فصلنامه مدیریت تبلیغات و فروش
دوره ۳، شماره ۳، (پیاپی ۱۱)، پاییز ۱۴۰۱ (۲۲۳-۲۱۲)

Quarterly Journal of Advertising and sales management
Vol 3, No 3, Sep-Des 2022, (212-223)

شبیه‌سازی تلفیق زنجیره تامین چابک و هوشمند در صنعت سلامت ایران با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم

مسعود حسین‌خانی [۱]، سید عبدالله حیدریه *[۲]، فرشاد فائزی رازی[۳]، مصطفی هاشمی‌تیله‌نوئی[۴]

[۱] دانشجوی دکتری، گروه مدیریت بازرگانی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.
[۲]* استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران (نویسنده مسئول).
[۳] دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.
[۴] استادیار گروه مدیریت، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۷

Simulating the integration of agile and intelligent supply chain in Iran's health industry with system dynamics approach

Masoud Hosseinkhani [1], Seyed Abdollah Heydariyeh *[2], Farshad Faezi Razi[3], Mostafa Hashemi Tilehnouei[4]

PhD Candidate, Department of Business Management, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.
Assistant Professor, Department of Industrial Management, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran **(**Corresponding Author**)**.
Associate Professor, Department of Industrial Management, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.
Assistant Professor , Department of Management, East Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: (04/07/2022**)** **Accepted:** (18/09/2022)

شناسه یکتا:https://dorl.net/dor/

چکیده

همواره زنجیره تامین چابک به عنوان راهبردی حیاتی برای سازمان‌ها به منظور مواجهه با بی‌ثباتی‌های موجود در محیط-های تجاری پویا مورد استفاده بوده است. در این پژوهش با تمرکز بر چابکی زنجیره تامین صنعت سلامت کشور و بررسی اثر هوشمندسازی آن تلاش شده تا با استفاده از متغیرهای استخراج شده از ادبیات پژوهش مرتبط با زنجیره تامین چابک و نظرات خبرگان، در گام نخست مدلی پویا به منظور شبیه‌سازی رفتار زنجیره تامین صنعت سلامت کشور ایجاد شود و سپس بر این اساس با شناسایی شکاف‌های موجود میان وضع موجود و وضع مطلوب با ارائه‌ی سناریوهایی این شکاف‌ها تا حد امکان کاهش یابد. برای مدلسازی از روش پویایی‌شناسی سیستمی و نرم‌افزار Vensim DSS استفاده شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که بیشترین تاثیر در روند کاهش شکاف‌های شناسایی شده در این راستا به ترتیب بواسطه‌ی تمرکز بر اتوماسیون زنجیره‌ی تامین و ارتباطات هوشمند می-تواند در صنعت سلامت کشور ایجاد شود.

واژه‌های کلیدی

پویایی‌شناسی سیستمی، زنجیره تامین چابک، ارتباطات هوشمند، هوشمندسازی

Abstract

Agile sourcing has always been used as a critical strategy for organizations to cope with the instabilities in dynamic business environments. In this research, with smart industry, agility has been searched to ensure the health of the country and its effectiveness, so that using research related to agile supply chain and experts' opinions, in the first step, a dynamic model is similar to chain behavior. Supplying the country's health industry is created and then based on it, by identifying the existing gaps between the current situation and the desired situation, these gaps are reduced as much as possible by presenting scenarios. System dynamics method and Vensim DSS software have been used for modeling. The results of this research show that the greatest impact in the process of reducing the gaps identified in this direction will be achieved through the automation of the chain that supply and intelligent communication can be created in the country's health industry.

Keyword

System dynamics, agile supply chain, intelligent communication, intelligentization

Email: a.heidariyeh@semnaniau.ac.ir

مقدمه

تحولات سریع فناوری، افزایش مخاطرات جهانی، جهانی شدن و انتظارات خصوصی‌سازی از جمله ویژگی‌های محیطی بشمار می‌روند که سازمان‌ها همواره با آنان روبه‌رو بوده و برای کسب موفقیت در این محیط، ویژگی‌های چابکی زمینه‌ی ایجاد مزیت رقابتی را برای آن‌ها حادث می‌نمایند (سونی و کودالی[1]، ۲۰۰۹). به عبارتی می‌توان چنین بیان نمود که چابکی به عنوان ابزاری برای پاسخ به تغییر، افزایش مسئولیت در قبال مشتریان و تسلط بر آشفتگی بازار شناخته شده است و وسیله‌ای رقابتی غالب برای سازمان‌ها در شرایط عدم اطمینان تعریف می‌شود (فرناندو و سازاسیوام[2]، ۲۰۱۷).

رقابت شدید جهانی و آشفتگی بازار، شرکت‌ها را به سمت یکپارچگی و هوشمندی برای مدیریت زنجیره تامین سوق داده است و اشتراک‌گذاری و همکاری یکارچه اطلاعات و همچنین چابکی عملیات، چالش‌هایی هستند که باید بر آن‌ها غلبه نمود (یان[3] و همکاران، ۲۰۱۴). یکپارچگی زنجیره تامین به منظور بهینه‌سازی و مدیریت هوشمندانه بخش‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن برای سازمان‌ها حائز اهمیت است. امروزه پاسخگویی به موقع به تقاضای مشتریان با توجه به تنوع درخواست‌های آن‌ها جزء دغدغه‌های شرکت‌ها بوده و این امر مجبا تغییر شرایط بازار شده است. به همین دلیلی سازمان‌ها به دنبال فراهم کردن یک زنجیره تامین با انعطاف‌پذیری بالا هستند. از طرفی عوامل گوناگونی نظیر گستردگی جغرافیایی، تنوع، اندازه و تمرکز محصولات و خدمات در زمینه خاص از جمله عوامل تاثیرگذار در دستیابی به سبد محصولات و خدمات قدرتمند محسوب می‌شوند، بنابراین پیشرو بودن در استفاده از فناوری‌های روز و ارائه محصولات و خدمات متنوع که منطبق با نیاز مشتریان باشد، می‌تواند به عنوان راه‌حلی برای دستیابی شرکت‌ها به جایگاه و سهم بازار متناسب با استراتژی و اهداف آن‌ها در نظر گرفته شود (حاجی‌پور و رهبرجو، ۲۰۱۹).

باید در این راستا به این نکته اشاره داشت که استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به عنوان مزیت رقابتی شرکت‌ها و بهبود عملکردشان در زنجیره تامین کمک نماید، چرا که پوشش‌دهی این اطلاعات به شکل دقیق و در لحظه باعث تسهیل امور و شفاف‌تر شدن روند پیشرفت فرایند می‌شود (وانگ[4] و همکاران، ۲۰۱۶).

