



هوشمند سازی زنجیره تامین با رویکرد اینترنت اشیا (مطالعه موردی: شرکت های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات استان تهران)

شیوا رشیدی تربتی

دانشجوی دکتری گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

رضا رادفر (نویسنده مسؤل)

استاد گروه مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

Email: r.radfar@srbiau.ac.ir

نازنین پیله وری

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷ * تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۸/۰۸

چکیده

هدف این تحقیق هوشمند سازی زنجیره تامین با رویکرد اینترنت اشیا در شرکت های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات استان تهران است. تحقیق حاضر جزء تحقیقات کاربردی بوده و از نظر فرایند انجام کار، پژوهشی توصیفی-پیمایشی از نوع اکتشافی است. جامعه آماری مورد نظر را خبرگان (مدیران و کارشناسان و اساتید مسلط به موضوع پژوهش) تشکیل دادند که با روش غیر تصادفی و هدفمند تا اشباع نظری مصاحبه با آنها صورت پذیرفته و نمونه آماری با روش گلوله برفی تعیین گردید. در این پژوهش از دو پرسش نامه باز و محقق ساخته به منظور جمع آوری داده های استفاده شده که امتیاز بندی پرسشنامه دوم براساس طیف ۵ گزینه ای لیکرت طراحی شده است. برای بررسی روایی از نظرات خبرگان استفاده شد و پایایی با آلفای کرونباخ محاسبه شد که برابر با ۰/۷۹ بود و نشان دهنده پایایی مناسب ابزار می باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از سوات و مدل سازی پویایی سیستم استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل ها با نرم افزار ونیسم انجام گرفته است. از طریق مدل سازی و شبیه سازی عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین و با توجه به عوامل، نحوه تأثیر این عوامل بر هم و چگونگی ارتباط آنها تبیین شده و دو سناریو نیز تدوین شد که توجه به بازده زمانی بلند مدت می تواند باعث کارایی مدیریت زنجیره تامین گردد. نتایج نشان داد استفاده از فناوری اینترنت اشیا باعث خواهد شد تا سرعت سازگاری و انطباق پذیری محیطی زنجیره تامین شرکت های مورد بررسی افزایش یابد.

کلمات کلیدی: زنجیره تامین، مدیریت زنجیره تامین، فناوری اینترنت اشیا، فناوری اطلاعات استان تهران.

۱- مقدمه

یکی از حیاتی ترین بخش های یک سازمان، مدیریت زنجیره تامین می باشد. یک زنجیره تامین شامل همه تسهیلات (امکانات)، وظایف و کارها و فعالیت هایی می شود که در تولید و تحویل یک کالا یا خدمت، از تامین کنندگان (تامین کنندگان و تامین کنندگان آنها) تا مشتریان (و مشتریان آنها) درگیر هستند و شامل برنامه ریزی 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 می شود (Woo et al., 2016). مدیریت زنجیره تامین همه این فعالیت ها را طوری هماهنگ می کند که مشتریان بتوانند محصولاتی با کیفیت بالا و خدمات قابل اطمینان در حداقل هزینه به دست آورند (Shih & Wang, 2016). یکی از چالش های مهم مدیریتی در این زمینه، در رابطه با هماهنگ سازی جریان مواد بین چندین سازمان و در درون هر سازمان است. به منظور نیل به این مهم، نیازمند استفاده از تکنولوژی ها و ابزارهایی جهت ردگیری مواد در مسیر طی شده از مبدأ به مقصد و ثبت اطلاعات در هر مرحله هست (Feng et al., 2016).

بنابراین، وجود بسترهای اطلاعاتی جامع و معتبر از الزامات مدیریت یک زنجیره تامین هست. از این رو به کارگیری هرچه صحیح تر دستگاه های یکپارچه اطلاعاتی نظیر فناوری اینترنتی از اشیاء در این بخش از مدیریت سازمان مورد توجه اغلب پژوهشگرا است (Li et al., 2014). اینترنت اشیا، شبکه ای از دستگاه های فیزیکی است که در داخل آن ها از مدار های الکترونیکی، نرم افزار، حسگرها و عملگرهای مکانیکی استفاده شده است که همگی به اینترنت متصل هستند و باعث کنترل و نظارت بر رفتار یک سیستم خواهند شد (Ng & Vashko, 2017) که در پژوهش حاضر سیستم مدیریت زنجیره تامین مورد توجه خواهد بود. از سوی دیگر به دلیل وجود پیچیدگی در مدیریت زنجیره تامین و به منظور مدیریت بهتر آن شرکت ها فناوری های نوین را عامل بالقوه ای برای در بهبود عملکرد زنجیره تامین خود در نظر می گیرند (Ji et al., 2015). استفاده از این فناوری ها می تواند به عنوان مزیت رقابتی شرکت ها و بهبود عملکردشان در زنجیره تامین کمک نماید که اینترنت اشیا نقش مهمی در این فرایند دارد؛ چرا که پوشش دهی این اطلاعات به شکل دقیق و در لحظه باعث تسهیل امور و شفاف تر شدن روند پیشرفت فرآیندها می شود. برای بهبود این روند، رایانش ابری به عنوان راه حل مورد استفاده قرار می گیرد (Wang et al., 2016). به این منظور الگویی که چگونگی ارتباط میان فناوری اینترنتی از اشیاء و مدیریت زنجیره تامین را مشخص نماید مورد نیاز است.

شرکت های حوزه فناوری اطلاعات استان تهران با توجه به ماهیت فعالیت های خود که متکی بر فناوری های اطلاعاتی و ارتباطاتی می باشد همواره باید سعی نمایند در کلیه فرایندهای کاری خود از تکنولوژی های نوین استفاده نمایند و از روش های سنتی و منسوخ شده اجتناب ورزند. این شرکت ها در بخش زنجیره تامین خود به دلیل گستردگی فعالیت ها و دشوار بودن هماهنگی بین بخش های مختلف زنجیره تامین که باعث شده است تا از سرعت و دقت ارائه خدمات و محصولات به مشتریان کاسته شود نیازمند بکارگیری یک فناوری مناسب و نوین می باشند که بتواند ضمن کاهش مشکلات موجود به بهبود عملکرد زنجیره تامین آنها کمک نماید که در این راستا هدف پژوهش حاضر پاسخگویی به این سؤال اصلی است که آرایه مدل مدیریت زنجیره تامین با توجه به فناوری اینترنت اشیا در شرکت های حوزه فناوری اطلاعات استان تهران چگونه خواهد بود؟

الف) مفهوم اینترنت اشیا

اینترنت اشیا نخستین بار توسط کوین اشتون^۱ در سال ۱۹۹۹ بکار برده شد. «اینترنت اشیا» مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات است. به صورت خلاصه «اینترنت اشیا» فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم می گردد. اینترنت اشیا در واقع زیرساختی از شبکه دینامیکی خود تنظیم شونده با پروتکل های ارتباطی استاندارد و سازگار است که در آن اشیاء فیزیکی و مجازی، دارای هویت، ویژگی های فیزیکی و شخصیت های مجازی می باشند و بصورت یکپارچه درون زیرساخت اطلاعاتی جمع شده اند. هدف اینترنت اشیا، خلق محیطی است که در آن اطلاعات پایه دریافتی از هریک از کنشگران مستقل متصل به شبکه را

^۱ Queen Shtone

بتوان بصورت موثر و در همان لحظه برای دیگران به اشتراک گذاشت. بدین ترتیب افزایش موثر توانایی جمع آوری و به اشتراک گذاری داده ها باعث افزایش پشتیبانی از تصمیم سازی ایده آل خواهد گردید. اینترنت اشیا با داشتن قابلیت به روز رسانی لحظه ای از وضعیت ها، نیازها، و سایر اطلاعات می تواند امکان سازگار نمودن گردش کار پویا را فراهم نماید (Wang et al., 2016).

