

طراحی مدل زنجیره تأمین پایدار

با رویکرد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک

شیرین ضامن^۱، جلال حقیقت منفرد^{۲*}، محمدعلی کرامتی^۳

۱. دانشجوی دوره دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۹

A Sustainable Supply Chain Model

with an Economic Approach in the Tire Industry

Shirin Zamen¹, Jalal Haghighat Monfared^{2*}, Mohamad Ali Keramati³

1. Ph.D. Candidate in Industrial Management, Department of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Assistant Prof., Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Associate Prof., Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: (18/01/2023) Accepted: (08/04/2023)

شناسه یکتا <http://dorl.net/dor/>

Abstract

Many organizations are moving towards sustainability in the supply chain and the implementation of this combination in supply chain management has become a critical issue for organizations. Sustainability refers to the appropriate balance between economic development, environmental monitoring and social assets, and each of the businesses that make up the supply chain must have sustainable performance, according to the standard indicators of sustainability. Considering the importance of the rubber industry in the economic development of the country, it is necessary to implement such a chain in this industry. The purpose of this research is to design a sustainable supply chain model with an economic approach in the rubber industry. For this purpose, at first, by reviewing the literature and research history, the factors affecting the sustainability of the supply chain were identified with an economic approach. In the next step, using the statistical hypothesis test, the effectiveness of these supply chain stability factors in the rubber industry was investigated. For this purpose, based on the literature review, eight hypotheses were developed and evaluated by distributing questions and all of them were found to be effective. Then, using interpretive structural modeling technique, the variables were structured in the form of a schematic model. Based on this model, the factors of "financial components", "research and development" and "information technology" were the basic variables that should be given more attention in order to achieve a sustainable supply chain with an economic approach.

Keywords

Interpretive Structural Modeling, Sustainable supply chain, Tire Industry

چکیده

بسیاری از سازمان ها، به سمت پایداری در زنجیره تأمین حرکت می کنند و پیاده سازی این ترکیب در مدیریت زنجیره تأمین، به مسئله ای حیاتی برای سازمان ها تبدیل شده است. پایداری، به تعادل مناسب بین توسعه اقتصادی، نظارت محیطی و دارایی اجتماعی اشاره می کند و بایستی هر یک از کسب کارهای تشکیل دهنده زنجیره تأمین، از عملکرد پایداری، طبق شاخص های استاندارد پایداری برخوردار باشند. با توجه به اهمیت صنعت لاستیک در توسعه اقتصادی کشور، پیاده سازی چنین زنجیره ای در این صنعت ضروری است. هدف این پژوهش، طراحی مدل زنجیره تأمین پایدار با رویکرد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک می باشد. به این منظور در ابتدا با بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش، عوامل موثر بر پایداری زنجیره تأمین با رویکرد اقتصادی شناسایی شدند. در گام بعدی، با استفاده از آزمون فرض آماری، اثرگذاری این عوامل پایداری زنجیره تأمین در صنعت لاستیک مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور بر اساس مرور ادبیات، هشت فرضیه تدوین و با توزیع پرسش مورد سنجش قرار گرفته و همگی موثر تشخیص داده شدند. سپس با استفاده از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری، ساختاردهی متغیرها در قالب یک مدل شماتیک انجام شد. بر اساس این مدل، عوامل «مولفه های مالی»، «تحقیق و توسعه» و «فناوری اطلاعات» متغیرهای زیربنایی بودند که به منظور دستیابی به زنجیره تأمین پایدار با رویکرد اقتصادی باید بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

واژه های کلیدی

پایداری زنجیره تأمین، صنعت لاستیک خودرو، مدل سازی ساختاری تفسیری

مقدمه

صنعت تولید لاستیک خودرو یکی از صنایع راهبردی و زیربنایی کشور است که نقش اساسی در حمل و نقل، ایمنی جاده‌ای، توسعه صنعت خودرو، تکمیل زنجیره ارزش پتروشیمی و جلوگیری از خام‌فروشی دارد. افزایش تقاضای خودرو، رشد حمل و نقل جاده‌ای و اهمیت کیفیت تایر در ایمنی، این صنعت را به یکی از محورهای مهم توسعه اقتصادی تبدیل کرده است. از سوی دیگر، تولید لاستیک خودرو به دلیل مصرف بالای انرژی، استفاده از مشتقات نفتی و ایجاد پسماندهای غیرقابل تجزیه، با چالش‌های جدی زیست‌محیطی مواجه است. بنابراین، طراحی زنجیره تأمین این صنعت باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر کارایی اقتصادی، اصول پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی نیز در آن رعایت شود.

با وجود اهمیت بالای صنعت لاستیک خودرو، زنجیره تأمین این صنعت در کشور با مشکلاتی مانند نوسانات ارزی، هزینه‌های بالای مواد اولیه، محدودیت‌های فناوری، ضعف در تحقیق و توسعه، و چالش‌های زیست‌محیطی مواجه است. اگرچه پژوهش‌های متعددی در حوزه پایداری زنجیره تأمین انجام شده، اما در صنعت تولید لاستیک خودرو، مدل مشخصی که ابعاد اقتصادی پایداری را یکپارچه بررسی کند، ارائه نشده است. بنابراین مسئله اصلی این پژوهش آن است که:

«مدل زنجیره تأمین پایدار با رویکرد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک خودرو چگونه قابل طراحی است؟»

هدف اصلی طراحی مدل زنجیره تأمین پایدار با رویکرد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک خودرو، اهداف فرعی شناسایی عوامل اقتصادی مؤثر بر پایداری زنجیره تأمین لاستیک خودرو بررسی اثرگذاری این عوامل با استفاده از آزمون فرضیه‌ها تعیین روابط میان عوامل با روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) ارائه مدل نهایی پایداری اقتصادی زنجیره تأمین لاستیک خودرو.

ضرورت انجام این پژوهش از چند جهت قابل بیان است:

۱. اهمیت اقتصادی و صنعتی صنعت لاستیک خودرو نقش کلیدی در صنعت خودرو، حمل و نقل و زنجیره ارزش پتروشیمی دارد و هرگونه اختلال در این صنعت، کل زنجیره حمل و نقل کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
۲. چالش‌های زیست‌محیطی پسماند تایر خودرو یکی از آلاینده‌ترین پسماندهای صنعتی است و مدیریت آن نیازمند طراحی زنجیره تأمین پایدار است.
۳. فشارهای اقتصادی نوسانات ارزی، هزینه‌های بالای مواد اولیه و محدودیت‌های واردات، ضرورت توجه به پایداری اقتصادی را افزایش داده است.
۴. نبود مدل بومی در صنعت لاستیک خودرو کشور، مدل مشخصی برای پایداری اقتصادی زنجیره تأمین ارائه نشده و این پژوهش خلأ موجود را پوشش می‌دهد.