متناسب با مباحث طرح شده، در این پژوهش تلاش شده تا به بررسی تلفیق زنجیره تامین هوشمند و چابک در صنعت سلامت کشور پرداخته شود تا در گام نخست شکاف میان وضع موجود و مطلوب شناسایی و سپس با استفاده از فرایند سناریوسازی، به سوی کاهش شکاف مطورحه گام بر داشته شود.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های یک سازمان، مدیریت زنجیره تامین می‌باشد. یک زنجیره تامین شامل همه‌ی تسهیلات، وظایف، کارها و فعالیت‌هایی است که در تولید و تحویل ی کالا یا خدمت، از تامین‌کننده‌گان تا مشتریان درگیر هستند و شامل برنامه‌ریزی و مدیریت عرضه و تقاضا، تهیه مواد، تولید و برنامه زمانبندی محصول یا خدمت، انبار کردن، کنترل موجودی و توزیع، تحویل و خدمت به مشتری می‌شود (وو[5] و همکاران، ۲۰۱۶). مدیریت زنجیره تامین همه این فعالیت‌ها را طوری هماهنگ می‌کند که مشتریان بتوانند محصولاتی با کیفیت بالا و خدمات قابل اطمینان در حداقل هزینه بدست آورند. یکی از چالش‌های مهم مدیریتی در این زمینه، در رابطه با هماهنگ‌سازی جریان مواد بین جندین سازمان و در درون هر سازمان است. به منظور نیل به این مهم، نیازمند استفاده از تکنووژی‌ها و ابزارهایی جهت ردگیری مواد در مسیر طی شده از مبدا به مقصد و ثبت اطلاعات در هر مرحله هست.

بنابراین وجود بسترهای اطلاعاتی جامع و معتبر از الزامات مدیریت یک زنجیره تامین است. از این رو بکارگیری هرچه صحیح‌تر دستگاه‌های یکپارچه اطلاعاتی نظیر فناوری اینترنتی از اشیاء در این بخش از مدیریت سازمان مورد توه اغلب پژوهشگران است (لی[6] و همکاران، ۲۰۱۴). اینترنت اشیاء شبکه‌ای از دستگاه‌های فیزیکی است که در اخل آن‌ها از مدارهای الکترونیکی، نرم‌افزار، حسگرها و عملگرهای مکانیکی استفاده شده است که همگی به اینترنت متصل هستند و باعث کنترل و نظارت بر رفتار یک سیستم خواهند شد.

سازمان‌ها همواره برای پاسخ به تغییرات ناگهانی و غیرمنتظره در بازار بطور فزاینده‌ای در ایجاد چابکی در زنجیره‌های تامین سرمایه‌گذاری می‌کنند. این مهم توانایی سازمان‌ها را برای تولید و ارائه به موقع و با هزینه‌ای موثرتر محصولات جدید به مشتریان یاری می‌رساند (دوبی[7] و همکاران، ۲۰۱۸). دیدگاه مربوط به تعامل سازمان، بازار و سیاست‌های سازمان به

---

1. Soni & Kodali
2. Fernando & Saththasivam
3. Yan
4. Wang
5. Wu
6. Li
7. Dubey

انعطاف‌پذیری، به عناون چابکی زنجیره تامین شناخته شده است. چنین زنجیره‌ای می‌تواند به سرعت و بطور موثر به تغییرات بازار پاسخ دهد (دستیار[1] و همکاران، ۲۰۱۸).

عامل‌های هوشمند دارای پتانسیل بالایی برای بهبود عملکرد زنجیره تامین می‌باشند. بطور کل عامل را می‌توان یک سیستم کامپیوتری توصیف نمود که در محیطی خاص قرار گرفته و قابلیت انجام اقدامات مستقلی در این محیط را به منظور تامین نیازهای طراحی دارا می‌باشد. یک عامل در حالت عادی دربرگیرنده‌ی مجموعه‌ای از اقدامات می‌باشد که این مجموعه اقدامات نشان‌دهنده‌ی قابلیت تاثیر عامل بر روی محیط خارجی می‌باشد (وولدریج[2]، ۲۰۲۲).

راه‌چمنی و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود به ارائه‌ی مدلی به منظور شناسایی عوامل موثر بر زنجیره تامین هوشمند خدمات با استفاده از رویکرد فراترکیب پرداختند. نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که در اجرا و پیاده‌سازی زنجیره تامین هوشمند خدمات، ابعاد و اجزای متعددی از جمله جریان اطلاعات آنلاین، جریان مالی هوشمند، جریان خدمات هوشمند، مدیریت فرایند و زیرساخت فناوری دخیل هستند.

دیاس[3] و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی تحت عنوان ارتباط میان اطلاعات و فناوری‌های دیجیتال صنعت ۴,۰ و زنجیره تامین چابک به بررسی شکاف‌های موجود در ادبیات صورت پذیرفته در این حوزه پرداختند.

ریکویلمه مدینا۴ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود به بررسی نقش کلیدی ظرفیت جذب و چابکی زنجیره تامین در مشارکت اکوسیستم‌های تجاری پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش موید این موضوع است که شرکت‌ها در اکوسیست‌های کسب-وکار، دانش با اهمیتی را از طریق رقابت به دست می‌آورند که بطور مثبت بر ظرفیت جذب تاثیرگذار بوده که این مهم در ارتباط با بهبود چابکی زنجیره تامین و عملکرد شرکت می‌باشد.

صادقی و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به ارائه استراتژی ناب و چابک برای زنجیره تامین پایدار و ضدشکننده در صنعت ساخت و ساز پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که در این راستا به ترتیب عملکرد اقتصادی، عملکرد اجتماعی- عملیاتی و عملکرد زیست محیطی از اهمیت بیشتری برخوردار هستند و استراتژی چابک- ناب مبتنی بر استراتژی رهبری زنجیره تامین پایدار در اولویت قرار دارد.

کازانکوگلو[5] و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی نقش تاب‌آوری، چابکی و پاسخگویی به انعطاف‌پذیری زنجیره تامین پایدار در دوران شیوع کووید-۱۹ پرداختند. نتایج موید این موضوع است که چابکی زنجیره تامین بطور مستقیم تحت تاثیر انعطاف‌پذیری زنجیره تامین قرار داردو همچنین انعطاف‌پذیری و چابکی زنجیره تامین بطور مستقیم پاسخگویی زنجیره تامین را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

جیندال[6] و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای به مدلسازی زنجیره تامین چابک با استفاده از رویکرد فازی دیمتل پرداختند. مطالعه صورت پذیرفته به مدیریت شرکت‌ها نقشه‌ای راهنمایی را ارائه می‌دهد تا بتوانند چابکی زنجیره تامین خود را در بازار رقابتی بهبود بخشند.

راه‌چمنی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود به طراحی مدلی برای زنجیره تامن هوشمند خدمات با روش داده‌بنیاد پرداختند. مهم‌ترین مقوله‌های شناسایی شده در این راستا شامل جریان اطلاعات هوشمند، جریان منابع مالی هوشمند و فناوری اطلاعات، ارتباطات هوشمند، شفافیت، اشتراک‌گذاری و نیروی انسانی متخصص می‌باشد.

سرگزی مقدم و شهسواری (۱۳۹۵) در پژوهشی به مرور نقش عامل‌های نرم‌افزاری هوشمند در مدیریت زنجیره تامین یافتند. در این پژوهش ضمن ارائه‌ی اطلاعات کلی در زمینه مدیریت زنجیره تامین و عامل‌های نرم‌افزاری هوشمند، به بررسی برخی از ابعاد کاربردی این عامل‌ها در مدیریت زنجیره تامین پرداخته و برخی از ابعاد این کاربرد مانند مدل مذاکره مبتنی بر عامل‌ها بررسی شده است.