(ب) مفهوم زنجیره تامین

در حالت کلی زنجیره تامین^۲ از دو یا چند سازمان تشکیل می شود که رسماً از یکدیگر جدا هستند و به وسیله جریان های مواد، اطلاعات و جریان های مالی به یکدیگر مربوط می شوند. این سازمان ها می توانند بنگاه هایی باشند که مواد اولیه، قطعات، محصول نهایی و یا خدماتی چون توزیع، انبارش، عمده فروشی و خرده فروشی تولید می کنند. حتی خود مصرف کننده نهایی را نیز می توان یکی از این سازمان ها در نظر گرفت (Mehregan, 2014). از زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین تعاریفی وجود دارد که در زیر به چند نمونه اشاره شده است:

زنجیره تامین زنجیره ای است که همه فعالیت های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده را شامل می شود. درباره جریان کالا دو جریان دیگر که یکی جریان اطلاعات و دیگری جریان منابع مالی و اعتبارات است نیز حضور دارد (Laudon & Laudon, 2002). مدیریت زنجیره تامین شامل همه فعالیت های مدیریتی است که به ارضای نیازهای مشتریان، با حداقل کردن هزینه ها برای همه شرکت های درگیر در تولید و تحویل محصولات و خدمات به مشتریان کمک می کند (Chandra and Fisher, 2009).

(ج) پیشینه تحقیق

محمدیان و همکاران (۱۴۰۰) مقاله ای با عنوان رتبه بندی عوامل زنجیره تامین چابک و سبز در کسب و کار الکترونیک: با ملاحظات کاربرد فناوری اینترنت اشیا انجام دادند. در این پژوهش، با مطالعه جامع ادبیات پیشین، عوامل موثر بر زنجیره تامین چابک و سبز و نیز ابزارهای هوشمندسازی زنجیره تامین خرده فروشی در بستر اینترنت اشیا استخراج گردید و سپس با مقایسات زوجی توسط خبرگان و استفاده از روش تحلیل شبکه ای و پیاده سازی در نرم افزار سوپر دسیژن، میزان اهمیت هر یک از شاخص ها و گزینه ها تعیین گردید. و در نتیجه گزینه ردیابی رفتار مشتریان از اهمیت بیشتری نسبت به گزینه های دیگر، برخوردار شده است.

چوپانی و کریمی (۱۳۹۹) مقاله ای با عنوان بررسی تاثیرات اینترنت اشیا بر روی عملکرد زنجیره تامین و نحوه ردیابی محصولات انجام دادند. فناوری اینترنت اشیا دارای لایه های مختلفی نظیر حسگرها، شبکه های ارتباطی، میان افزار و اپلیکیشن های کاربردی است و کاربردهای آن در زمینه های مختلف از جمله مناظر، شهرهای هوشمند، صنایع، آموزشی، انرژی، حمل و نقل، کسب و کار و ... نیز مورد استفاده قرار می گیرد. اینترنت اشیا باعث تسهیل در کارها شده است و در صنایع و زنجیره تامین و زمینه های دیگر نقش بسزایی داشته است.

نوروزیان و خطی (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان نقش فناوری اطلاعات و اینترنت اشیا در بهبود فرایند زنجیره تامین سبز بیان داشتند که مدیریت زنجیره تامین که در شکل جدید خود شامل بخش هایی از تجارت الکترونیک نیز می باشد به دنبال راه هایی برای کاهش هرچه بیشتر سیکل تولید محصول و خدمات مورد نظر است و در این راه از جدیدترین پیشرفت های علم مدیریت و فناوری (شامل اینترنت، شبکه گسترده جهانی و فناوری های اطلاعاتی، اینترنت اشیا، ...) بهره می برد.

فیاضی و صباغ زاده (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان بررسی تاثیر اینترنت اشیا بر مدیریت زنجیره تامین بنگاه های اقتصادی بیان داشتند که در دنیای رقابتی کنونی مدیریت زنجیره تامین یکی از مسایل اساسی پیش روی بنگاه های اقتصادی است که تمامی فعالیت های سازمان را به منظور تولید محصولات و ارائه خدمات مورد نیاز مشتریان تحت تاثیر قرار می دهد. مدیریت ریسک در زنجیره تامین وظیفه شناسایی، تحلیل، ارائه راهکارهای مناسب جهت پاسخگویی، کنترل و پایش ریسک ها در چرخه های اقتصادی و تولیدی را بر عهده دارد.

² supply chain

شهرکی و جعفری (۱۳۹۷) در مقاله ای با عنوان بکارگیری فناوری اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تامین بیان داشتند که در اینترنت اشیا حسگرها و عملگرها در کنار هم یک محیط یکپارچه را ایجاد می کنند و اطلاعات را در تمام سامانه به اشتراک گذاشته می شود و یک تصویر عملکردی مشترک را فراهم می نماید. اینترنت اشیا قدم به مرحله ی جدیدی گذاشته که باعث یک تحول در فناوری آینده برای تبدیل اینترنت استاتیک به محیطی پویا و یکپارچه شده است.

پهلوانی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان بررسی تاثیر اینترنت اشیا در زنجیره تامین پایدار بیان داشت که پژوهش حاضر از منظر نوع هدف، یک تحقیق کاربردی است. نتایج مطالعه موردی نشان میدهد که چگونه FCM ممکن است به ترسیم آینده ی زنجیره تامین هوشمند و پایدار کمک کند. با استفاده از روش نقشه های شناختی فازی و نرم افزارهای مربوط به آن اولویت بندی بین تاثیر ابعاد مختلف اینترنت اشیا بر زنجیره تامین پایدار انجام شد. همچنین سناریوهایی برای تحلیل تغییر احتمالی در هریک از مولفه های کلیدی پژوهش انجام شد.

ژو^۳ و همکاران (۲۰۲۰) مقاله ای با عنوان بررسی کمی ریسکهای سایبری در زنجیره تامین مبتنی بر اینترنت اشیا (صنایع FMCG) انجام دادند. در این پژوهش سعی شده است تا خطرات سایبری زنجیره تامین مبتنی بر اینترنت اشیا شناسایی و بررسی شود. به منظور رتبه بندی این خطرات، از روش مدل سازی ریاضی غیرخطی استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که حفظ حریم خصوصی در تعامل با تامین کنندگان و همچنین مشتریان دارای بیشترین اهمیت می باشد و باید برای مواجهه با این خطرات تمهیدات موثری در نظر گرفته شود.

مصطفی^۴ و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله ای با عنوان نقش اینترنت اشیا در زنجیره تامین بیان داشتند که فناوری اینترنت اشیا یکی از جدیدترین فناوری ها در زمینه هوشمند سازی مواد، کالاها، تجهیزات و فرایندهای کاری می باشد. در این فناوری با تبدیل تمام اشیا فیزیکی موجود در سازمان ها به شبکه ای از اشیا هوشمند و اتصال در لحظه آن ها به اینترنت، امکان مدیریت یکپارچه و دقیق آن ها فراهم می آید.

ساند^۵ (۲۰۱۹) در مقاله ای با عنوان مدیریت زنجیره تامین با به کارگیری فناوری نوین اینترنتی از اشیا مبتنی بر ابر اطلاعات بیان داشت که سنجش فراگیر توسط تکنولوژیهای متنوع مبتنی بر شبکه، بسیاری از امور زندگی روزمره را ساده تر نموده است. لیانگ^۶ (۲۰۱۹) در مقاله ای با عنوان نقش اینترنت اشیا در زنجیره تامین بیان داشت که مدیر اجرایی در بخش زنجیره تامین انواع شرکت ها و زیرمجموعه های آنها مصاحبه نمود و نظر آنها را درباره شیوه های نوین مدیریت زنجیره تامین شان جویا شد. حدود ۲۰ درصد پاسخ دهندگان اذعان داشتند که در طی سه سال گذشته از برنامه های کاربردی مبتنی بر ابرهای اطلاعاتی در مدیریت زنجیره تامین استفاده نموده اند. بیشتر از ۳۰ درصد نیز اعلام کردند که این موضوع در برنامه سه سال آینده آنها قرار دارد.

باست^۷ و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله ای با عنوان اینترنت اشیا (IoT) و تاثیر آن در زنجیره تامین: چارچوبی برای ساخت سیستم های هوشمند، امن و کارآمد بیان داشتند که تنها ۲۲ درصد از مدیران زنجیره عرضه اذعان می کنند که در حال حاضر از اینترنت اشیا استفاده می کنند. اما ۷۹ درصد از آنها برنامه ریزی کرده اند که تا پنج سال آینده، این فناوری را به تدارکات خود اضافه کنند. کشرتی (۲۰۱۷) در مقاله ای با عنوان نقش بلاک چین (زنجیره بلوکی) در دستیابی به اهداف کلیدی مدیریت زنجیره تامین بیان داشت که ورود بلاک چین، فعالیت های زنجیره تامین را تغییر می دهد. محققان، ارزیابی منظم اثرات بلاک چین بر فعالیت های مختلف سازمانی را به تازگی شروع کرده اند. ما شواهد اولیه ارتباط استفاده از بلاک چین در فعالیت های زنجیره تامین جهت افزایش شفافیت و پاسخگویی را ارائه می دهیم.