پیشینه پژوهش

پایداری در زنجیره تأمین به عنوان بحثی جدید و بسیار تأثیرگذار چندی است که توجه محققان حوزه مدیریت زنجیره تأمین را به خود معطوف ساخته است، امروزه لحاظ کردن مفهوم پایداری در طراحی شبکه زنجیره تأمین، با توجه به اثرات رو به رشد جمعیت جهانی و در نتیجه آن افزایش فعالیت‌های انسانی، به موضوع مهمی برای سازمان‌ها، دولت‌ها و مردم به ویژه دستداران محیط زیست تبدیل شده است. در ادبیات زنجیره تأمین، مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین پایدار و مدیریت زنجیره تأمین سبز معمولاً به جای یکدیگر به کار می‌روند، این دو مفهوم کمی با یکدیگر فرق دارند (استنسکین و همکاران، ۲۰۱۸).

مدیریت زنجیره تأمین پایدار دربرگیرنده ابعاد اقتصادی، پایداری اجتماعی و زیست محیطی است. بنابراین، مفهوم مدیریت زنجیره تأمین پایدار وسیع‌تر از مدیریت زنجیره تأمین سبز بوده و مدیریت زنجیره تأمین سبز بخشی از مدیریت زنجیره تأمین پایدار است (زیلنی و همکاران، ۲۰۱۸).

برای هر محصول؛ و ۳. یک دیدگاه چندرشته‌ای که کل چرخه عمر محصول را پوشش دهد.

بسک و همکاران (۲۰۱۴)، بیان می‌کنند زنجیره تأمین پایدار نقش موثری در دستیابی به عملکرد بهتر سازمان دارد (بن یوسف و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین اسفهبودی و همکاران (۲۰۱۸)، پیاده سازی پایداری در مدیریت زنجیره تأمین را به عنوان مسئله‌ای حیاتی برای سازمان‌ها بیان کرده‌اند. در پژوهش‌ها گذشته مزایای متعددی از ادغام پایداری در زنجیره تأمین اشاره شده است از جمله: جذب حمایت‌های دولتی و ایجاد مزیت رقابتی، ایجاد شهرت سازمانی، کاهش هزینه‌ها، کاهش مؤثر بیکاری، تضمین رفتار برابر، حفاظت و بهداشت کارکنان، ایمنی و جلوگیری از محرومیت اجتماعی، کیفیت بهتر محصول، افزایش انگیزه و بهره‌وری کارکنان و افزایش ماندگاری کارمندان و کاهش ضایعات و زباله (مولنکوب و همکاران، ۲۰۱۵). از این رو ادغام مفهوم پایداری در زنجیره تأمین به دغدغه اصلی صاحبان صنایع و جامعه دانشگاهی تبدیل شده است (اسفهبودی و همکاران، ۲۰۱۸). کارتر و راجرز (۲۰۰۸)، تلفیق مسائل اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی سازمان از طریق هماهنگی نظام‌مند فرایندهای تجاری درون سازمانی، برای بهبود عملکرد اقتصادی بلند مدت شرکت و ایجاد زنجیره ارزش تعریف کرده‌اند. زنجیره تأمین پایدار شامل طراحی، هماهنگی، کنترل و سازماندهی زنجیره تأمین برای رسیدن به کارایی اقتصادی، با کمترین آسیب به محیط زیست و سیستم‌های اجتماعی در طول زمان تعریف شده است (ماکیکوا و همکاران، ۲۰۱۸). پاتی و همکاران (۲۰۱۶) مدیریت زنجیره تأمین پایدار را گسترش یافته مفهوم سنتی زنجیره تأمین، با اضافه کردن سه جنبه اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی تعریف کرده‌اند.

برخی از پژوهش‌هایی که در حوزه پایداری زنجیره تأمین، انجام شده‌اند به شرح زیر می‌باشند:

سیلوستر و تیرکا (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای با عنوان «نوآوری‌هایی برای توسعه پایدار» بیان کردند که توسعه

طی چند سال اخیر ظهور فناوری‌های نوین و ایجاد تحولات عظیم در بازارهای جهانی، لزوم توجه به مدیریت زنجیره تأمین پایدار را بیش از پیش ضروری ساخته است، به طوری که سازمان‌های مختلف برای ایجاد، حفظ موقعیت و جایگاه رقابتی خود، ناگزیر به استفاده از تئوری‌های مدیریت زنجیره تأمین پایدارند (صفایی و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به این که زنجیره تأمین پایدار سه بعد اقتصادی، اجتماعی و محیطی را در برمی‌گیرد، می‌توان گفت این زنجیره بر عملکرد زیست محیطی و عملکرد مالی شرکت‌ها موثر است. فعالیت‌های اقتصادی اعم از فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی و خدماتی از یک سو از منابع طبیعی استفاده کرده و به آنها وابسته‌اند و از سوی دیگر، ماهیت فرآیند آنها به گونه است که به‌طور بالقوه محیط زیست را آلوده می‌کنند. بنابراین، چنانچه به پیامدها و مسائل زیست محیطی انجام این گونه فعالیت‌ها توجه نشود، باید هزینه‌های کلانی برای رفع خسارت و ضایعات ناشی از عدم توجه به این موضوع خود داشته باشند. سیورینگ و مولر (۲۰۰۸)، «مدیریت زنجیره تأمین پایدار» را به شکل، همکاری شرکت‌های دخیل در طول زنجیره تأمین، برای مدیریت جریان مواد و اطلاعات جهت دستیابی به توسعه پایدار در هر سه جنبه اقتصادی، محیطی و اجتماعی، تعریف می‌کنند. هسینی و همکاران (۲۰۱۲)، مدیریت زنجیره تأمین پایدار را شامل؛ مدیریت عملیات، منابع، اطلاعات و سرمایه زنجیره تأمین به منظور حداکثر نمودن سودآوری و رفاه اجتماعی و در عین حال حداقل نمودن تأثیرات محیطی ناشی از زنجیره تأمین، می‌دانند (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۶).

میرکویچ و همکاران (۲۰۱۳)، در یک جمع‌بندی از تعاریف مختلف به یک تعریف جامع از مدیریت زنجیره تأمین پایدار دست یافتند، که عبارت است از؛ ادغام دغدغه‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی در فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سازمان با تأکید بر فعالیت‌های مدیران، در چارچوب؛ ۱. الزام به کاهش تأثیرات منفی اجتماعی و محیطی؛ ۲. مورد توجه قرار دادن تمامی مراحل در طول کل زنجیره ارزش

پایدار، شده‌ای است که به اقدام‌های فوری و تغییرهایی از سوی دولتها، صنعت و به طور کلی جامعه نیاز دارد. دیدگاه آنها این است که نوآوری یک پیشران کلیدی برای پایداری است که در بین دانشمندان، متخصصان صنعت و نمایندگان دولت، به طور گسترده‌ای پذیرفته شده است. نتایج تجربی پژوهش بن یوسف و همکاران (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که کارآفرینی رسمی و غیررسمی باعث شده است که کیفیت محیط زیست و پایداری، در ۱۷ کشور آفریقایی کاهش یابد. کارآفرینی غیررسمی، بیش از کارآفرینی رسمی به تخریب محیط زیست کمک می‌کند؛ اما رابطه میان کارآفرینی و توسعه پایدار با وجود سطح بالایی از نوآوری و کیفیت نهادی، بسیار مثبت است. پاتی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان «نقش قابلیت‌های سازمانی در دستیابی به عملکرد پایدار برتر شرکتهای شیمیایی در آلمان»، قابلیت‌های سازمانی، شامل انعطاف‌پذیری استراتژیک، انعطاف‌پذیری زنجیره ارزش و یکپارچگی مشتری را عوامل اثرگذار بر عملکرد اقتصادی پایداری شرکتهای یاد شده معرفی کردند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش نامه آنلاین بود و داده‌ها با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری تجزیه و تحلیل شدند.