اعتباری و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهش خود به شبیه‌سازی زنجیره تامین با استفاده از عامل‌های هوشمند پرداختند. لازم به ذکر است که شبیه‌سازی صورت پذیرفته در این راستا مبتنی بر شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته می‌باشد. برای تحقق این مهم ابتدا عملکرد یک زنجیره تامین سه سطحی بدون وجود عامل-های هوشمند مورد بررسی قرار گرفت و شاخص‌های موجود اندازه‌گیری گردید و سپس عامل‌ها وارد مدل شده و شاخص-های مدل جدید مجدداً ارزیابی شده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که کارایی مدل پس از ورود عامل‌ها، ارتقاء یافته است.

روش‌شناسی پژوهش

1. Dastyar
2. Wooldridge
3. Dias
4. Riquelme-medina
5. Kazancoglu
6. Jindal

به دلیل ماهیت اکتشافی بودن مطالعه مدل مفهومی از پیش تعیین شده وجود ندارد، مراحل و روش‌های مورد استفاده در چهار گام خلاصه می شود، در گام اول برای استخراج شاخص ها مناسب از نظر کارشناسان و خبرگان و مصاحبه و پرسشنامه های باز استفاده می‌شود و مدل مفهومی اولیه با محیط مورد مطالعه تطابق داده شده و متناسب با آن و بر اساس نظرات کارشناسان اصلاح و ارائه می‌گردد. در گام دوم به اعتبارسنجی مدل، می‌پردازیم حصول اطمینان از دقت مدل در تعریف روابط و فرموله کردن آن است. به این منظور می‌توان از آزمون‌های مختلفی نظیر آزمون‌های ساختار مدل، آزمون‌های رفتار مدل و آزمون‌های پیامدهای سیاست بهره گرفته خواهد شد. در گام سوم مدل اجرا می شود پس از تأیید اعتبار مدل طراحی شده، به شبیه‌سازی و تحلیل رفتار مدل بر اساس سیاست‌های مختلف پرداخته خواهد شد.

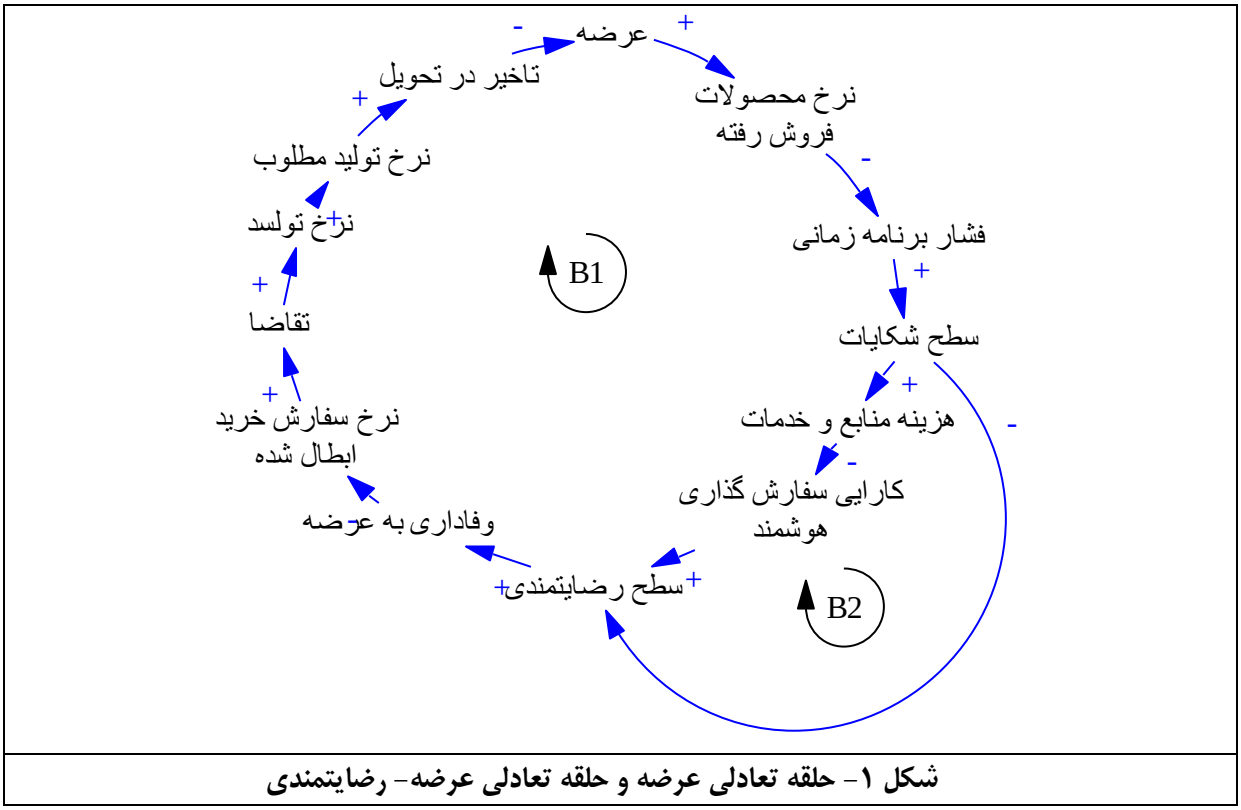
برای استخراج شاخص‌های مناسب و متغیرهای موثر از روش‌های مختلف بررسی مطالعات مرتبط در این حوزه، مطالعه سوابق، استفاده از نظر کارشناسان و خبرگان و مصاحبه از افراد متخصص در این زمینه که به روش هدفمند انتخاب شده‌اند، استفاده خواهد شد.

نکته‌ای که در این راستا باید بدان اشاره نمود این است که در مطالعه‌ی پیش روی از نرم‌افزار Vensim DSS به منظور طراحی مدل و استخراج خروجی استفاده شده و همچنین به منظور ارائه‌ی الگویی مبتنی بر روش پویایی‌شناسی سیستمی ابتدا به ارائه‌ی تصویری غنی که مبنای مدل است، پرداخته شده است. در این پژوهش باید به این مهم اشاره داشت که معیارهایی که برای گزینش خبرگان در نظر رفته شده است عبارتند از: ۱- حداقل یک دهه سابقه مستمر در صنعت سلامت کشور، ۲- آشنایی با زنجیره تامین دارو در صنعت سلامت کشور و ۳- آشنایی کامل با مباحث زنجیره تامین هوشمند.

روابط علّی و معلولی پژوهش

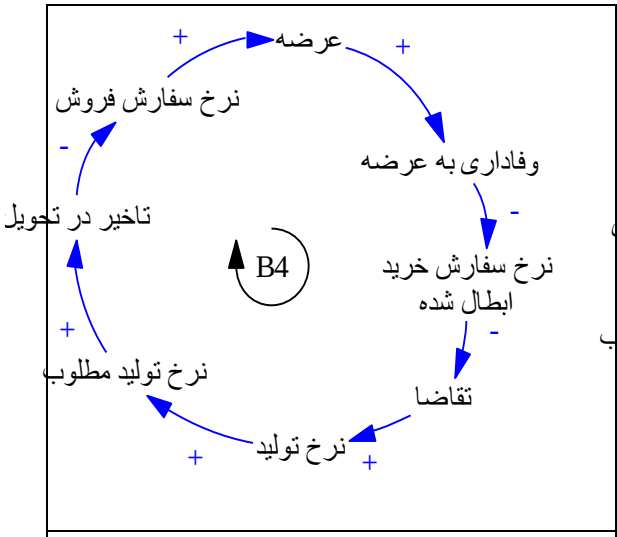
با توجه به مبانی نظری پژوهش و اجماع نظر خبرگان در خصوص متغیرهای تاثیرگذار بر زنجیره تامین چابک و همچنین هوشمندسازی آن مدل پویای زنجیره تامین صنعت سلامت کشور شبیه‌سازی شده است. در ذیل این بخش به علت تعدد حلقه‌های علّی، ابتدا به بررسی برخی از روابط علّی موجود در مدل پرداخته شده است و سپس مدل کلی در قالب روابط علّی در انتهای این بخش نمود یافته است.

