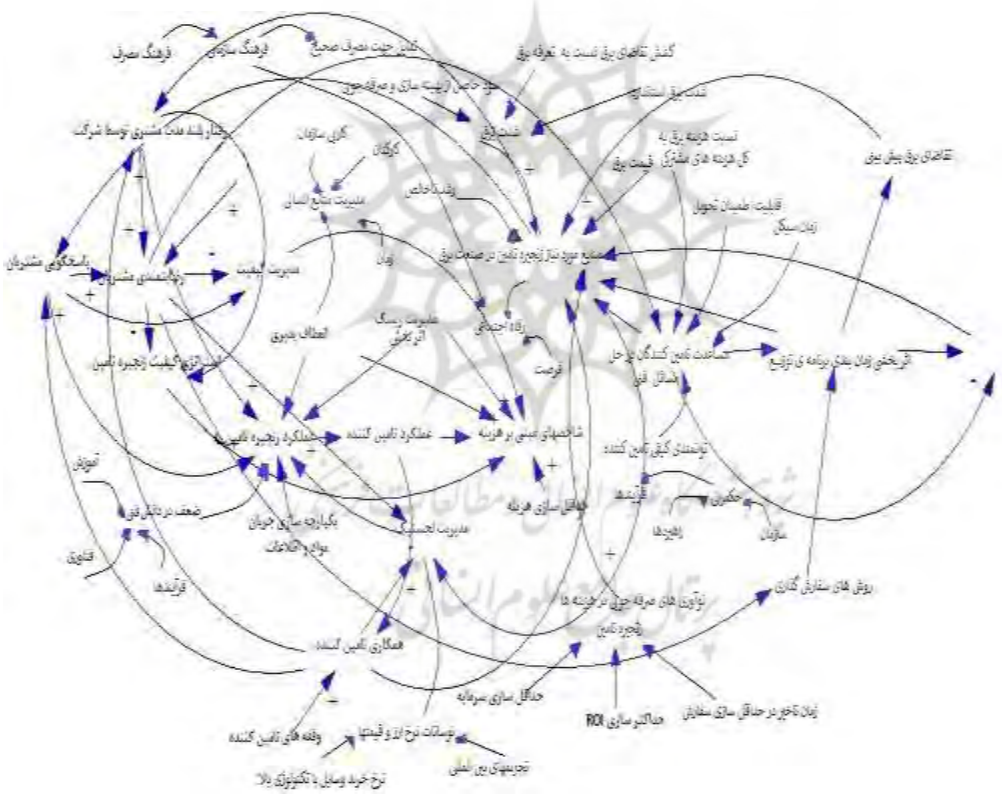
شکل ۱. الگوی کیفی بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق

نمودار علّی- معلولی

نمودارعلّی- معلولی منجر به فهم بهتر ما از جهان پویا و به هم مرتبط می‌شود نمودارهای علّی- معلولی، به تنهایی کامل نیستند، بلکه جزئی از فهم و ارتباط بهتر و بینش عمیق‌تر نسبت به موضوعات پیچیده هستند. نمودار علّی- معلولی، بر اساس نظرات خبرگان و مرور ادبیات و پیشینه پژوهش برای شناسایی متغیرهای پژوهش و تعیین روابط بین آن‌ها، تهیه می‌گردد. برای مسئله پژوهش، نمودارعلّی- معلولی در شکل ۲ ارائه شده است. در نمودار علّی تقویت‌کننده‌اند، یعنی با افزایش یک متغیر حلقه به گونه‌ای عمل می‌کند که حلقه معلولی و حلقه‌های متعادل کننده‌اند، که در بازخورد با یکدیگر موجب افزایش بیشتر دیگری می‌شود. لذا با افزایش یک متغیر در آن حلقه، حلقه بازخور مانع از افزایش بیش از حد آن متغیر می شود و مقدارآن را به حالت تعادل بازمی گرداند. شدت برق متغیر با تولید، در حقیقت آن قسمت از شدت برق است که مربوط به مصرف برق توسط تجهزات می‌باشد.

تمام تجهیزات یک صنعت دارای شدت برق یکسانی نیستند؛ زیرا تجهیزات با فناوری جدیدتر شدت برق کمتر و تجهیزات قدیمی‌تر شدت برق بیشتری دارند. بدین معنی که برای ایجادیک واحد ارزش افزوده، تجهیزات با فناوری جدیدتر به دلیل بهره‌وری بالاتر در مصرف برق، میزان برق کمتری مصرف می کنند. بنابراین درصد تجهیزات با فناوریهای مختلف (جدید و قدیمی) در میزان شدت برق تأثیرگذار است؛ یعنی هرچه درصد تجهیزات با فناوری قدیمی بیشتر باشد، شدت برق بالاتر خواهد بود.