ماکیکوا و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی رابطه پایداری کسب و کار و عملکرد مالی در بخش عمومی کشور اسلواکی، به کمک روش تحلیل همبستگی و رگرسیون، نشان دادند که بین عملکرد مالی و پایداری کسب و، رابطه مستقیمی وجود دارد. مارتینز و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعات به این موضوع اشاره کرده‌اند که ناب بودن، یکی از الزامات پایداری شرکتهاست. آقان و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه مروری خود بر این موضوع تأکید کردند که در محیط بسیار رقابتی کسب و کار، نه تنها عملکرد شرکت، بلکه عملکرد تأمین کنندگان آنها نیز حائز اهمیت است و پایداری سازمان، به روابطی که با تأمین کنندگان ایجاد می‌شود بستگی دارد. بنابراین، پروژه‌های توسعه تأمین کننده، در پایداری شرکت و زنجیره تأمین نقش مهمی دارند. سیرا وارا و همکاران (۲۰۱۸) معیارهای چندگانه اجتماعی پایداری را با استفاده از تحلیل

محتوای مطالعات کردند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که تحرک و دسترسی، ایمنی و توسعه محلی در میان معیارها، بیشترین تکرار را داشته همچنین آنها ۲۳ معیار را برای بعد اجتماعی پایداری ارائه کردند. استانیسکین و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با عنوان «چارچوبی برای سنجش پایداری اجتماعی»، چارچوبی برای سنجش پایداری اجتماعی پیشنهاد کردند که از شش بعد مشارکت کارکنان، همکاری کارکنان، فرصت‌های برابر، توسعه کارکنان، بهداشت و ایمنی و مشارکت خارجی تشکیل شده است.

کومار و آنباناندام (۲۰۱۸) چارچوبی را برای محاسبه شاخص پایداری اجتماعی ارائه دادند که براساس ابزار، ابعاد و ویژگیهای پایداری اجتماعی در حوزه حمل و نقل است. قرارداد کار، آموزش و توسعه، فعالیت‌های ایمنی و بهداشت، جبران خدمت کارکنان، مشارکت فرهنگی، توانمندسازی ذی نفعان، فرصت‌های برابر استخدام، برخی از شاخصهای پایداری اجتماعی مدنظر آنها بوده است. مانی و همکاران (۲۰۱۴)، از طریق مطالعه موردی مقایسه‌ای، چارچوبی برای پایداری اجتماعی در زنجیره تأمین صنایع هند پیشنهاد کرده‌اند که در آن تنوع تبعیض، سلامتی و ایمنی، شیوه‌های غیراخلاقی، حقوق بشر، مشارکت صاحبان سهام، نوع دوستی، رفاه کارکنان، مؤلفه‌های بعد اجتماعی پایداری معرفی شده است. مانی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان پایداری اجتماعی در زنجیره تأمین شش زمینه را برای پایداری اجتماعی مطرح کردند که عبارت‌اند از: خیرخواهی و نوع دوستی، ایمنی، سلامت و رفاه، عدالت، اخلاق، حقوق بشر. پیمنتا و بال (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای با عنوان «تجزیه و تحلیل شیوه‌های پایداری محیطی در مدیریت زنجیره تأمین بالادست»، اقدامات پایداری زیست محیطی را به این ترتیب برشمردند: انطباق با مقررات زیست محیطی، کاهش آلودگی محیط زیست، توسعه برنامه ریزی زیست محیطی، استفاده از فناوری برای کاهش انتشارات، فناوری پاک، بازیافت، طراحی محصول سازگار با محیط زیست، بهبود بسته محصول، توسعه تأمین کنندگان سبز، بهبود فرایند کسب و کار بر اساس

متریک‌ها و گزارش سالانه.

گلپارد و دلفت (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان «نقش قابلیت‌های سازمانی در دستیابی به عملکرد پایدار برتر شرکت‌های شیمیایی در آلمان»، قابلیت‌های سازمانی، شامل انعطاف‌پذیری استراتژیک، انعطاف‌پذیری زنجیره ارزش و یکپارچگی مشتری را عوامل اثرگذار بر عملکرد اقتصادی پایداری شرکت‌های یادشده معرفی کردند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه آنلاین بود و داده‌ها با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری تجزیه و تحلیل شدند. مارتینز و همکاران (۲۰۱۶) به منظور یافتن رابطه بین ابعاد پایداری و تصویر و شهرت شرکت، ۳۸۲ شرکت اسپانیایی را بررسی

کردند و به کمک معادلات ساختاری به تحلیل داده‌ها پرداختند. آن‌ها برای پایداری ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفتند. از دید آنها شاخص‌های بعد زیست محیطی پایداری عبارت‌اند از حفاظت از محیط زیست، کاهش مصرف منابع طبیعی، بازیافت انتقال اقدامات زیست محیطی شرکت به مشتریان، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، انجام ممیزی سالانه محیط زیست و اقدام برای دریافت گواهی نامه‌های زیست محیطی

با مرور ادبیات و پیشینه پژوهش، مهم‌ترین عواملی که جنس اقتصادی داشته و در حوزه پایداری زنجیره تأمین موثر هستند، به شرح جدول ۱ شناسایی شدند:

جدول ۱. عوامل موثر در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی

ردیف	عامل	شرح	منبع
۱	مولفه‌های مالی	نظام ارزی با ثبات و پایدار، تحریم‌ها و سایر موانع پولی، میزان سرمایه اعضای زنجیره، سایر هزینه‌های عملیاتی اعم از حمل و نقل، بیمه و مالیات	(پیمنتا و همکاران، ۲۰۱۵) (سیلوستر و همکاران، ۲۰۱۹) (زماثیوآنتوان و همکاران، ۲۰۱۷)
۲	کیفیت محصول	کیفیت فرایند تولید، کیفیت ماشین تجهیزات، کیفیت مواد اولیه، برنامه‌های ارتقاء کیفیت	(چانگ و همکاران، ۲۰۱۵) (مارکمن و همکاران، ۲۰۱۴)
۳	تکنولوژی	جذب تکنولوژی، به کارگیری تکنولوژی، به اشتراک گذاری تکنولوژی، توسعه تکنولوژی	(هاریهاران و همکاران، ۲۰۱۹) (مانی و همکاران، ۲۰۱۸)
۴	موجودی مواد	توجه به موجودی مواد اولیه، توجه به موجودی مواد نیم ساخته، حجم محصولات موجود در انبارها	(پاتی و همکاران، ۲۰۱۶) (لوترا و همکاران، ۲۰۱۷)
۵	فناوری اطلاعات	بسترهای ارتباطی مناسب، ارتباطات درون سازمان و بین سازمانی، سرعت و سهولت کاربرد سیستم‌های اطلاعاتی	(رانوت و همکاران، ۲۰۱۷) (لوترا و همکاران، ۲۰۱۷)
۶	اعضای زنجیره تأمین	ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان، ارزیابی عملکرد عرضه کنندگان، ارزیابی عملکرد سایر واسطه‌ها	(رانوت و همکاران، ۲۰۱۷) (لوترا و همکاران، ۲۰۱۷)
۷	همکاری و هماهنگی	برگزاری جلسات به تناوب میان اعضای زنجیره تأمین، به اشتراک گذاری دانش و تجربه، انعقاد قراردادهای دقیق و مطابق با چارچوب‌های حقوقی	(لوترا و همکاران، ۲۰۱۷) (مارکمن و همکاران، ۲۰۱۴)
۸	فعالیت‌های تحقیق و توسعه	سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، تأمین نیروی انسانی کافی، اعزام نیروها به خارج از کشور، دعوت متخصصین به داخل، ایجاد انگیزه برای تحقیق و توسعه	(لوترا و همکاران، ۲۰۱۷) (سوینک و همکاران، ۲۰۱۷)

