

Analysis of Internet of things with interpretive structural modeling and content analysis approach in supply chain

Aminmasoud Bakhshi Movahed^{۱*} | Mohammad Taghi Rezvan^۲ | Hadi Mokhtari^۳

^۱* Master of Business Administration, Faculty of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran/ Corresponding Author

^۲. Assistant Professor of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Kashan, Kashan, Iran

^۳. Associate professor of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Kashan, Kashan, Iran

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received:

Revised:

Accepted:

Keywords:

Internet of things,
Antecedent, Outcome,
Interpretive structural
modelling,
Content Analysis,
Supply chain.

ABSTRACT

Objective: Due to increasing competition, it is necessary to focus on new technology in supply chain. Internet of things is one of the most innovative tools. Creation of appropriate factors in order to operationalization internet of things will lead to development of supply chain performance. Recognition of determining factors in order to use internet of things and awareness of effective result are essential. The purpose of this research is analysis of antecedents and outcomes of Internet of things in supply chain.

Methodology: This paper is based on mixed research including qualitative and quantitative parts. The statistical population of this paper in qualitative part is internal and external papers and that of quantitative part is university professors and industrial experts. This research based on judgmental sampling method as well as contains ۲۲ articles in qualitative part and ۱۰ persons in quantitative part. Library method is used to collect data in the qualitative part while researcher-made questionnaire is used to collect data in the quantitative part. Content analysis is allocated to qualitative part and interpretive structural modeling is assigned to quantitative part.

Conclusion: The results of content analysis are presented in eight antecedents including cultural capital, financial capital, human capital, mental capital, communication capital, information technology infrastructure, legal facilities and environmental capabilities. Additionally, the seven main outcomes including economic performance, social performance, environmental performance, commercial performance, production and operational performance, office system performance and performance development.

Originality: The most determining variables in antecedent section is information technology infrastructure and in outcome section is economic performance.

Cite this article: Bakhshi Movahed, Aminmasoud, Rezvan, Mohammad Taghi, & Mokhtari, Hadi. (۲۰۲۴). Analysis of Internet of things with interpretive structural modeling and content analysis approach in supply chain.

© The Author(s).

DOI:

, Vol. , No. , ۲۰۲۰, pp. .

تحلیل اینترنت اشیا با رویکرد مدل ساختاری تفسیری و تحلیل محتوا در زنجیره تأمین

امین مسعود بخشی موحد*^۱ | محمدتقی رضوان^۲ | هادی مختاری^۳

چکیده

هدف: با توجه به افزایش شدت رقابت، توجه به فناوری‌های نوین در زنجیره تأمین ضروری است. در عصر حاضر اینترنت اشیا از مهمترین ابزارهای نوآورانه به حساب می‌آید. ایجاد عوامل مناسب به منظور عملیاتی سازی اینترنت اشیا سبب توسعه عملکرد زنجیره تأمین می‌شود. به همین علت شناسایی مولفه‌های اثرگذار در جهت استفاده از این فناوری و همچنین آگاهی از نتایج اثربخش آن، از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. بنابراین هدف اصلی این تحقیق، شناسایی و تحلیل پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین است.

ضرورت: فناوری اینترنت اشیا مفهومی ضروری است که می‌تواند در شرایط انقلابی صنعت ۴،۰ به کار آید و بازگوکننده شبکه‌ای فراگیر از اشیای هوشمند در زنجیره تأمین قلمداد شود. این تحقیق با پوشش محدوده وسیعی از ادبیات مرتبط با پیشران‌ها و پیامدهای این فناوری به تحلیل جامعتر آن در زنجیره تأمین کمک می‌نماید.

روش شناسی: این تحقیق از دو فاز کیفی و کمی و با رویکرد آمیخته انجام می‌شود. جامعه آماری فاز کیفی، مقالات داخلی و خارجی و جامعه آماری فاز کمی اساتید دانشگاهی و خبرگان صنعتی است. شیوه نمونه‌گیری قضائتی و حجم نمونه آماری در فاز کیفی، ۲۲ مقاله و در فاز کمی ۱۰ نفر است. روش گردآوری داده‌های کیفی روش کتابخانه‌ای و در داده‌های کمی استفاده از پرسشنامه‌ی محقق ساخته است. از روش تحلیل محتوای عرفی قراردادی برای بخش کیفی و از روش مدلسازی ساختاری تفسیری برای تحلیل بخش کمی استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج تحلیل محتوا بیانگر هشت دسته پیشران شامل سرمایه فرهنگی، سرمایه مالی، سرمایه انسانی، سرمایه ذهنی، سرمایه ارتباطی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، تسهیلات قانونی و قابلیت‌های محیطی و همچنین هفت پیامد اصلی شامل عملکرد اقتصادی، عملکرد اجتماعی، عملکرد زیست محیطی، عملکرد تجاری، عملکرد تولید و عملیات، عملکرد سیستم اداری و رشد و توسعه عملکرد است.

نتیجه‌گیری: در بخش پیشران‌ها زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و در بخش پیامدها عملکرد اقتصادی با بیشترین تأثیر بر سایر متغیرها به عنوان متغیرهای کلیدی مدل‌های ساختاری تفسیری شناسایی شدند.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیا، پیشران، پیامد، مدل ساختاری تفسیری، تحلیل محتوا، زنجیره تأمین.

استناد: بخشی موحد، امین مسعود؛ رضوان، محمدتقی و مختاری، هادی. (۱۴۰۲). تحلیل پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین با استفاده از مدل ساختاری تفسیری بر اساس رویکرد تحلیل محتوا.

^۱ کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان ایران (aminmasoud-bakhshi@pgre.iust.ac.ir)

^۲ استادیار مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران (rerzvan@kashanu.ac.ir)

^۳ دانشیار مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران (mokhtari_ie@kashanu.ac.ir)

مقدمه

سازمان‌ها در مواجهه با رقابت جهانی، شرایط و پیچیدگی‌های زیاد محیطی خود نیاز به مدیریت مناسب زنجیره تأمین دارند که مدیریت آن تنها با اتکا به مفاهیم مستهلک و قدیمی قابل انجام نیست (فنگ^۱، ۲۰۱۲). سازمان‌ها و جوامع بشری در ابتدا به منظور همگام‌سازی خود با محیط پیرامونی و سپس رشد و پیشرفت در سیر تکوینی خود، نیازمند بهره‌برداری از مفاهیم نو و در عین حال پرکاربرد هستند. استفاده از فناوری اینترنت اشیاء در این رابطه می‌تواند به سازمان‌ها کمک کرده و باعث تسهیل در کارها شود. همچنین این فناوری در پیشرفت و تکامل صنایع و زنجیره تأمین نقش به‌سزایی دارد (قبادی پویا، ۱۳۹۶). امروزه از زنجیره تأمین به‌عنوان یکپارچه‌ساز و هماهنگ‌کننده‌ی شرکت‌ها یاد می‌شود و هماهنگ‌سازی جریان‌های مالی، مادی و اطلاعات در جهت استفاده از منابع به‌عنوان منطقی‌ترین راه در طول مسیر شرکت‌ها انگاشته می‌شود (ایوانو و همکاران^۲، ۲۰۱۷). فناوری‌های نوظهور در این میان می‌تواند به‌عنوان عاملی میانبر عمل کرده و هماهنگ‌سازی و تبادل روان اطلاعات را تسهیل سازد. اینترنت اشیاء یکی از این فناوری‌ها است که سازمان‌ها می‌توانند با تکیه بر کارکردهایش، اهداف و فعالیت‌های خود را به نحو دیگری تبیین کنند و در پی آن مصرف‌کنندگان و جامعه‌ی محیطی از خروجی‌های چنین فعالیت‌های نوآورانه‌ای بهره‌مند شوند.

شبکه اینترنت اشیاء بسیار گسترده است. این اشیاء متصل به شبکه می‌توانند حجم زیادی از داده‌ها و اطلاعات را جمع‌آوری کنند. در صورتی که بر روی این داده‌های حجیم، پردازش صحیحی صورت پذیرد، می‌توان به یک دانش قابل اطمینان دست یافت. استفاده از این فناوری می‌تواند نقش مهمی در بهبود کارایی و عملکرد حوزه‌های مختلف کسب و کار ایفا کند. این مفهوم به‌واسطه وارد کردن هر شیء، مشتری و یا هر نوع فعالیتی به فضای دیجیتال و اینترنت محرکی جذاب برای توسعه‌ی نوآوری‌ها و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید بوده است (قبادی پویا، ۱۳۹۶). از مزایای قابل توجهی که اینترنت اشیاء برای زنجیره به‌وجود می‌آورد، می‌توان به شناسایی سریع نیازمندی‌های مشتری و تأمین آن‌ها، بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری، بهبود قدرت رقابت‌پذیری شرکت‌ها، پیش‌بینی موجودی و سفارش هوشمند کالا، ردیابی کالا و تعیین شرایط نگهداری آن‌ها، امکان مدیریت باز یافت و کاهش ضایعات در زنجیره تأمین اشاره کرد. عدم استفاده از این فناوری در زنجیره تأمین، فرآیند گردش اطلاعات، مدیریت اطلاعات، تنظیم شبکه توزیع، تعیین استراتژی‌های توزیع، امکان مدیریت موجودی و امکان کنترل جریان نقدینگی را به سرعت و دقتی که مورد انتظار شبکه‌ها است میسر نمی‌سازد.

۱. مروریات

مفهوم اینترنت اشیاء نخستین بار در سال ۱۹۹۹ میلادی پس از انفجار بازارهای تجهیزات بی‌سیم و معرفی سامانه‌ی امواج رادیویی و فناوری شبکه‌های حسگر بی‌سیم معرفی شد (محمدی، ۱۳۹۷). برای اولین بار اینترنت اشیاء با یک ماشین فروش کوکا در دانشگاه کارنگی ملون به‌عنوان ابتدایی‌ترین سیستم متصل به اینترنت دیده شد که قابلیت اعلام لیست اقلام موجود و دمای نوشیدنی‌های تازه شارژ شده را داشت. اینترنت اشیاء مفهومی جدید است، اما ایده‌ی اولیه‌ی دستگاه‌های متصل به دهه‌ی ۷۰ میلادی باز می‌گردد. در آن زمان از عناوینی نظیر اینترنت جاسازی شده یا محاسبات فراگیر استفاده می‌شد (لف^۳، ۲۰۱۴). اینترنت اشیاء به تجهیزات و اشیاء محیط پیرامونی که به شبکه اینترنت متصل شده‌اند و توسط برنامه‌های موجود در گوشی‌های هوشمند و تبلت قابل کنترل و مدیریت هستند گفته می‌شود. پیدایش فناوری اینترنت اشیاء تحولات شگرفی در حوزه‌های خدمات‌رسانی، کسب و کار، سبک زندگی افراد، حمل و نقل، خدمات بهداشتی و پزشکی و به‌خصوص زنجیره تأمین ایجاد کرده است.