³ Zhou

⁴ Mostafa

⁵ Sand

⁶ Liang

⁷ Basset

واس^۸ و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله ای با عنوان نقش اینترنت اشیا در زنجیره تامین دریافتند برای اصلاح کمبودهای زنجیره تامین، با هدف پشتیبانی از اشتراک، یکپارچه سازی و پردازش داده های مورد نیاز جهت ردیابی و پیگیری کالاهای لجستیک، یک پلت فرم مشارکتی مبتنی بر ابر، ارائه کرده اند که ارزش افزوده عمده آن، ادغام لایه های مختلف فناوری اینترنت اشیا، لایه حسگر، لایه انتقال داده ها، لایه ذخیره سازی در ابر و در نهایت در دسترس کاربران قرار دادن داده های جمع آوری شده و در نتیجه تسهیل به اشتراک گذاری اطلاعات در فرایند عملیات لجستیکی برای ردیابی، همکاری و تعامل بین بازیگران گوناگون در طول زنجیره تامین است به علاوه این الزامات، برای مشارکت در مدیریت زنجیره تامین مشترک و نیز هوش کسب و کار میباشد.

۲- روش شناسی

تحقیق حاضر با توجه به اهدافی که دنبال می نماید جزء تحقیقات کاربردی بوده و از نظر فرایند انجام کار جزء تحقیقات توصیفی و پیمایشی از نوع اکتشافی است. روش و ابزار گردآوری داده ها به شرح زیر می باشد:

الف) بخش کیفی: شامل گردآوری اطلاعات مربوط به مبانی نظری بوده که با مطالعه کتابها، پایان نامه ها، مقالات داخلی و خارجی و پایگاه های اطلاعاتی صورت گرفت. همچنین جهت گردآوری اطلاعات مورد نیاز در بخش کیفی از طریق مصاحبه با مدیران و کارشناسان و اساتید اقدام شد و اطلاعات اولیه در خصوص مدل مفهومی پژوهش گردآوری شدند. جامعه آماری مورد نظر را خبرگان آشنا به موضوع پژوهش (مدیران و کارشناسان و اساتید مسلط به موضوع) تشکیل دادند که با روش غیر تصادفی و هدفمند تا اشیاع نظری مصاحبه صورت پذیرفت که نمونه آماری با روش گلوله برفی تعیین گردید

ب) بخش کمی: این بخش شامل مطالعات میدانی بوده که پرسشنامه بسته که شامل سئوالات ابعاد مدل بوده است که از ادبیات نظری و مصاحبه کیفی با مدیران و کارشناسان و اساتید شناسایی شده است و در اختیار مدیران شرکت های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار گرفت. جامعه آماری بخش کیفی نیز مدیران شرکت های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات بودند که ۳۰ نفر به عنوان حجم نمونه تعیین شدند.

در این پژوهش از دو پرسش نامه باز و محقق ساخته به منظور جمع آوری داده های مورد نیاز به منظور سنجش و اندازه گیری متغیرهای مورد بررسی استفاده شده است. نحوه امتیاز بندی پرسشنامه دوم براساس طیف ۵ گزینه ای لیکرت طراحی شده است. برای بررسی روایی از نظرات خبرگان استفاده شد و پرسشنامه نهایی در اختیار ۳۰ تا از مدیران شرکت های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار داده شد که برابر با ۰/۷۹ بوده است که نشان دهنده پایایی مناسب ابزار می باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از مدل سازی پویایی سیستم استفاده شد. فرآیند مدل سازی به طور به صورت ذیل است:

- شامل شناسایی محدوده مسئله، متغیرها، ثابت ها نحوه تعامل بین متغیرها و جمع آوری داده های اولیه می باشد.
- شناسایی مسائل و موضوعاتی که دغدغه مدیران است.

ج) مدل سازی حلقه های علت و معلولی

- شامل شناسایی متغیرهای اصلی
- ترسیم نمودار های رفتار سیستم در طول زمان
- توسعه حلقه های علت و معلولی
- تحلیل رفتار حلقه ها در طول زمان
- شناسایی الگوی کلی حاکم بر سیستم

د) مدل سازی پویا

- ایجاد یک نقشه یا تصویر غنی از سیستم
- تعریف نوع متغیرها و ترسیم نمودار های جریان
- شبیه سازی وضعیت تعادلی سیستم

• تحلیل حساسیت مدل.

کلیه تجزیه و تحلیل ها با نرم افزار ونیسم بود.

ه) مدل مفهومی تحقیق

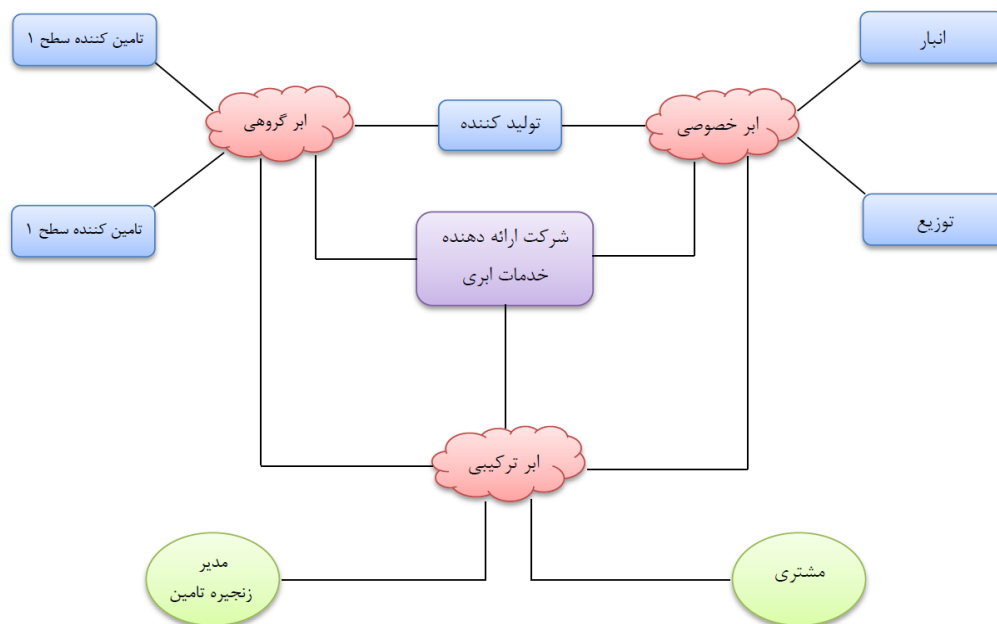
در چند دهه گذشته، فناوری اطلاعاتی و تجارت الکترونیک اثرات خوبی را بر مدیریت زنجیره تامین ایجاد کردند. برای بهبود یکپارچگی زنجیره تامین سراسری، استفاده موثر از فناوری اطلاعات و زیر ساخت های فناوری اطلاعات به یکی از موضوعات اصلی در حوزه مربوطه تبدیل شد. فناوری ها همکاری بلادرنگ را در مدیریت زنجیره تامین مشترک، ادغام زنجیره تامین، و مدیریت کیفیت زنجیره تامین در شرایط بازاری همیشه در حال تغییر و پیچیده اجازه میدهد. محققان تا سال ۲۰۲۵، پیش بینی می کنند که بیش از نیمی از فرآیندهای اصلی کسب و کار جدید، برخی از عناصر اینترنت اشیا را شامل می شوند. تا ۲۶ میلیارد دستگاه هوشمند متصل به اینترنت تا پایان دهه آینده ۳۰۰ میلیارد دلار تولید خواهد کرد. همچنین معتقدند که افزایش ۳۰ درصدی دستگاه های فیزیکی متصل به اینترنت“ به طور قابل توجهی باعث تغییر عملکرد زنجیره تامین می شود (Choy et al., 2015).