با توجه به جدول ۱، هشت فرضیه به شرح زیر تدوین شده که در ادامه به آزمون این فرضیات پرداخته خواهد شد.

۱. مولفه‌های مالی در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.

۲. کیفیت محصول در پایداری زنجیره تأمین از بعد

اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.

۳. تکنولوژی در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.

۴. موجودی مواد در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.

۵. فناوری اطلاعات در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.
۶. اعضای زنجیره تأمین‌های مالی در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.
۷. همکاری و هماهنگی در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.
۸. فعالیت‌های تحقیق و توسعه در پایداری زنجیره تأمین از بعد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک موثر است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ شیوه انجام در زمره تحقیقات توصیفی پیمایشی قرار می‌گیرد. جامعه آماری این تحقیق، مجموعه مدیران و کارشناسان یکی از شرکت‌های معتبر تولید لاستیک و تایر کشور بوده که حداقل ۴ سال سابقه فعالیت در صنعت لاستیک را دارا هستند.

در این تحقیق نیاز به دو گروه نمونه به شرح زیر بوده است:

الف) نمونه پنل خبره که به صورت نمونه گیری غیر احتمالی هدفمند و با شرایط زیر انتخاب شده‌اند:

۱. حداقل ۴ سال فعالیت در حوزه صنعت لاستیک
۲. دارای مدرک حداقل کارشناسی ارشد
۳. آشنایی با فرایند تأمین مواد و کالا در حوزه تهیه و تأمین لاستیک
۴. تجربه حداقل یک سمت سرپرستی یا مدیریت در حوزه لاستیک

۵. آمادگی همکاری در تکمیل پرسشنامه

بر اساس شروط بالا در مجموع تعداد اعضای پنل خبره

بالغ بر ۱۰ نفر بوده است.

این افراد در تکمیل پرسشنامه مرتبط با تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری مشارکت داشته‌اند.

ب) نمونه آماری دوم که به صورت تصادفی ساده از میان مدیران و کارشناسان شرکت انتخاب شدند. با توجه به اینکه جامعه آماری هدف (سابقه بالای ۴ سال) حدود ۹۰ نفر بودند، همگی به عنوان نمونه انتخاب شده و تمام شماری انجام شد. این افراد در تکمیل پرسشنامه‌های بسته، آزمون فرضیات و اعتبارسنجی کمی مدل، مشارکت داشته‌اند. داده‌های این تحقیق از طریق پرسشنامه جمع آوری شدند. سوالات این پرسشنامه‌ها از طریق مقیاس لیکرت درجه بندی شده و پرسشنامه‌ها میان نمونه آماری توزیع شد. در بخش اول تحقیق، به جهت بررسی و تعیین تأثیر عوامل ذکر شده در قسمت مرور ادبیات، از رویکرد حداقل مربعات جزئی و نرم افزار Smart PLS 2 استفاده شده است. دلیل استفاده از این روش قابلیت تحلیل مدل‌ها با حجم اندک نمونه و عدم حساسیت به توزیع نرمال سازه‌ها می‌باشد.

در ارزیابی روایی پرسشنامه، علیرغم اینکه سوالات، بومی سازی شده سوالات مربوط به مقاله‌های مشابه می‌باشد ولی از روش روایی محتوا و نظر سنجی از خبرگان (پنل خبره) بهره گرفته و بدین ترتیب روایی پرسشنامه به تأیید رسید. در خصوص پایایی، از روش آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده شده است (جدول ۲). با توجه به اینکه تمامی مقادیر بالای ۰/۷ می‌باشد، بنابراین پایایی پرسشنامه تأیید می‌شود.

جدول ۲. مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی

عامل	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
مولفه‌های مالی	۰/۷۲۱	۰/۷۷۲
کیفیت محصول	۰/۷۷۰	۰/۸۰۶
تکنولوژی	۰/۷۶۱	۰/۷۸۴
موجودی مواد	۰/۷۷۵	۰/۸۳۱
فناوری اطلاعات	۰/۷۱۴	۰/۷۶۵
اعضای زنجیره تأمین	۰/۸۰۱	۰/۸۲۲
همکاری و هماهنگی	۰/۷۷۹	۰/۸۶۱
فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۰/۷۵۳	۰/۸۲۷
زنجیره تأمین پایدار	۰/۷۰۶	۰/۷۲۸

بر اساس تحلیل داده‌های پرسشنامه، جدول ۳ به شرح زیر حاصل می‌شود:

جدول ۳. تحلیل‌های آماری

متغیر	شاخص تمرکز و پراکندگی		تست نرمالیت		آزمون فرضیات	
	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری	نتیجه	مقدار t-value	ضریب تاثیر
مولفه‌های مالی	۳/۷۸۴	۰/۱۲۴	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۳/۲۵۴	۰/۹۱
کیفیت محصول	۳/۳۵۸	۰/۳۲۸	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۴/۳۵۷	۰/۵۳
تکنولوژی	۳/۵۴۱	۰/۲۳۴	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۶/۲۶۲	۰/۵۷
موجودی مواد	۳/۶۵۷	۰/۱۰۹	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۶/۱۸۴	۰/۴۶
فناوری اطلاعات	۳/۹۵۱	۰/۲۶۷	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۳/۱۷۴	۰/۸۲
اعضای زنجیره تأمین	۴/۱۰۱	۰/۱۷۶	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۴/۳۶۸	۰/۷۴
همکاری و هماهنگی	۳/۸۸۵	۰/۳۵۹	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۶/۵۸۲	۰/۵۹
فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۳/۷۵۱	۰/۴۴۱	۰/۰۰۰	غیر نرمال	۴/۱۹۲	۰/۸۶
زنجیره تأمین پایدار	۴/۰۰۸	۰/۲۱۳	۰/۰۰۰	غیر نرمال	-	-

این متدولوژی در گام‌های زیر خلاصه شده است (آذر و همکاران، ۱۳۹۲):