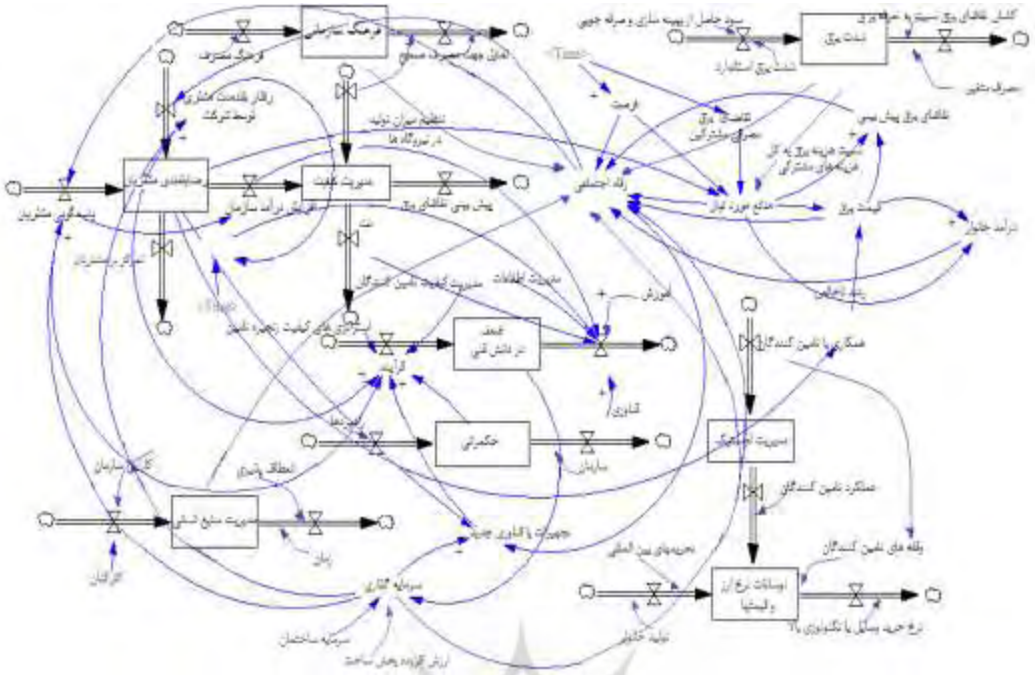
بنابراین، تجهیزات در صنعت به دو بخش تجهیزات با فناوری جدید و قدیمی تقسیم شده‌اند و نحوه تشکیل این دو نوع تجهیزات نیز مدل شده است. همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، سرمایه‌گذاری در تجهیزات، میزان تجهیزات با فناوری جدید را افزایش می‌دهد. (فرض شده است که سرمایه‌گذاری‌های جدیدی که در صنایع صورت می‌پذیرد، سرمایه‌گذاری در تجهیزاتی است که دارای فناوری جدید بوده و از بهره‌وری بالاتری برخوردارند). وظیفه مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت و هماهنگ‌سازی رابطه علّی و معلولی در این صنعت با توجه به شکل ۲ است. از چالش‌های مهم مدیریتی در این زمینه، در رابطه با هماهنگ‌سازی جریان مواد بین چندین سازمان و در درون صنعت برق است. استفاده از تکنولوژی‌ها و ابزارهایی جهت ردگیری مواد در مسیر طی شده از مبدأ به مقصد و ثبت اطلاعات در هر مرحله به صورت زیر است:



شکل۲. نمودار علی و معلولی عوامل مؤثر بر بهینگی عملکرد زنجیره تأمین در صنعت برق

فرآیند مدل‌سازی (توسعه مدل)

این شبیه‌سازی در افق زمانی شش ماهه به اجرا در خواهد آمد. روایی مدل اولیه پژوهش بر اساس مبانی نظری و سوابق پژوهش و نظر خبرگان به تأیید رسیده است و برای تک تک سازه‌های مدل نظریات پشتیبان ارائه شده است.



شکل۳. مدل پویای شبیه‌سازی شده و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین در توسعه صنعت برق

در جدول ۳ توضیح و تفسیر عناصر مدل شبیه‌سازی به صورت خلاصه گردآوری شده است :

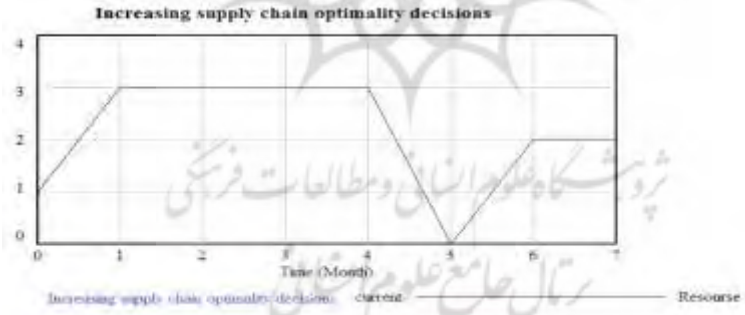
جدول۳. خلاصه توضیح و تفسیر عناصر مدل شبیه‌سازی

عناصر مدل	توضیح
مدیریت منابع انسانی	نیروی انسانی می‌تواند از طریق استراتژی‌های بلندمدت مانند استخدام و استراتژی کوتاه‌مدت مانند کسب کارگران قراردادی، ترتیبات مشاوره‌ای، و یا برون سپاری افزوده گردد. انسانی با توجه به تصمیمات افزایش مهارت و سیاست‌های سازمان، ممکن است افزایش و یا کاهش یابد.
فرهنگ سازمانی	فرهنگ‌سازی برق در نحوه استفاده از برق مصرفی به مشترکین در کلان شهرها، این کار باید با همکاری شرکت مادر تخصصی برق و تمامی شرکت‌های دست‌اندرکار تولید، انتقال و توزیع شرکت‌های فعال در عرصه تولید کالاها و تجهیزات برقی انجام شود و بر این مبنا، بهینه‌سازی مصرف برق در بین ارزش‌های کاربردی جامعه، جای خود را باز کند .
رضایتمندی مشتریان	ابزار مهمی در فعالیت بازاریابی در نظر گرفته می‌شود، که فعالیت خود را بر ارتباط با مشتری مدیریت می‌نماید. ارتباط مشتری در کنار کیفیت می‌تواند، عامل اثربخش بر رضایت مشترکین صنعت برق شود .
مدیریت کیفیت	چرا مبحث کیفیت توان با اهمیت‌تر شده و امروزه به‌طور جدی‌تری دنبال شده و در مورد آن پژوهش‌های پردامنه صورت می‌پذیرد؟ اولاً پیشرفت تکنولوژی موجب شده است انواع بارهای غیرخطی با ماهیت شکل موج‌های غیرسینوسی در شبکه پراکنده شوند. وجود این بارها موجب انحراف شکل موج از حالت ایده‌آل سینوسی گردیده و اغتشاشات کیفیت توان را پدید می‌آورد. از طرف دیگر امروزه بسیاری از بارها توسط سیستم‌های حساس الکترونیکی و میکروپروسسوری کنترل می‌گردند. این سیستم‌ها به اغتشاشات مختلف موجود در شبکه حساس بوده و عملکرد آن‌ها به‌راحتی می‌تواند مختل گردد. همین اختلالات می‌توانند باعث خسارات هنگفتی گردند که در بالا به آن اشاره گردید. بنابراین سرمایه‌گذاری و مطالعه برای بهبود کیفیت توان و جلوگیری از خسارات فوق‌الذکر امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است.
ضعف در دانش فنی	به‌منظور دستیابی به اثر نسبی هر یک از تصمیمات کسب مهارت ضعف در دانش فنی مورد استفاده قرار می‌گیرد تا تصمیمات کسب مهارت را محدود نماید.
حکمرانی	حکمرانی در صنعت برق می‌تواند متمرکز بر گستره وسیعی، ازدولت‌ها گرفته تا سازمان‌های رسمی و