با به کارگیری قابلیت های فراگیر فناوری اینترنتی از اشیاء، مشکلات مدیریت زنجیره تامین و لجستیک سازمان ها از قبیل تنظیم شبکه توزیع، استراتژی توزیع، گردش اطلاعات، مدیریت موجودی و جریان نقدینگی به واسطه یک دید ابر محور برطرف می گردد. فناوری های ابر محور از طریق به اشتراک گذاری منابع اطلاعاتی باعث تسهیل همکاری با شرکا و مشتریان می گردد که این امر منجر به بهبود بهره وری و افزایش نوآوری می شود. نوآوری تحقیق حاضر توجه به مسائل اقتصادی در فعالیت های زنجیره تامین آنها و همچنین اثرات اجتماعی و زیست محیطی این فعالیت ها می باشد که به دنبال استفاده از فناوری های نوین مانند اینترنت اشیا در زنجیره تامین خواهد بود موضوعی که تاکنون بدان توجه نشده است. سؤالات پژوهشی به شرح زیر هستند:

۱. عوامل و زیر عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین با توجه به فناوری اینترنت اشیا کدامند؟

۲. روابط علی و معلولی بین عوامل و زیر عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین با توجه به فناوری اینترنت اشیا چگونه می باشد؟

۳. مدل سازی روابط بین عوامل و زیر عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین با توجه به فناوری اینترنت اشیا چگونه می باشد؟



شکل شماره (۱): کاربرد فناوری اینترنت اشیا در زنجیره تامین

۳- نتایج و بحث

الف) یافته های کیفی

در این بخش ابتدا با مصاحبه با اعضای نمونه اماری و با استفاده از تکنیک SWOT اقدام به شناسایی و تعیین نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدهای موجود جهت تدوین استراتژی های مدیریت زنجیره تامین صورت گرفت که نتایج به شرح جداول ۱ و ۲ ارائه شده اند. همانطور که در جدول ۱ مشخص است ۶ نقطه قوت و ۶ نقطه ضعف شناسایی شد که می توانند موجب مدیریت زنجیره تامین گردند. همچنین ۶ نقطه فرصت و تهدید جهت تحقق مدیریت زنجیره شد که می توانند به بهبود عملکرد آن گردند.

جدول شماره (۱): نتایج تحلیل ماتریس SWOT نقاط ضعف و قوت

نقاط قوت	نقاط ضعف
S1: فعالیت گسترده کسب و کارها در سطح کشور	W1: در اکتترل نبودن وضعیت تامین کنندگان
S2: توجه کسب و کارها به مدیریت مبتنی بر دانش و فناوری	W2: عدم توجه به نوآوری و تحقیق و توسعه در حوزه فناوری و اطلاعات
S3: دسترسی به تجهیزات و ابزارهای فنی پیشرفته	W3: عدم بومی سازی تکنولوژی های زنجیره تامین
S4: رشد و توسعه توانمندیهای تکنولوژیک در حوزه کسب و کارها	W4: ضعف در آموزش نیروی انسانی متخصص .
S5: زیرساخت های سازمانی مناسب	W5: عدم توسعه زیر ساختهای مناسب فناوری های اطلاعاتی
	W6: ضعف در سرمایه گذاریها .

جدول شماره (۲): نتایج تحلیل ماتریس SWOT نقاط فرصت و تهدید

فرصت ها	تهدیدات
O1: ظرفیت جذب فناوریهای نوین.	T1: بی اعتمادی شرکت به تامین کنندگان.
O2: داشتن تجارب گوناگون کسب و کارها در زنجیره تامین.	T2: نوین بودن مدیریت ریسک زنجیره تامین در کشور.
O3: تمایل و توانایی کسب و کارها به مدیریت ریسک زنجیره تامین.	T3: استفاده از الگوهای مدیریت ریسک غیر بومی.
O4: سیاست مجازی شدن زنجیره تامین توسط کسب و کارها.	T4: فقدان تخصیص منابع مالی مناسب.
O5: صرفه جویی هزینه و زمان.	T5: کم رنگ بودن فرهنگ توجه به تکنولوژی های نوین.
O6: افزایش بهره وری نیروی کار.	T6: عدم وجود تحقیقات علمی و معتبر به ظرفیتهای زنجیره تامین.

در ادامه با مشخص شدن مهم ترین نقاط قوت و ضعف، تهدیدات که توسط پرسشنامه و مصاحبه از جامعه آماری اخذ گردیده بود و توسط مدیران و کارشناسان وزن دهی گردیده شرح جدول ۳ ارائه شده است.

جدول شماره (۳): ماتریس ارزیابی عوامل داخلی

دیف	نقاط قوت	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی
S1	فعالیت گسترده کسب و کارها در سطح کشور	۰/۰۷	۲	۰/۱۴
S2	توجه کسب و کارها به مدیریت مبتنی بر دانش و فناوری	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
S3	دسترسى به تجهیزات و ابزارهای فنی پیشرفته	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
S4	رشد و توسعه توانمندیهای تکنولوژیک در حوزه کسب و کارها	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
S5	زیرساخت های سازمانی مناسب	۰/۰۸	۳	۰/۲۴
	جمع	۰/۴۲		۱/۴۶
نقاط ضعف	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی	
W1	در اکتترل نبودن وضعیت تامین کنندگان	۰/۰۷	۳	۰/۲۱
W2	عدم توجه به نوآوری و تحقیق و توسعه در حوزه فناوری و اطلاعات	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
W3	عدم بومی سازی تکنولوژی های زنجیره تامین	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
W4	ضعف در آموزش نیروی انسانی متخصص	۰/۰۸	۳	۰/۲۴
W5	عدم توسعه زیر ساختهای مناسب فناوری های اطلاعاتی	۰/۰۸	۴	۰/۳۲
W6	ضعف در سرمایه گذاریها.	۰/۰۷	۲	۰/۱۴

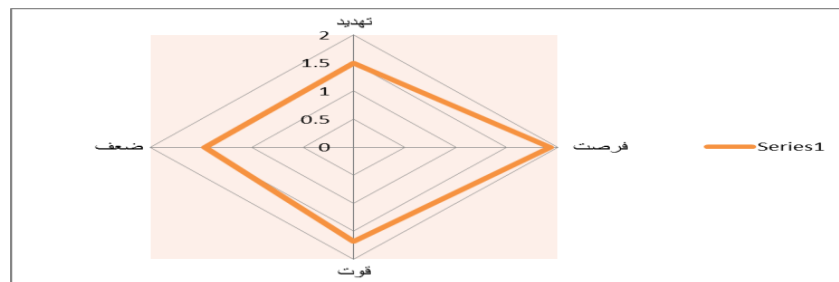
۱/۵۵	۰/۴۸	جمع
۳/۰۱	۱	جمع کل

طبق جدول ۳ مهمترین نقاط ضعف در زمینه مدیریت زنجیره تامین به ترتیب برابر است با: توجه کسب و کارها به مدیریت مبتنی بر دانش و فناوری، دسترسی به تجهیزات و ابزارهای فنی پیشرفته و رشد و توسعه توانمندیهای تکنولوژیک در حوزه کسب و کارها با امتیاز وزنی (۰/۳۶). همچنین مهمترین نقاط قوت در مدیریت زنجیره تامین عبارتند از: عدم توجه به نوآوری و تحقیق و توسعه در حوزه فناوری و اطلاعات، عدم بومی سازی تکنولوژی های زنجیره تامین و با امتیاز وزنی (۰/۳۶)، همچنین در ماتریس ارزیابی اگر نمره نهایی از ۲/۵ بیشتر باشد (میانگین ۱ و ۴) نقاط قوت بیشتر از نقاط ضعف است و برعکس. در این ماتریس همانگونه که مشاهده می گردد نمره نهایی بیشتر از ۲/۵ بوده که نشاندهنده وجود نقاط قوت زیاد جهت مدیریت زنجیره تامین مناسب می باشد. در ادامه به بررسی فرصتها و تهدیدات خواهیم پرداخت.