حلقه تعادلی عرضه (B1) نمایش داده شده در شکل ۱ موید این موضوع است که اگر عرضه افزایش یابد، در نتیجه میزان کالا یا خدمات فروش رفته نیز افزایش خواهد یافت. با تحقق این مهم در زنجیره تامین باید شاهد این موضوع بود که فشار برنامه‌زمانی کاهش یابد و بالتبع آن سطح شکایات کاهش خواهد یافت. در نتیجه کاهش سطح شکایات هزینه‌های خدمات و منابع نیز همسو با تغییر ایجاد شده تغییر خواهند کرد. تحقق این امور زمینه را برای افزایش کارایی سفارشات هوشمند فراهم آورده و بالتبع سطح رضایت‌مندی و وقاداری ارتقا خواهد یافت. با افزایش سطح وفاداری، لغو سفارشات کاهش یافته و بواسطه‌ی همین امر تقاضاها افزایش می‌یابد. افزایش تقاضا به نوبه‌ی خود نرخ تولید و سپس نرخ تولید مورد نظر را افزایش خواهد داد. با افزایش نرخ تولید مورد نظر تاخیر در تحویل حادث خواهد شد و همین مهم منجر به کاهش عرضه خواهد شد. حلقه تعادلی عرضه-رضایتمندی (B2) از دیگر حلقه‌هایی است که در این راستا باید بدان اشاره داشت. حلقه‌ی مذکور تغییرات را متناسب با تغییرات توصیف شده در حلقه تعادلی عرضه (B1) بر هر متغیر حادث می‌نماید با این تفاوت که هنگامیکه سطح شکایات کاهش می‌یابد، به صورت مستقیم سطح رضایتمندی را دستخوش تغییر قرار داده و موجبات افزایش سطح رضایتمندی در زنجیره تامین را فراهم می‌آورد.

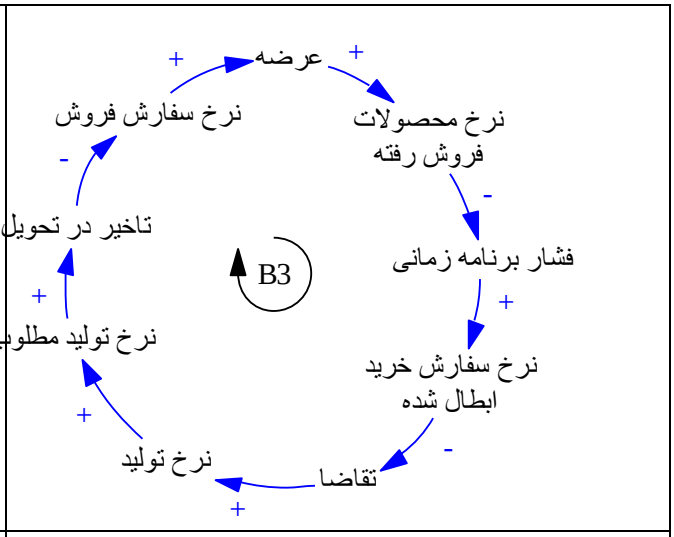


شکل ۱- حلقه تعادلی عرضه و حلقه تعادلی عرضه- رضایتمندی

حلقه تعادلی عرضه-تقاضا (B3) نمایش داده شده در شکل ۲ موید این موضوع است که با افزایش عرضه، میزان کالا یا خدمات فروش رفته نیز همسو با تغییر حادث شده، تغییر یافته و تغییر ایجاد شده زمینه را برای کاهش فشار برنامه زمانی حادث می‌نماید. با وقوع این امر لغو سفارشات خرید کاهش یافته و در نتیجه تقاضا افزایش خواهد یافت. از این رو که افزایش تقاضا زمینه را برای تولید بیشتر فراهم می‌آورد، نرخ تولید تا سقف ظرفیت نهایی افزایش می‌یابد و بالتبع باید انتظار افزایش نرخ تولید مورد نظر را داشت. با تحقق این مهم تاخیر در تحویل افزایش یافته و نرخ سفارش فروش کاهش می‌یابد. با تغییرات حادث شده انتظار می‌رود که عرضه نیز رو به کاهش بگذارد. حلقه تعادلی عرضه- نرخ تولید (B4) موید این موضوع است که با افزایش عرضه، بالتبع وفاداری افزایش یافته و لغو سفارشات خرید نیز کاهش می‌یابد. بدین روی با محقق شدن این امر شاهد افزایش تقاضا خواهیم بود. تقاضای ایجاد شده سبب خواهد شد تا به ترتیب نرخ تولید، نرخ تولید مورد انتظار و سپس تاخیر در تحویل افزایش یابد. با افزایش تاخیر در تحویل نیز نرخ سفارش فروش دچار اختلال شده و روند کاهشی به خود می‌گیرد. تغییر ایجاد شده سبب خواهد شد تا عرضه نیز کاهش یابد.