عناصر مدل	توضیح
	غیررسمی، و خانوارهای مشتریکین باشد . هدف حکمرانی در صنعت برق می‌تواند خلق، تقویت یا باز تولید هنجارها یا نهادهای اجتماعی باشد پیش‌بینی تقاضای برق و تنظیم میزان تولید در نیروگاه‌ها و مدیریت کیفیت تأمین‌کنندگان است.
مدیریت لجستیک	مدیریت زنجیره تأمین دارای سه فرآیند عمده و اصلی شامل: مدیریت اطلاعات ، مدیریت لجستیک و مدیریت روابط است. لجستیک الکترونیکی، مجموعه اقداماتی است که بر روی شبکه اینترنت صورت گرفته و کارخانجات پراکنده، کامیون‌ها، کشتی‌ها، انبارها و کاربران نهایی را در زمان به هنگام، به یکدیگر مرتبط می‌سازد. مجموعه اقدامات زنجیره تأمین، تمایل به پراکندگی در قسمت‌های مختلف شرکت دارند و لجستیک الکترونیکی بر روی یکپارچگی عملکردهای متعدد شرکت، پافشاری می‌ورزد.
نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها	با توجه به بومی‌سازی صنعت برق از طریق شرکت‌های داخلی مشکل چندانی در صنعت برق به دلیل تغییرات ارز اتفاق نمی‌افتد. علاوه بر این دولت نیز اعلام کرده که گشایش‌های ارزی با قیمت ۴۲۰۰ تومان برای تولیدکنندگان کالا و خدمات صورت می‌گیرد که همین مسأله نیز موجب می‌شود تا شاهد افزایش قیمت تمام شده انرژی برق نباشیم.
شدت برق	سازمان برق موظف است تا درصورت تجاوز قدرت قرائت شده از قدرت قراردادی، برای یک دوره اخطار کتبی داده و در صورت استمرار در تجاوز از قدرت، شرکت می‌تواند در صورت ضرورت نسبت به قطع برق اقدام و یا بهای مصارف مازاد (به نسبت قدرت مازاد به قدرت قرائت شده) و قدرت مازاد (مابه التفاوت قدرت قرائت شده و قراردادی) کلیه مشترکین (به استثنای مشترکین مصارف تولید) صنعت و معدن و مشترکین کد تعرفه ۳-الف را با ضریب ۲ نسبت به تعرفه مربوطه حسب مورد محاسبه و دریافت دارد.

تحلیل حساسیت مدل پویای شبیه سازی عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین

تصمیم کلیدی در شبیه‌سازی تصمیم مهارت متخصصین صنعت برق است، و توسط تصمیم‌گیری افزایش مهارت در مدل نشان داده شده است. شرایط شبیه‌سازی شده، با افزایش مدیریت کیفیت و بدون تزریق منابع اضافی در طول دوره شبیه‌سازی، تصمیم‌گیری واقعی اتخاذ شده در شکل ۴ نشان داده شده است.

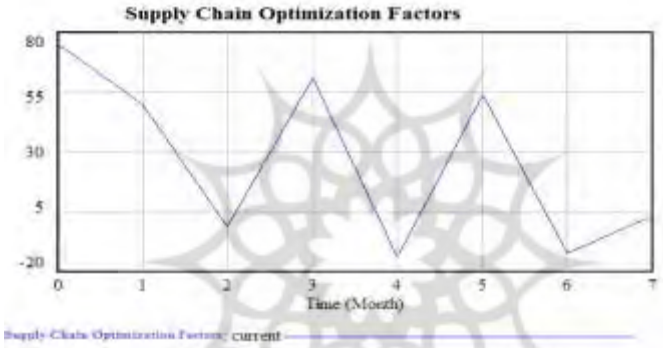


شکل۴: تصمیمات افزایش بهینگی زنجیره تامین

مقادیر ۰، ۱، ۲ و ۳، به ترتیب نشان دهنده گزینه‌های بهینگی زنجیره تأمین مختلف عملکرد تأمین‌کنندگان، آموزش، نیروی انسانی و استراتژی‌های کیفیت زنجیره تأمین است. علاوه بر این، مهارت‌های مورد نیاز به‌صورت دوره‌ای در طول شبیه‌سازی افزایش می‌یابد و همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده، افزایش شکاف مهارتی رضایت‌مندی مشتریان باعث افزایش مهارت تصمیم‌گیری بهینه در زنجیره تأمین می‌شود.

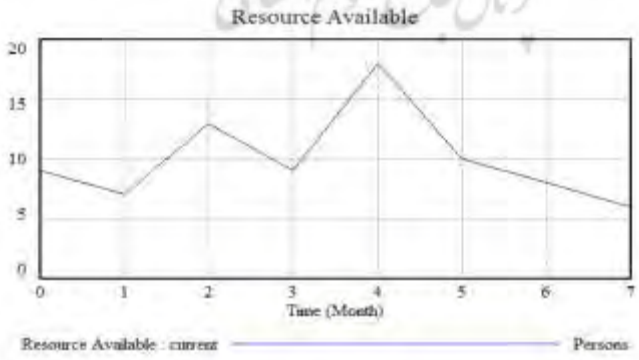
شکل ۵. مجموعه مهارت‌های مورد نیازافزایش شکاف مهارتی رضایتمندی مشتریان در زنجیره تأمین

سطوح مشاهده شده شکاف مهارتی در طول دوره شبیه‌سازی در شکل ۶ نشان داده شده است. این رفتار در پرتو تصمیم‌گیری‌های گرفته شده عوامل بهینه‌سازی شده در زنجیره تأمین در شکل ۴ و مهارت‌های مورد نیاز نشان داده شده در شکل ۵ تفسیر می‌گردد.