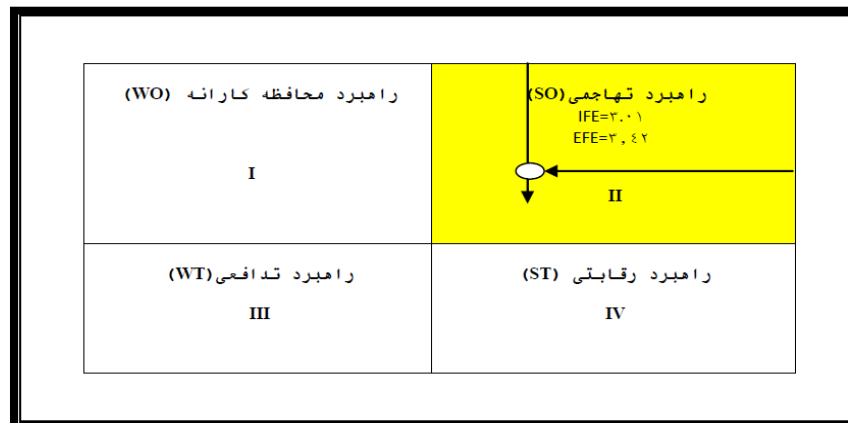
جدول شماره (۴): ماتریس ارزیابی عوامل خارجی

ردیف	فرصتها	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی
O1	ظرفیت جذب فناوریهای نوین	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
O2	داشتن تجارب گوناگون کسب و کارها در زنجیره تامین	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
O3	تمایل و توانایی کسب و کارها به مدیریت ریسک زنجیره تامین	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
O4	رشد و توسعه توانمندیهای تکنولوژیک در حوزه کسب و کارها	۰/۰۸	۳	۰/۲۴
O5	صرفه جویی هزینه و زمان	۰/۰۸	۳	۰/۲۴
O6	افزایش بهره وری نیروی کار	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
	جمع کل	۰/۵۲		۱/۹۲
تهدیدات	وزن	درجه بندی	امتیاز وزنی	
T1	بی اعتمادی شرکت به تامین کنندگان	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
T2	نوبین بودن مدیریت ریسک زنجیره تامین در کشور	۰/۰۷	۲	۰/۱۴
T3	استفاده از الگوهای مدیریت ریسک غیر بومی	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
T4	فقدان تخصیص منابع مالی مناسب	۰/۰۷	۳	۰/۱۴
T5	کم رنگ بودن فرهنگ توجه به تکنولوژی های نوین	۰/۰۹	۴	۰/۳۶
T6	عدم وجود تحقیقات علمی و معتبر به ظرفیتهای زنجیره تامین	۰/۰۷	۲	۰/۱۴
	جمع	۰/۴۸		۱/۵۰
	جمع کل			۳/۴۲

طبق جدول ۴ مهمترین فرصت های مدیریت زنجیره تامین به ترتیب عبارتند از: ظرفیت جذب فناوریهای نوین، داشتن تجارب گوناگون کسب و کارها در زنجیره تامین و تمایل و توانایی کسب و کارها به مدیریت زنجیره تامین و افزایش بهره وری نیروی کار با امتیاز وزنی (۰/۳۶) بوده و مهمترین تهدیدات برابر است: بی اعتمادی شرکت به تامین کنندگان، استفاده از الگوهای مدیریت ریسک غیر بومی و کم رنگ بودن فرهنگ توجه به تکنولوژی های نوین (۰/۳۶). در ماتریس ارزیابی عوامل خارجی اگر نمره نهایی از ۲/۵ بیشتر باشد (میانگین ۱ و ۴). فرصت ها از تهدیدات بیشتر است و برعکس. در این ماتریس همانگونه که مشاهده می گردد نمره نهایی بیشتر از ۲/۵ بوده لذا مدیریت زنجیره تامین در صنایع فناوری اینترنت اشیا دارای فرصتهای زیادی برای تدوین استراتژی های مناسب می باشد. همانطور که در نمودار زیر مشاهده می شود، کشیدگی نمودار به سمت نقاط فرصت و قوت وضعیت هجومی میل دارد که برنامه ریزی استراتژیک برای استفاده از نقاط قوت و فرصتها نیاز می باشد.



نمودار شماره (۱): وضعیت عوامل ۴ گانه نسبت به یکدیگر در ماتریس SWOT



شکل شماره (۲): جایگاه شرکت های ارائه دهنده فناوری اینترنت اشیا در ماتریس عوامل داخلی و خارجی (IE)

وضعیت مدیریت زنجیره تامین در محدوده خانه ۱ قرار گرفته است، یعنی اینکه راهبردهای مبتنی بر نقاط قوت و فرصت‌ها (یعنی راهبرد های تهاجمی) می‌باشد. راهبردهای تهاجمی، حاصل تقابل نقاط قوت و فرصت‌ها است. در این راهبردها، از نقاط قوت برای بهره‌گیری هر چه بیشتر از فرصت‌های مهیا شده از سوی محیط بیرونی استفاده می‌شود. پتانسیل‌ها و قابلیت‌های نهفته و بالقوه‌اش را به حداکثر می‌رساند. با توجه به یافته‌های پژوهشی باید استراتژی های هجومی متناسب با مدیریت زنجیره تامین جهت موفقیت کسب و کارها تدوین گردند. که به شرح جدول ۶ می‌باشند.

جدول شماره (۵): استراتژی های هجومی مورد نظر جهت مدیریت زنجیره تامین

نقاط قوت	فرصت‌ها
<p>استراتژی‌های SO</p> <p>So1: افزایش تعامل شرکتها با شرکتهای متخصص و مشاوره ای مدیریت ریسک زنجیره تامین.</p> <p>So2: توجه به آموزش های نیروی انسانی متخصص در حوزه زنجیره تامین.</p> <p>So3: تخصیص منابع مالی مناسب توسط کسب و کارها در حوزه مدیریت زنجیره تامین.</p> <p>So4: ارتقای فرهنگ عمومی سازمان به استفاده از فناوری های مناسب در مدیریت زنجیره تامین.</p> <p>So5: استفاده از حمایت‌های مدیران ارشد جهت تخصیص منابع مالی لازم.</p> <p>So6: توجه به بومی نمودن فناوری های زنجیره تامین با روش مهندسی معکوس.</p>	