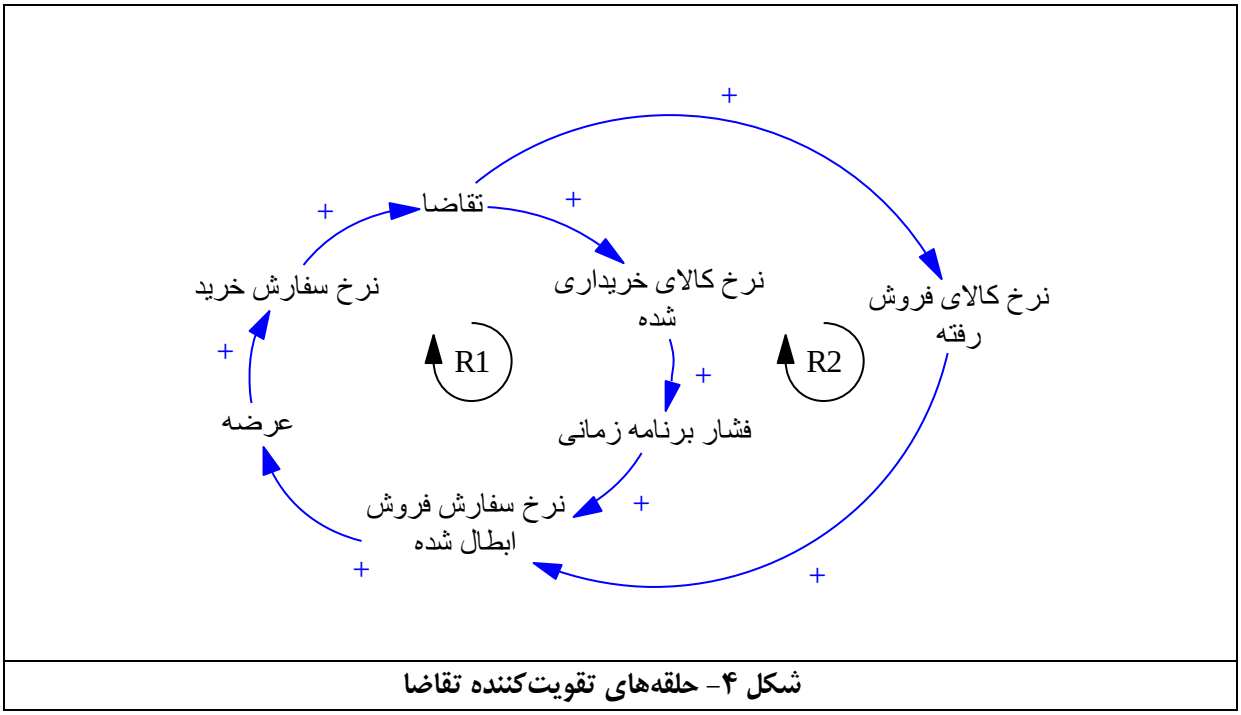


شکل ۲- حلقه تعادلی عرضه- تقاضا

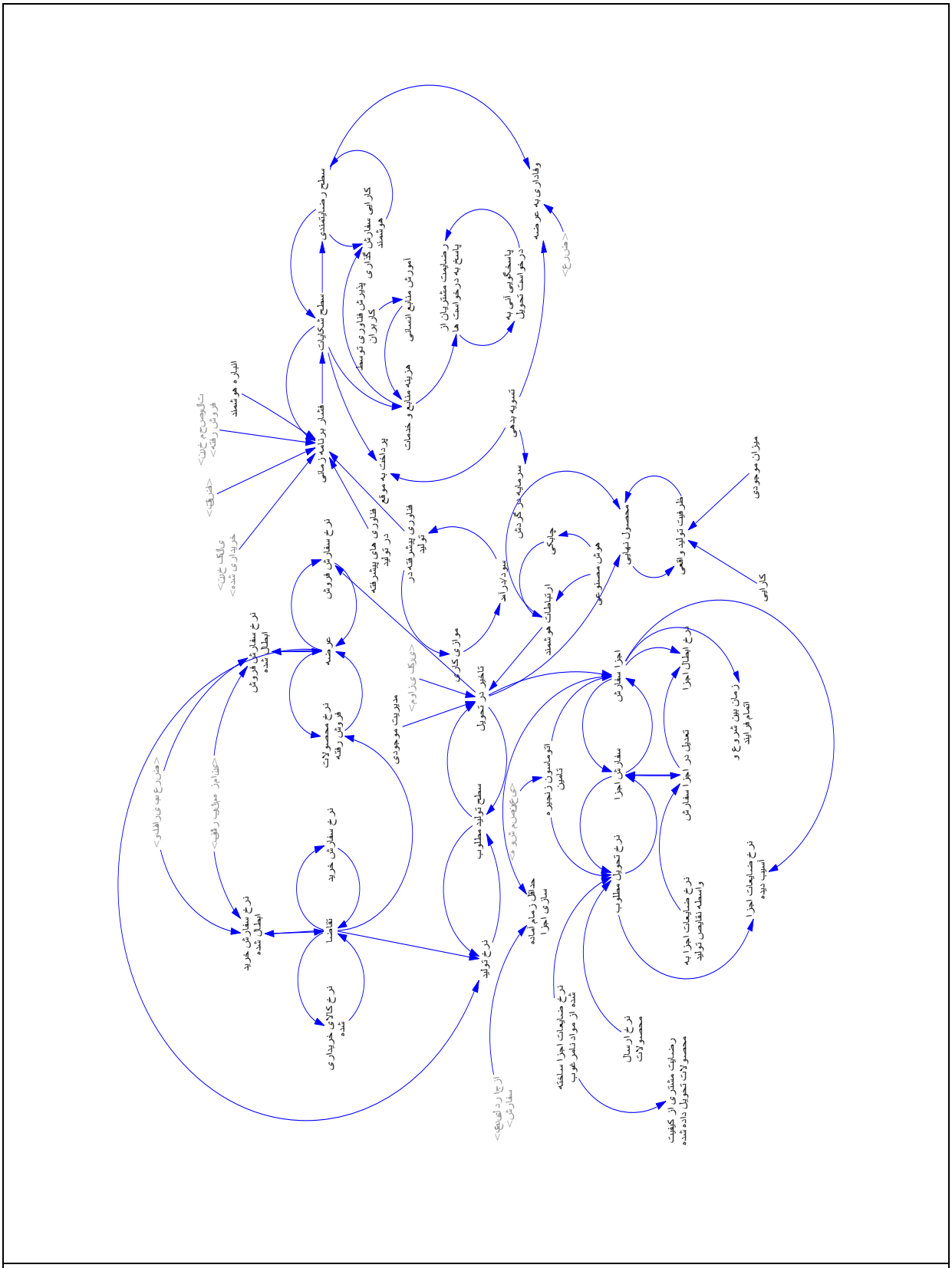


شکل ۳- حلقه تعادلی عرضه-نرخ تولید

حلقه‌های تقویت‌کننده تقاضا (R1,R2) که در شکل ۴ نشان داده شده موید این موضوع است که با افزایش تقاضا، نرخ سفارش خرید تحقق یافته و نرخ سفارش فروش تحقق یافته افزایش خواهند یافت و همین مهم زمینه را برای افزایش فشار برنامه زمانی در زنجیره تامین صنعت سلامت کشور به همراه خواهد داشت. با افزایش فشار برنامه زمانی و عدم پاسخگویی سیستم، میزان سفارشات ابطال شده رو به افزایش خواهد گذاشت. در این راستا باید انتظار داشت که عرضه افزایش یابد تا شکاف موجود مرتفع گردد. در نتیجه با افزایش عرضه؛ نرخ سفارش خرید مجددا افزایش یافته و تقاضا تشدید می‌گردد.



شکل ۴- حلقه‌های تقویت‌کننده تقاضا

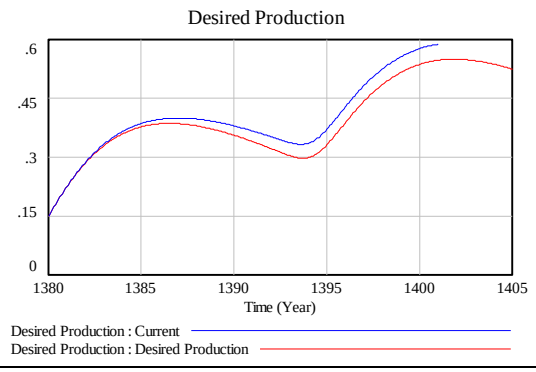


شکل ۵- نمودار علّت- معلولی پژوهش

آزمون رفتار مجدد

نتایج حاصله از نمودارهای ۱ و ۲ به این مهم اشاره دارد که نتایج حاصل از شبیه‌سازی متغیر زنجیره تامین هوشمند و میزان تولید دارو در بازه‌ی زمانی مورد بررسی، به خوبی رفتار متغیرهای مورد بررسی را شبیه‌سازی نموده است. لازم به ذکر

است که مقادیر Smart Supply Chain و Desired Production که با رنگ قرمز و Current که با رنگ آبی نشان داده شده‌اند، به ترتیب رفتار شبیه‌سازی شده و رفتار واقعی برای متغیر مورد نظر می‌باشند.