گام اول) شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله همانطور که ملاحظه شد، این مرحله با بررسی ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق و نظرسنجی از خبرگان حاصل شد. گام دوم) تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری برای تهیه ماتریس خودتعاملی ساختاری لازم است، وابستگی تمام عناصر شناسایی شده، به صورت دو به دو مورد بررسی قرار گیرند. بدین منظور از چهار نماد به شرح زیر استفاده می‌شود:

V: برای نشان دادن تأثیر یک طرفه

A: برای نشان دادن تأثیر یک طرفه

X: برای نشان دادن تأثیر دو طرفه

O: برای نشان دادن عدم رابطه دو عامل

به این منظور، در ابتدا پرسشنامه‌ای طراحی و از خبرگان خواسته شد که با استفاده از علائم (V,A,X,O) نوع ارتباطات دو به دوی متغیرها را نشان دهند. نتایج این قسمت در جدول ۴ نشان داده شده است:

در قسمت شاخص‌های پراکندگی در جدول فوق، به محاسبه مقادیر میانگین و انحراف معیار برای هر متغیر پرداخته شده است. در دو ستون بعدی با توجه به اینکه سطوح معنی داری برای تمام متغیرها کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین در سطح اطمینان ۰/۹۵ همگی دارای توزیع غیرنرمال هستند و برای سنجش فرضیات از روش حداقل مربعات جزیی استفاده می‌شود. سه ستون نهایی نیز نشانگر مؤثر بودن (مقدار t-value بزرگتر از ۱/۹۶) تمامی عوامل بر، زنجیره تأمین پایدار را رویکرد اقتصادی مؤثر می‌باشند. مقادیر ضریب تاثیر نیز برای هر متغیر محاسبه و ارائه گردیده است.

مدل سازی ساختاری تفسیری

مدل سازی ساختاری تفسیری تکنیکی است که بررسی پیچیدگی سیستم را امکانپذیر نموده و سیستم را به نوعی ساختار دهی می‌کند که به سادگی قابل درک باشد. از جمله مزایای این روش می‌توان به قابل درک بودن آن برای کاربران، یکپارچگی آن در ترکیب نظرات خبرگان و قابلیت کاربرد آن در مطالعه سیستم‌های پیچیده و دارای اجزای متنوع اشاره نمود (آذر و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول ۴. ماتریس خود تعاملی سازگاری (SSIM)

ردیف	متغیر	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	همکاری	A	A	V	O	A	A	A	
۲	کیفیت محصول	V	A	V	O	A	O		
۳	فناوری اطلاعات	V	A	V	O	X			
۴	مولفه‌های مالی	V	X	V	O				
۵	موجودی مواد	O	O	V					
۶	تحقیق و توسعه	A	A						
۷	اعضای زنجیره	V							
۸	تکنولوژی								

گام سوم) ایجاد ماتریس دستیابی اولیه

برای به دست آوردن ماتریس دست یابی باید نمادهای بالا به صفر و یک تبدیل شوند. بر حسب قواعد زیر می‌توان به ماتریس مورد نظر دست پیدا کرد:

- اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد V گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد یک می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد صفر می‌گیرد.
- اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد A گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد یک می‌گیرد.
- اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد X

گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد یک می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) هم عدد یک می‌گیرد.

- اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد O گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) هم عدد صفر می‌گیرد.

- در صورتیکه $i=j$ باشد، در ورودی ماتریس دسترسی یک قرار داده می‌شود.

بر اساس قواعدی که بیان شد، ماتریس دستیابی اولیه به صورت جدول ۵، نمایش داده شده است:

جدول ۵. ماتریس دستیابی اولیه

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۳	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۶	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱
۷	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱
۸	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰

گام چهارم) ایجاد ماتریس دستیابی نهایی

پس از به دست آوردن ماتریس دست یابی اولیه، با در نظر گرفتن خاصیت انتقال پذیری اگر چنانچه (j,i) باهم در ارتباط باشد و نیز (j,k) باهم رابطه داشته باشند؛ آنگاه (i,k) باهم در ارتباط هستند، ماتریس دستیابی نهایی بدست می‌آید.

روش بدست آوردن ماتریس دسترسی با استفاده از نظریه اولیه است که در آن ماتریس مجاورت را به ماتریس واحد اضافه می‌کنیم و سپس این ماتریس را در صورت تغییر نکردن درایه‌های ماتریس به توان n می‌رسانیم که ماتریس باید طبق قاعده بولین ساخته شود.

جدول ۶ به ماتریس دستیابی نهایی، مقادیر وابستگی و نفوذ نیز افزوده شده است.

پس از تهیه ماتریس دستیابی اولیه، با وارد نمودن قواعد انتقال پذیری ماتریس دستیابی نهایی حاصل می شود. در

جدول ۶. ماتریس دستیابی نهایی

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	*۱	۰
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۳	*۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۰	۱	۱	*۱	۱	۱
۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۶	*۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱
۷	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	*۱
۸	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰

یابی هر متغیر شامل متغیرهایی می شود که از طریق این متغیر میتوان به آنها رسید و مجموعه پیش نیاز شامل متغیرهایی می شود که از طریق آنها می توان به این متغیر رسید. در ادامه به این جداول اشاره شده است (جداول ۷ تا ۱۱).

گام پنجم) تعیین سطوح و تشکیل مدل ساختاری تفسیری
برای تعیین سطح، با استفاده از ماتریس دست یابی مجموعه قابل دست یابی (خروجی) و مجموعه پیش نیاز (ورودی) برای هر متغیر تعیین می شود. مجموعه قابل دست

جدول ۷. تکرار اول در تعیین سطوح عوامل موثر بر زنجیره تأمین پایدار از بعد اقتصادی

ردیف	عوامل	ورودی	خروجی	اشتراک	سطح
۱	همکاری	۷-۲-۱	۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۷-۲-۱	
۲	کیفیت محصول	۷-۲-۱	۸-۷-۶-۳-۲-۱	۷-۲-۱	
۳	اعضای زنجیره	۴-۳-۲-۱	۸-۴-۳	۴	
۴	تحقیق و توسعه	۷-۶-۵-۴	۸-۴-۳	۸-۴	
۵	موجودی مواد	۵	۵-۴	۵	۱
۶	مولفه های مالی	۸-۷-۶-۳-۲-۱	۶-۴	۶	
۷	تکنولوژی	۷-۲-۱	۷-۶-۴-۲-۱	۷-۲-۱	
۸	فناوری اطلاعات	۸-۴-۳-۲-۱	۸-۶-۴	۸-۴	

جدول ۸. تکرار دوم در تعیین سطوح عوامل موثر بر زنجیره تأمین پایدار از بعد اقتصادی

ردیف	عوامل	ورودی	خروجی	اشتراک	سطح
۱	همکاری	۷-۲-۱	۸-۷-۶-۳-۲-۱	۷-۲-۱	۲
۲	کیفیت محصول	۷-۲-۱	۸-۷-۶-۲-۱	۷-۲-۱	۲
۳	اعضای زنجیره	۴-۳-۲-۱	۸-۴	۴	
۴	تحقیق و توسعه	۷-۶-۵-۴	۸-۴	۸-۴	
۶	مولفه های مالی	۸-۷-۶-۲-۱	۶-۴	۶	
۷	تکنولوژی	۷-۲-۱	۷-۶-۴-۲-۱	۷-۲-۱	۲
۸	فناوری اطلاعات	۸-۴-۳-۲-۱	۸-۶-۴	۸-۴	