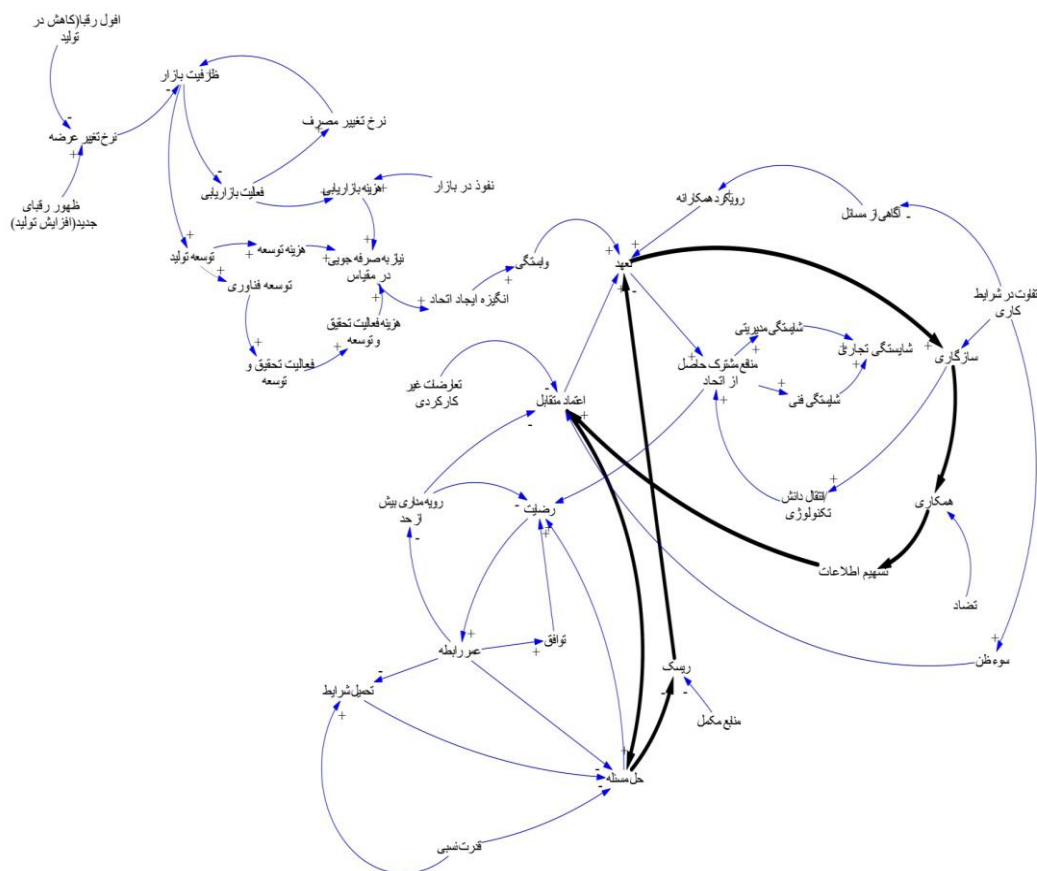
ب) پویایی سیستم ها

مدلسازی مسئله پژوهش امروزه با توجه به تغییرات جهانی در تقاضا و عرضه محصولات و خدمات فناوری اینترنت اشیا و مزایا و قابلیت های شرکتهای راهبردی در پاسخ به تغییرات پیچیده و پویای محیط، ساختارهای همکاری ضرورتی برای این نوع کسب و کار محسوب میشود. بر اساس نظر خبرگان صنعت فناوری اینترنت اشیا، ظهور رقبا جدید، افول رقبا و همچنین تمرکز برخی از رقبا بر توسعه و فروش فناوری به جای افزایش تولید و تأثیر آن بر روند تغییرات عرضه، تغییر نرخ مصرف و تأثیر آن بر ظرفیت بازار، از جمله عوامل مؤثر بر ضرورت مدیریت زنجیره تامین در شرایط پویا است. مطابق با ادبیات پژوهش و تأیید خبرگان، این تغییرات با احساس نیاز به افزایش فعالیتهای بازاریابی و توسعه تولید و افزایش هزینه های بازاریابی، تحقیق و توسعه و به دنبال آن، احساس نیاز به صرفه جویی در مقیاس، مدیریت در زنجیره تامین و وابستگی میان

شرکتها و تامین کنندگان فعال در صنعت فناوری اینترنت اشیا را افزایش داده است. در بخش مدیریت راهبردی زنجیره تامین، توجه به عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین، پی بردن به روابط میان این عوامل و نحوه تأثیر آنها بر تداوم همکاریها و دوام صنعت، امری ضروری است. در این بخش از طریق مدل سازی و شبیه سازی عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین در صنایع فناوری اینترنت اشیا و با توجه به عوامل محیطی، نحوه تأثیر این عوامل بر هم و چگونگی ارتباط آنها با مدیریت در زنجیره تامین را نشان داده شده است.

(ج) نمودار علی - معلولی مسئله پژوهش

در پژوهش پیش رو نمودار علی - معلولی و جریان با بهره گیری از ادبیات پژوهش و نظر خبرگان، ترسیم شده است. این نمودار میتواند روابط علی میان متغیرها را به سادگی نشان دهد. در شکل ۳-۴ نمودار علی - معلولی مسئله پژوهش مشاهده میشود.



شکل شماره (۳): مدل علی - معلولی عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین در فناوری اینترنت اشیا

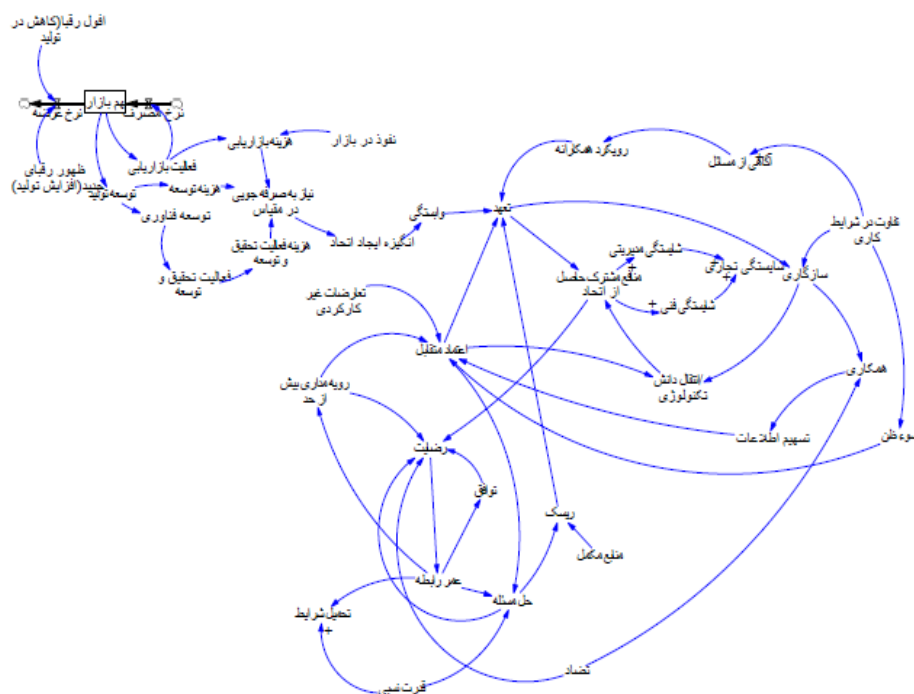
(د) نمودار جریان مسئله پژوهش

مدل پویایی که در شکل شماره ۳ مشاهده میشود و بر اساس نظر خبرگان منتخب این پژوهش استخراج شده است، میزان تأثیرگذاری عواملی چون نفوذ در بازار شرکتها، حل تعارض موجود میان شرکتها و همچنین در ساختار همکاری، تفاوت در شرایط کاری شرکا، تفاوت در قدرت نسبی شرکا، مکمل بودن منابع شرکا و تعارضات غیر کارکردی را بر سطح تعهد، سطح همکاری، میزان سازگاری، سطح اعتماد متقابل و عمر رابطه نشان میدهد و در نهایت تأثیر آنها را بر مدیریت زنجیره تامین در شرایط پویا در صنایع فناوری اینترنت اشیا بررسی میکند.

در این پژوهش برای ترسیم نمودار جریان به کمک نتایج حاصل از مصاحبه با مدیران شرکت های ارائه دهنده خدمات فناوری اینترنت اشیا، رابطه بین تغییر در ظرفیت بازار و توسعه فعالیتهای بازاریابی و تولیدی به دست آمده است. شرکتها در راستای راهبردهای رقابتی در زنجیره تامین، برنامه ریزی های خاصی دارند و برای پاسخ به نوسان های عرضه و تقاضا به طور

سالانه بخشی از فعالیت خود را بر اقدامات بازاریابی و توسعه تولید و افزایش ظرفیت متمرکز میکنند که توجه به این موضوع در شبیه سازی مسئله، ضروری است. مدیران مالی این شرکتها ضمن تأکید بر صرفه جویی در مقیاس، معتقدند هرگاه حجم تولید از حدی فراتر رود، هزینه های بازاریابی، تحقیق و توسعه و تولید نیز به صورت تصاعدی افزایش مییابد و بر ضرورت ایجاد شراکت های راهبردی می افزاید. بر همین اساس انگیزه ایجاد شراکت با توجه به منافع ناشی از آن، چه از نظر مالی و فنی و چه از نظر مهارت های مدیریتی - که میتوان آن را منافع مادی و معنوی نامید - ساختارهای همکاری در زنجیره تامین را افزایش میدهد و بر وابستگی بین شرکا و تامین کنندگان نیز اثر میگذارد.

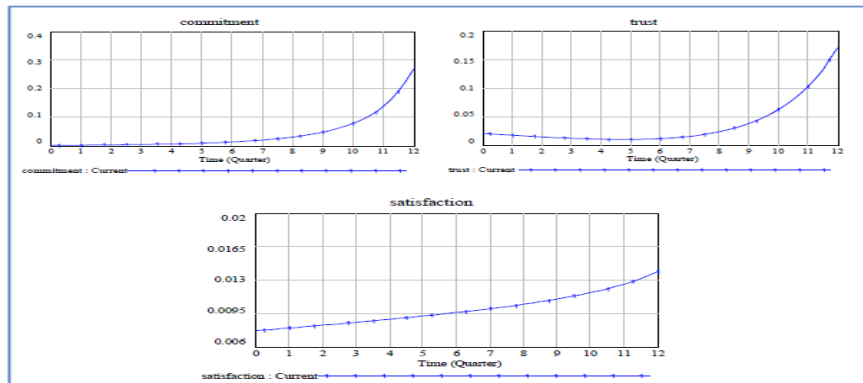
اینگونه تغییرات ناشی از عدم قطعیت محیطی و تأثیر آن بر شرکتها، اثر مستقیمی بر تعهد تشکیل شراکت و تداوم همکاری ها دارد. در حوزه مدیریت زنجیره تامین توجه به «تعهد» که عامل کلیدی تداوم همکاری ها بین تامین کنندگان و شرکای تجاری است، ضرورت دارد. سطح تعهد موجود در ساختار زنجیره تامین ناشی از عوامل مختلفی است.