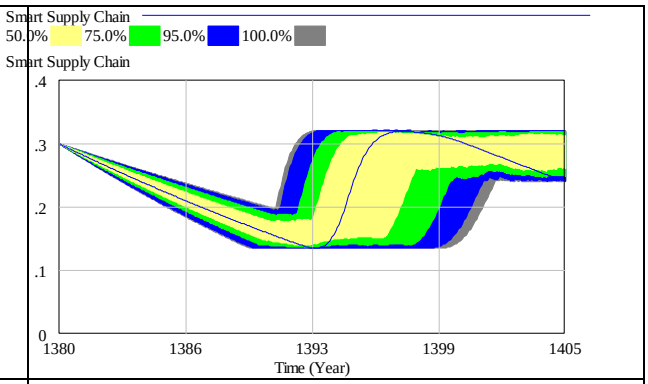


نمودار ۱- آزمون رفتار مجدد متغیر زنجیره تامین هوشمند

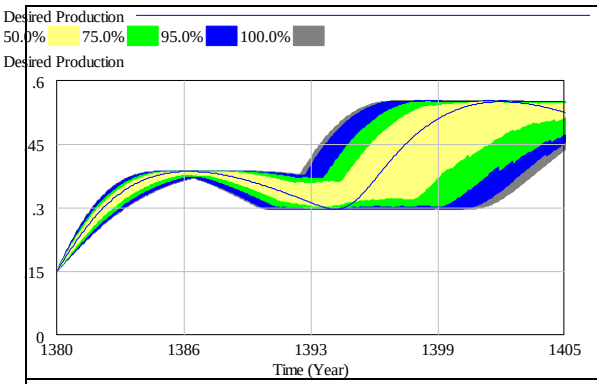
نمودار ۲- آزمون رفتار مجدد متغیر میزان تولید دارو

آرمون تحلیل حساسیت

نتایج حاصل از آزمون تحلیل حساسیت، میزان حساسیت متغیرهای کلیدی پژوهش نسبت به پارامترهای مورد بررسی را نمایان می‌سازد. بدین روی بر اساس برای تحقق این مهم حساسیت میزان تولید مورد نظر و زنجیره تامین هوشمند نسبت به تغییرات ظرفیت تولید مورد بررسی قرار گرفته است.. نتایج حاصل از تحلیل حساسیت با در نظر گرفتن تغییر پارامتر مذکور به میزان ±۱۰ درصد موید این موضوع است که تغییر ۱۰ درصدی در ظرفیت تولید مسبب این امر خواهد بود که سطح تولید مورد انتظار و تاب‌آوری زنجیره تامین دارو با احتمال ۵۰، ۷۵، ۹۵ و ۱۰۰ درصد به ترتیب در حوزه‌ی زرد، سبز، آبی و خاکستری رنگ قرار بگیرد.



نمودار ۳- تحلیل حساسیت متغیر زنجیره تامین هوشمند

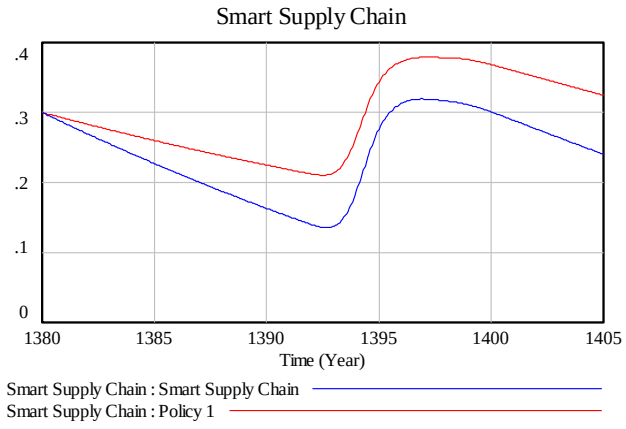


نمودار ۴- تحلیل حساسیت متغیر میزان تولید دارو

سناریوسازی

سناریو ۱: پیش‌بینی ارتقاء ۵ درصدی ارتباطات هوشمند در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند.

بر اساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی، پیاده‌سازی ارتقاء ۵ درصدی ارتباطات هوشمند موجبات این امر را فراهم می‌آورد تا میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند در صنعت دارو بطور متوسط در طول دوره‌ی مورد بررسی حدود ۷/۴۸ درصد افزایش یابد. لازم به ذکر است که خط قرمز در نمودارهای ارائه شده، موید پیاده‌سازی سناریوهای مورد بررسی می‌باشد.

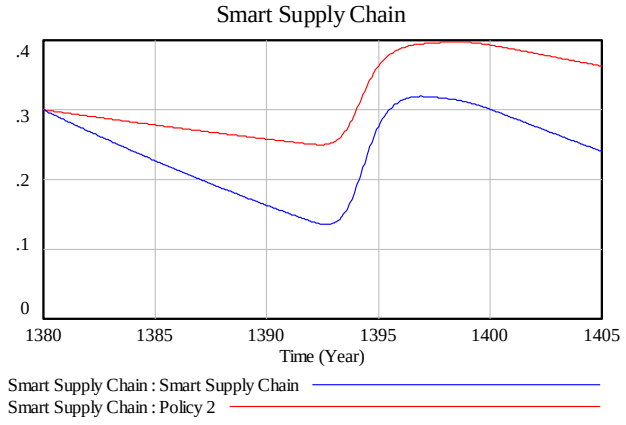


نمودار ۵- پیش‌بینی ارتقاء ۵ درصدی ارتباطات هوشمند در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب-آوری زنجیره تامین هوشمند.

سال	مقادیر پایه	سناریو ۱
۱۴۰۲	۰/۲۷۶۵	۰/۳۵۰۸
۱۴۰۳	۰/۲۶۴۳	۰/۳۴۱۹
۱۴۰۴	۰/۲۵۲۲	۰/۳۳۳۱
۱۴۰۵	۰/۲۴۰۳	۰/۳۲۴۵

سناریو ۲: پیش‌بینی ارتقاء ۲ درصدی اتوماسیون زنجیره تامین در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند.

بر اساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی، پیاده‌سازی ارتقاء ۲ درصدی اتوماسیون زنجیره تامین موجبات این امر را فراهم می‌آورد تا میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند در صنعت دارو بطور متوسط در طول دوره‌ی مورد بررسی حدود ۱۱/۰۸ درصد افزایش یابد.