جدول ۹. تکرار سوم در تعیین سطوح عوامل موثر بر زنجیره تأمین پایدار از بعد اقتصادی

ردیف	عوامل	ورودی	خروجی	اشتراک	سطح
۳	اعضای زنجیره	۴	۸-۴-۳	۴	۳
۴	تحقیق و توسعه	۷-۶-۵-۴	۸-۴	۸-۴	
۶	مولفه‌های مالی	۸-۷-۶-۲-۱	۶-۴	۶	
۸	فناوری اطلاعات	۸-۴-۳-۲-۱	۸-۶-۴	۸-۴	

جدول ۱۰. تکرار چهارم در تعیین سطوح عوامل موثر بر

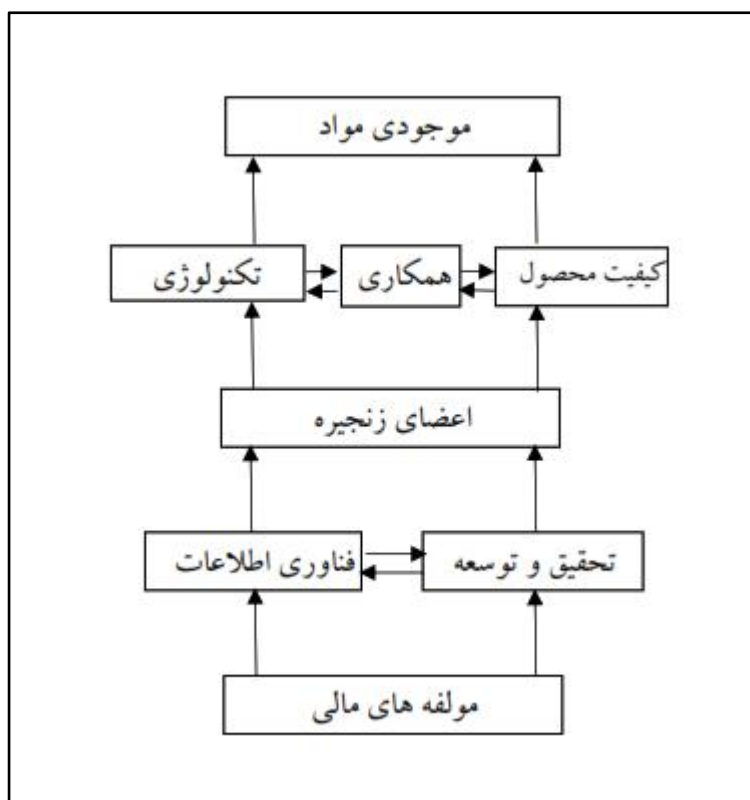
ردیف	عوامل	ورودی	خروجی	اشتراک	سطح
۴	تحقیق و توسعه	۸-۴	۸-۶-۴	۸-۴	۴
۶	مولفه‌های مالی	۸-۷-۶-۲-۱	۶-۴	۶	
۸	فناوری اطلاعات	۸-۴	۸-۶-۴	۸-۴	۴

جدول ۱۱. تکرار پنجم در تعیین سطوح عوامل موثر

ردیف	عوامل	ورودی	خروجی	اشتراک	سطح
۶	مولفه‌های مالی	۶	۶	۶	۵

تفسیری با حذف انتقال‌پذیری‌ها امکان‌پذیر می‌شود (شکل ۱):

با توجه به سطوح هر یک از معیارها و همچنین ماتریس دستیابی نهایی، مدل اولیه ساختاری تفسیری با در نظر گرفتن انتقال‌پذیری‌ها رسم می‌شود. سپس مدل نهایی ساختاری



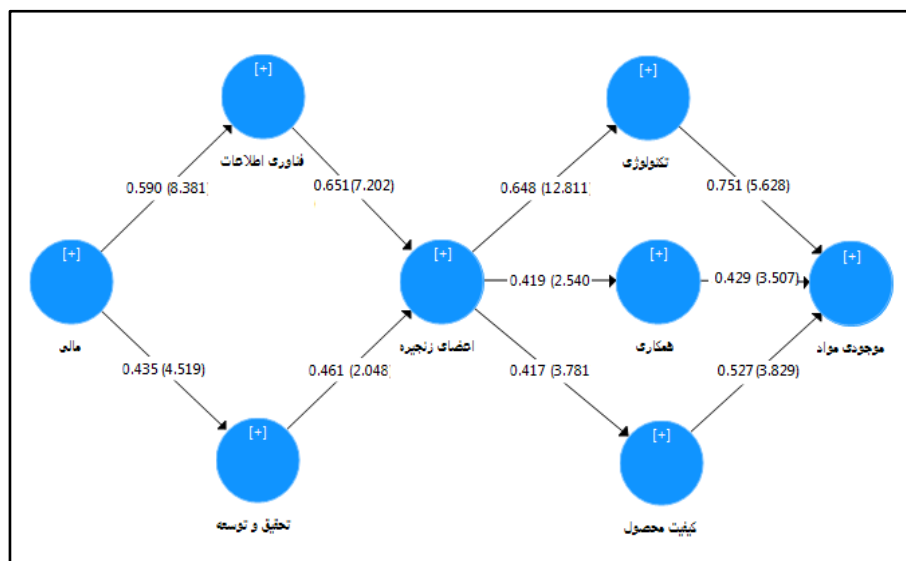
شکل ۱. مدل نهایی پژوهش

smartPLS نسخه ۲ استفاده می‌شود. مدل PLS با استفاده از

نرم افزار smart PLS به صورت شکل ۲ ترسیم می‌شود:

اعتبارسنجی مدل نهایی

به منظور اعتبارسنجی مدل به طور کمی، از نرم افزار



شکل ۲. اعتبارسنجی کمی مدل

بر اساس نتایج مدل ISM، روابط میان عوامل نشان داد که: مولفه‌های مالی شامل ثبات نظام ارزی، هزینه‌های عملیاتی، سرمایه اعضای زنجیره و موانع پولی، بیشترین تأثیر را بر سایر عوامل زنجیره تأمین لاستیک خودرو دارند و به عنوان محرک اصلی پایداری اقتصادی شناخته می‌شوند. تحقیق و توسعه با نقش آفرینی در ارتقای کیفیت تایر، بهبود فرایندهای تولید، نوآوری در مواد اولیه و افزایش عمر مفید لاستیک خودرو، یکی از عوامل کلیدی در پایداری اقتصادی این صنعت است. فناوری اطلاعات با ایجاد بسترهای ارتباطی مناسب، اشتراک‌گذاری داده‌ها، ردیابی موجودی و بهبود تصمیم‌گیری در مراحل تولید و توزیع تایر، نقش مهمی در افزایش کارایی و کاهش هزینه‌ها دارد.