شکل شماره (۴): نمودار جریان عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین در فناوری اینترنت اشیا

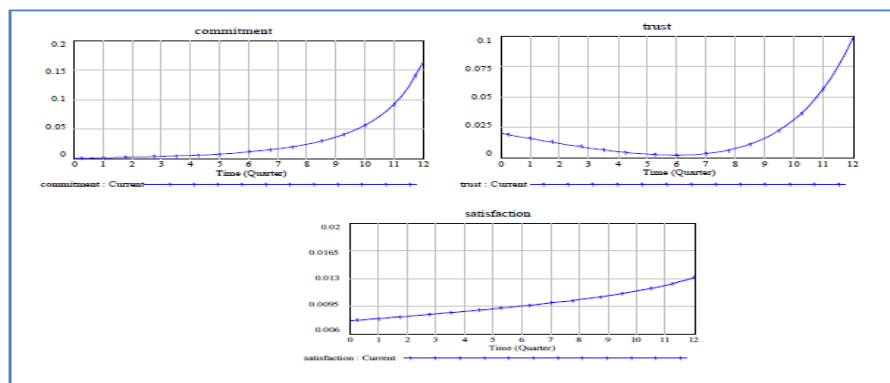
۵) بررسی سیاستهای مختلف

به منظور ممانعت از پیچیدگی بی اندازه مدل، مهمترین عوامل بر اساس اولویت اثر بر کاهش ریسک های زنجیره تامین وارد مدل شده است، لذا مدل به خوبی وضعیت سیستم و تعامل اجزای کلیدی آن را به تصویر میکشد. پس از نظرخواهی از خبرگان در مورد نحوه ارتباط بین متغیرها، به کمک توابع عددی، معادله ای بر اساس دیدگاه خبرگان شکل گرفت. در این معادله ضمن تشخیص رابطه بین متغیرها، به بررسی رفتار متغیرها در بازه سه ساله و دوره های سه ماهه پرداخته شده است. سناریوی اول: در این سناریو برای کاهش ریسک های مدیریت زنجیره تامین در فناوری اینترنت اشیا پیشنهاد میشود مدیران در کوتاه مدت، بر کاهش سطح تعارض در موقعیت کاری خود تمرکز کنند. بدین منظور مدیران باید برای کاهش سطح تعارض در موقعیت کاری تا سطح ۰/۲ برنامه ریزی کنند و برای تضاد سطح ۰/۴ را مد نظر قرار دهند. رفتار متغیرهای کلیدی مدل پس از شبیه سازی سناریوی اول را میتوان در شکل شماره ۵ مشاهده کرد.



شکل شماره (۵): نتایج اجرای سناریوی اول

سناریوی دوم: در سناریوی دوم پیشنهاد میشود علاوه بر اجرای سناریوی اول، شرکا و تامین کنندگان در بلندمدت نیز به دنبال حل تعارضات غیر کارکردی موجود در سیستم باشند و سطح آن را به حداقل ممکن برسانند. بنابراین باید سطح تعارضات غیر کارکردی به عدد $0/1$ کاهش یابد و تغییر رفتار متغیرهای کلیدی بررسی شود. رفتار متغیرهای کلیدی مدل پس از شبیه سازی سناریوی دوم را میتوان در شکل شماره ۶ مشاهده کرد.



شکل شماره (۶): نتایج اجرای سناریوی دوم

از آنجاکه میان مؤلفه های مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین در فناوری اینترنت اشیا ارتباطی پویا برقرار است، میتوان گفت از ساختار توسعه راهبردی پویایی نیز برخوردار است، بنابراین شرکتهای نباید هنگام تشکیل مدیریت زنجیره تامین فقط بر یک عامل تمرکز کنند، بلکه باید رویکردی همه جانبه درپیش بگیرند. مدل ارائه شده در این پژوهش میتواند در دستیابی به این مهم کمک شایان توجهی کند و موجب موفقیت شرکت ها شود. نتایج حاصل از تحلیل سناریوها مؤید این است که در ساختار همکاریهای بین تامین کنندگان و شرکا، توجه به بازده بلندمدت حائز اهمیت است و در شکل دهی عوامل کلیدی مدیریت زنجیره تامین در صنایع فناوری اینترنت اشیا، تمرکز بر این نکته ضروری است که بازده بلندمدت باید در دوره های کوتاه بررسی شود. میتوان اذعان داشت براساس نظر خبرگان مهمترین دستاورد این پژوهش انتقال مفهوم پویایی مدیریت در زنجیره تامین و ساختار روابط پویای متغیرهای آن است. در واقع انجام این پژوهش و مفهوم آن، تعبیردهنده نگاه مدیران و متولیان رشد و توسعه راهبردی به این پدیده مهم، پیچیده و پویا است.

با توجه به یافته ها می توان بیان داشت که امروزه با توجه به تغییرات جهانی در زمینه تغییرات محیطی و مزایا و قابلیت های مدیریت زنجیره تامین در پاسخ به تغییرات پیچیده و پویای محیط، تغییر ساختارهای زنجیره تامین ضرورتی برای این نوع کسب و کار محسوب میشود. بر اساس نظر خبرگان تعهد، رضایت و اعتماد، از مهمترین عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین هستند مطابق با ادبیات پژوهش و تأیید خبرگان، توجه به کاهش ریسک های زنجیره تامین ضرورت بکارگیری مدل را افزایش داده است. در بخش مدیریت راهبردی مالی، توجه به عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین، پی بردن به روابط میان این عوامل و نحوه تأثیر آنها بر تداوم همکاریها و دوام صنعت، امری لازم است. در این بخش از طریق مدل سازی و شبیه سازی

عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین و با توجه به عوامل، نحوه تأثیر این عوامل بر هم و چگونگی ارتباط آنها را نشان داده شده است که دو سناریو نیز تدوین شد که توجه به بازده زمانی بلند مدت می تواند باعث کارایی مدیریت زنجیره تامین گردد. علاوه بر این نتایج حاصل از این پژوهش میتواند به شرح زیر بیان کرد:

- ۱- پس از بررسی مدل علی - معلولی و مدل جریان ارائه شده، مشخص شد عواملی چون تعهد، اعتماد متقابل و رضایت از همکاری در کاهش ریسک های زنجیره تامین در صنایع فناوری اینترنت اشیا نقشی اساسی دارند.
- ۲- براساس نتایج تحلیل سناریو، شرکتهای فعال در فناوری اینترنت اشیا میتوانند به منظور کاهش مدیریت زنجیره تامین شرکت ها از طریق برنامه ریزی های کوتاه مدت، در راستای کاهش تعارضات غیر کارکردی، شفاف سازی وضعیت شرکتها، ایجاد حس مشترک میان آنها و کاهش تضاد موجود، تلاش کنند؛
- ۳- با توجه به سناریوهای بررسی شده، در راستای کاهش عامل تفاوت در زمینه فعالیت بازاریابی در ساختار زنجیره تامین و بر اساس نظر خبرگان، شرکتها باید شریکها و تامین کنندگانی را انتخاب کنند که از نظر بازار فروش و حوزه فعالیت و تامین مواد اولیه با کیفیت با هم همخوانی داشته باشند، همچنین میتوانند از طریق بهبود انتقال و تسهیم اطلاعات به شفاف سازی پردازند؛ و تعاملات بیشتری جهت کاهش عدم قطعیت در زنجیره تامین داشته باشند.