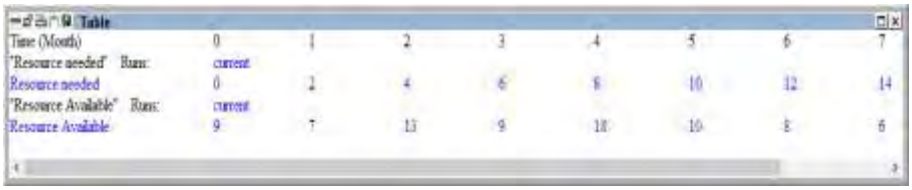
شکل ۶. شکاف مهارتی عوامل بهینگی زنجیره تأمین

از سوی دیگر با توجه به رفتار بلندمدت مشتری توسط شرکت، تمرکز بر مشتریان و پاسخگویی مشتریان، یک افزاینده در افزایش درآمد سازمان و میزان رضایت‌مندی مشتریان صنعت برق موجود مشاهده می‌شود. این تأثیر در شکل ۷ دیده می‌شود.



شکل ۷. منابع در دسترس و مورد نیاز تقاضای برق

از آن‌جاکه وجود تقاضا از سوی سازمان و بازار روند صعودی در تولید برق داشته، این امر بر منابع مورد نیاز و در نتیجه منابع در دسترس بر بهینگی زنجیره تأمین تأثیر می‌گذارد (شکل ۸).



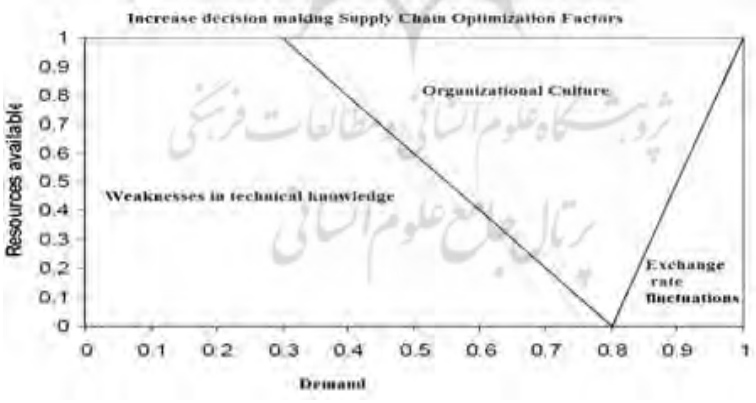
Table

Time (Month)	0	1	2	3	4	5	6	7
"Resource needed" Runs:	current							
Resource needed	0	2	4	6	8	10	12	14
"Resource Available" Runs:	current							
Resource Available	9	7	13	9	18	10	8	6

شکل ۸. مقادیر منابع مورد نیاز و منابع در دسترس صنعت برق

ارزیابی بیشتر مدل پویای شبیه‌سازی عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین

این مدل برای تعدادی از شرایط و حالات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج مطابق با انتظارات بودند، هر چند برخی از سناریوها[1] دقتی کمتر از دیگران دارند. شرایط خاص مورد مطالعه شامل استفاده از محیط‌های با ثبات‌تر و بی ثبات‌تر است. تأثیر سریع ثابت نگه داشتن مدیریت لجستیک این است که تصمیم متخصصین برق در طول دوره شبیه‌سازی در اکثر موارد تغییر نکرده است. این قابل درک است که تقاضای برق مصرفی مشترکین ثابت و کاهش منابع مورد نیاز به احتمال زیاد این اطمینان را می‌دهد که تصمیم بهینه‌گی زنجیره تأمین همان‌طور که در شکل ۹ نشان داده شده، یکسان باقی مانده است. شکاف مهارتی آهسته‌تر از قبل بسته می‌شود، و منابع و عوامل مورد نیاز بهینگی زنجیره تأمین نیز به شیوه‌ای تدریجی کاهش یافته است. سطوح بالاتر فرهنگ سازمانی منجر به تصمیم‌گیری فرهنگ مصرف و تمایل جهت مصرف صحیح تصمیم افزایش مهارت ارجح شده است. همانگونه که انتظار می‌رفت، هم شکاف رفاه اجتماعی و هم نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها به طرز شدیدی کاهش یافته است. یافته‌های ارائه شده در این حالات تأیید می‌کند که مدل به درستی در این شرایط عمل می‌کند.

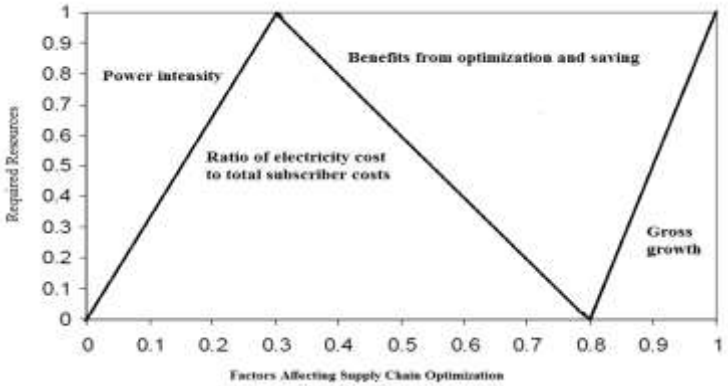


شکل ۹. گزینه‌های مورد نیاز بهینگی زنجیره تأمین

در شکل ۱۰ تلاش برای درک بعدهای تأثیرگذار در عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین در شاخص نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها، بعد فرهنگ سازمانی، بعد رفاه اجتماعی و بعد ضعف در دانش فنی، رضایت‌مندی مشتریان حد بالا و پایین یکی از مثبت و یکی از منفی است.

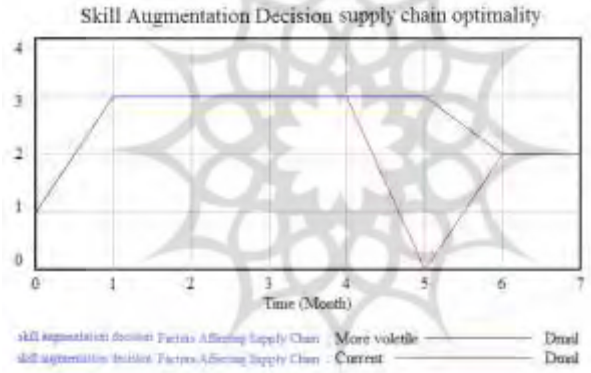
---

[1] پیش‌بینی آینده



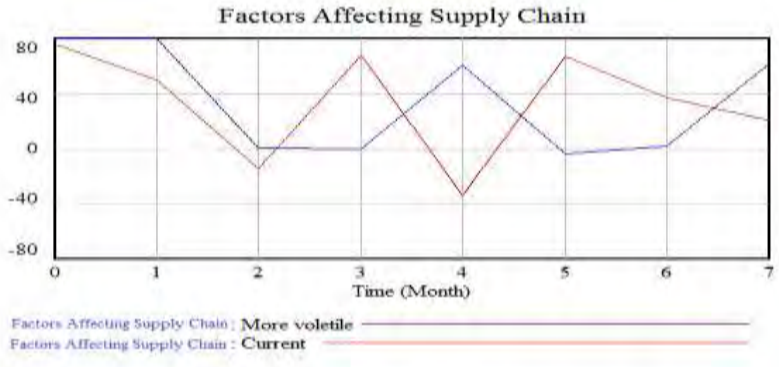
شکل ۱۰. گزینه‌های بعدهای عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین

شکل ۱۱ نشان می‌دهد که چگونه گزینه‌های تصمیم‌گیری تحت شرایط فعلی و بی‌ثبات تغییر می‌کند. شرایط پایه به رنگ قرمز نشان داده شده، در حالی‌که شرایط بی‌ثبات‌تر به رنگ آبی ظاهر شده است. با این حال، در مورد بی‌ثبات‌تر، انتخاب گزینه صفر که به معنی فقدان فعالیت است وجود ندارد و پس از گزینه قرارداد در ماه ۵، گزینه ارجح مدیریت کیفیت و مدیریت منابع انسانی است.



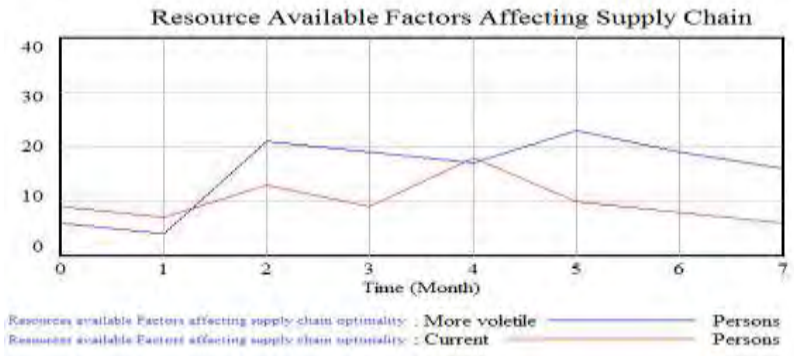
شکل ۱۱. مقایسه تصمیمات افزایش بهینگی زنجیره تأمین در دو حالت پایه و با بی‌ثباتی بیشتر

شکاف مهارتی بهینگی زنجیره تأمین در محیطی با بی‌ثباتی بیشتر، با سرعت کمتری نسبت به محیط پایه یا با بی‌ثباتی کمتر بسته شده است. این موضوع در شکل ۱۲ نشان داده شده است.



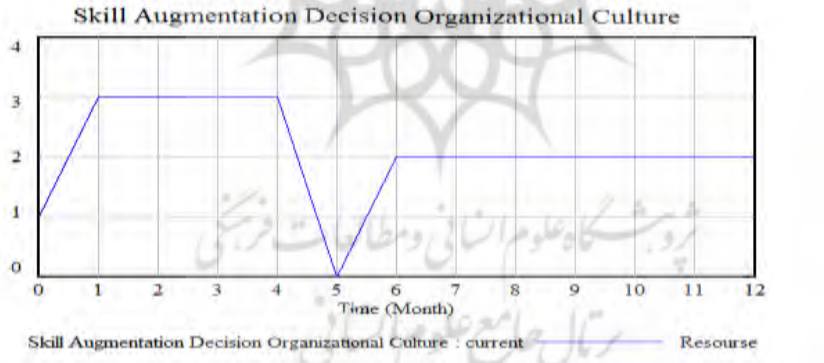
شکل ۱۲. مقایسه شکاف مهارتی در دو حالت پایه و با بی‌ثباتی بیشتر

تأثیر بر منابع در دسترس در شکل ۱۳ آورده شده است. هر چند روند مشابه هستند، تأثیر افزایش سود حاصل از بهینه‌سازی و صرفه‌جویی و شدت برق بیشتر منجر به فعالیت‌های آموزشی متخصصین صنعت برق بیشتر می‌شود. در نتیجه منابع در دسترس بهینگی زنجیره تأمین نسبت به حالت پایه، به‌طور قابل توجهی با آهنگ نوسانی بالاتری نسبت به حالت پایه قرار دارد.



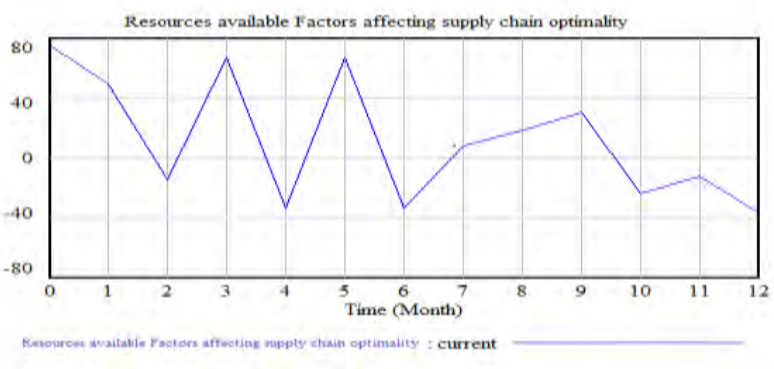
شکل ۱۳. مقایسه منابع در دسترس عوامل مؤثر در بهینگی زنجیره در دو حالت پایه و با بی‌ثباتی بیشتر

انتظار می‌رود که این مدل در حالت پایه تا ماه ۱۲ به‌صورت آنچه در زیر آمده است، عمل کند. با توجه به شکل ۱۴ از ماه شش شبیه‌سازی به بعد مدل فرهنگ سازمانی را انتخاب ارجح تصمیمات افزایش بهینگی زنجیره تأمین نشان می‌دهد.