^۱ Feng

^۲ Ivano et al

^۳ Lueth

زنجیره تأمین از حیاتی ترین و بنیادی ترین بخش های مدیریت کلی یک سازمان محسوب می شود. این بخش وظیفه هماهنگی میان تمام واحدها از مراحل ابتدایی مثل تأمین مواد تا مراحل نهایی نظیر تحویل و خدمات پس از فروش را بر عهده دارد (ماچادو و شا^۱، ۲۰۱۶). هر یک از شرکای تجاری در زنجیره تأمین بر عملکرد سایر شرکا به صورت متقابل تأثیر می گذارند. به همین جهت نوعی از وابستگی متقابل در میان اعضا ایجاد می شود. سازمان ها برای مدیریت مناسب این وابستگی دوجانبه تلاش می کند تا از این طریق به مزیتی رقابتی دست پیدا کرده و اهداف منحصربه فرد سازمانی و در نهایت اهداف مجموعه را محقق سازند (شجاعی و قجاوند، ۱۳۹۲). شرکت هایی که چگونگی مشارکت در زنجیره های تأمین را فرا می گیرند، از مزیت رقابتی قابل توجهی در بازارهای خود برخوردار می شوند (هیگوس^۲، ۲۰۱۸). هدف نهایی زنجیره تأمین افزایش ارزش بوده و ارزش زنجیره، ارزشی است که محصول برای مشتری نهایی دارد. همچنین این ارزش فارغ از تلاش هایی است که زنجیره برای ایجاد محصول انجام می دهد (چوپرا و همکاران^۳، ۲۰۱۶). شکل گیری بسترهای اطلاعاتی جامع و معتبری مثل اینترنت اشیا از الزامات مدیریتی در راستای دستیابی به هدف نهایی زنجیره تأمین است. با افزایش شدت رقابت و جهانی شدن صنایع مختلف، غالب سازمان ها با تغییرات قابل ملاحظه ای روبه رو شده اند که آن ها را ناگزیر می کند تا از استراتژی های جدیدی استفاده نموده تا بتوانند تطابق بیشتری با محیط صنعتی پیدا کنند. به همین جهت شرکت ها در سرتاسر زنجیره تأمین مترصد به کارگیری روش های جدیدی هستند تا کسب و کار تجاری خود را روزآمد کنند. فناوری اینترنت اشیا مفهومی ضروری است که می تواند در چنین وضعیتی به کار آید. اینترنت اشیا در زنجیره تأمین بازگوکننده ی شبکه ای فراگیر از اشیای هوشمند است که در همه جا حضور داشته و محدودی وسیعی را پوشش می دهد که با تکامل شبکه به بیان اطلاعات و دانش می پردازد (بن دایا و همکاران^۴، ۲۰۱۹). اینترنت اشیا از طریق ارتباط حس گر ها و دستگاه ها با شبکه زنجیره تأمین می تواند میان کاربران تعامل متقابل برقرار کند (میولا^۵، ۲۰۱۹). تحقیقات اخیر نشان داده است که عملکرد زنجیره های تأمین به صورت مشخص وضعیت بهتری نسبت به گذشته پیدا نکرده اند، به همین جهت مدیریت کارای زنجیره تأمین بیش از پیش به عنوان عاملی حیاتی برای دستیابی به مزیت رقابتی شرکت ها قلمداد می شود. از همین روی به کارگیری هر چه صحیح تر دستگاه های اطلاعاتی نظیر فناوری اینترنت اشیا در زنجیره تأمین مهم بوده که این امر موجب پوشش اطلاعات به شکلی دقیق و در لحظه شده و تسهیل امور، شفاف تر شدن روند پیشرفت و توسعه ی فرآیندها را منجر خواهد شد. (مقصودی، ۱۳۹۹).

۲. پیشینه پژوهش

با توجه به بررسی پیشینه ی پژوهش اینترنت اشیا در زنجیره تأمین، برخی از پژوهش ها به مرور ادبیات مفهوم اینترنت اشیا پرداخته اند. پژوهش حاضر به بررسی تحلیل محتوای مفاهیم استخراج شده می پردازد. در پژوهش های گذشته دسته بندی مفاهیم اینترنت اشیا در قالب پیشران ها و پیامدهای تأثیرگذار در سطح زنجیره تأمین انجام نگرفته و تفاوت روش شناسی و تحلیل کیفی در این زمینه از نقاط متمایز پژوهش حاضر با تحقیقات گذشته است. در جدول ۱ به بررسی پژوهش های منتخب و بررسی شده در قالب پیشینه ی پژوهش اشاره می شود.

^۱ Machado & Shah

^۲ Hugos

^۳ Chopra et al

^۴ Ben-Daya et al

^۵ Meola

جدول (۱): مقایسه تحقیق با سایر مطالعات انجام شده

پژوهش	تمرکز موضوع	روش تحقیق اصلی	شیوه تحلیل	مقوله‌بندی	مروری	بالایش مقالات	مفهوم مورد بررسی	کاربرد
۱	کوت و همکاران (۲۰۲۱)	تصمیم‌گیری زنجیره تأمین به پشتیبانی اینترنت اشیا	مرور نظام‌مند	تحلیل خوشه بندی	x	✓	پیشرفت‌های اینترنت اشیا در تحقیقات زنجیره تأمین امروزی و نمونه‌هایی برای کسب بینش درباره‌ی قابلیت‌های تحلیلی اینترنت اشیا	زنجیره داده‌های بزرگ
۲	آحمد و همکاران (۲۰۲۱)	تحلیلی بر دید زنجیره تأمین با استفاده از اینترنت اشیا	رویکرد آمیخته کمی و کیفی	تحلیل انتقادی ادبیات	✓	✓	ارائه‌ی هفت مزیت و سه چالش اصلی برای فناوری اینترنت اشیا	زنجیره تأمین
۳	سانگ و همکاران (۲۰۲۱)	زنجیره تأمین مبتنی بر اینترنت اشیا به کمک بلاک چین	ارائه‌ی چارچوب (فقد روش)	تحلیل آماری (کدنویسی)	x	x	سیستم زنجیره تأمین جدید در قالب چارچوب‌های مدیریتی مبتنی بر اینترنت اشیا	زنجیره تأمین داده-های مالی
۴	آئل و همکاران (۲۰۲۰)	اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین	مرور روایتی	کیفی	✓	x	چالش‌ها، تغییرات مدل کسب‌وکار و فرآیندهای اینترنت اشیا و تأثیر آن بر زنجیره	زنجیره تأمین صنایع
۵	احمدی مقدم (۲۰۲۰)	کاربرد اینترنت اشیا در توزیع کالا و زنجیره تأمین	مرور روایتی	کیفی	✓	x	چالش‌های پیاده‌سازی اینترنت اشیا در زنجیره تأمین به خصوص امنیت اطلاعات	زنجیره تأمین
۶	بن دایا و همکاران (۲۰۱۹)	اینترنت اشیا و مدیریت زنجیره تأمین	مرور نظام‌مند	تحلیل کتاب‌شناختی	x	✓	تعاریف، فناوری‌های اصلی، فرآیندها و تأثیرات برنامه‌های اینترنت اشیا در زنجیره تأمین	زنجیره تأمین مواد غذایی
۷	پاندی و همکاران (۲۰۱۹)	بهبود دید زنجیره تأمین با استفاده از اینترنت اشیا	مرور روایتی	کیفی	✓	x	چگونگی بهبود دید زنجیره تأمین به کمک مزایا و توانمندسازهای اینترنت اشیا	زنجیره تأمین
۸	بایست و همکاران (۲۰۱۸)	تأثیر اینترنت اشیا بر زنجیره تأمین	دیمتل فازی	تصمیم‌گیری چند معیاره	x	x	سیستم پیشنهادی مدیریت زنجیره مبتنی بر اینترنت اشیا با قابلیت غلبه بر چالش‌های زنجیره سنتی و فراهم کردن محیطی امن برای فرآیندها	زنجیره تأمین سلامت
۹	دواس و همکاران (۲۰۱۸)	تأثیر اینترنت اشیا بر عملکرد زنجیره تأمین	مدل‌سازی ساختاری	تجزیه و تحلیل عامل اکتشافی	x	x	تأثیر قابلیت‌های اینترنت اشیا بر ابعاد مختلف فرآیند زنجیره به منظور بهبود عملکرد و ایجاد مجموعه‌ای از دانش سیستم‌های اطلاعاتی	زنجیره تأمین خرده‌فروشی
۱۰	پیشدار و همکاران (۲۰۱۸)	چالش‌های اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین	دیمتل فازی	تحلیل خوشه‌بندی	✓	x	تحلیل چالش‌های اینترنت اشیا در زنجیره تأمین و بررسی کاربردهای آن	زنجیره تأمین
۱۱	لی و لی (۲۰۱۷)	هدایت نوآوری‌های زنجیره تأمین توسط اینترنت اشیا	مدل‌سازی تفسیری	تحلیلی از ترکیب مطالعات	✓	✓	ارائه‌ی چارچوب تحقیقاتی برای نمایش چگونگی پشتیبانی اینترنت اشیا از نوآوری در زنجیره در قالب یک مدل	زنجیره تأمین فناوری‌های هوشمند
۱۲	هازج و همکاران (۲۰۱۷)	مزایا و چالش‌های اینترنت اشیا در زنجیره تأمین	مرور نظام‌مند	عاملی اکتشافی/ توصیفی	✓	✓	بررسی تأثیر پذیرش اینترنت اشیا بر زنجیره‌های تأمین سازمانی با بررسی مزایا و چالش‌های کلیدی در ادبیات	زنجیره تأمین
۱۳	ماچادو و شا (۲۰۱۶)	تأثیرات اینترنت اشیا بر زنجیره تأمین	مرور روایتی	کیفی	✓	x	تأثیرات احتمالی در توسعه زنجیره‌های تأمین و بررسی کاربردهای خاص اینترنت اشیا مانند سیستم‌های مدیریت انبار و مدیریت تولید	زنجیره تأمین
۱۴	دویکات و پارک (۲۰۱۶)	اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین با اینترنت اشیا	ارائه‌ی مدل (فقد روش)	تحلیل فلوچارت	x	x	یک مدل جدید مبتنی بر اینترنت اشیا برای جمع‌آوری اطلاعات و برقراری ارتباط به منظور اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین	زنجیره تأمین
۱۵	کورتس و همکاران (۲۰۱۵)	برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین	مرور نظام‌مند	تحلیل توصیفی	✓	✓	کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره و اشاره به ویژگی‌ها، معماری و فناوری‌ها برای سیستم تولید بخش صنعتی (بخش کشاورزی)	زنجیره تأمین سیستم‌های زنجیره تولید
۱۶	محمدی (۱۳۹۷)	تهديدات اینترنت اشیا	دیمتل فازی	تحلیل استنباطی داده‌های آماری	✓	x	شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات اینترنت اشیا	حوزه‌ی بانکداری
۱۷	شکاری و درند (۱۳۹۷)	مهم‌ترین کاربردهای اینترنت اشیا در نظام سازمانی	دلفی	تحلیل عاملی اکتشافی	✓	✓	استخراج نه کاربرد اصلی برای اینترنت اشیا به‌منزله یکی از نمادهای فناوری پیشرفته	زنجیره نظام اداری
۱۸	رسائی (۱۳۹۶)	چالش‌های سیستم‌های اطلاعاتی در اینترنت اشیا	توصیفی پیمایشی	تحلیل توصیفی	✓	x	بررسی چالش‌های مربوط به کاربران، مدیریت، محیط، فنی و سخت‌افزاری به‌عنوان	مطالعات فضای مجازی

پژوهش	تمرکز موضوع	روش تحقیق اصلی	شیوه تحلیل	مفوله‌بندی	مروزی	بالایش مقالات	مفهوم مورد بررسی	کاربرد
							مهم ترین چالش‌های سیستم‌های اطلاعاتی اینترنت اشیا	
۱۹	افشاری و همکاران (۱۳۹۶)	کاربردهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین	مرور روایی	تحلیل از ترکیب مطالعات	x	✓	تعاریف، معماری، زیرساخت‌ها، کاربردها، چالش‌های امنیتی اینترنت اشیا در زنجیره تأمین	زنجیره تأمین دیجیتال
۲۰	مشایخی (۱۳۹۵)	کاربرد اینترنت اشیا در تجارت الکترونیک	رویکرد آمیخته کمی و کیفی	کیفی	x	✓	روشی جهت بالا بردن سلامت الکترونیک مبتنی بر کنترل دسترسی در اینترنت اشیا	سلامت الکترونیک
۲۱	اسماعیل پور (۱۳۹۵)	مدل تجاری یکپارچه از اینترنت اشیا	رویکرد آمیخته کمی و کیفی	توصیفی استنباطی	x	✓	ارائه‌ی یک مدل تجاری برای اینترنت اشیا با استفاده از مدل کاتواس	مدل کسب و کار
۲۲	قیصری و همکاران (۱۳۹۲)	به کارگیری اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین	ارائه‌ی چارچوب (نقده روش)	کیفی	x	x	اثر فناوری اطلاعات بر زنجیره، کاربردهای اینترنت اشیا و انواع ابرهای اطلاعاتی	رایانش ابری در زنجیره تأمین
۲۳	تحقیق حاضر	تحلیل پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین	تحلیل محتوای عرفی قراردادی/مدل‌سازی ساختاری تفسیری	تحلیل محتوا/تحلیل تفسیری	✓	✓	تحلیل پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا با استفاده از بالایش مقالات و ارائه‌ی دسته‌بندی جهت ایجاد مبنای تئوری و کیفی برای صنعت و پژوهشگران به منظور تصمیم‌گیری	زنجیره تأمین

۳. شکاف تحقیق و تعریف مسئله

با ذکر این نکته که کاربردهای نوآورانه و اثربخش فناوری‌های نوین همواره مدنظر پژوهشگران بوده است، تحلیل و دسته‌بندی مفهوم اینترنت اشیا به خصوص پیشران‌ها و پیامدهای آن به مدیران و همچنین سرمایه‌گذارانی که در صنعت و تجارت فعال هستند، کمک می‌کند تا با توسعه‌ی این فناوری، جهشی شگرف در بهینه‌سازی، اشتغال‌زایی و به کارگیری نیروی انسانی ماهر ایجاد شود؛ بنابراین این مسئله که ادبیات اینترنت اشیا در زنجیره تأمین با تمرکز بر پیشران‌ها و پیامدها چه دستاوردی خواهد داشت، حائز اهمیت است. با توجه به اینکه دسته‌بندی محتوای مطالب گذشته می‌تواند یک رویکرد مبسوط نسبت به مطالعات ارائه داده و مورد استفاده پژوهشگران و جامعه‌ی علمی هم باشد؛ تحلیل محتوای مفهوم اینترنت اشیا در زنجیره تأمین در فاز اول این تحقیق بررسی خواهد شد. همچنین برای اینکه تأثیرگذاری متغیرهای بدست آمده از بخش تحلیل محتوا در رابطه با پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا به‌نمایش گذاشته شود، در فاز دوم مدل ساختاری تفسیری طراحی می‌شود. این مدل با در نظر گرفتن سطح تأثیر و شناسایی متغیرهای کلیدی با بیشترین اثرگذاری در زمینه‌ی اینترنت اشیا در زنجیره تأمین می‌تواند منجر به ارائه‌ی راه‌دستیابی به پیشرفت توسط عوامل شود. شناسایی عوامل مؤثر بر اینترنت اشیا و بررسی روابط بین عوامل و تأثیر متغیرهای شناسایی شده در فاز کیفی برای تحلیل در جهت ارائه‌ی راهکارها برای مدیریت مؤثر اینترنت اشیا، از اهمیت زیادی برخوردار است. هر فناوری جدید، نیازمند نیروهایی است که عامل ایجاد تغییرات بوده و موجب پویایی یک سازمان شوند. به همین جهت برای افزایش استفاده از اینترنت اشیا در میان اعضای زنجیره تأمین، مدیران سازمان‌ها باید ماهیت نیروهای محرک و توانمندساز را شناسایی و درک کنند. ایجاد تغییرات، نیازمند تقویت این عوامل توسط اعضای زنجیره تأمین است. توسعه‌ی این فناوری در سازمان و زنجیره تأمین صرفاً با ورود فناوری شکل نمی‌گیرد؛ بلکه هر فناوری نوظهور، نیازمند محرک‌ها و توانمندسازهایی است که سازنده‌ی پیشران‌ها بوده و در نهایت ورود و شکل‌گیری آن را تسهیل کند. پیشران‌ها به عوامل مثبت و مؤثری گفته می‌شود که به‌منظور ایجاد مفهوم اینترنت اشیا در سطح زنجیره تأمین بررسی خواهند شد. مزایا و نتایج حاصل از به کارگیری فناوری اینترنت اشیا در زنجیره تأمین بیانگر پیامدهای استفاده از این فناوری در زنجیره توسط شرکا است. نفوذ این فناوری پیشرفته در سازمان‌ها به خلق روش‌های جدید ارتباطی، شیوه‌های نوین تولید و همچنین ارائه خدمات و محصولات جدید می‌انجامد (فتحی و صافی، ۱۳۸۸). با این تفاسیر سوال‌های تحقیق به شرح زیر است:

۱- مهمترین تقویت‌کننده‌های اینترنت اشیا در زنجیره تأمین کدام است؟

- محرک‌های کلیدی اینترنت اشیا در زنجیره تأمین کدام است؟
- توانمندسازهای کلیدی اینترنت اشیا در زنجیره تأمین کدام است؟

- پیشران‌های کلیدی اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین کدام است؟

۲- پیاده‌سازی اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین چه مزایایی برای شرکاء به همراه دارد؟

۴. روش شناسی

مرور مطالعات اینترنت اشیاء می‌تواند به توسعه‌ی این فناوری در زنجیره تأمین کمک کند. مدلسازی مفاهیم مهم و پرکاربرد اینترنت اشیاء با تمرکز بر پیشران‌ها و پیامدها نیز در ایجاد یک دید جامع به این فناوری در زنجیره ارزش خواهد بود. بدین منظور این تحقیق از دو فاز تشکیل شده است. فاز اول از نوع کیفی و مروری و از نظر هدف اکتشافی بوده در حالی که فاز دوم کمی و کاربردی است تحلیل محتوای کیفی، روش تحقیقی در خدمت تفسیر محتوایی داده‌ها است. از این رویکرد برای تفسیر ذهنی محتوایی داده‌های متنی به کمک فرآیندهای طبقه‌بندی نظام‌مند، کدبندی و تم‌سازی استفاده می‌شود (ایمان و نوشادی، ۱۳۹۰). جامعه آماری این فاز، مقالات داخلی و خارجی از پایگاه‌های داخلی مثل علم‌نت، سیویلیکا، مگیران و پایگاه‌های خارجی همچون ساینس دایرکت و امرالد است. شیوه‌ی نمونه‌گیری قضاوتی بوده و ۲۲ مقاله معتبر و منتخب داخلی و خارجی نمونه آماری فاز کیفی را تشکیل می‌دهد که این تعداد با توجه به کفایت نظری مشخص شده است. روش گردآوری داده‌ها، روش کتابخانه‌ای با رویکرد وب‌کاوی و روش تحلیل استفاده از روش تحلیل محتوای عرفی قراردادی است. از روش اعتباریابی رویه‌ای داده‌ها برای مقایسه‌های مستمر مضامین مقالات و مقوله‌ها استفاده شده است. فاز دوم، طراحی مدل ساختاری تفسیری^۱ (ISM) پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین است. این روش را آگاروال^۲ در سال ۲۰۰۶ مطرح کرد. مدل ساختاری تفسیری یک فرآیند یادگیری تعاملی است که با استفاده از تفسیر نظرات گروهی از خبرگان به چگونگی ارتباط بین مفاهیم موضوع می‌پردازد. ماتریس خودتعاملی ساختاری^۳ (SSIM) در این روش برای تحلیل ارتباط میان عناصر تشکیل می‌شود. برای تشکیل ماتریس دستیابی اولیه^۴ (RM) با استفاده از قانون جایگذاری صفر و یک، ماتریس خودتعاملی ساختاری به ماتریس صفر و یک تبدیل می‌شود. در ارتباط با ماتریس دستیابی اصلاح‌شده (نهایی) می‌توان گفت از آنجا که طبق خاصیت تعدی اگر عنصر i منجر به عنصر j شود و عنصر j منجر به حصول عنصر k شود، عنصر i نیز باید منجر به عنصر k شود. قانون بولین برای حالت پایداری مطابق رابطه (۱) است.

$$M^* = M^K = M^{K+1}, K > 1 \quad (1)$$

۵. چارچوب پژوهش

بدین ترتیب برخی عناصر صفر نیز تبدیل به یک خواهند شد که به صورت (۱*) نشان داده می‌شوند. در مرحله‌ی بعد با به‌دست آمدن ماتریس دستیابی نهایی برای تعیین سطح معیارها، سه مجموعه‌ی زیر شناسایی می‌شود:

- مجموعه‌ی متقدم (پیش‌نیاز^۵): معیارهایی که در ستون مربوط به یک معیار روبه‌روی آن‌ها یک قرار گرفته است، متقدم بر معیار ستونی است.
- مجموعه‌ی قابل دستیابی (متأخر^۶): معیارهایی که در سطر مربوط به یک معیار روبه‌روی آن‌ها یک قرار گرفته است، متأخر بر معیار سطری است.

^۱ Interpretive structural modelling

^۲ Aggarwal

^۳ Structural Self-Interaction Matrix

^۴ Reachability Matrix

- مجموعه‌ی مشترک: با به دست آوردن اشتراک دو مجموعه‌ی قبلی، ستون بعدی جدول (اشتراک) حاصل می‌شود. سطح اول اولویت زمانی مشخص می‌شود که اولین سطر اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه‌ی قابل دستیابی شود. پس از تعیین سطح، معیار یا معیارهایی که سطح آن مشخص شده است، از جدول حذف شده و این عملیات آنقدر تکرار می‌شود تا تمامی متغیرهای باقی مانده نیز تعیین سطح شوند.
- در نهایت برای تحلیل مدل، متغیرها بر حسب قدرت هدایت و وابستگی به صورت زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:
- متغیرهای خودمختار: قدرت هدایت و وابستگی ضعیفی دارند. ارتباط این متغیرها با سیستم کم و ضعیف است.
- متغیرهای وابسته: دارای قدرت هدایت کم، ولی وابستگی شدید هستند.
- متغیرهای پیوندی: قدرت هدایت و وابستگی زیادی دارند. این متغیرها از نوع غیرایستا هستند؛ چرا که هر تغییری در آن می‌تواند سیستم را تحت تأثیر قرار داده و بازخور سیستم نیز می‌تواند این متغیرها را مجدداً دچار تغییرات کند.
- متغیرهای کلیدی: دارای قدرت هدایت قوی بوده، ولی وابستگی ضعیفی دارند. این متغیرها همچون سنگ زیربنای مدل هستند و برای آغاز کارکرد سیستم می‌بایست در وهله‌ی اول روی آن‌ها تأکید کرد.
- جامعه آماری این فاز از خبرگان صنعتی و دانشگاهی تشکیل شده است. شیوه‌ی نمونه‌گیری قضاوتی و حجم نمونه با توجه به اینکه از روش مدل ساختاری تفسیری استفاده می‌شود، تعداد ۱۰ نفر است (گاوبندن و همکاران، ۲۰۱۲). روش گردآوری داده‌ها، استفاده از پرسشنامه‌ی محقق ساخته و شیوه‌ی تحلیل داده‌ها روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری است. روایی پرسشنامه‌ها بر اساس روش تحلیل محتوا و منابع مقالات، همچنین روایی مدل‌ها طبق تایید خبرگان و ادبیات تحقیق از لحاظ معقول بودن بررسی می‌شود. پایایی پرسشنامه‌ها و مدل‌ها طبق همگرایی و پایداری ایجادشده از ضرب بولین بررسی خواهد شد.
- ## ۶. یافته‌های پژوهش

پس از بررسی مطالعات، پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین برای دستیابی استخراج و دسته‌بندی شدند. در این دسته‌بندی مفاهیمی که از نظر محتوا و معنا ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند در مقوله‌های فرعی قرار می‌گیرند. پس از نام‌گذاری مقوله‌های فرعی، این مقوله‌ها در قالب مقوله‌های اصلی دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت مقوله‌های اصلی نام‌گذاری و این فرآیند تا زمانی ادامه یافت که تمامی مفاهیم استخراج شده به مقوله‌ها تخصیص داده شود. نتایج تحلیل محتوا، در جدول‌های ۲ و ۳ در قالب دسته‌بندی پیشران‌ها و پیامدها ارائه می‌شود. اعداد در ستون شماره‌ی پژوهش در جدول‌ها، با توجه به شماره پژوهش از جدول ۱ برداشت شده است.

جدول (۲): دسته‌بندی پیشران‌های اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین

کد	شماره‌ی پژوهش	مفهوم (پیشران‌ها)	مقوله‌ی فرعی	مقوله‌ی اصلی	کد	شماره‌ی پژوهش	مفهوم (پیشران‌ها)	مقوله‌ی فرعی	مقوله‌ی اصلی
۱	۲۰/۱۶/۱۵/۱۱/۹/۶/۵/۴/۳	به اشتراک‌گذاری اطلاعات	تسهیم اطلاعات	تسهیم اطلاعات	۳۳	۱۶/۳	سهولت دسترسی پذیری	مدیریت ارتباطات	سرمایه‌ی ارتباطی
۲	۱۸/۱۶/۱۴	تبادل خودکار و به‌هنگام اطلاعات			۳۴	۸	توسعه دسترسی یکپارچه		
۳	۱۷/۱۴	تسریع انتشار اطلاعات			۳۵	۱۸	قابلیت ارتباط پذیری		
۴	۲۲/۲۱/۱۸/۳	ایجاد جریان آزاد شبکه‌های اطلاعاتی			۳۶	۲۱	امنیت ارتباطات در سرتاسر زنجیره		
۵	۱۶/۳	مدیریت داده‌ها			۳۷	۲۱/۱۴	شبکه‌ی ارتباطات سیار		
۶	۲۰/۱۹/۱۸/۱۶/۱۰	امنیت داده‌ها و اطلاعات			۳۸	۲۲	ارتباطات مشترک		
۷	۱۸/۱۳	امنیت در رمزگذاری داده‌ها			۳۹	۲۲/۵	شفافیت ارتباطات		
۸	۱۸/۱۰/۵	امنیت منابع اطلاعاتی			۴۰	۴	به‌کارگیری ابزارهای ارتباطی هوشمند		
۹	۱۸/۱۳	دسترسی‌پذیری اطلاعات			۴۱	۷	نوآوری ارتباطی		
۱۰	۱۸/۵	مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی			۴۲	۱۹	توسعه‌ی روابط با شرکا		
۱۱	۲۲/۱۵	یکپارچگی و کنترل سیستم‌های اطلاعاتی			۴۳	۸	یکپارچه‌سازی مراحل زنجیره تأمین		
۱۲	۱۸/۱۶/۱۰	مدیریت محرمانگی			۴۴	۱۸	یکپارچه‌سازی ارتباطات زنجیره تأمین		
۱۳	۱۸/۱۶/۱۵	شفافیت داده‌ها و اطلاعات			۴۵	۲۲	ارتباطات همکاری		
۱۴	۱۸/۱۶/۷	یکپارچه‌سازی نرم‌افزارها			۴۶	۱۶	مشارکت‌های صحیح در زنجیره تأمین		
۱۵	۲۱/۷	نوآوری و تنوع همگون در سخت‌افزار	مدیریت سیستم‌های فنی	تعمیرات	۴۷	۱۸/۱۶	روابط پایدار	تعمیرات	سرمایه‌ی ارتباطی
۱۶	۱۸/۱۶	یکپارچه‌سازی سخت‌افزار			۴۸	۹	تقویت ارتباط		
۱۷	۷	امنیت فناوری‌های به‌کارگیری شده			۴۹	۱۸/۹	تقویت هماهنگی		
۱۸	۲۲/۳	تکثیر تجهیزات هوشمند سازی			۵۰	۱۸/۹	تیم‌سازی درون و برون سازمانی		
۱۹	۲۰/۱۹/۱۸/۱۶/۱۴/۱۳/۱	گسترش دامنه و توسعه‌ی ارتباطات شبکه			۵۱	۲۰	تحمل عدم قطعیت		
۲۰	۱۸/۱۰/۷	امنیت بستر شبکه			۵۲	۲	کاهش عدم قطعیت ناشی از دید شفاف		
۲۱	۱۰/۷	مسیریابی امن	۵۳	۲۰/۲	کنترل عدم اطمینان ناشی از وابستگی بالا				
۲۲	۱۸/۷	نوآوری در شبکه	۵۴	۴/۱	هم‌راستایی درونی زنجیره				
۲۳	۲۲/۱۴	دسترسی‌پذیری شبکه	۵۵	۲۲/۲۱/۸	فشارهای رقابتی ناشی از افزایش رقابت				
۲۴	۲۲/۲۱/۲۰/۱۴	تجانس دستگاه‌های شبکه	۵۶	۲۲/۲۱	فشارهای محیطی برای جهانی‌سازی				
۲۵	۲۱/۲۰	زیرساخت ثابت جهت مدیریت انتشار	۵۷	۲۱/۱۹	تغییر در نگرش بازار				
۲۶	۱۸	پایه‌سازی دانش در زنجیره تأمین	۵۸	۳/۲	ساخت تقاضای فاوور محور				
۲۷	۱	تقویت فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۵۹	۱۱	شفاف‌سازی مزیت‌های رقابتی				
۲۸	۱۹	پیشرفت‌های علم و تکنولوژی	۶۰	۲۱	تسهیم ریسک‌ها				
۲۹	۱۹	توسعه آموزش الکترونیک	۶۱	۱۷	حداقل کردن ریسک				
۳۰	۱۷	آموزش رایگان (اینترنت و دستگاه هوشمند)	۶۲	۱۹/۱۵/۴	یکپارچگی سیستم ریسک زنجیره				
۳۱	۱۲	توسعه روش‌های جدید آموزشی	۶۳	۱۹	مشارکت در مدیریت ریسک زنجیره تأمین				
۳۲	۱۷/۱۲	آموزش استفاده از فناوری‌های جدید	۶۴	۵/۴/۲	مدیریت رویدادهای غیرمنتظره				
۳۳	۱۸/۱۶/۸	قابلیت اعتماد میان اعضای زنجیره	اعتماد	سرمایه‌ی فرهنگی	۸۱	۲۲/۱۶/۱	ظرفیت‌های سرمایه	سرمایه‌ی مالی	سرمایه‌ی مالی
۳۴	۱۰	ایجاد اعتماد میان ذینفعان			۸۲	۱۶/۱۵/۱	مدیریت بهنگام سرمایه		
۳۵	۱۶	قابلیت اعتماد میان دستگاه‌ها در زنجیره			۸۳	۱۹	توزیع منابع مالی		
۳۶	۲۲/۱۹/۱۸/۱۶/۵/۳	قابلیت اطمینان			۸۴	۱۰	تسهیم هزینه‌های مالی میان شرکا		
۳۷	۱۶	تقویت تأمین کنندگان شبکه	مدیریت یکپارچه تأمین کنندگان	سرمایه‌ی انسانی	۸۵	۲۰	شبکه‌سازی مالی در زنجیره تأمین	تسهیلات قانونی	سرمایه‌ی مالی
۳۸	۵	روابط پایدار بلندمدت با تأمین کنندگان			۸۶	۱۲	ایجاد پرداخت‌های خودکار		
۳۹	۲۲/۵	مشارکت در تهیه (مثلاً توسعه محصول)			۸۷	۱۹	تسهیل جریان‌های مالی		
۴۰	۱۶	افزایش تأمین کنندگان تجهیزات			۸۸	۲۱/۲۰	رشد سازمان‌های توسعه‌ی استاندارد		
۴۱	۱۶	توسعه‌ی تأمین کنندگان تجهیزات پایانه‌ای			۸۹	۲۱/۲۰	رشد مراکز تحقیقاتی		
۴۲	۱	مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان			۹۰	۱۰	قانون‌گذاری منسجم		
۴۳	۱۱	مدیریت نوآورانه با تأمین کنندگان			۹۱	۱۸/۱۰	استانداردسازی فرآیندها		
۴۴	۱۱	توسعه و همکاری با تأمین کنندگان نوآور			۹۲	۱۶	استاندارد گذاری		
۴۵	۱۶	تقویت اپراتورها			۹۳	۱۹	پشتیبانی دولت الکترونیک		
۴۶	۱۶	توسعه‌ی سرمایه‌های انسانی			۹۴	۱۰	حمایت‌های اثربخش		
۴۷	۱۶	مهارت نیروی انسانی			۹۵	۲۱/۸	تعهد به پشتیبانی‌های بستر ساز		
۴۸	۱۱/۸	تحلیل و پایش مستمر وضعیت مهارت نیروی کار			۹۶	۲	سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری‌های نوآور		

جدول (۳): دسته‌بندی پیامدهای اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین

تحلیل پیشران ها و پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین با استفاده از مدل ساختاری تفسیری بر اساس رویکرد تحلیل محتوا

کد	شماره پژوهش	مفهوم (پیشران‌ها)	مقوله فرعی	مقوله اصلی	کد	شماره پژوهش	مفهوم (پیشران‌ها)	مقوله فرعی	مقوله اصلی	
عملکرد زیست محیطی	۱۴	ذخیره آب	عملکرد زیست محیطی	عملکرد تجاری	۱	۲۱/۱۴/۵	پاسخ‌گویی بهتر و سریع‌تر	رشد توان رقابتی	عملکرد تجاری	
	۱۵	کاهش آلودگی آب‌وهوا				۲	۴/۲			واکنش سریع به تغییرات بازار
	۱۶	کاهش انرژی مصرفی				۳	۶			بهبود زمان عرضه به بازار محصول
	۱۷	صرفه‌جویی در مصرف انرژی				۴	۲۰/۱۹/۱۷/۱۶/۱۵/۱۴			حفظ و بهبود کیفیت محصولات
	۱۸	بهینه‌سازی مصرف انرژی				۵	۲۱/۱۸			ایجاد ارزش افزوده در محصولات
	۱۹	نظارت بر مصرف انرژی				۶	۶/۱			بهبود طراحی محصول
	۲۰	مدیریت کارآمد پسماندهای الکترونیکی				۷	۱۷			افزودن وقت در خدمت‌رسانی
	۲۱	کاهش زباله‌ها				۸	۶/۱			افزایش عمر محصول
	۲۲	اقتصادی کردن پسماندهای الکترونیکی				۹	۲۱/۲۰			جهانی‌شدن تجارت
	۲۳	کاهش خطرات شیمیایی				۱۰	۱۹/۱۵/۱۱/۸/۷/۴			ایجاد و حفظ مزیت رقابتی پایدار
عملکرد اقتصادی	۲۴	کنترل بهتر زیادهای الکترونیکی	عملکرد اقتصادی	عملکرد اجتماعی	رشد و توسعه عملکرد	۱۹/۵	توسعه تجارت الکترونیکی	توسعه پایداری	عملکرد اجتماعی	
	۲۵	اقتصادی کردن بازیافت زباله‌ها				۱۲	۱۹/۵			تجاری‌سازی محصول
	۲۶	کاهش اثرات مخرب زباله‌ها				۱۳	۲۱/۲۰			تجاری‌سازی فعالیت‌ها
	۲۷	صرفه‌جویی در هزینه‌ها				۱۴	۱۹/۵			ایجاد مزایای برای مردم
	۲۸	کاهش هزینه‌های تعمیرات و نگهداری				۲۸	۵			بهبود زندگی اجتماعی
	۲۹	کاهش هزینه‌های تجهیزات				۲۹	۱۹			پایداری اجتماعی
	۳۰	کاهش هزینه‌های تولید				۳۰	۲۲/۱۰			ارتقای هماهنگی میان ذی‌نفعان
	۳۱	کاهش هزینه‌های خدمات و موجودی				۳۱	۱۷			ارتقای بخش به تعامل اجتماعی
	۳۲	کاهش هزینه‌های فناوری اطلاعات				۳۲	۹			بهبود نوآوری با تأمین کنندگان
	۳۳	صرفه‌جویی در زمان				۳۳	۷/۱			تسریع ارتباطات اجتماعی یا مشتریان
عملکرد سیستم اداری	۳۴	افزایش فروش و سود	عملکرد سیستم اداری	رشد و توسعه عملکرد	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	۲۲	تسریع در ایجاد شبکه‌های ارزش جدید	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	عملکرد سیستم اداری	
	۳۵	ایجاد زنجیره تأمین سودآور				۳۴	۲۲			ایجاد توسعه راهبردی در زنجیره تأمین
	۳۶	افزایش جریان درآمد				۳۵	۱۵/۱۴/۹/۸/۵/۱			بهینه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین
	۳۷	ایجاد فرصت‌های درآمدی بیشتر				۳۶	۱۹/۱۵/۷			بهبود کارایی زنجیره تأمین
	۳۸	ارتقای کیفیت نظام مدیریت اموال				۳۷	۱۵			کارآمدی عملکرد کل زنجیره تأمین
	۳۹	امنیت پرداخت‌ها				۳۹	۱۷/۵/۴			ارتقای شفافیت زنجیره
	۴۰	سهولت پرداخت‌ها				۴۰	۹/۶/۵/۴/۲			دید بهتر نسبت به زنجیره
	۴۱	بهبود بخشی فرآیندها				۴۱	۶/۷/۲			وسعت دید بیشتر نسبت به زنجیره
	۴۲	هوشمندسازی فرآیندها				۴۲	۹/۶/۵/۴/۲			بهبود دید زنجیره تأمین
	۴۳	ایجاد قراردادهای هوشمند				۴۳	۱۵/۸/۴/۳			هوشمندی زنجیره تأمین
عملکرد تولید و عملیات	۴۴	خدمات‌رسانی از راه دور	عملکرد تولید و عملیات	رشد و توسعه عملیات	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	۴۴	یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	عملکرد تولید و عملیات	
	۴۵	کاهش نیاز به مراجعه حضوری				۴۵	۴			سازگاری بیشتر در زنجیره تأمین
	۴۶	افزایش امکان ارائه آمار				۴۶	۱۷/۵			ارتقای کیفیت زندگی کاری در زنجیره
	۴۷	دسترسی مناسب به آمار دقیق فرآیندها				۴۷	۸			مدیریت زنجیره تأمین در زمان واقعی
	۴۸	بهبود بخشی به‌عنوان اطلاع‌رسانی منابع سازمانی				۴۸	۱۲			تغییر طرز تفکر در مورد مدیریت زنجیره
	۴۹	ادغام بهتر فرآیندهای کاری				۴۹	۱۹/۷			بهبود کیفیت محیط کاری
	۵۰	ارتقای شرایط کاری				۵۰	۴			توسعه قابلیت‌های عملکردی
	۵۱	کاهش تشریفات زائد اداری				۵۱	۷			گسترش کیفیت عملکرد سامانی
	۵۲	کاهش فساد اداری				۵۲	۱۵/۵/۴			بهبود همکاری زنجیره تأمین
	۵۳	تسهیل تصمیم‌گیری بین و درون‌سازمانی				۵۳	۱۴/۵/۴			بهبود جایگهی زنجیره تأمین
عملکرد تولید و عملیات	۵۴	بهبود فرایند تصمیم‌گیری در زمان واقعی	عملکرد تولید و عملیات	رشد و توسعه عملیات	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	۵۴	پایداری زنجیره تأمین	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	عملکرد تولید و عملیات	
	۵۵	تصمیم‌گیری مشترک				۵۵	۱۹			پویایی زنجیره تأمین
	۵۶	افزایش سرعت تصمیم‌ها				۵۶	۱۱			ایجاد نوآوری در زنجیره تأمین
	۵۷	افزایش دقت در تصمیم‌گیری				۵۷	۴			آیندنگری بهتر زنجیره
	۵۸	بهبود بخشی به نظارت				۵۸	۱۱			زنجیره تأمین قابل‌اعتماد
	۵۹	ارتقای نظارت بر عملکرد کارکنان				۵۹	۲۲/۲			توسعه یکپارچه عملکرد زنجیره تأمین
	۶۰	ارتقای نظارت بر فرآیندهای کاری				۶۰	۲۲/۷			تسریع روند تحولات ارزش میان شرکای زنجیره
	۶۱	ارتقای کیفیت نظام اتوماسیون				۶۱	۱۹/۱۶/۵			اتوماسیون‌شدن فعالیت‌ها
	۶۲	مدیریت مناسب کالاهای انبار				۶۲	۲۲			تسریع فرآیندهای زنجیره
	۶۳	شکل‌گیری ابزارهای اتوماتیک				۶۳	۲۲			تسریع عملیات در زنجیره تأمین
عملکرد تولید و عملیات	۶۴	مکانیزه‌شدن سیستم انبارداری	عملکرد تولید و عملیات	رشد و توسعه عملیات	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	۶۴	بهبود فرآیندهای عملیاتی	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	عملکرد تولید و عملیات	
	۶۵	بهبود دید داخل انبار				۶۵	۱۹/۸			خودکارسازی فرآیندهای کلیدی
	۶۶	بازپرسازی فعال				۶۶	۱۷/۱۳/۷/۵/۴/۲			افزایش بهره‌وری
	۶۷	یکپارچه‌سازی سیستم توزیع				۶۷	۱۶/۶			سیستم عملکردی تولید مبتنی بر اینترنت اشیا
	۶۸	تسریع فرآیند تحویل				۶۸	۶			تحلیل عملکرد تولید در زمان واقعی
	۶۹	تحویل دقیق و به‌موقع				۶۹	۶			فرصت‌های تولید پایدار در صنعت
	۷۰	شفافیت لجستیک				۷۰	۶/۵/۲			کنترل کیفیت بویا
	۷۱	بهبود فرآیند لجستیک				۷۱	۱۵			بهبود سیستم نظارت بر کیفیت
	۷۲	بهینه‌سازی مدیریت موجودی				۷۲	۱۷			بهینه‌سازی تولید محصول
	۷۳	بهبود مدیریت موجودی				۷۳	۱۱			نوآوری در عملیات
عملکرد تولید و عملیات	۷۴	کنترل بهتر سیستم موجودی	عملکرد تولید و عملیات	رشد و توسعه عملیات	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	۷۴	کارآمدی در زمان	رشد قابلیت‌های زنجیره تأمین	عملکرد تولید و عملیات	
	۷۵	افزایش دقت موجودی				۷۵	۱۶			کارآمدی در زمان
	۷۶	قابلیت مشاهده موجودی در زمان واقعی				۷۶	۱۹/۱			کاهش زمان تولید
	۷۷	ارتقای کیفیت نظام تدارکات				۷۷	۶			کاهش زمان لیدتایم
	۷۸	بهبود قابل توجه در مدیریت تدارکات				۷۸	۱۱/۱			ردیابی مناسب اقلام در سرتاسر زنجیره
	۷۹	کارآمدی تدارکات				۷۹	۵			قابلیت ردیابی اقلام در زمان واقعی
	۸۰	شفافیت تدارکات				۸۰	۶/۵			تعمیر و نگهداری فعال
	۸۱	برنامه‌ریزی سریع در تدارکات				۸۱	۲۲			کاهش دوباره‌کاری‌ها
	۸۲	کاهش زمان سیکل تحویل				۸۲	۲۲			کاهش عملیات اضافی
	۸۳	کاهش ضایعات				۸۳	۲۲			کاهش عملیات تکراری

پیشران‌ها و پیامدهای اصلی در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرند. سرمایه‌ی فرهنگی توانایی‌های بالقوه‌ای است که به تدریج قسمتی از موجودیت افراد شده و به صورت عادات در می‌آید. سرمایه‌ی مالی، سرمایه‌ای است که صاحبان صنایع در بخش فناوری جدید آن را به کار می‌برند. این سرمایه‌ی مواردی مثل توانایی نقدینگی لازم برای تأمین مواد اولیه را در بر می‌گیرد. سرمایه‌ی انسانی در بردارنده شایستگی‌ها، دانش، ویژگی‌های اجتماعی، شخصیتی، خلاقیت و توانایی برای انجام کاری جهت بیشینه‌سازی ارزش اقتصادی در زنجیره است. سرمایه‌ی ذهنی، منابعی را ارائه می‌دهد که می‌تواند معنا و درک مشترکی را بین اعضای زنجیره تأمین فراهم کند. به علاوه به کارکنان کمک می‌کند تا بتوانند تعامل‌ها، دیدگاه‌ها و همچنین مقاصدشان را در طول زمان به اشتراک بگذارند (واسکو و فاراج^۱، ۲۰۰۵). سرمایه‌ی ارتباطی به مدیریت اثربخش اعضای زنجیره، کارکنان و همچنین برقراری روابط بلندمدت با تأمین‌کنندگان و همکاران اشاره دارد. زیرساخت‌های فناوری اطلاعات با تأکید بر نقش سیستم‌های اطلاعاتی، منجر به ایجاد بستری از طریق تسهیم اطلاعات برای شکل‌گیری اینترنت اشیا در زنجیره می‌شود. زیرساخت‌های فناوری، فرآیندهای به کارگیری اینترنت اشیا در زنجیره را تسهیل کرده و توانایی ایجاد نوآوری را تقویت می‌کند (هندیانی و آل وین^۲، ۲۰۱۸). تسهیلات قانونی به پشتیبانی‌هایی نظیر پشتیبانی دولت الکترونیک جهت استفاده از فناوری‌های به روز اشاره دارد. قابلیت‌های محیطی مفاهیمی همچون کنترل عدم قطعیت و مدیریت ریسک را در بر گرفته که این قابلیت‌ها باعث ایجاد شرایطی می‌شود که شرکا در طول زنجیره با فشارهای رقابتی روبرو شده و برای کنترل، مدیریت و بقاء در زنجیره مجبور به استفاده از فناوری‌های جدیدی همچون اینترنت اشیا شوند.

عملکرد اقتصادی مناسب یکی از مزایای پیاده‌سازی اینترنت اشیا در میان شرکای زنجیره تأمین است که منجر به افزایش بهره‌وری، سودآوری و بهینه‌سازی هزینه‌ها می‌شود. عملکرد اجتماعی به مزایایی از استفاده اینترنت اشیا در زنجیره مربوط می‌شود که منجر به پایداری اجتماعی و ایجاد مزایایی برای مردم، سایر صنایع و سازمان‌ها می‌شود. عملکرد زیست‌محیطی با همکاری اعضا در زنجیره تأمین حاصل می‌شود و به مباحثی همچون پایداری زیست‌محیطی، بهبود تنوع زیستی و کاهش ضایعات اشاره دارد. اندازه‌گیری عملکرد تجاری پس از پیاده‌سازی این فناوری می‌تواند باعث بهبود اندازه بازار، میزان رشد و سهم بازار شده و به عنوان مبنایی برای رشد آینده متبلور شود (کریمی، ۱۳۹۴). به کمک این فناوری در عملکرد بخش تولید و عملیات، انواع منابع مورد استفاده در سیستم‌های فرعی تولید یا عملیات در سازمان، ترکیب شده و بدین صورت، ارزش مربوط به محصول یا خدمت در یک روش کنترل‌شده، افزایش می‌یابد. اینترنت اشیا در بخش عملکرد سیستم اداری موجب توانمندسازی منابع انسانی و ترغیب تلاشگران عرصه‌ی سازمانی به صورت مداوم می‌شود. در این سیستم، ساختاری برای اندازه‌گیری، ارزیابی، اثرگذاری و ویژگی‌ها، رفتارها و دستاوردهای شغلی کارکنان و شرکای زنجیره تأمین و همچنین تعیین سطح عملکردها مهیا می‌شود. رشد و توسعه‌ی عملکرد از نتایج به کارگیری اینترنت اشیا در زنجیره است که به واسطه‌ی محیط فراگیر، باعث ایجاد خلاقیت شده و به عملکرد افراد ارزش می‌نهد. در مجموع می‌توان گفت عملکرد پایدار، فرآیندی است که به واسطه‌ی آن، مدیران زنجیره از اینکه منابع به دست آمده به طور اثربخش و کارآمد برای دستیابی به اهداف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و غیره شرکت استفاده شوند، اطمینان حاصل می‌کنند. عملکرد پایدار، منفعت و مزیت اصلی ایجاد اینترنت اشیا در زنجیره تأمین است (داویو و وارپله^۳، ۲۰۲۰).

در فاز دوم مدل‌های ساختاری تفسیری پیشران‌ها و پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین جهت بررسی تأثیرگذاری متغیرهای بدست آمده از بخش تحلیل محتوا طراحی شدند. برای تکمیل پرسشنامه‌ها ۱۰ نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعتی رشته‌های مدیریت زنجیره تأمین و مهندسی صنایع نظرخواهی شدند. آمار توصیفی خبرگان در جدول ۴ آورده شده است.

^۱ Wasko and Faraj

^۲ Hendayani & Alviyan

^۳ Di Vaio and Varriale

جدول (۴): آمار توصیفی خبرگان مدل ساختاری تفسیری

متغیر	تعداد	متغیر	تعداد
جنسیت	مرد	تحصیلات	۸
	زن		۲
سن	بین ۳۰ تا ۴۰	سابقه‌ی خدمت	۳
	بالتر از ۴۰		۷
		کارشناسی ارشد	۶
		دکتری	۴
		بین ۱۰ تا ۱۵ سال	۹
		۱۵ تا ۳۰ سال	۱

در ابتدا مراحل طراحی مدل پیشران‌های اینترنت اشیا به اختصار بیان می‌شود. بدین منظور پس از توزیع پرسشنامه‌ها و تشکیل ماتریس تعاملی ساختاری، ماتریس دستیابی اولیه به شرح جدول ۵ ایجاد شد.

جدول (۵): ماتریس دستیابی اولیه پیشران‌های اینترنت اشیا در زنجیره تأمین

تسهیلات قانونی	سرمایه فرهنگی	قابلیت‌های محیطی	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات	سرمایه انسانی	سرمایه ذهنی	سرمایه مالی	سرمایه ارتباطی	
۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	سرمایه ارتباطی
۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	سرمایه مالی
۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	سرمایه ذهنی
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	سرمایه انسانی
۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	قابلیت‌های محیطی
۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	سرمایه فرهنگی
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	تسهیلات قانونی

با توجه به ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس دستیابی اصلاح شده برای پیشران‌ها در جدول ۶ ایجاد می‌شود.

جدول (۶): ماتریس دستیابی اصلاح شده پیشران‌ها

هدایت	تسهیلات قانونی	سرمایه فرهنگی	قابلیت‌های محیطی	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات	سرمایه انسانی	سرمایه ذهنی	سرمایه مالی	سرمایه ارتباطی	
۷	۵۱	۱	۱	۱	۱	۵۱	۰	۱	سرمایه ارتباطی
۶	۵۱	۵۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	سرمایه مالی
۵	۵۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	سرمایه ذهنی
۶	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۵۱	۰	سرمایه انسانی
۸	۱	۵۱	۵۱	۱	۱	۱	۵۱	۱	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات
۶	۱	۱	۱	۰	۵۱	۱	۵۱	۰	قابلیت‌های محیطی
۶	۱	۱	۵۱	۰	۵۱	۱	۵۱	۰	سرمایه فرهنگی
۶	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	تسهیلات قانونی
	۸	۸	۸	۲	۸	۸	۶	۲	وابستگی

تعیین سطح متغیرها در چند مرحله و در جدول‌های ۷، ۸ و ۹ انجام می‌شود.

جدول (۷): تعیین سطح اول پیشران‌ها

سطح	اشتراک	مجموعه‌ی متقدم	مجموعه قابل دستیابی	ایجاد
	۱.۵	۱.۵	۱.۳,۴,۵,۶,۷,۸	سرمایه‌ی ارتباطی
	۲,۴,۶,۷,۸	۲,۴,۵,۶,۷,۸	۲,۳,۴,۶,۷,۸	سرمایه‌ی مالی
۱	۳,۴,۶,۷,۸	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸	۳,۴,۶,۷,۸	سرمایه‌ی ذهنی
۱	۲,۳,۴,۶,۷,۸	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸	۲,۳,۴,۶,۷,۸	سرمایه‌ی انسانی
	۱.۵	۱.۵	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات
۱	۲,۳,۴,۶,۷,۸	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸	۲,۳,۴,۶,۷,۸	قابلیت‌های محیطی
۱	۲,۳,۴,۶,۷,۸	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸	۲,۳,۴,۶,۷,۸	سرمایه‌ی فرهنگی
۱	۲,۳,۴,۶,۷,۸	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸	۲,۳,۴,۶,۷,۸	تسهیلات قانونی

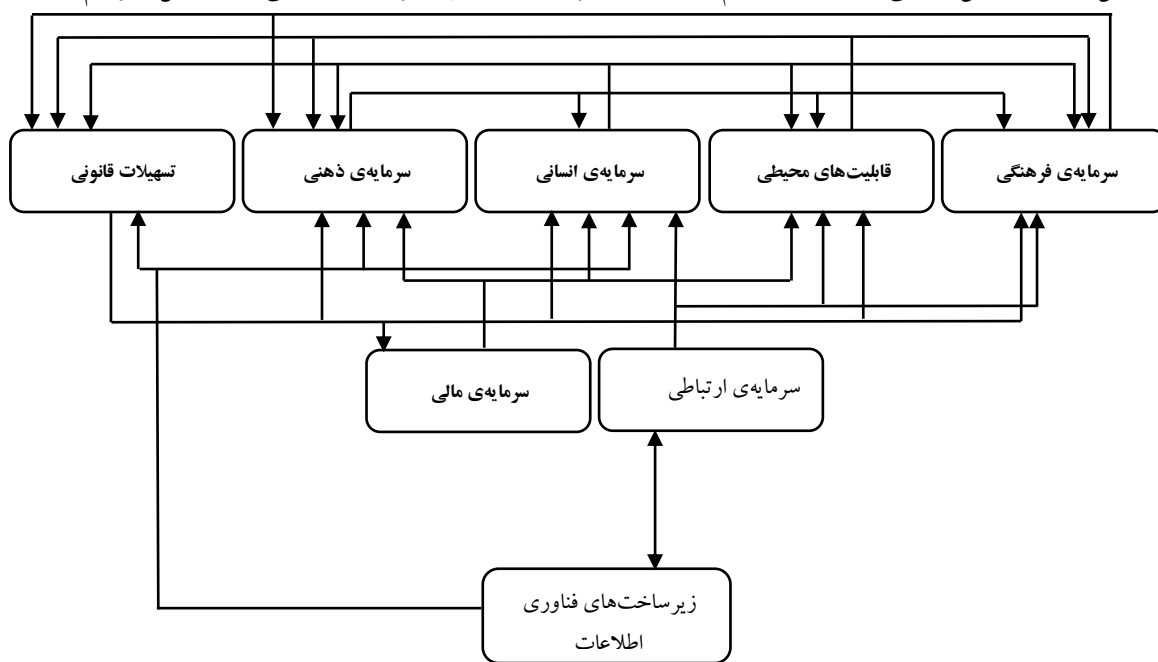
جدول (۸): تعیین سطح دوم پیشران‌ها

سطح	اشتراک	مجموعه‌ی متقدم	مجموعه قابل دستیابی	ایجاد
۲	۱.۵	۱.۵	۱.۵	سرمایه‌ی ارتباطی
۲	۲	۲.۵	۲	سرمایه‌ی مالی
	۱.۵	۱.۵	۱,۲,۵	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات

جدول (۹): تعیین سطح سوم پیشران‌ها

سطح	اشتراک	مجموعه‌ی متقدم	مجموعه قابل دستیابی	ایجاد
۳	۵	۵	۵	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات

با تشکیل مجموعه‌ی قابل دستیابی و مجموعه‌ی متقدم و محاسبه‌ی اشتراک آن‌ها در چند مرحله، مدل نهایی مطابق شکل ۱ ترسیم شد.



شکل (۱): مدل پیشران‌های اینترنت اشیا در زنجیره تأمین

در مدل‌سازی ساختاری تفسیری، سطوح متغیرها بر اساس تأثیرگذاری از پایین به بالا مرتب می‌شوند. پایین‌ترین سطح از لحاظ ظاهری در مدل، دارای بیشترین تأثیرگذاری و کمترین تأثیرپذیری بوده و با تغییر متغیرهای این سطح، سیستم دچار تغییراتی می‌شود. همچنین به‌عنوان متغیر کلیدی شناخته می‌شوند. «زیرساخت‌های فناوری اطلاعات» به‌عنوان متغیر کلیدی و تأثیرگذار بر کل سیستم در پایین مدل، در سطح سه قرار دارد. این متغیر با «سرمایه ارتباطی» رابطه‌ی متقابل دارد. «سرمایه ارتباطی» در سطح دو جای داشته و بر تمامی متغیرها غیر از «سرمایه مالی» تأثیرگذار است. همچنین با «زیرساخت‌های فناوری اطلاعات» رابطه‌ی متقابل دارد. «سرمایه مالی» در سطح دو جای داشته و غیر از «زیرساخت‌های فناوری اطلاعات» و «سرمایه ارتباطی» بر بقیه مدل

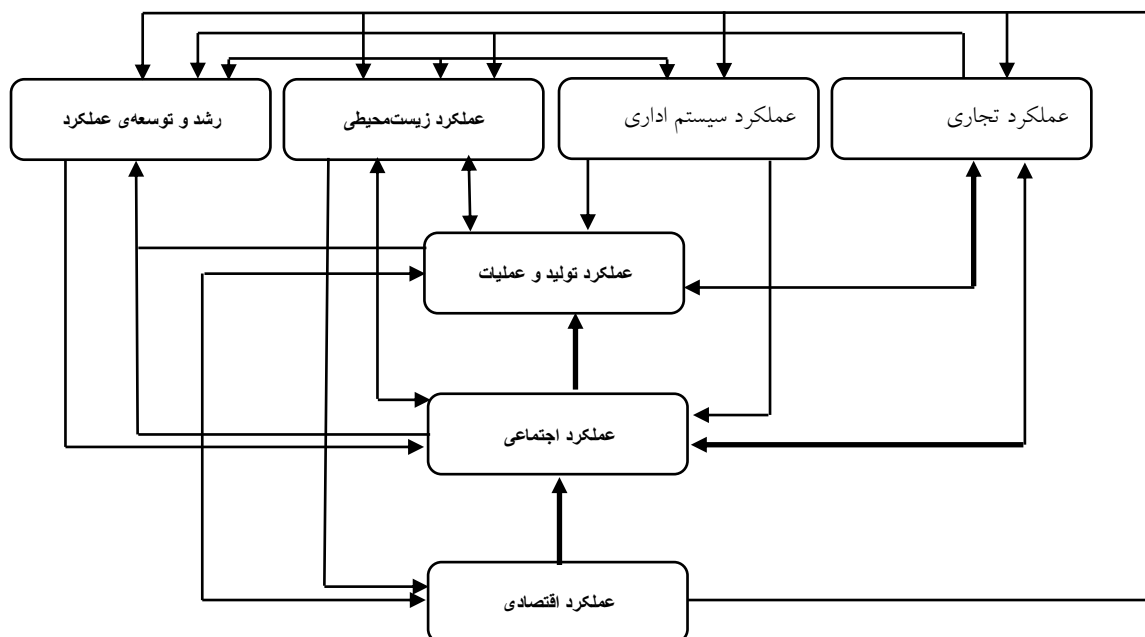
تأثیر می‌گذارد. همچنین به غیر از متغیر «سرمایه ارتباطی» و «سرمایه ذهنی» از بقیه متغیرها تأثیر می‌پذیرد. در نهایت متغیرهای «سرمایه فرهنگی»، «قابلیت‌های محیطی»، «سرمایه انسانی»، «سرمایه ذهنی» و «تسهیلات قانونی» در بالای مدل، در سطح یک قرار دارند. این متغیرها از کل مدل تأثیر می‌پذیرند، اما به دلیل اینکه به غیر از خود بر چهار یا پنج متغیر دیگر تأثیرگذار هستند، از متغیرهای پیوندی به حساب می‌آیند. با توجه به قدرت هدایت و وابستگی هر یک از هشت متغیر در جدول ۶، خوشه‌بندی عوامل به روش میک‌مک در شکل ۲ انجام شده است. پیشران‌ها با توجه به جدول ۶ به ترتیب از بالا به پایین C۱ تا C۸ نام‌گذاری شده‌اند. با توجه به شکل ۲ «سرمایه ارتباطی» و «زیرساخت‌های فناوری اطلاعات» متغیر کلیدی و «سرمایه مالی»، «سرمایه ذهنی»، «سرمایه انسانی»، «قابلیت‌های محیطی»، «سرمایه فرهنگی» و «تسهیلات قانونی» به‌عنوان متغیرهای پیوندی مدل ساختاری تفسیری پیشران‌های اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین شناسایی شدند.

قدرت وابستگی	۸		C۵	کلیدی					پیوندی
	۷		C۱						
	۶						C۲		C۴, C۶, C۷, C۸
	۵								C۳
	۴			خودمختار					وابسته
	۳								
	۲								
	۱								
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	قدرت وابستگی

شکل (۲): خوشه‌بندی پیشران‌های اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین به روش میک‌مک

پس از تحلیل میک‌مک، پیشنهاداتی جهت به‌کارگیری پیشران‌های پیوندی اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین ارائه خواهد شد. از آنجایی که سرمایه‌های فرهنگی دربرگیرنده مفاهیم مهمی همچون اعتماد در زنجیره تأمین بوده بهتر است به‌عنوان یک پیشران مورد توجه قرار گیرد. بدین منظور می‌بایست در ابتدا کارکنان هر سازمان با مفاهیمی همچون اعتماد، آشنایی عمیق پیدا کرده و از تأثیر جریان‌سازی آن در میان شرکا آگاهی یابند. ایجاد صداقت در رفتار و عمل مدیران زنجیره می‌تواند به‌مثابه الگویی برای تمامی اعضاء تلقی شود. با روشن ساختن چشم‌انداز عملیاتی سازمان‌ها و توجه به اقدام‌هایی در جهت تحقق آن می‌توان سرمایه‌های فرهنگی را بهبود بخشید. جهت مدیریت مناسب قابلیت‌های محیطی می‌بایست مفاهیم دربرگیرنده، تحلیل و بررسی شوند. عدم قطعیت، نتیجه‌ی غیرقابل‌پیش‌بینی بودن تغییرات آینده‌ی محیط، مشخصه‌ای در حال نوسان و عنصری اجتناب‌ناپذیر بوده و ریسک، رویدادهای غیرمنتظره‌ای است که معمولاً به‌صورت تغییر در ارزش خودنمایی می‌کند. با شناخت توانمندی‌های سازمان‌ها در زنجیره تأمین، آگاهی کافی از شرایط داخلی و خارجی سازمان، بهینه‌سازی عملکرد سازمان، مدیریت اثربخش اطلاعات، شکستن سناریوهای آینده به گام‌های کوچک‌تر، ایجاد رویه‌ها و قوانین استاندارد خاص بر محیط شرکت‌ها در طول زنجیره تأمین می‌توان به بهبود و مدیریت این متغیر، کمک کرد. مدیریت یکپارچه تأمین‌کنندگان و مهارت‌ها از مقوله‌های به‌کار رفته در سرمایه انسانی است. بدین منظور باید عنصر یادگیری را جاری‌سازی کرد. برقراری فرآیند یادگیری در زنجیره تأمین در درون روابط مؤثر نهفته است. یادگیری در زنجیره باعث توسعه‌ی مهارت‌ها و قابلیت‌های مبتنی بر علم و دانش خواهد شد که جاذبه‌ی سازمان را ارتقا می‌دهد. یادگیری موجب افزایش ارتباطات شده و انگیزه‌ی شرکت‌ها را برای تسهیم منابع و اطلاعات بالا می‌برد. این مورد می‌تواند به شکل‌گیری اینترنت اشیاء در زنجیره کمک کند. سرمایه‌ی ذهنی به‌عنوان عاملی اساسی در یادگیری کارکنان، مدیران و سازمان‌ها در سرتاسر زنجیره می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. برای تقویت مفاهیمی همچون آموزش و یادگیری می‌توان با برگزاری دوره‌هایی جهت شناخت مسئولیت‌ها و همچنین آشنایی با اهداف عملیاتی این حس را در میان کارکنان و اعضای زنجیره بهبود بخشید. در این راستا استفاده از کارگاه‌های آموزشی می‌تواند در تقویت این سرمایه مؤثر قلمداد شود. جهت تقویت تسهیلات قانونی می‌بایست رشد قابل توجهی در بخش‌های مختلفی مانند سازمان‌های توسعه‌ی استاندارد و مراکز تحقیقاتی توسعه صورت پذیرد. تخصیص بودجه‌های مناسب از جانب بخش بسترساز یعنی دولت موجب سهولت به‌کارگیری مؤثر اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین خواهد شد. برای سرمایه‌ی مالی می‌توان به توجه کردن به مباحثی همچون برآورد تقریبی نیاز سرمایه‌ی سازمان به‌صورت زمان‌بندی‌شده، پیش‌بینی و انتخاب اولویت‌ها در تأمین منابع بودجه و مدیریت نقدینگی اشاره کرد.

طراحی مدل پیامدهای اینترنت اشیا نیز مشابه فرآیند مدل‌سازی قبلی انجام می‌شود. به منظور اختصار مدل نهایی به شرح شکل ۳ ترسیم شد.



شکل (۳): مدل پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین

در این مدل «عملکرد اقتصادی» به‌عنوان متغیر کلیدی و تأثیرگذار بر کل سیستم در پایین مدل و در سطح چهار قرار دارد. این متغیر با «عملکرد زیست محیطی» و «عملکرد تولید و عملیات» رابطه‌ای متقابل دارد. «عملکرد اجتماعی» در سطح سه با «عملکرد تجاری»، «عملکرد زیست محیطی» و «رشد و توسعه‌ی عملکرد» رابطه‌ای متقابل داشته و بر «عملکرد تولید و عملیات» اثرگذار است. این متغیر به غیر از «عملکرد تولید و عملیات» از بقیه سیستم تأثیر می‌پذیرد. «عملکرد تولید و عملیات» در سطح دو جای گرفته و غیر از «عملکرد سیستم اداری» و «عملکرد اجتماعی» بر بقیه متغیرها اثرگذار است. همچنین از تمامی متغیرها غیر از «رشد و توسعه‌ی عملکرد» تأثیر می‌پذیرد. «عملکرد تجاری» و «عملکرد زیست محیطی» در سطح چهار و در بالای قرار دارند. این دو متغیر بر کل سیستم اثرگذارند؛ اما به دلیل تأثیرپذیری زیاد از سایر متغیرها در سطح چهار قرار گرفته‌اند. «عملکرد سیستم اداری» نیز به علت قدرت وابستگی بالا در سطح چهار قرار داشته و بر تمامی متغیرها غیر از «عملکرد اقتصادی» اثرگذار است. در نهایت «رشد و توسعه‌ی عملکرد» با تأثیرپذیری از کل سیستم در سطح چهار قرار دارد. این متغیر تنها بر «عملکرد اجتماعی» و «عملکرد تجاری» تأثیر می‌گذارد.

با توجه به قدرت هدایت و وابستگی هفت پیامد در جدول ۱۱، خوشه‌بندی عوامل به روش میک‌مک در شکل ۴ انجام شده است. پیامدهای اینترنت اشیا در جدول ۱۱ به ترتیب از بالا به پایین C^1 تا C^7 نام‌گذاری شده‌اند. با توجه به شکل ۴ «عملکرد اقتصادی» تنها متغیر کلیدی مدل شناسایی شد. «عملکرد تجاری»، «عملکرد سیستم اداری»، «عملکرد زیست محیطی»، «عملکرد اجتماعی» و «عملکرد تولید و عملیات» به عنوان متغیرهای پیوندی و در نهایت «رشد و توسعه‌ی عملکرد» متغیر وابسته‌ی مدل ساختاری تفسیری پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین قلمداد شدند.

قدرت هدایت	۷			C5			C۳	C۱	
	۶			کلیدی		C۲		پیوندی	
	۵						C۴, C۶		
	۴				خودمختار				وابسته
									C۷
	۳								
	۲								
۱									
				قدرت وابستگی					
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	

شکل (۴): خوشه بندی پیامدهای اینترنت اشیا در زنجیره تأمین به روش میک مک

با توجه به تحلیل میک مک بهبود متغیرهای پیوندی و وابسته بررسی خواهد شد. در رابطه با بهبود عملکرد اجتماعی زنجیره می بایست مواردی همچون وجود نقش فعال شرکا در مسئولیت های اجتماعی، برقراری روابط منصفانه، مسئولانه و صادقانه با مشتریان، روابط مؤثر با تأمین کنندگان با توجه به ملاحظات زیست محیطی و اجتماعی، برقراری روابط مبتنی بر انصاف و اخلاق با کارکنان داخلی و همچنین سایر شرکت ها، در نظر گرفتن اثرات بلندمدت حاکمیت شرکتی بر اقتصاد، اجتماع و محیط زیست، فعالیت های خاص بشردوستانه، توجه به مسئولیت های اخلاقی اجتماعی مثل پرداخت درآمدهای منصفانه تر به کارکنان از طریق پاداش های بیشتر و افزایش مراقبت ها در رابطه با سلامت و بهداشت کارکنان مورد توجه قرار گیرند. در راستای بهبود عملکرد تولید و عملیات متمرکز ساختن فرآیندهای تولید، کنترل کیفیت مواد، نمونه برداری منظم از خطوط تولیدی، کنترل کارایی تجهیزات و دستگاه های شرکت ها، تحلیل وضعیت های مختلف فعالیت های نگهداری و تعمیرات، جلوگیری از انباشت و هدر رفت سرمایه در خطوط تولید، حفظ تجهیزات در بهترین شرایط و همگام سازی فرآیندهای تولید با استانداردهای کیفیت اثربخش تلقی می شود. عملکرد تجاری معمولاً دربرگیرنده جذب و حفظ مشتری است؛ بنابراین لازم است جذب مشتریان جدید و حفظ مشتریان قبلی برای بقا در زنجیره و همچنین رسیدگی به سفارش ها در اولویت قرار گیرد. در بخش عملکرد سیستم اداری مباحثی مثل سیستم ارزیابی عملکرد هماهنگ و یکپارچگی فرآیندها و تأمین کنندگان اهمیت دارد. در این راستا لازم است تا اقداماتی صورت پذیرد. استفاده از چندین ارزیاب به صورت انسان محور و سیستم محور، برگزاری دوره های آموزشی ارزیابان، استفاده از روش های رفتار محور و ارتباطی همچون در نظر گرفتن خلاقیت و وفاداری، ارائه ی بازخوردهای مستمر و مداوم و در نهایت، کنترل و نظارت بر سازمان بر اساس استراتژی های تعیین شده مؤثر خواهد بود. برای بهبود عملکرد زیست محیطی که یکی از مسئولیت های اجتماعی شرکت ها در زنجیره تأمین به شمار می آید راهکارهایی همچون تولید سبز، بهینه سازی مواد اولیه، مدیریت زباله ها و ضایعات، بهینگی در حمل و نقل، به حداقل رساندن زائدات صنعتی حاصل از فرآیندهای تولید، آموزش و توسعه ی فرهنگ صرفه جویی در مصرف انرژی و منابع، کاهش مصرف انرژی بر اساس ظرفیت های موجود شرکا، توسعه ی فضای سبز شرکت ها و ایجاد بازار سبز وجود دارد. همچنین تأمین مواد اولیه ی شرکت های اصلی به کمک راه اندازی کارگاه های تولیدی در نزدیکی کارخانه های اصلی می تواند در کنار کاهش هزینه های حمل و نقل و انبارداری، به پاک سازی هوا و کاهش آلودگی ها نیز کمک کند. بخش رشد و توسعه ی عملکرد نیازمند یک چارچوب مدیریتی است که مدیریت زیست محیطی و اجتماعی را با استراتژی ها و مدیریت رقابتی و تجاری مرتبط ساخته و اطلاعات زیست محیطی و اجتماعی را با اطلاعات تجاری و اقتصادی یکپارچه کند.

۷. تحلیل یافته‌ها

استفاده از فناوری اینترنت اشیا در زنجیره تأمین سرعت، دقت و هماهنگی میان اعضای زنجیره را بهبود می‌دهد. مطالعه‌ی ادبیات این فناوری با تمرکز بر پیشران‌ها و پیامدها می‌تواند به این امر کمک کند. از همین روی در این تحقیق در فاز اول پس از بررسی مقالات منتخب اینترنت اشیا در زنجیره تأمین، پیشران‌ها و پیامدهای این مفهوم تحلیل و دسته‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری

در بخش پیشران‌ها ۹۶ کد شناسایی و سپس در قالب ۱۹ مقوله فرعی و ۸ مقوله اصلی قرار گرفتند. برای پیامدها ۱۴۰ کد شناسایی شد که در ۲۷ مقوله فرعی و ۷ مقوله اصلی جای گرفتند. در فاز دوم تحقیق طراحی دو مدل ساختاری تفسیری برای مقوله‌های اصلی پیشران‌ها و پیامدها صورت گرفت. مدل پیشران‌ها در سه سطح با هشت متغیر و مدل پیامدها در چهار سطح و با هفت متغیر طراحی شد. در مدل پیشران‌های اینترنت اشیا دو متغیر زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و سرمایه‌ی ارتباطی با بیشترین تأثیرگذاری و کمترین اثرپذیری از سایر متغیرها به‌عنوان متغیرهای کلیدی شناسایی و در مدل پیامدها، متغیر عملکرد اقتصادی به‌عنوان متغیر کلیدی شناسایی شد.

پیشنهادات کاربردی

پیشنهادات کاربردی برای مدیریت و بهبود متغیرهای کلیدی مدل‌ها، اشاره شده تا با تغییر آن‌ها، سایر متغیرها، دست‌خوش تغییرات شده و در نهایت برای سایر عوامل مدل، بهبودهایی حاصل شود. زیرساخت‌های فناوری اطلاعات شامل مقوله‌های تسهیم اطلاعات، مدیریت اطلاعات و در بحث زیرساخت‌های فناوری مقوله‌های مدیریت سیستم‌های فنی و مدیریت شبکه در بخش زیربنایی و سخت‌افزاری است. آموزش مدیران و مهندسان فناوری اطلاعات، افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه‌ی سخت‌افزارهای جدید، ایجاد آگاهی و ارتقای سطح دانش، همکاری و مشارکت با ذی‌نفعان، به‌روز کردن ابزارها و وسایل ارتباطی و فناوری، توسعه و انتشار محتوای الکترونیک، استفاده از نیروهای متخصص دانشگاهی از مجموعه راهکارهایی در جهت بهبود این پیشران در زنجیره تأمین است. اختلافاتی از لحاظ سطح دسترسی به فناوری‌ها در میان شرکاء وجود دارد که این عامل منجر به یک مانع جدی در برقراری ارتباطات مؤثر است. اشتراک منابع و جریان‌سازی و انتقال اطلاعات، نگرش‌ها، دیدگاه‌ها و به‌صورت فردی یا گروهی می‌تواند به پیوستگی و پیوند در زنجیره تأمین کمک کند. با تعریف داشبوردهای مدیریتی، شرکا به‌صورت آنلاین می‌توانند وضعیت یکدیگر را ملاحظه کرده و از اطلاعاتی همچون دانستن نسبت تولید به نیروها و قطعه‌ها آگاهی یابند. این امر می‌تواند برای توسعه اینترنت اشیا راهگشا تلقی شود. برای تقویت سرمایه ارتباطی با مقوله‌های مدیریت ارتباطات و تعاملات در زنجیره تأمین، ارتباطات صحیح و به‌روز می‌بایست جایگزین ارتباطات سنتی و جزیره‌ای شود. روابط بلندمدت در سرتاسر زنجیره باید با روابط موقت و کوتاه‌مدت جایگزین شوند. یکی از راه‌ها در این زمینه الگوبرداری از روش‌های اجرایی شرکت‌هایی است که در صنایع مرتبط با فناوری‌های نوین پیشرو هستند. در عملکرد اقتصادی توجه به مواردی مثل سرمایه‌ی اجتماعی مورد اهمیت است. سرمایه‌ی اجتماعی با فراهم آوردن محیطی آرام و باثبات از منظر سیاسی اجتماعی، در ابتدا بر سرمایه‌گذاری تأثیرگذار بوده و سپس با تغییرات ایجادشده در سرمایه‌گذاری، عملکرد اقتصادی زنجیره را متأثر می‌سازد. توجه به مسئله‌ی اعتماد که کاهش هزینه‌ی مبادلات را در پی خواهد داشت، بهبود ساختار و ارتباطات سازمانی شرکا، به‌روز کردن و عادلانه ساختن سیستم حقوق و دستمزد و پاداش‌ها، رقابتی کردن پرداختی‌ها جهت حفظ نیروهای انسانی شایسته می‌تواند عملکرد اقتصادی زنجیره تأمین را بهبود دهد.

تحقیقات آتی

به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود در رابطه با متغیرهای کلیدی مدل‌های ساختاری تفسیری پژوهش‌هایی انجام شود. به عنوان مثال میزان دقیق تأثیری که زیرساخت‌های فناوری اطلاعات می‌تواند به‌عنوان پیشران اینترنت اشیا بر ظهور این فناوری در زنجیره تأمین بگذارد، بررسی شود.

منابع:

آقاجانی، علی. (۱۳۹۸). هوشمندسازی زنجیره‌ی تأمین بر مبنای اینترنت اشیا: صنعتی و تولید ابری با استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره (پایان‌نامه

کارشناسی ارشد). دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت.

آقایی، اصغر؛ صالحی صدقیانی، جمشید؛ قربانی زاده، وجه اله؛ و میکائیلی، فتاح. (۱۳۹۴). طراحی الگوی زنجیره تأمین ناب با استفاده از تکنیک معادلات ساختاری. *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۱۳(۳۶)، ۹۵-۱۱۳.

اسماعیل پور، سعیده. (۱۳۹۵). ارائه‌ی یک مدل تجاری یکپارچه از اینترنت اشیا. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). موسسه آموزش عالی مهر آستان.

افشاری، حمیده؛ تاجفر، امیر هوشنگ و قیصری، محمد. (۱۳۹۶). بررسی کاربردهای اینترنتی اشیا در زنجیره تأمین. *نخستین کنفرانس ملی پیشرفت‌ها و فرصت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات*.

ایمان، محمدتقی و نو شادی، محمودرضا. (۱۳۹۰). تحلیل محتوای کیفی. پژوهش. سال سوم پاییز و زمستان، شماره ۲.

جوانی، جواد. (۱۳۹۹). بررسی عوامل مؤثر در پذیرش تکنولوژی مبتنی بر اینترنت اشیا از سوی مصرف‌کنندگان (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه آزاد اسلامی واحد صفادشت، گروه مدیریت.

چوپانی، سجاد و کریمی، محمدحسین. (۱۳۹۹). بررسی تأثیرات اینترنت اشیا بر روی عملکرد زنجیره تأمین و نحوه ردیابی محصولات. *اولین کنفرانس مهندسی صنایع، اقتصاد و مدیریت*.

خدمتگزار، حمیدرضا. (۱۳۹۴). بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم‌های مدیریت دانش. *مدیریت فناوری اطلاعات*، دوره ۷، ش ۳.

رسانی، محمد. (۱۳۹۶). بررسی چالش‌های سیستم‌های اطلاعاتی در اینترنت اشیا. (مورد مطالعه: پژوهشگاه مرکز ملی فضای مجازی). (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه پیام نور واحد تهران غرب.

شجاعی، محمدرضا؛ و قجاوند، سمیه. (۱۳۹۲). همکاری میان سازمانی و عوامل مؤثر در بهبود آن در زنجیره تأمین. *مدیریت تحول*.

عمو زاد مهدیرجی، حنان؛ جعفرنژاد، احمد؛ مدرس یزدی، محمد؛ و محقر، علی. (۱۳۹۳). طراحی مدل همکاری برای زنجیره‌های تأمین سه‌سطحی نامحدود: رویکرد تئوری بازی‌های همکارانه. *پژوهش‌های مدیریت در ایران*.

قبادی پویا، سهیلا. (۱۳۹۶). اولویت‌بندی کاربردهای اینترنت اشیا در تجارت و صنعت با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی، دانشکده فنی مهندسی. ایران.

قیصری، محمد؛ تاج‌فر، امیر هوشنگ؛ وحدت، داود و حسینی، ساره. (۱۳۹۲). مدیریت زنجیره تأمین با به‌کارگیری فناوری نوین اینترنتی از اشیا مبتنی بر ابر اطلاعات. *مدیریت زنجیره تأمین*.

کریمی، سروه. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر بازاریابی بر عملکرد تجاری در مطالعات میدانی شرکت‌های تولید کرمانشاه. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه آزاد اسلامی کرمانشاه.

کمالی، یحیی. (۱۳۹۶). روش‌شناسی فراترکیب و کاربرد آن در سیاست‌گذاری عمومی. *فصلنامه سیاست*، ۴۷(۳)، ۷۳۶-۷۲۱.

محمدی، مرتضی. (۱۳۹۷). شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات اینترنت اشیا در حوزه بانکداری، بانک حکمت ایرانیان، (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه پیام نور.

مشایخی، ریحانه. (۱۳۹۵). کاربرد اینترنت اشیا در تجارت الکترونیک. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه قم.

مهر افزون، محمد. (۱۳۹۴). خدمات شهری و نقش آن در توسعه مدیریت شهری. *اولین کنفرانس ملی مدیریت شهری ایران*. تهران.

یاریان تل زالی، زینب؛ و شمس‌الدینی، اسماعیل. (۱۳۹۳). یکپارچگی زنجیره تأمین. *چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری*.

- Abdel-Basset, M. Manogaran, G., & Mohamed, M. (۲۰۱۸). Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems. *Future Generation Computer Systems*, 86, ۶۱۴-۶۲۸.
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (۲۰۰۷). Modeling agility of supply chain. *Industrial marketing management*, ۳۶(۴), ۴۴۳-۴۵۷.
- Ahmadimoghaddam, S. (۲۰۲۰). The Application of Internet of Things in Goods Distribution and Supply Chain. *Journal of Humanities Insights*, ۴(۱), ۳۲-۴۰.
- Ahmed, S., Kalsoom, T., Ramzan, N., Pervez, Z., Azmat, M., Zeb, B., & Ur Rehman, M. (۲۰۲۱). Towards Supply Chain Visibility Using Internet of Things: A Dyadic Analysis Review. *Sensors*, ۲۱(۱۲), ۴۱۰۸.
- AjazMoharkan, Z., Choudhury, T., Gupta, S. C., & Raj, G. (۲۰۱۷). Internet of Things and its applications in E-learning. In ۲۰۱۷ ۳rd International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT) (pp. ۱-۵). IEEE.
- Aliahmadi, A., Movahed, A. B., & Nozari, H. (۲۰۲۴). Collaboration Analysis in Supply Chain ۴.۰ for Smart Businesses. In *Building Smart and Sustainable Businesses With Transformative Technologies* (pp. ۱۰۲-۱۲۲). IGI Global.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (۲۰۱۹). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, ۵۷(۱۵-۱۶), ۴۷۱۹-۴۷۴۲.
- Chopra, S. Meindl, P. & Kalra, D. V. (۲۰۱۶). Supply chain management: strategy, planning, and operation (۶ ed). *Boston, MA*: Pearson.
- Cooper, M. Lambert, D. Pagh, J. (۱۹۹۷). Supply Chain Management: More than a new Name for Logistics *International Journal of Logistics Management*.
- Cortés, B., Boza, A., Pérez, D., & Cuenca, L. (۲۰۱۵). Internet of things applications on supply chain management. *International Journal of Computer and Information Engineering*, ۹(۱۲), ۲۴۸۶-۲۴۹۱.
- De Vass, T., Shee, H., & Miah, S. J. (۲۰۱۸). The effect of “Internet of Things” on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective. *Australasian Journal of Information Systems*, ۲۲.
- Di Vaio, A., & Varriale, L. (۲۰۲۰). Blockchain technology in supply chain management for sustainable performance: Evidence from the airport industry. *International Journal of Information Management*, ۵۲, ۱۰۲۰۱۴.
- Dweekat, A. J., & Park, J. (۲۰۱۶, May). Internet of Things-enabled supply chain performance measurement model. In ۲۰۱۶ International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application (ICIMSA) (pp. ۱-۳). IEEE.
- Feng, Y. (۲۰۱۲). System Dynamics Modeling for Supply Chain Information Sharing. *Physics Procedia* ۲۵(۲۰۱۲)۱۴۶۳-۱۴۶۹.
- Govindan, K., Palaniappan, M., Zhu, Q., & Kannan, D. (۲۰۱۲). Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, ۱۴۰(۱), ۲۰۴-۲۱۱.
- Haddud, A., DeSouza, A., Khare, A., & Lee, H. (۲۰۱۷). Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of Things integration in supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Hendayani, R., & Alviyan, B. (۲۰۱۹). The Relationship between Supply Chain Collaboration of Value Innovation in Small Medium Enterprises and Supply Chain Capability as Mediator to Achieve Competitive Advantages. In 1st International Conference on Economics, Business, Entrepreneurship, and Finance. Atlantis Press
- Hugos, M. H. (۲۰۱۸). *Essentials of supply chain management*. John Wiley & Sons.
- Koot, M., Mes, M. R., & Iacob, M. E. (۲۰۲۱). A systematic literature review of supply chain decision making supported by the Internet of Things and Big Data Analytics. *Comput. Ind. Eng.*, ۱۵۴, ۱۰۷۰۷۶.
- Li, B., & Li, Y. (۲۰۱۷). Internet of things drives supply chain innovation: a research framework. *International Journal of Organizational Innovation*, ۹(۳), ۷۱-۹۲.
- Lueth, K. L. (۲۰۱۴). Why the Internet of Things is called Internet of Things: Definition, history, disambiguation. *IoT Analytics*, 19.
- Meola, Andrew (۲۰۱۹). Internet of Things devices, applications & examples.
- Movahed, A. B., Movahed, A. B., & Nozari, H. (۲۰۲۴). Opportunities and Challenges of Smart Supply Chain in Industry ۴.۰. *Information Logistics for Organizational Empowerment and Effective Supply Chain Management*, ۱۰۸-۱۳۸.
- Pishdar, M., Ghasemzadeh, F., Antucheviciene, J., & Saparauskas, J. (۲۰۱۸). Internet of things and its challenges in supply chain management: a rough strength-relation analysis method.
- Pundir, A. K., Jagannath, J. D., & Ganapathy, L. (۲۰۱۹, January). Improving supply chain visibility using IoT-internet of things. In

۲۰۱۹ IEEE ۹th annual computing and communication workshop and conference (ccwc) (pp. ۰۱۵۶-۰۱۶۲). IEEE.

- Singh, M. D., & Kant, R. (۲۰۰۸). Knowledge management barriers: An interpretive structural modeling approach. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, ۳(۲), ۱۴۱-۱۵۰.
- Song, Q., Chen, Y., Zhong, Y., Lan, K., Fong, S., & Tang, R. (۲۰۲۱). A supply-chain system framework based on internet of things using Blockchain technology. *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)*, 21(۱), ۱-۲۴.
- Ünal, V., Ömürgönülşen, M., Belbağ, S., & Soyasal, M. (۲۰۲۰). The Internet of Things in Supply Chain Management. In *Logistics* ۴,۰ (pp. ۲۷-۳۴). CRC Press.
- Wasko, M. M., & Faraj, S. (۲۰۰۵). Why should I share? Examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice. *MIS quarterly*, ۳۵-۵۷.
- Wu, K. J. Tseng, M. L. Chiu, A. S. & Lim, M. K. (۲۰۱۷). Achieving competitive advantage through supply chain agility under uncertainty: A novel multi-criteria decision-making structure. *International Journal of Production Economics*, ۱۹۰, ۹۶-۱۰۷.