این یافته‌ها نشان می‌دهد که برای دستیابی به زنجیره تأمین پایدار با رویکرد اقتصادی در صنعت تولید لاستیک خودرو، توجه ویژه به این سه عامل ضروری است. سایر عوامل مانند کیفیت محصول، موجودی مواد و فناوری نیز تحت تأثیر این متغیرهای زیربنایی قرار دارند و بدون تقویت این سه عامل، پایداری اقتصادی زنجیره تأمین تایر خودرو محقق نخواهد شد.

ملاحظه می‌شود که تمام اعداد داخل پرانتز (اعداد معنی داری) بزرگتر از ۱/۹۶ و بارهای عاملی نیز بزرگتر از ۰/۴ است. معیار برازش داده‌ها یا GOF نیز برابر ۰/۵۵۱ بوده که از ۰/۳۶ بیشتر بوده و برازش مدل تأیید می‌شود. بنابراین مدل ساختاری تفسیر از بعد کمی تأیید می‌شود.

یافته‌های پژوهش

بر اساس مرور ادبیات، تحلیل پرسش‌نامه‌ها و آزمون فرضیه‌ها، مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی مؤثر بر پایداری زنجیره تأمین صنعت تولید لاستیک خودرو شناسایی و بررسی شد. نتایج تحلیل آماری نشان داد که تمامی هشت فرضیه تدوین شده تأیید شدند و عوامل اقتصادی معرفی شده در ادبیات، در صنعت لاستیک خودرو نیز اثرگذار هستند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که سه مولفه مالی، تحقیق و توسعه، و فناوری اطلاعات بیشترین نقش را در پایداری اقتصادی زنجیره تأمین لاستیک خودرو دارند. این سه عامل در مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) در سطح زیربنایی قرار گرفتند و به عنوان متغیرهای کلیدی شناخته شدند که سایر عوامل بر پایه آن‌ها شکل می‌گیرند.

نتیجه گیری و پیشنهادها

مفهوم پایداری زنجیره تأمین، به ادغام شفاف و دستیابی به هدف‌های اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی سازمان‌ها با هماهنگی مؤثر فرآیندهای درون سازمانی اشاره دارد (بن یوسف و همکاران، ۲۰۱۸). جنبه‌های کلیدی اعمال مدیریت زنجیره تأمین پایدار شامل، پایداری شبکه زنجیره تأمین و محیط زنجیره تأمین، کاربرد استراتژی‌های دوستدار محیط زیست و پذیرفتن کمال مسئولیت‌های اجتماعی است، بنابراین با لحاظ کردن پایداری در زنجیره تأمین می‌توان علاوه بر در نظر گرفتن سودآوری‌های مالی، تأثیرات ناگوار محیطی و همچنین اثرات اجتماعی نامساعد را نیز در نظر گرفت و آنها را کمینه کرد (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۶). استفاده از مدیریت زنجیره تأمین پایدار، برای رقابت‌پذیر بودن سازمان از لحاظ قیمت، کیفیت، قابلیت اعتماد، انعطاف‌پذیری و مسئولیت‌پذیری اهمیت دارد. فواید مدیریت زنجیره تأمین پایدار عبارتند از: رضایت مشتری، کیفیت، نوآوری، اعتماد، سرعت تأمین کردن منابع، موجودی بهینه، انعطاف‌پذیری، زمان رهبری و کنترل هزینه‌ها. به هنگام استفاده از مشوق‌های مدیریت زنجیره تأمین پایدار باید موارد بالا را مورد توجه قرار داد؛ از جمله این عوامل می‌توان به حمل و نقل سبز، تولید سبز، بازیافت، بازتولید، طراحی محصولات و فرآیندهای سبز، کاهش بقایای کربن و ارزیابی سیکل زندگی محصولات اشاره کرد (سیلوستر و همکاران، ۲۰۱۹). همان طور که در مرور پیشینه بررسی شده، پژوهش‌های مختلفی در حوزه پایداری زنجیره تأمین انجام شده است ولی در صنعت لاستیک و تایر کشور مورد بررسی قرار نگرفته است. ضمن این که رویکرد این پژوهش، رویکرد اقتصادی است که با توجه به این منظر به ارائه مدل پرداخته شده است. در ابتدا با مرور ادبیات به ابعاد هشت‌گانه شناسایی شده و به منظور سنجش اثرگذاری آن‌ها در صنعت لاستیک از تحلیل‌های آماری استفاده شد که هر ۸ عامل مؤثر تشخیص داده شدند و در گام بعد با بهره‌گیری از تکنیک ساختاری تفسیری، مدل نهایی تدوین و سپس اعتبار سنجی شد. مولفه‌های مالی مهم‌ترین و زیربنایی‌ترین عامل بوده که این فرضیه با پژوهش‌های گل‌هارد و همکاران (۲۰۱۶) و پاتی و همکاران

(۲۰۱۶) هم راستاست. عامل بعدی مؤثر و مهم تحقیق و توسعه بوده که با پژوهش لوترا و همکاران (۲۰۱۷) و همچنین فناوری اطلاعات نیز با پژوهش راثویت و همکاران (۲۰۱۷) همگراست. برخی پیشنهادها بر اساس یافته‌های پژوهش به این شرح است:

۱. پیشنهادها بر اساس سطح پنجم که پایین‌ترین و مهم‌ترین سطح است:

استفاده از شرکت‌های واسطه‌ای در جهت مقابله با تحریم‌ها و امکان پرداخت. همکاری با بانک‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذار و مخاطره‌پذیر به منظور افزایش دارایی شرکت‌های درگیر در سراسر زنجیره تأمین، برنامه‌ریزی به منظور جلوگیری از فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده نظیر حمل و نقل‌های نابجا و یا مواد اولیه با کیفیت نامناسب

۲. پیشنهادها بر اساس سطح چهارم:

پایه دانشی یکی از مولفه‌های یادگیری به ویژه یادگیری و نیز کاربرد فناوری اطلاعات است. بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعاتی نظیر سیستم‌های ERP (برنامه‌ریزی منابع سازمانی) که می‌تواند سبب هماهنگی بهتر اعضای زنجیره تأمین شود. همچنین انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه که از جنبه‌های مختلف سبب پایداری زنجیره می‌شود.

۳. پیشنهادها بر اساس سطح سوم:

وجود اعتماد و احترام میان اعضای همکار و درگیر در زنجیره تأمین. همکاری با سازمان‌هایی که در پروژه‌های قبلی با آن‌ها همکاری شده و دارای سوابق قابل قبولی در اجرای تعهدات خود بوده‌اند.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش تمرکز بر بعد اقتصادی زنجیره تأمین پایدار بوده به سایر محققین پیشنهاد می‌شود چنین پژوهشی را بر تمرکز بر بعد اجتماعی و یا زیست محیطی انجام دهند. همچنین تمرکز این پژوهش در صنعت لاستیک بوده و می‌توان مشابه این پژوهش را در سایر صنایع کشور که نقش مهمی در توسعه ملی دارند، پیاده نمود.