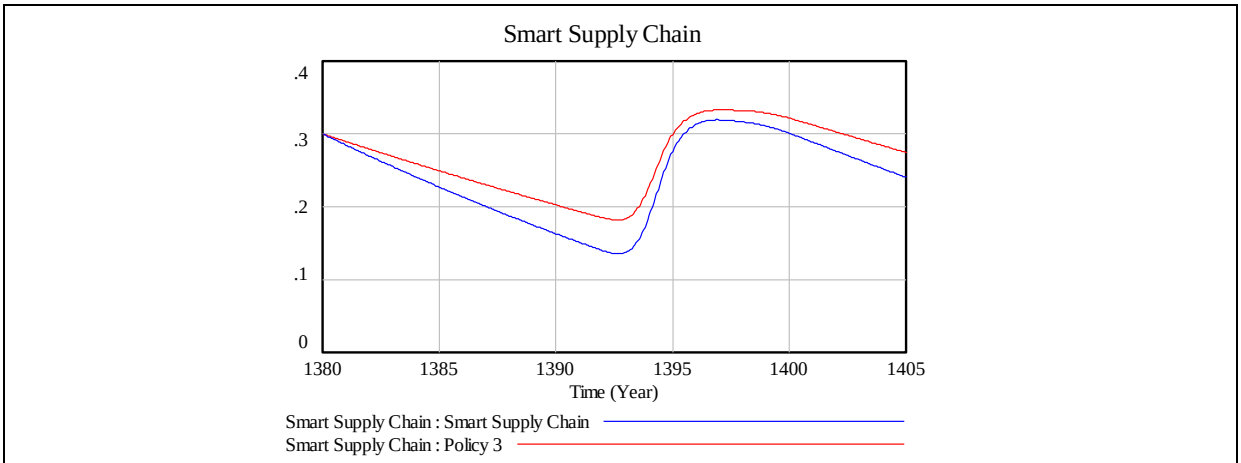
نمودار ۶- پیش‌بینی ارتقاء ۲ درصدی اتوماسیون زنجیره تامین در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب‌آوری زنجیره تامین هوشمند

سال	مقادیر پایه	سناریو ۲
۱۴۰۲	۰/۲۷۶۵	۰/۳۸۱۳
۱۴۰۳	۰/۲۶۴۳	۰/۳۷۵۱

۱۴۰۴	۰/۲۵۲۲	۰/۳۶۹
۱۴۰۵	۰/۲۴۰۳	۰/۳۶۲۹

سناریو ۳: پیش‌بینی ارتقاء ۵ درصدی انباره هوشمند در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب-آوری زنجیره تامین چابک هوشمند.

بر اساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی، تحقق پیاده‌سازی ارتقاء ۵ درصدی انباره هوشمند موجبات این امر را فراهم می‌آورد تا میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند در صنعت دارو بطور متوسط در طول دوره‌ی مورد بررسی حدود ۲/۸۹ درصد افزایش یابد.

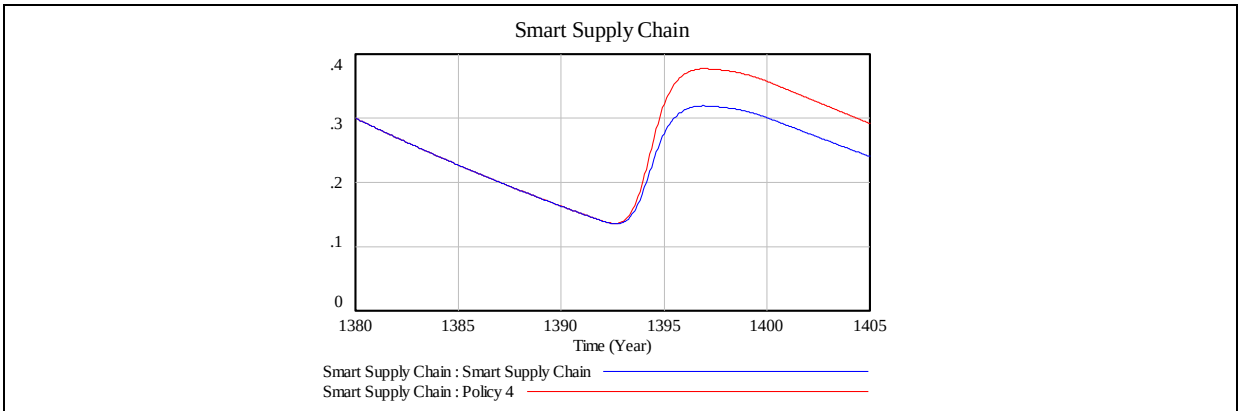


نمودار ۷- پیش‌بینی ارتقاء ۵ درصدی انباره هوشمند در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب‌آوری زنجیره تامین هوشمند

سال	مقادیر پایه	سناریو ۳
۱۴۰۲	۰/۲۷۶۵	۰/۳۰۲۸
۱۴۰۳	۰/۲۶۴۳	۰/۲۹۳۳
۱۴۰۴	۰/۲۵۲۲	۰/۲۸۳۹
۱۴۰۵	۰/۲۴۰۳	۰/۲۷۴۵

سناریو ۴: پیش‌بینی ارتقاء ۵ درصدی ارتباطات هوشمند و انباره هوشمند و ارتقاء ۲ درصدی اتوماسیون زنجیره تامین در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند.

بر اساس نتایج حاصل از شبیه‌سازی، تحقق پیاده‌سازی همزمانی ارتقاء ۵ درصدی ارتباطات هوشمند و انباره هوشمند و ارتقاء ۱/۲ درصدی اتوماسیون زنجیره تامین موجبات این امر را فراهم می‌آورد تا میزان تاب‌آوری زنجیره تامین چابک هوشمند در صنعت دارو بطور متوسط در طول دوره‌ی مورد بررسی حدود ۵/۰۶ درصد افزایش یابد.



نمودار ۸- پیش‌بینی ارتقاء ۵ درصدی ارتباطات هوشمند و انباره هوشمند و ارتقاء ۲ درصدی اتوماسیون زنجیره تامین در طول دوره مورد بررسی و تاثیر آن بر میزان تاب‌آوری زنجیره تامین هوشمند

سال	مقادیر پایه	سناریو ۴
۱۴۰۲	۰/۲۷۶۵	۰/۳۳۱۴
۱۴۰۳	۰/۲۶۴۳	۰/۳۱۸۱
۱۴۰۴	۰/۲۵۲۲	۰/۳۰۵
۱۴۰۵	۰/۲۴۰۳	۰/۲۹۲۲