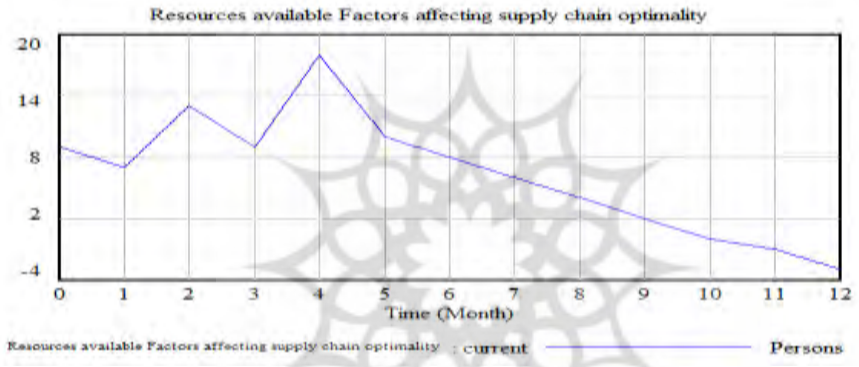
شکل ۱۴. روند تصمیم افزایش بهینگی فرهنگ سازمانی زنجیره تأمین در صنعت برق تا ماه ۱۲

با توجه به آنچه در شکل ۱۵ پیش‌بینی می‌شود، شکاف مهارتی به تدریج کاهش یافته و این روند تا جایی پیش می‌رود که قبل از رسیدن به ماه ۱۰، مقدار آن به صفر می‌رسد.



شکل ۱۵. روند شکاف بهینگی زنجیره تأمین تا ماه ۱۲

همان‌طور که در شکل ۱۶ نشان داده شده است، انتظار می‌رود که منحنی نمودار منابع در دسترس از ماه ۶ به بعد با شیبی ملایم رو به کاهش خواهد رفت و در ماه ۱۲ تقریباً هیچ منبعی در دسترس نخواهد بود.



شکل ۱۶. روند منابع در دسترس بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق تا ماه ۱۲

همان‌طور که در شکل ۱۷ نشان داده شده است، انتظار می‌رود که منحنی نمودار مجموعه مهارت مورد نیاز از ماه ۷ روندی صعودی در پیش گرفته و در ماه ۹ به اوج خود برسد و سپس روندی نزولی را تا ماه ۱۲ با شیبی ملایم طی کند.

شکل۱۷. روند مجموعه بهینگی زنجیره تأمین تا ماه ۱۲

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

داده‌های روش تحلیل مضمون و شکل‌گیری شبکه مضامین حاکی از آن است که چارچوب اولیه الگوی کیفی بهینگی زنجیره تأمین در صنعت برق دارای شش بعد است که شامل: عملکرد زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت ریسک زنجیره تأمین، مدیریت کیفیت زنجیره تأمین، تولید و عملیات و پایداری زنجیره تأمین. در این پژوهش شرایط مختلف به‌کارگیری مدل پویایی سیستم شبیه‌سازی شده و تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر بهینگی زنجیره تأمین صنعت برق در دوره زمانی یک سال با استفاده از رویکرد پویاشناسی سیستم بررسی گردید. در شکل ۴ با گذشت زمان، نیروی کار است که از طریق پیش‌بینی تقاضای برق و افزایش در آمد سازمان افزایش می‌یابد. به همین ترتیب همان‌طور که به ضرب‌الأجل پروژه نزدیک می‌شویم، فوریت افزایش پیدا می‌کند. تغییرات همزمان در رضایتمندی مشتریان، تصمیم متخصصین برق را در قسمت وسط از شبیه‌سازی به سمت قرارداد مدیریت کیفیت سوق می‌دهد. فرهنگ سازمانی نیز باعث کاهش فرهنگ مصرف و افزایش تمایل جهت مصرف صحیح می‌شود.

در شکل ۵ کاهش بیشتر منابع انعطاف‌پذیری و افزایش مستمر زمان تکمیل تجهیزات منجر به تغییر در تصمیم‌گیری نیروی انسانی در بین ماه‌های اول تا پنجم – طرفدار استفاده از کارکنان آموزش دیده و با مدیریت کیفیت بالا می‌شود. با توجه به شکل ۶ شبیه‌سازی با یک شکاف مهارتی مثبت شروع می‌شود. شکاف مهارتی در ابتدا با استفاده از آموزش مکانیزم ارجح برای پرداختن به این شکاف، شروع به کاهش می‌کند. از آن‌جاکه ضعف در دانش فنی مؤثرترین روش برای کاهش شکاف مهارتی در نظر گرفته نشده است، ضعف در دانش فنی موثر ۰/۳ در نظر گرفته شده است که نشان‌دهنده میزان کاهش شکاف مهارتی آهسته است. با این حال، در طول دوره ۷ ماهه، شکاف مهارتی در چندین مرحله به صفر رسیده است– ماه‌های ۲، ۴، ۶ و ۷. در ماه ۳ و ۵ شکاف مهارتی ضعف در دانش فنی به شدت افزایش می‌یابد، همانطور که یک گام قابل توجهی در سطح مهارت‌های مورد نیاز وجود دارد (شکل ۵).

از آن‌جاکه افزایش درآمد فرصتی مؤثر برای اضافه کردن نیروی کار متخصص با مجموعه مهارت خاص دیده شده است، برای این مدل از یک قرارداد مهارت مؤثر ۰/۷ استفاده شده است که در این صورت نرخ بسته شدن شکاف مهارتی سریع‌تر از آموزش مهارت مؤثر است، و شکاف مهارتی یک بار دیگر به سمت صفر رانده می‌شود. پس از افزایش دوم در مجموعه راهبردها مورد نیاز، شرایط حاکم به نفع استفاده از حکمرانی برای پر کردن سازمان است. این روش مؤثرترین گزینه برای رسیدگی به فناوری خاص مورد نیاز با استفاده از تجهیزات یا فناوری جدید مؤثر ۰/۵ مدل شده است. مجموعه نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها به دلیل تحریم‌های بین‌المللی، تولید خانوار، نرخ خرید وسایل یا تکنولوژی بالا باعث کاهش در بهینه‌سازی زنجیره تأمین می‌شود.