با توجه به یافته های تحقیق پیشنهادات زیر قابل ارائه هستند:

- پیشنهاد میگردد که شرکت های تحت مطالعه سعی نمایند در بخش زنجیره تامین از نیروهای انسانی متخصص جهت افزایش کارایی و بهره وری زنجیره تامین استفاده نمایند و آموزش های لازم به آنها ارائه گردد.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها با ایجاد ائتلاف و زنجیره با مشتریان و تامین کنندگان خود به افزایش یکپارچگی و کاهش آسیب پذیری زنجیره تامین توجه داشته باشند.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها از تامین کنندگانی استفاده نمایند که به صورت مستمر عملکرد خود را ارزیابی نموده و در ارسال به موقع مواد اولیه و کیفیت مناسب مواد دارای عملکرد مناسبی هستند.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها سعی نمایند با افزایش چابکی زنجیره تامین به تغییرات تکنولوژیکی در حوزه کسب و کار خود واکنش سریع و مناسب نشان دهند.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها با افزایش مطالعات بازار به کاهش نوسانات و پیش بینی روند آن توجه داشته باشند.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها با ایجاد یک واحد تحقیق توسعه و مطالعات زنجیره تامین به بهبود زنجیره تامین خود کمک نمایند.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها سعی نمایند با استقرار مدیریت ارتباط با مشتری یک رابطه نزدیکی با مشتریان خود داشته و به بهبود کیفیت محصولات در خواستی آنها توجه نماید و باعث سودآوری گردد.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها با الگو برداری از شرکت های مشابه و موفق در مدیریت ریسک زنجیره تامین به کاهش ریسک های خود توجه داشته باشند.
 - پیشنهاد میگردد که شرکت ها با توجه به عدم قطعیت محیطی از روش های غیر قطعی مانند پویایی سیستم ها به بهبود و پیش بینی مدیریت ریسک زنجیره تامین توجه داشته باشند.
 - مدیران شرکت های مورد بررسی میتوانند با توجه به مدل پویای ارائه شده در این پژوهش، برای حل عدم قطعیت موجود و اصلاح ساختار زنجیره تامین از طریق تشکیل تیم های متخصص تلاش کنند.
 - مدیران میتوانند با افزودن سایر متغیرهای تأثیرگذار بر کاهش ریسک های زنجیره تامین، به غنا و کارایی مدل بیفزایند و به کمک آن کسب و کار خود را بهبود دهند.
- جهت تحقیقات آتی نیز پژوهشگران می توانند به انجام تحقیق با سایر روش ها جهت رتبه بندی و مقایسه نتایج مانند معادلات ساختاری، تاپسیس، (AHP) و انجام تحقیق به تفکیک هر شرکت جهت دستیابی به نتایج دقیق تر پردازند. همچنین تحقیق با

محدودیت هایی مواجهه است که در این خصوص می توان بیان داشت از آنجایی که با گذشت زمان و ایجاد تغییرات در کشور و نگرش ها نتایج بدست آمده را نمی توان به بازه زمانی بلند مدت تعمیم داد و در واقع نتایج برای مقطع زمانی فعلی است. نتایج بدست آمده از جامعه مورد بررسی، قابل تعمیم به سایر جوامع نبوده و جهت تعمیم باید جوانب احتیاط را رعایت نمود.

۴-منابع

1. Afshari, H; Amir Hoshang, T., Qaisari, M. (2017). A Study of Internet Applications of Objects in Supply Chain. *1st National Conference on Information and Communication Technology Advances and Opportunities*. (In Persian).
2. Chithambaranathan, P., Subramanian, N., Gunasekaran, A. and Palaniappan, P.K. (2015). Service Supply Chain Environmental Performance Evaluation Using Grey Based Hybrid Mcdm Approach. *Int. J. Prod. Econ*, 166, 163–176.
3. Choi, B.H., Kim, S., Do Noh. (2014). A diagnosis and evaluation method for strategic planning and systematic design of a virtual factory in smart manufacturing systems. *Int. J. Precis. Eng. Manuf.*, 16 (22) 1107–1115.
4. Chupani, S., Karimi, G. (2020). Investigating the Impact of IoT on Supply Chain Performance and Product Tracking, *The First Conference on Industrial Engineering, Economics and Management*. (In Persian).
5. Fang, X., Liu, P.M., Pardalos, J., Pei. (2016). Optimization for a three-stage production system in the Internet of Things: Procurement, production and product recovery, and acquisition. *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 83 (3) 689–710.
6. Fayyazi, Z., Sabbaghzadeh, F. (2017). Investigating the Impact of Internet of Things on Supply Chain Management of Businesses. The 5th National Conference on Applied Research in Management and Accounting, Tehran, Iran Management Association, (in persian).
7. Ghazanfari, M., Fathollah, M. (2005). A Comprehensive Approach to Supply Chain Management, Tehran: University of Science and Technology. (In Persian).
8. Jie, N. Subramanian, K. Ning, D. Edwards, (2015). Product delivery service provider selection and customer satisfaction in the era of internet of things: A Chinese e-retailers' perspective, *Int. J. Prod. Econ*. 159 (4) 104–116.
9. Leung, J., Cheung, W., & Chu, S. C. (2014). Aligning RFID applications with supply chain strategies. *Information & Management*, 51(2), 260-269.
10. Mehregan, M. (2014). *Supply chain management*. Tehran: Position. (In Persian).
11. Mohammadian, R., Rezaian, J., Shirazi, B. (2020). Ranking Agile and Green Supply Chain Factors in Electronic Business: Considering the Application of IoT Technology. *The 2nd International Conference on Challenges and New Solutions in Industrial Engineering and Management and Accounting, Damghan*, (in Persian).
12. Ng, I. C., & Wakenshaw, S. Y. (2017). The Internet-of-Things: Review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*, 34(1), 3-21.
13. Nowruzian, Nisa and Khati, Samaneh. (2018). The Role of Information Technology and IoT in Improving the Green Supply Chain Process. 3rd International Conference on Dynamic Management, Accounting and Auditing, Tehran, Salehan University. (in persian).
14. Pahlavani, N. (2018). *Investigating the Impact of IoT on Sustainable Supply Chain*. (M.A Thesis). Shahid Beheshti University. Faculty of Management and Accounting. (In Persian).
15. Paksoy, İ., Karaođlan, H., Gökçen, P.M., Pardalos, Torğul, B.(2016). An experimental research on closed loop supply chain management with internet of things. *J. Econom. Bibliograph.*, 3 (4) 1–20

16. Quang, P. Sampaio, M.S. Carvalho, A.C. Fernandes, D.T. Binh An, E. Vilhenac. (2016) An extensive structural model of supply chain quality management and firm performance, *Int. J. Qual. Reliab. Manage.*, 33 (7) 444-464.
17. Shahraki, M., Jafari, R. (2017). Application of IoT technology in supply chain management. 3rd National Conference on Computer Engineering, Information Technology and Data Processing, Tehran, Payame Noor University, (in persian).
18. Shih, C. W., & Wang, C. H. (2016). Integrating wireless sensor networks with statistical quality control to develop a cold chain system in food industries. *Computer Standards & Interfaces*, 45, 62-78.
19. 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.
20. Wolf, J. (2011). Sustainable supply chain management integration: a qualitative analysis of the German manufacturing industry. *Journal of Business Ethics*, 102(2), 221-235.
21. 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.
22. Li, B., Yang, C., & Huang, S. (2014). Study on supply chain disruption management under service level dependent demand. *Journal of Networks*, 9(6), 1432.
23. Zhou, Keliang, Taigang, Liu, and Lifeng, Zhou. (2020). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. *Paper presented at 2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), Zhangjiajie, China, August 15-17.*

Supply Chain Intelligence with IoT Approach (Case Study: Companies Active in the Field of Information and Communication Technology in Tehran Province)

Shiva Rashidi Torbati

PhD Student of Information Technology Management, Islamic Azad University Central Tehran
Branch, Tehran, Iran

Reza Radfar

Professor of Technology Management, Islamic Azad University Science and Research Branch,
Tehran, Iran

Email: r.radfar@srbiau.ac.ir

Nazanin Pilevari

Associate Professor, Department of Industrial Management, West Tehran Branch, Islamic Azad
University, Tehran, Iran

Abstract

This study aims to make the supply chain smarter with the IoT approach in companies active in the field of information and communication technology in Tehran province. The present study is part of applied research according to the goals it pursues and is a descriptive and exploratory research in terms of the work process. The statistical population is experts familiar with the subject of research (managers, experts and professors). They were interviewed by non-random and purposeful method until theoretical saturation. The statistical sample was determined by snowball method. In this study, two open-ended and researcher-made questionnaires were collected to collect the data needed to measure and measurements of the studied variables have been used. How to score the second questionnaire is designed based on the Likert 5-choice range. Experts' opinions were used to check the validity and the reliability was calculated with Cronbach's alpha and was equal to 0.79, which indicates the appropriate reliability of the instrument. Swat and system dynamics modeling were used to analyze the data. All analyzes were performed with Venism software. The results showed that through modeling and simulation of factors affecting supply chain management and according to the factors, the effect of these factors on each other and how they relate is shown that two scenarios were developed that pay attention to time efficiency. Long-term can make supply chain management more efficient. The use of IoT technology will increase the speed of adaptation and environmental adaptation of the supply chain of the companies under study.

Keywords: Resilient, Supply Chain, (ANP), Fuzzy Dematel Techniques.