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مطالعه‌ی حاضر بر شبیه‌سازی تلفیقی زنجیره تامین چابک و هوشمند در صنعت سلامت کشور با اسفتاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستمی اهتمام ورزیده شده است. متناسب با مقتضیات این روش‌شناسی، ابتدا متغیرهای تاثیرگذار بر اساس نظرات خبرگان این حوزه و ادبیات موجود در راستای زنجیره تامین چابک شناسایی و مرز مدل مشخص و محدود گردید. پس از اتمام مراحل فوق، به روابط علّی میان متغیرهای موجود در هر زیرالگو پرداخته و هریک از این روابط مورد جرح و تعدیل قرار گرفته است. لازم به ذکر است که هدف اصلی حاصل از این پژوهش، شناسایی شکاف‌های موجود میان وضع موجود و وضع مطلوب در حوزه‌ی تاب‌آوری زنحیره تامین سلامت کشور و همچنین ارائه سناریوهایی برای کاهش شکاف شناسایی شده در این راستا بوده است. نتایج حاصل از پژوهش به این مهم اشاره دارد که تلفیق چابکی و هوشمندسازی زنجیره تامین در این صنعت می‌تواند میزان تاب‌آوری زنجیره تامین را در مواجهه کشور با بحران‌هایی که در اینده ممکن است سلامت افراد را تهدید نمایند، افزایش دهد. نتایج حاصل از بررسی سناریوهای مورد بررسی در این مطالعه حاکی از آن است که تغییرات صورت پذیرفته در انباره و ارتباطات هوشمند و اتوماسیون زنجیره تامین می‌تواند تا سقف ۱۱/۰۸ درصد میزان تاب‌آوری زنجیره تامین را دستخوض تغییر نماید. نکته‌ای که باید بدان توجه داشت این است که اگرچه بهبود هریک از متغیرهای مذکور به تنهایی می‌تواند میزان تاب‌آوری زنجیره تامین صنعت سلامت کشور را ارتقا دهد ولی نباید انتظار داشت که تغییرات همه‌ی این متغیرها می‌تواند موجبات بهبود تاب‌آوری را در این زنجیره حادث نماید. علّت این مهم از آن رو است که یک تغییر ممکن است در بخش دیگری از سیستم به گونه‌ای تاثیر بگذارد که میزان تاب‌آوری زنجیره تامین را به علت اختلال ایجاد شده در آن زیربخش، کاهش دهد. در نتیجه نمی‌توان بهترین سناریو را سناریویی دانست که تلفیقی از همه‌ی متغیرهای بهبود یافته در روند بررسی زنجیره تامین می‌باشد.

براساس مدل شبیه‌سازی شده در صنعت سلامت کشور، چهار سناریو ارائه گردیده است که در راستای بهبود تاب‌آوری زنجیره تامین سلامت کشور می‌تواند راهگشا باشد. به ترتیب بهترین عملکرد به سناریوهای مرتبط با ارتقاء اتوماسیون زنجیره تامین، ارتقاء ارتباطات هوشمند در این صنعت می‌باشد. همچنین پایین-ترین عملکرد نیز در این حوزه به سناریوی ارتقاء انبراه هوشمند تعلق گرفته است. همانطور که در بخش پیشین نیز به این مهم اشاره گردید، نباید انتظار داشت که بهترین سناریو از تلفیق بهبود کلیه‌های متغیرهای مورد بررسی در سناریوها حادث می-گردد. بر همین اساس همانطور که در سناریو ۴ مشاهده می-گردد، تلفیقی از ارتقاء متغیرهای مورد بررسی در این راستا، نه تنها تاب‌آوری زنجیره تامین را نسبت به سناریوهای ۱ و ۲ افزایش نمی‌دهد، بلکه زمینه را برای کاهش میزان تاب‌آوری زنجیره تامین در صنعت سلامت کشور فراهم می‌آورد. در این

راستا به سیاست‌گذاران پیشنهاد می‌گردد تا با تمرکز بر اتوماسیون زنجیره تامین و یا بهبود ارتباطات هوشمند، زمینه را برای ارتقاء تاب‌آوری در زنجیره تامین سلامت کشور حادث نمایند. همچنین پیشنهاد می‌گردد تا در پژوهش‌های آتی پژوهشگران با ارائه‌ی مدل‌های جامع‌تری که ابعاد بیشتری را نسبت مدل ارائه شده در برمی‌گیرد تا علاوه‌بر افزایش دقت مدلسازی صورت پذیرفته سایر شکاف‌های موجود در زنجیره‌ی تامین این صنعت هرچه بهتر مورد نقد و بررسی قرار گیرد

منابع

Dastyar, H. Mohammadi, A. & Mohamadlou, M. A. (2018). Designing a Model for Supply Chain Agility (SCA) Indexes Using Interpretive Structural Modeling (ISM). In International Conference on Dynamics in Logistics, Springer, Cham, 58-66.

Dias, D.O., Marin, J.M.M. & Fuentes, J.M. (2022). The link between information and digital technologies of industry 4.0 and agile supply chain: Mapping current research and establishing new research avenues, Computers & Industrial Engineering, 167: 108000.

Dubey, R. Altay, N. Gunasekaran, A. Blome, C. Papadopoulos, T. & Childe, S. J. (2018). Supply chain agility, adaptability and alignment: empirical evidence from the Indian auto components industry. International Journal of Operations & Production Management, 38(1), 129-148.

Fernando, Y. & Saththasivam, G. (2017). Green supply chain agility in EMS ISO 14001 manufacturing firms: empirical justification of social and environmental performance as an organisational outcome. International Journal of Procurement Management, 10(1), 51-69.

Hajipour, V. & Rahbarjou, M. (2019). Cloud Computing-Based Supply Chain Network Design. Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems, 7(14), 127-145. (In Persian)

Jindal, A., Sharma, S.K. & Sangwan, K.S. (2021). Modelling Supply Chain Agility Antecedents Using Fuzzy DEMATEL, Procedia CIRP, 98: 436-441.

Kazancoglu, I., Pala, M.O., Mangla, S.K., Kazancoglu, Y. & Jabeen, F. (2022). Role of flexibility, agility and responsiveness for sustainable supply chain resilience during COVID-19, Journal of Cleaner Production, 362: 132431.

Li, B., Yang, C., & Huang, S. (2014). Study on supply chain disruption management under service level dependent demand. Journal of Networks, 9(6), 1432.

Rahchamani, S.M, Heydariyeh, S.A. & Zargar, A.M. (2022). Designing a Model for Intelligent Service Supply Chain Based on Grounded Theory (Case Study: Omid Entrepreneurship Fund), Industrial Management Perspective, 12(46): 89-111.

Rahchamani, S.M, Heydariyeh, S.A. & Zargar, A.M. (2022). A Model for Identification of Factors Affecting Services Intelligent Supply Chains: A Meta-Synthesis Approach, Journal of System Management, 8(3): 13-33.

Riquelme-Medina, M., Steveson, M., Barrales-Molina, V. & Liorens,-Montes, F.J. (2022). Coopetition in business Ecosystems: The key role of absorptive capacity and supply chain agility, Journal of Business Research, 146: 464-476.

Sadeghi, S, Akbarpour, A. & Abbasianjahromi, H. (2022). Provide a Lean and Agile Strategy for an Antifragile Sustainable Supply Chain in the Construction Industry(residential complex), Cleaner Logistics and Supply Chain, 5: 100079.

Soni, G. & Kodali, R. (2009). Performance value analysis for the justification of the leagile supply chain. International Journal of Business Performance Management, 11(1-2), 96-133.

Wang, T., Zhang, Y. F., & Zang, D. X. (2016). Real-time visibility and traceability framework for discrete manufacturing shopfloor. In Proceedings of the 22nd International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management 2015 (pp. 763-772). Atlantis Press, Paris.

Wooldridge, M. (2022). An Introduction to Multi-Agent Systems.

Wu, L., Yue, X., Jin, A., & Yen, D. C. (2016). Smart supply chain management: a review and implications for future research. The International Journal of Logistics Management, 27 (5) 395–417

Yan, J., Xin, S., Liu, Q., Xu, W., Yang, L. Fan, L., Chen, B., & Wang, Q. (2014). Intelligent Supply Chain Integration and Management Based on Cloud of Things. International Journal of Distributed Sensor Networks, 1-15