با توجه به شکل‌های ۶ و ۷ از آن‌جاکه شکاف مهارتی به سمت صفر می‌رود، نیازی به نیروی انسانی اضافی وجود ندارد، و منابع در دسترس در سطح پایدار قرار دارد. در ماه اول، زمانی که مجموعه منابع مورد نیاز با توجه به پروژه‌های اضافی افزایش قابل توجهی یابد، تصمیم به تولید برق تغییر می‌یابد. یک بار دیگر، همان‌طور که شکاف مهارتی به صفر می‌رسد، به نیروی انسانی اضافی نیازی نیست، و منابع در دسترس در بالاترین سطح قرار دارد در این مورد، کاهش منابع آشکار است. از آن‌جاکه شکاف مدیریت کیفیت بسته شده است، تنظیم میزان تولید در نیروگاه‌ها در سطح بالاتری نسبت به قبل قرار دارد و افزایش درآمد سازمان موجب بالا رفتن مدیریت کیفیت می‌شود. در این مورد، از آن‌جایی‌که قیمت برق با چند ماه تأخیر انجام می‌گیرد، این عمل باعث بالا رفتن تقاضا برق پیش‌بینی، رشد ناخالص و درآمد خانوار می‌گردد. با این حال مصرف متغیر به دلیل شدت برق، منجر به افزایش شکاف مهارتی در کشش تقاضای برق نسبت به تعرفه برق می‌شود. در نتیجه تصمیمی برای بستن بهینه‌سازی زنجیره تأمین وجود دارد.

منابع

1. Abidi, H., Klumpp, M., & De Leeuw, S. (2015). Modelling impact of key success factors in humanitarian logistics. In logistics management, 427-443. Springer, Cham.
2. Ahire, S.L., Golhar, D.Y., & Waller, M.A. (1996). Development and validation of TQM implementation constructs. Decision sciences, 27(1), 23-56.
3. Akhavan, P., Ghidar Khaljani, J., & Khairkhah, M. (2017). Model for evaluating organizational business strategies. Strategic Management Studies Quarterly, 8(29), 161-143. .[In Persian]
4. Amiri, M., Mansouri Mohammad Abadi, S., Shaabani, A., & Mohammadi, K. (2016). An analysis of factors affecting supply chain performance using an integrated approach of confirmatory factor analysis and fuzzy TOPSIS in food industry companies of Shiraz Industrial City, Supply Chain Science Quarterly, 18, 54, 15-4.[In Persian]
5. Anand, N., & Grover, N. (2015). Measuring retail supply chain performance: Theoretical model using key performance indicators (KPIs). Benchmarking: An International Journal, 22(1), 135-166.
6. Arshinder, K., & Arun, S.G. (2008). Supply chain coordination: perspectives, empirical studies and research directions. International journal of production Economics. 115, 316 – 335.
7. Azadeh, S., & Yavarzadeh, M.R. (2015). Factors affecting supply chain management in industries, 2nd International Conference on Modern Research in Industrial Management and Engineering.[In Persian]
8. Bawer Sad, B., Nili Ahmad Abadi, M., & Biranvand, T. (2018). Offering sustainable supply chain management in the marine industry (Case Study: Marine Industry Organization,Journal of Marine Science Education, 12, 37-48.[In Persian]
9. Cao, M., & Zhang, Q. (2011). Supply chain collaboration: impact on collaborative Advantage and firm performance. Journal of Operations Management. 29, 163–180.
10. Colin, M., Galindo, R., & Hernández, O. (2015). Information and communication technology as a key strategy for efficient supply chain management in manufacturing SMEs. Procedia Computer Science, 55, 833 - 842.
11. Cooper, M.C., Lambert, D.M., & Pagh, J.D. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. The international journal of logistics management, 8(1), 1-14.
12. Dow Jones Sustaiablity indices. (DJSI) (2014). http://www.sustainabilityindices.com.
13. Emami Namivandi, S., Moradnejadi, H., & Sayi Mohammadi, S. (2019). Evaluation of Dairy Product Supply Chain Performance in Rural Areas of Kermanshah, Rural Research Quarterly, Drouh 10(3), 437-427. [In Persian]
14. Fakkorsahiyeh, A.M. (2015). Measuring supply chain flexibility using gray systems theory, management research in Iran, 19(4), 177-117.[In Persian]
15. Fekri.R., Ahmadi, M,. & Babaian, M. (2015). Conceptual model of service chain agility supply chain using fuzzy conceptual mapping, Tomorrow's Management & Science Journal, Thirteenth Year, 42. [In Persian]
16. Fekri, R., & Mirzadzare, S.H. (2016). Supply chain evaluation framework based on supply chain management model (SCOR Model) reference model, MSc thesis, Payam Noor University, Rey Branch.[In Persian]
17. Fischer, M., Law, K., & Lee, H. (2010). Real-Time supply chain management (SCM) using virtual design and construction (VDC) and Lean., S.l. : CIFE, Stanford University.
18. Govindaraju, V.G.R.C., Kaliani Sundram, V.P., Muhammad, A.B., Gunasekaran, A. (2016). Supply chain practices and performance: the indirect effects of supply chain integration, Benchmarking International Journal, 23(6).