منابع

- manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*. 155 (Part 2): 66-78.
- Gelhard, C.; & von Delft, S. (2016). The role of organizational capabilities in achieving superior sustainability performance. *Journal of Business Research*, 69(10): 4632-4642.
- Ghasemi, Ahmadreza; & Raeiatpisheh, Mohammad Ali (2015). Presenting a Model for Assessing of Supply Chain Sustainability with Meta Synthesis Approach. *Executive Management Research Journal*, 7(14): 91-112. (in Persian)
- Ghasemi, Amir; Aghaei, Ali; & Sarvari, R. (2013). Sustainable Supply Chain Management: From Theory to Modeling. In: *Proceedings of the First National Conference on Industrial Engineering and Management*, Isfahan, Iran: 234-241. (in Persian)
- Luthra, S.; Govindan, K.; Kannan, D.; Mangla, S.K.; & Garg, Ch. P. (2017). An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 140: 1686-1698.
- Macikova, L.; Smorada, M.; Dorčák, P.; Beug, B.; & Markovic, P. (2018). Financial Aspects of Sustainability: An Evidence from Slovak Companies. *Sustainability*, 10(7), 2274: 1-15.
- Mani, V.; & Gunasekaran, A. (2018). Four forces of supply chain social sustainability adoption in emerging economies. *International Journal of Production Economics*, 199(C): 150- 161.
- Mani, V.; Agrawal, R.; & Sharma, V. (2014). Supplier selection using social sustainability: AHP based approach in India. *International Strategic Management Review*, 2: 98-112.
- Markman, G.; & Krause, D. (2014). Special topic forum on theory building surrounding sustainable supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 50(2): 106-130.
- Martínez García de Leaniz, Patricia & Rodríguez-del-Bosque, Ignacio. (2014). Sustainability Dimensions: A Source to Enhance Corporate Reputation. *Corporate Reputation Review*. 17(4): 239-253.
- Martinez Leon, H.; & Javier, Calvo-Amodio (2016). Towards lean for sustainability: Understanding the interrelationships between lean and sustainability from a systems thinking perspective. *Journal of Cleaner Production*, 142(2017): 4384-4402.
- Mathivathanan, D.; Kannan, D.; & Haq, A.N. (2017). Sustainable supply chain management practices in Indian automotive industry: A multi-stakeholder view. *Resources, Conservation and Recycling*, 128 (January 2018): 284-305.
- Pati, N.; Wan Ahmad, W. N. K.; de Brito, M. P.; & آذر، عادل؛ خسروانی، فرزانه؛ و جلالی، رضا (۱۳۹۲). تحقیق در عملیات نرم (رویکردهای ساختاردهی مسئله). تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- صفایی قادیکلایی، عبدالحمید؛ و غلامرضاتبار دیوکلایی، زهرا (۱۳۹۳). تبیین چارچوبی برای ارزیابی پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (مورد مطالعه: شرکت‌های منتخب تولیدی فرآورده‌های گوشتی استان مازندران). *فصلنامه مدیریت صنعتی*، ۶(۳): ۵۵۴-۵۳۵.
- قاسمی، احمدرضا؛ و رعیت‌پیشه، محمدعلی (۱۳۹۴). ارائه مدلی برای ارزیابی پایداری زنجیره تأمین با رویکرد فراترکیب. *پژوهشنامه مدیریت اجرایی*، ۷(۱۴): ۹۱-۱۱۲.
- قاسمی، امیر؛ آقایی، علی؛ و سروی، ر (۱۳۹۲). مدیریت زنجیره تأمین پایدار از نظریه تا مدل‌سازی. در: *مجموعه مقالات نخستین همایش ملی مهندسی صنایع و مدیریت، ایران: اصفهان*. ۲۴۱-۲۳۴.
- یحیی‌زاده‌فر، محمود؛ و علوی طبری، سیدجواد (۱۳۹۹). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت اجرای مدیریت زنجیره تأمین پایدار با استفاده از رویکرد ترکیبی Dematel-ANP در صنعت خودرو ایران. *نشریه مدیریت راهبردی در سیستم‌های صنعتی*، ۱۱(۵۱): ۱۵۵-۱۴۱.
- Agan, Y; Acar, M.F; & Neureuther, B. (2018). The Importance of Supplier Development for Sustainability. In: Zeimpekis V.; Aktas E.; Bourlakis M.; Minis I. (eds) *Sustainable Freight Transport. Operations Research/ Computer Science Interfaces Series*, 63. Springer, Cham.
- Azar, Adel; Khosravani, Farzaneh; & Jalali, Reza (2013). *Soft Operations Research (Problem Structuring Approaches)*. Tehran: Industrial Management Organization Press. (in Persian)
- Ben Youssef, A.; Boubaker, S.; & Omri, O. (2018). Entrepreneurship and sustainability: The need for innovative and institutional solutions. *Technological Forecasting and Social Change*, 129: 232-241.
- Chang, K.-L. (2015). A hybrid program projects selection model for nonprofit TV stations. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015: 1-10.
- Esfahbodi, A.; Zhang, Y.; Watson, G.; & Zhang, T. (2018). Governance pressures and performance outcomes of sustainable supply chain management—an empirical analysis of UK

- sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 208: 325-332.
- Staniskiene, E.; & Stankevičiūtė, Ž. (2018). Social sustainability measurement framework: the case of employee perspective in a CSR-committed organization. *Journal of Cleaner Production*, 188: 708-719.
- Swink, M.; Narasimhan, R. & Wang C. (2017). Managing beyond the factory walls: Effects of four types of strategic integration on manufacturing plant performance. *Journal of operational Research*, 94(1):1-15.
- Yahyazadehfard, Mahmoud; & Alavi Tabari, Seyed Javad (2020). Identification and Prioritization of Key Success Factors for Implementing Sustainable Supply Chain Management Using a Hybrid DEMATEL-ANP Approach in Iran's Automotive Industry. *Strategic Management in Industrial Systems Journal*, 11(51): 141-155. (in Persian)
- Zailani, S.; & Rajagopal, P. (2017). Supply chain integration and performance: US versus east Asian companies. *Supply chain Management: An International Journal*, 10(5): 379-393.
- Tavasszy, L. A. (2016). Sustainable supply chain management in the oil and gas industry: A review of corporate sustainability reporting practices. *Benchmarking: An International Journal*, 23(6): 1423-1444.
- Pimenta, H.C.D.; & Ball, P.D. (2015). Analysis of environmental sustainability practices across upstream supply chain management. *Procedia CIRP*, 26: 677-682.
- Raoit, K.; Shankar, K. M.; & Kannan, D. (2017). Sustainable material selection for construction industry-A hybrid multi criteria decision making approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55: 1274-1288.
- Safaei Ghadikolaei, Abdolhamid; & Gholamrezatabar Divkolaei, Zahra (2014). Determinants of framework for assessing the sustainability of food supply chains using fuzzy analytic network process (Case study: Selected meat production companies of Mazandaran). *The Industrial Management Journal (IMJ)*, 6(3): 535-554. (in Persian)
- Silvestre, B.S.; & Țîrcă, D.M. (2019). Innovations for sustainable development: Moving toward a