19. Ghorbanpour, A., & Rasouli, E. (2018). Structural-interpretive model of supply chain resilience: A Case Study of Bushehr Power Distribution Company, Journal of Energy Policy and Planning Research, 11, 169-200.[In Persian]
20. Ghosh, M. (2013). Lean manufacturing performance in Indian manufacturing plants. Journal of Manufacturing Technology Management.
21. Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. International Journal of Production Economics, 140(1), 69-82.
22. Hodge, G.L., Goforth Ross, K., Joines, J.A., & Thoney, K. (2011). Adapting lean manufacturing principles to the textile industry. Production Planning & Control, 22(3), 237-247.
23. Hosseini, S.M., & Sheikh, N. (2012). Explaining the strategic role of supply chain management operations in improving company performance: A Study of the Iranian Food Industry, Strategic Management Studies Journal, 10, 60-35.[In Persian]
24. Hosseini, S.M., Mohammadi, A.S., & Pishavi, M. (2010). Supply chain strategy and production system selection, Strategic Management Studies Journal, 2, 112-189.[In Persian]
25. Industrial and Commercial Bank of China (ICBC Bank).(2013). Corporate Social Responsibility Report.
26. Javadian, N.B., Khani, M., & Mahdavi, E. (2012). Identifymd factors affecting supply chain performance and improving it using the case studysystem dynamics technique at darugar company, Management Research in Iran,16(3), 49-58. [In Persian]
27. Kabra, G., Ramesh, A., & Arshinder, K. (2015). Identification and prioritization of coordination barriers in humanitarian supply chain management. International Journal of Disaster Risk Reduction, 13, 128-138.
28. Kanji, G.K., & Wong, A. (1999). Business excellence model for supply chain management. Total quality management, 10(8), 1147-1168.
29. Katiyar, R., Barua, M.K., & Meena, P.L. (2015). Modelling the measures of supply chain performance in the Indian automotive industry. Benchmarking: An International Journal, 22(4), 665-696.
30. Kaynak, H., & Hartley, J.L. (2008). A replication and extension of quality management into the supply chain. Journal of Operations Management, 26(4), 468-489.
31. Kuei, C.H., & Madu, C.N. (2001). Identifying critical success factors for supply chain quality management (SCQM). Asia Pacific Management Review, 6(4), 409-423.
32. Kundu, G.K., & MuraliManohar, B. (2012). A unified model for implementing lean and CMMI for Services (CMMI-SVC v1. 3) best practices. Asian Journal on Quality, 13(2), 138-162.
33. Kuruppalil, Z. (2007). Leanness and agility in job shops: A framework for a survey instrument developed using the Delphi method. Indiana State University.
34. Machado, M.C., Fernandes, A.C., Sampaio P., Sameiro M.C., Nóvoa H., & Silva, S.D. (2016). Supply chain quality management: a theoretical framework for integration measurement.
35. Mahmoudzadeh, M., & Laleh, A. (2014). Evaluating supply network efficiency by using social networks analysis (Case Study: Tractor Motor Manufacturing Company), Productivity Management, autumn 8, 3(30), 135-152.[In Persian]
36. Mary, J., & N.L.C. (2012). Organization theory. Translated by H. Danaei Fard, Tehran: Ketab Nashr.
37. Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D., & Zacharia, Z.G. (2001). Defining supply chain management, Journal of Business Logistics. 22(2), 1–25.

38. Mirghafouri, S., MarvatiSharifabadi, A., & KarimiTakav, S. (2017). Application of cognitive mapping method in designing sustainable supply Chain Model of Hospitals in Type 2 Fuzzy Environment, Health and Treatment Management, 8(3), 64-51.[In Persian]
39. Nazeri, A., Nosratpour, M., & Asakereh, S. (2017). Investigating the impact of supply chain quality management measures on performance in the iranian automotive industry considering the mediating role of innovation, Business Research Journal, 85, 103-59.[In Persian]
40. Omidian, M., & Heydarieh, S. (2018). Prioritizing supply chain strategy in power generation using fuzzy hierarchical analysis, 2nd International Conference on Business Management, University of Tabriz. [In Persian]
41. Otto, P. (2008). A system dynamics model as a decision aid in evaluating and communicating complex market entry strategies, Journal of Business Research, 61, 1173-1181.
42. Panizzolo, R., Garengo, P., Sharma, M. K., & Gore, A. (2012). Lean manufacturing in developing countries: evidence from Indian SMEs. Production Planning & Control, 23(10-11), 769-788.
43. RezaeiPendari, A., & Azar, A. (2018). Designing a supply chain management model with a data theory approach, Public Management Research, Eleventh Year, 39, 5–32.[In Persian]
44. RezaeiPenderi, A., Azar, A., Taghavi, A., & MoghbelBarz, A. (2014). Presentation of service chain performance evaluation model with fuzzy cognitive mapping approach (Case Study: Insurance Industry), Journal of Industrial Vision Management, 16, 93-75.[In Persian]
45. Royal Bank of Scatland. (2013). Sustainability review report.
46. SadeghiMoghaddam, M.R., Safari, H., & AhmadiNozari, M. (2016). Supply chain stability measurement using multi-step / multi-fuzzy inference system (Case Study: Parsian Bank), Industrial Management, 7(3), 562-533.[In Persian]
47. SaeediKia, M., & JafarMarzafariFard, M. (2000). Supply chain management, Method, Tenth Year, 61.[In Persian]
48. Sah, M.A.M., Habidin, N.F., Latip, N.A.M., & Salleh, M.I. (2014). A review of structural relationship between supply chain management and organizational performance in Malaysian automotive industry.
49. SalehiTadadi, E., BorumandJazi Shahzad., & Khani, N. (2017). Identifying and prioritizing the factors influencing the success of the humanitarian supply chain , Journal of Rescue and Relief, Eighth Year, 3.[In Persian]
50. SeifiShojaei, H. (2016). Evaluating factors affecting supply chain management performance improvement using hierarchical analysis in food industry, Value Chain Management, 1(2).[In Persian]
51. Shafi'i, M., & Tarmest, P. (2014). The impact of supply chain management processes on competitive advantage and organizational performance (Sappco Company Case Study), Quarterly Journal of Management Studies, 5(2), 104-105.[In Persian]
52. Shah, R ., & Ward, P. (2013). Toyota production system and kanban system. Journal of Operations Management, 129-149.
53. Shahroudi, K., & BabaeiQasemAbadi, F. (2014). Competitive forces and the application to improve supply chain performance, Strategic Management Studies Journal, 17, 194-167.[In Persian]
54. Sharma, V. K., Chandna, P., & Bhardwaj, A. (2017). Green supply chain management related performance indicators in agro industry: A review. Journal of Cleaner Production, 141, 1194-1208.
55. Shetty, D., Ali, A., & Cummings, R. (2010). Survey-based spreadsheet model on lean implementation. International Journal of Lean Six Sigma, 1(4), 310-334.
56. Standard Bank Group. (2013). Sustainability report.

57. Torbati, A., Arsanjani, M. A., & Firouzahi, M. (2015). Developing a supply chain management strategy map by integrating the cause chart and balanced scorecard, Journal of Modeling in Engineering, 13, 42, 165-151.[In Persian]
58. Vanichchinchai, A., & Igel, B. (2009). Total quality management and supply chain management: similarities and differences. The TQM Journal, 21(3), 249-260.
59. Vinodh, S., & Aravindraj, S. (2012). Axiomatic modeling of lean manufacturing system. Journal of Engineering, Design and Technology, 10(2), 199-216.
60. Yahya Zadehfar, M., Azar, A., Aghajani, H., & Farhadian, A. (2016). Identifying strategic risks in iran's automotive supply chain, Strategic Management Studies Journal, 32, 56-37.[In Persian]
61. Zhang, X., Song, H., & Huang, G. Q. (2009). Tourism supply chain management: A new research agenda. Tourism management, 30(3), 345-358.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی