"Research Article"

10.30495/QJOPM.2021.1867398.24421

Identification of Evaluation indicators in Automotive Industry LARG Supply Chain via Fuzzy Best-Worst Method: The Case of Saipa Yadak Company

Sina Aboei Mehrizi [1], *Mohammad Mehdi Movahedi(Ph.D.)* [*2], *Alireza Rashidi Kemijan(Ph.D.)* [3]

(Receipt: 2020.11.24- Acceptance:2021.05.28)

Abstract

The current study was undertaken to identify evaluation indicators of LARG supply chain in Saipa Yadak Company initially through fuzzy screening and further to weight and prioritize them through fuzzy best-worst method. The research population comprised 20 senior managers at Saipa Yadak Company with at least 10 years of administrative experience within the supply chain management sector. The enquiry started with an extensive review of existing literature on the theoretical foundations and interviewing experts to identify indicators of LARG supply chain via fuzzy screening procedure. Having screened the indicators, we designed a paired comparison questionnaire which was piloted and distributed among the experts. The data obtained from the questionnaires were weighted and ranked using fuzzy best-worst method. The findings identified accountability, environmental function, speed of knowledge and technology, participation and support, human resource management, relation with suppliers and customers, competency, flexibility, and, cost and operation control as the most important indicator of the LARG supply chain, respectively. In addition, each indicator was weighted and prioritized to provide support for managers of at automotive industry through LARG supply chain evaluation and assist them in selecting effective solutions to reduce supply chain risks, and thereby, to facilitate decision making.

Key Words: Automotive Industry, Fuzzy Best-Worst Method (FBWM), Fuzzy Screening Procedure, LARG Supply Chain,

1. PhD Candidate, Department of Industrial Management, Production and Operations, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh Iran.

2. Associate Professor of Industrial Management, Department of Management, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran .

*.Corresponding Author: m_m_movahedi@iaufb.ac.ir

3. Associate Professor of Industrial engineering, Department of Industrial engineering, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran. rashidi@azad.ac.ir

10.30495/QJOPM.2021.1867398.24421

((مقاله پژوهشی))

ارزیابی زنجیره تأمین لارج در صنایع خودروسازی با شناسایی شاخص‌ها و رویکرد بهترین- بدترین فازی (FBWM) (مورد مطالعه: شرکت سایپا یدک)

سینا ابویی[۱] محمدمهدی موحدی*[۲] علیرضا رشیدی کمیجان[۳]

(دریافت: ۹۹/۰۵/۰۲–پذیرش نهایی: ۹۹/۱۱/۰۸)

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی شاخص‌های ارزیابی زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپایدک به روش غربالگری فازی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی آنها با تکنیک بهترین– بدترین فازی است. جامعه و نمونه آماری پژوهش حاضر را ۲۰ نفر از مدیران ارشد شرکت سایپا یدک که حداقل دارای ده سال سابقه اجرایی در بخش مدیریت زنجیره تأمین هستند، تشکیل می‌دهند. بدین منظور پس از مطالعه گسترده مبانی نظری ابعاد زنجیره تأمین لارج با نظر خبرگان و روش غربالگری فازی شناسایی شد. پس از غربال‌سازی شاخص‌ها، پرسش‌نامه مقایسات زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع شده، داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها با تکنیک بهترین–بدترین فازی، وزن‌دهی و رتبه‌بندی گردید. نتایج حاصل نشان داد، بعد پاسخگویی مهم‌ترین بعد زنجیره تأمین لارج و عملکرد زیست‌محیطی رتبه دوم و سرعت، دانش و تکنولوژی؛ مشارکت و حمایت؛ مدیریت منابع انسانی؛ رابطه با تأمین‌کنندگان و مشتریان؛ شایستگی؛ انعطاف‌پذیری و کنترل هزینه‌ها و عملیات به ترتیب رتبه‌های سوم تا دهم را کسب نمودند. همچنین شاخص‌های هر بعد نیز وزن‌دهی و اولویت‌بندی گردید. نتایج این پژوهش مدیران صنایع خودروسازی را ارزیابی زنجیره تأمین لارج و انتخاب راهکارهای اثربخش در راستای کاهش ریسک زنجیره تأمین، پشتیبانی نموده و تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری را برای مدیران زنجیره تأمین در صنعت خودروسازی تسهیل نماید.

واژه‌های کلیدی: تکنیک بهترین- بدترین فازی[۴]، روش غربال‌گری فازی، زنجیره تأمین لارج، صنایع خودروسازی.

۱- دانشجوی دکتری گروه مدیریت صنعتی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران abouie.phd@gmail.com
۲- دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران .
*- نویسنده مسؤول: m_m_movahedi@iaufb.ac.ir
۳- دانشیار گروه مهندسی صنایع، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران rashidi@azad.ac.ir

4. Fuzzy Best-Worst Method (FBWM)

مقدمه

امروزه بسیاری از شرکت‌ها دریافته‌اند که با برنامه‌ریزی و مدیریت اثربخش زنجیره تأمین خود، می‌توانند به صرفه‌جویی‌های قابل‌توجهی دست یابند. بعلاوه رقابت شدید در بازارهای جهانی کنونی، ارائه محصولات با دوره عمر کوتاه و افزایش انتظارات مشتریان، بنگاه‌های تجاری را به سرمایه‌گذاری و توجه بیشتر به زنجیره تأمین خود وادار کرده است. این مسأله همراه با پیشرفت‌های مداوم فناوری‌های ارتباط و حمل‌ونقل، انگیزه‌هایی را برای تحول مداوم زنجیره تأمین و شیوه‌های مدیریت آن ایجاد کرده است (آزوودو، کاروالهو و کروزمکادو[1] ۲۰۱۱، ۹).

به‌زعم فارسیجانی (۱۳۹۱)، در حال حاضر فرضیه‌ای وجود دارد که زنجیره تأمین باید به جای شرکت‌ها مورد رقابت قرار گیرد. موفقیت زنجیره تأمین عمدتاً توسط بازار تعیین می‌شود (فارسیجانی و فلاح حسینی، ۱۳۹۱، ۲۸). بنابراین مدیریت زنجیره تأمین[2] به‌عنوان یک عامل راهبردی برای دستیابی بهتر به اهداف سازمانی مانند افزایش رقابت، بهبود خدمات به مشتریان و افزایش سودآوری در نظر گرفته می‌شود (آزوودو و همکاران[3] ۲۰۱۲، ۱۹). مدیریت زنجیره تأمین عبارت است از فرآیند یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن، از طریق بهبود و هماهنگ‌سازی فعالیت‌ها در زنجیره تأمین تولید و عرضه محصولات (همان منبع،۲۲).

در میان الگوهای مختلف مدیریت زنجیره تأمین، رویکرد ناب، چابک، تاب‌آور و سبز(لارج)[4]، برای اثربخشی و موفقیت زنجیره تأمین حیاتی به نظر می‌رسد. به‌عنوان نمونه در مدیریت زنجیره تأمین ناب تلاش بر آن است که تا سطح موجودی انبار به صفر برسد و مدیریت زنجیره تأمین چابک با هدف پاسخ فوری به مشتری و بازار شکل گرفته است. مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور در پی حفاظت از زنجیره تأمین در بروز سوانح و چالش‌های پیش‌بینی نشده است و درنهایت رویکرد سبز به دنبال محافظت از طبیعت و محیط‌زیست در مقابل ضایعات مستقیم و غیرمستقیم است. مدیریت زنجیره تأمین لارج، پارادایمی است که تلاش دارد رویکردهای، ناب، چابک، تاب‌آوری و سبز را در فضای مدیریت زنجیره تأمین کنار هم بنشاند تا از مزایای تک‌تک آنها بهره‌مند شده و هم‌زمان کاستی‌ها آنها را بپوشاند (طلوعی، ۱۳۹۵، ۶۳).

صنعت خودرو در ایران با توجه به پیوندهای عمیق با بخش‌های کلیدی اقتصاد، جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد کشور دارد که قادر است به‌عنوان محرکی برای رشد اقتصادی باشد. باز شدن تدریجی

1. Azevedo, Carvalho & Cruz-Machado
2. Supply Chain Management (SCM)
3. Azevedo & et al
4. Lean, Agile, Resilient, Green (LARG)

اقتصاد ایران در سال‌های اخیر منجر به ورود رقبای مطرح خارجی شد که صنعت خودرو ایران در بازار داخلی به‌واسطه افزایش واردات باید با برندهای جهانی به رقابت بپردازد (مؤمن‌زاده، پیله‌وری و عسگری، ۱۳۹۶، ۱۳). مدیریت جریانات پیچیده مواد و اطلاعات بین شرکت‌ها، نیازمند هماهنگی بین فرآیندهای هریک از شرکت‌های درگیر در زنجیره است. شرکت‌های خودروسازی در ایران باوجود نیم‌قرن فعالیت بارها تا مرز ورشکستگی و زیان‌دهی پیش رفته‌اند. توقف‌های متعدد شرکت‌های خودروسازی در این سال‌ها منجر به زیان‌های هنگفت و یا سودهای ازدست‌رفته برای سهامداران شده است و با توجه به تعدد متغیرها در ریسک توقف این صنایع، مدیریت این متغیرها هم بسیار دشوار بوده است (قاضی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴، ۱۱۵).

خلأ مطالعاتی پژوهش حاضر این است که در خصوص شناخت ابعاد و شاخص‌های ارزیابی زنجیره تأمین لارج در صنایع خودروسازی پژوهش‌هایی اندکی صورت گرفته و خبرگان این صنعت شناخت اندکی در خصوص پیاده‌سازی زنجیره تأمین لارج دارند درنتیجه مقاله حاضر به دنبال معرفی و رتبه‌بندی ابعاد و شاخص‌های ارزیابی لارج است.

تاکنون پژوهش‌های بسیاری در خصوص زنجیره تأمین لارج صورت پذیرفته، اما پژوهشی که به شناسایی شاخص‌های ارزیابی زنجیره تأمین لارج در صنعت خودروسازی خصوصاً در شرکت سایپایدک با رویکرد غربال‌سازی فازی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی آنها با تکنیک بهترین- بدترین فازی (FBWM)، صورت نپذیرفته است؛ که همین امر بیانگر ضرورت و اهمیت پژوهش حاضر است.

زنجیره تأمین روزبه‌روز در حال گسترش بوده و مفاهیم جدیدی بدان افزوده می‌گردد. در میان این مفاهیم، چهار عبارت بیش از سایر عبارات به گوش می‌رسند. در اختصار به این چهار مفهوم، LARG گفته می‌شود. L بیانگر ناب بودن[1]، A چابکی[2]، R تاب‌آور[3] و G سبز[4]است (کاراوالهو، دورت و کروزماکادو[5]، ۲۰۱۴، ۱۵۵).

زنجیره تأمین ناب زنجیره‌ای است که تلاش‌هایی برای بهبود مستمر را به کار گیرد به‌نحوی‌که این تلاش‌ها بر حذف ضایعات یا مراحل فاقد ارزش‌افزوده در طول زنجیره تأمین متمرکز باشند. مدیریت زنجیره تأمین ناب شامل دیدگاه‌هایی است که در جهت ایجاد یکپارچگی بین تأمین‌کنندگان، سازندگان و فروشندگان به کار می‌رود و هدف آن حداکثر نمودن رضایت مشتری است. از سوی دیگر فرآیند ناب‌سازی با تکیه بر ۵ اصل تفکر ناب انجام می‌گیرد و هدف آن ایجاد جریان ارزش،

1. Lean
2. Agile
3. Resilient
4. Green
5. Carvalho, Duarte & Cruz-Machado

حذف موداها[1]و ضایعات، حداکثر نمودن جریان ارزش فرآیند و ایجاد انعطاف‌پذیری در عملیات است (کاراوالهو و همکاران[2] ۲۰۱۲، ۳۳۳). از رویکرد ناب، این‌گونه انتظار می‌رود در زمانی که حجم بالا، تنوع پایین و تقاضا پیش‌بینی‌پذیر است، بهتر می‌تواند پاسخگو باشد (کاروالهو و کروزمکادو[3] ۲۰۰۹، ۱۱). این در حالی است که در حالت تولید کمتر، زنجیره‌های تأمین بسیار فرار و غیرقابل‌پیش‌بینی، در جایی که نیازهای مشتری را نمی‌توان از پیش حدس زد و ظرفیت‌ها و خلاقیت‌های خاص تأمین‌کنندگان در کنترل نیست، رویکرد چابک و پاسخگو وارد میدان می‌شود و دیگر تولید ناب معنا نخواهد داشت (الکینز، هیانگ و آلدن[4] ۲۰۰۴، ۲۰۵).

زنجیره تأمین چابک، ترکیبی یکپارچه از شرکای تجاری است که شایستگی‌های جدیدی را جهت پاسخ سریع به بازارهای متغیر و چندبخشی به کار می‌گیرند. زنجیره تأمین چابک، حساس به بازار است، یعنی قادر به خواندن و پاسخ دادن به‌موقع به تقاضای واقعی مشتریان است (مک دونالد و همکاران[5] ۲۰۱۸، ۴۳۴۰). هدف زنجیره تأمین، رساندن محصول درست، در اندازه صحیح، در شرایط مناسب، به محل درست، در زمان معین و قیمتی منطقی است. ازآنجایی‌که نیازهای مشتری به‌طور مداوم در حال تغییر است، زنجیره تأمین بایستی با تغییرات آتی سازگار باشد تا بتواند پاسخگویی مناسبی به نیازهای بازار داشته باشد. در زنجیره تأمین ناب تمرکز بر حذف ضایعات بود اما در زنجیره تأمین چابک تمرکز بر توانایی درک و پاسخ صحیح به تغییرات سریع بازاراست (کابریتا و همکاران[6] ۲۰۱۶، ۱۳۱۰). زنجیره تأمین چابک برای بازارهای متلاطم[7]و غیرقابل‌پیش‌بینی مورد نیاز است و البته امروزه نیز با توجه به کوتاه شدن چرخه عمر محصولات و نیروهای محیطی که عدم قطعیت بالایی را به زنجیره تأمین وارد نموده‌اند، این گونه بازارها عادی شده‌اند (راجش[8] ۲۰۱۶، ۵۱). زنجیره تأمین تاب‌آور زنجیره‌ای است که قابلیت تطابق با محیط نامطمئن کسب‌وکار را دارد. تاب‌آوری به توانایی زنجیره تأمین به سازگاری با اختلالات غیرمنتظره اشاره دارد. زنجیره تأمین تاب‌آور به توانایی سیستم در بازگشت به وضعیت اصلی یا وضعیت مطلوب‌تر پس از سپری شدن اختلالات و اجتناب از وقوع حالات خرابی و شکست اشاره دارد (سونی، جین و کامر[9] ۲۰۱۴، ۷۸). مفهوم تاب‌آور بودن

1. Muda
2. Carvalho & et al
3. Carvalho & Cruz-Machado
4. Elkins, Huang & Alden
5. Macdonald &et al
6. Cabrita & et al
7. Turbulent Markets
8. Rajesh
9. Soni, Jain& Kumar

زنجیره تأمین، اشاره به این قابلیت زنجیره تأمین دارد که در مواجهه با حوادث طبیعی یا غیرطبیعی ناگوار یا شرایط بحرانی خاص، سازمان به‌سرعت منعطف و برگشت‌پذیر بوده و قادر باشد تا شرایط رقابت‌پذیری خود را همچنان حفظ نماید (قاسمیه، جمالی و کریمی اصل، ۱۳۹۴، ۸۱۶). ویژگی بارز بازارهای جهانی امروز، ناپایداری و تلاطم و آشفتگی دائم است. درنتیجه زنجیره تأمین بیش‌ازپیش آسیب‌پذیر بوده و درنهایت ریسک کسب‌وکار روزبه‌روز در حال افزایش است. درحالی‌که در گذشته هدف اصلی زنجیره تأمین کاهش هزینه‌ها و بهینه‌سازی خدمات بوده است، تأکید امروزی این زنجیره بر قابلیت برگشت‌پذیری است. مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور ممکن است که کم‌هزینه‌ترین زنجیره تأمین نباشد اما قادر به مقابله و از عهده برآمدن شرایط کسب‌وکار نامطمئن امروزی است (آزوودو و همکاران[1]، ۲۰۱۲، ۸۸).

زنجیره تأمین سبز به‌عنوان یک فلسفه سازمانی جهت دستیابی به اهداف سود و سهم بازار از طریق کاهش ریسک و آثار زیست‌محیطی که کارایی زیست‌محیطی سازمان‌ها و شرکای آنها را افزایش می‌دهد، مطرح گردیده است. از منظر زیست‌محیطی، مدیریت زنجیره تأمین سبز به‌عنوان فلسفه سازمانی در جهت دست‌یابی به سود بیشتر سهام و سهم بیشتر بازار با هدف کاهش تأثیرات مخرب و ریسک‌های زیست‌محیطی معرفی شد و بدین منظور بهبود کارایی بوم‌شناختی سازمان مذکور و تمام شرکای آن در دستور کار قرار گرفت. در مقاله خود در سال (۲۰۱۴)، این ۴ مفهوم را به صورت مفصل قیاس نموده‌اند. نتیجه نهایی این مقایسه و مدل ارائه‌شده توسط این سه پژوهشگر در جدول (شماره ۱)، نشان داده شده است.

جدول شماره ۱: مقایسه مفهوم LARG در مدیریت زنجیره تأمین (کاراوالهو، دورت و کروزماکادو[2]، ۲۰۱۴، ۱۵۷)

Table 1: Comparison of LARG concept in supply chain management (Caravaleho, Dort and Kreozmakado, 2014, 157)

پارادایم‌های مدیریت زنجیره تأمین Supply Chain Management Paradigms		توضیح و تأثیر بر کارایی زنجیره تأمین Explanation and impact on supply chain efficiency
ناب	تولید به هنگام Just-In-Time	زمان‌بندی تولیدی بدین مفهوم است که تمامی مواد خام، کار در فرآیند و نیز محصولات نهایی دقیقاً در زمان احتیاج در دسترس باشند. این امر استفاده از حداقل موجودی مواد خام، کار در فرآیند و محصولات نهایی را بهبود می‌بخشد.
Lean	تمرکز جغرافیایی با تأمین‌کنندگان	این امر به توسعه پارک‌های تأمین‌کنندگان[3] در مناطقی نزدیک به کارخانه مرتبط است، جایی که از تولید با بسته‌های کوچک و تحویل‌های مداوم حمایت می‌شود.

1. Azevedo & et al
2. Carvalho, Duarte & Cruz-Machado
3. Supplier Park

	Geographical focus with suppliers	این موضوع همچنین اعتماد بین شرکت‌ها را ارتقا داده و می‌تواند کارایی زنجیره تأمین را در زمینه حجم و تنوع، سطح موجودی و زمان تدارک[1]بهبود بخشد.
چابک Agile	**سیستم‌های تولید چند محصوله Multi-product production systems**	این موضوع با توسعه ماژولاری و عمومیت محصول[2]آن مرتبط است، جایی که انواع مختلف محصول در منابع و دارایی یکسان سهیم هستند. این امر منجر به برنامه‌ریزی و زمان‌بندی ساده، هزینه‌های نگهداری و راه‌اندازی کمتر، ذخیره ایمنی کمتر[3]و کاهش عدم قطعیت زمان تدارک تأمین‌کننده می‌گردد.
	حمل‌ونقل به هنگام شده با تولید Timed shipping with production	به‌منظور مقابله با نیروهای بازار و کاهش زمان رسیدن به بازار، اغلب شرکت‌ها این روش را برای پشتیبانی از تأمین به هنگام و تحویل اجزا و بخش‌های محصولاتشان بکار می‌بندند.
تاب‌آور Resilience	**استراتژی ذخیره Saving Strategy**	این مورد به‌عنوان واسطه بین نوسان تقاضا و یا تنوع محصول و خروجی تولید روان[4] استفاده می‌شود. این موضوع منجر به غلبه بر کمبود ظرفیت و موادی که به دلیل حوادث غیرقابل‌پیش‌بینی شده در زنجیره تأمین رخداده می‌گردد و نیز باعث کاهش نسبت کمبود موجودی و افزایش سطح خدمات می‌شود.
	حمل‌ونقل منعطف Flexible transportation	این امر شامل تغییر سریع نوع حمل‌ونقل، حمل‌ونقل چند نوعی[5]و یا استفاده از مسیرهای چندگانه است. این موضوع باعث تضمین جریان پیوسته‌ای از مواد شده و کارایی زنجیره تأمین را در زمان‌های انقطاع (جریان) پایدار نگه می‌دارد.
سبز Green	**گواهی‌نامه ISO 14001 Certificate ISO 14001**	این مورد به‌عنوان رویکردی سیستماتیک به‌منظور کاهش تأثیرات منفی زیست‌محیطی شرکت‌ها استفاده می‌گردد و می‌تواند به شکل غیرمستقیم روی تمامی شرکا در اتخاذ روش‌های دوستدار محیط‌زیست تأثیر بگذارد. این امر باعث کاهش استفاده و اتلاف منابع شده و همچنین سبب ارتقای کیفی می‌گردد.
	بسته‌بندی دوستدار طبیعت Nature-friendly packaging	این عبارت در معانی گسترده‌ای استفاده می‌شود تا مفاهیمی همچون قابلیت استفاده مجدد، قابلیت برگشت مجدد، قابلیت تجزیه و یا بازیافت آسان مواد به‌کاررفته در بسته‌بندی (جعبه‌ها، کیسه‌ها، قوطی‌ها و ...) شامل گردد. انتظار می‌رود که این امر سبب کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی و اتلاف‌های موجود در کنار بهبود رضایت مشتری شود.

ایده مدیریت زنجیره تأمین لارج در واحد تحقیقاتی مهندسی مکانیک و صنایع دانشکده علوم و تکلونولوژی دانشگاه جدید لیسبون شکل گرفته و توسعه داده شده است. در حال حاضر این واحد تحقیقاتی به‌عنوان مرجع اصلی در این زمینه شناخته می‌شود. اولین تحقیق در خصوص مدیریت زنجیره تأمین لارج در ایران در سال ۱۳۹۳ و در دانشگاه شهید بهشتی تهران انجام گرفته است. واژه

1. Lead Time
2. Product Modularity and Commonality
3. Safety Stock
4. Smooth production output
5. Multimodal transportation

"ارتجاعی"، اولین بار توسط پژوهشگران این دانشگاه به واژگان مدیریتی کشور اضافه گردید. در این قسمت به مهم‌ترین پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه‌های زنجیره تأمین لارج پرداخته شده است.

مؤمن زاده و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی با عنوان: شناسایی تأثیر شاخص لارج بر عملکرد زنجیره تأمین با استفاده از تکنیک معادلات ساختاری (مطالعه موردی: شرکت پارس‌خودرو)، با هدف شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های عملکرد مدیریت زنجیره تأمین یکپارچه لارج با استفاده از ادبیات تحقیق و روش دلفی و تأثیر عملکرد هریک در زنجیره تأمین صنعت خودروسازی پرداختند. نتیجه ارزیابی‌ها، نشان داد که به دلیل وجود اختلال در زنجیره تأمین صنعت خودرو، اقدامات مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور، دارای بیشترین تأثیر بر روی شاخص‌های عملکردی زنجیره تأمین هستند درحالی‌که اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز، دارای کم‌ترین تأثیر بر موارد ذکرشده هستند. محمدنژاد و صفایی قادیکلایی (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان: شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین لارج (مطالعه موردی: صنایع غذایی و لبنی کاله)، با هدف شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان و تعیین اهمیت و رتبه‌بندی شاخص‌های زنجیره تأمین: ناب، چابک، تاب‌آور و سبز (لارج)، با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی در صنایع غذایی کاله پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد بعد تاب‌آوری با وزن (۰/۳۱)، از دید خبرگان و کارشناسان صنعت غذایی کاله، مهم‌ترین بعد از میان چهار بعد زنجیره تأمین لارج جهت دستیابی به مزیت رقابتی است. انوری (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان: طراحی و رتبه‌بندی پارادایم‌های لارجس در مدیریت زنجیره تأمین رقابتی، با هدف طراحی مدل ترکیبی زنجیره تأمین با رویکردهای پنج‌گانه: ناب، چابک، تاب‌آور، سبز و پایدار در فضای مدیریت زنجیره تأمین شرکت لاستیک‌سازی دنا شیراز، صورت پذیرفت. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از روش حداقل مجذورات جزئی (ویکور، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و نرم‌افزار اسمارت پی آل اس) بهره برده شده است. نتایج تحقیق نشان داد که پارادایم‌های پنج‌گانه در موفقیت عملکرد زنجیره تأمین نقش بسزایی دارند. نتایج رتبه‌بندی با ویکور نیز نشان داد، تاب‌آوری و پایداری در زنجیره تأمین شرکت لاستیک‌سازی به ترتیب رده اول و دوم قرار دارند. طلوعی (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان: ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان بر اساس دو رویکرد یکپارچه لارج و پایدار با یک روش ترکیبی تصمیم‌گیری (موردمطالعه: شرکت سازه‌گستر سایپا)، پرداخت. ابتدا به‌منظور شناسایی معیارهای لارج پس از مرور ادبیات تحقیق از تکنیک دلفی استفاده شد. سپس به‌منظور اولویت‌بندی معیارها از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شد. نتایج نشان داد برحسب رویکرد لارج همکاری در زنجیره تأمین، روابط با مشتری و تحقیق و توسعه به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین معیارها اولویت‌بندی شدند. همچنین برحسب رویکرد پایداری، رعایت

حقوق سهامداران، توجه به قوانین کلان، ایمنی و بهداشت کارکنان و معیار هزینه اولویت بیشتری را به دست آوردند. سپس از روش ویکور فازی برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان استفاده شد. کاظم‌پور (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان اولویت‌بندی عوامل تأثیرگذار بر یکپارچه‌سازی الگوهای زنجیره تأمین ناب، چابک، انعطاف‌پذیر و سبز (موردمطالعه: شرکت ایران‌خودرو مازندران)، پرداخت. محقق پس از مرور ادبیات موضوع ابعاد را به شاخص‌های کلیدی عملکرد؛ ویژگی‌های زنجیره تأمین؛ شیوه‌های عملکردی رویکردهای چهارگانه و معیارهای زمان انتظار، سطح سرویس، هزینه، غنای اطلاعات، سطح یکپارچه‌سازی، زمان انتظار تولید، زمان انتظار حمل‌ونقل، ظرفیت مازاد، سطح موجودی، دفعات سفارش، انتشار اطلاعات از طریق شبکه، سطح بالای اعتماد، نرخ بالای بهره‌برداری، به حداقل رساندن موجودی، تولید به هنگام، قابلیت دیدن کل بازار، اتحاد پویا/ شبکه مجازی، موجودی کافی برای پاسخ به تقاضای مشتری، انعطاف‌پذیری تأمین‌کنندگان، سرعت و کیفیت، بافر ظرفیت، تولید در دسته‌های کوچک، انعطاف‌پذیری در حمل‌ونقل، ذخیره استراتژیک، سطح بالای پاسخگویی، حداقل کردن ضایعات، کاهش دفعات سفارش، کاهش زمان انتظار تولید، کاهش زمان انتظار حمل‌ونقل. کریمی قاسم‌آباد (۱۳۹۵)، انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیره تأمین تاب‌آور با استفاده از تکنیک دیمتل فازی (موردمطالعه: زنجیره تأمین ساپکو)، پرداخت. پژوهش مذکور با استفاده از تکنیک ترکیبی دیمتل فازی بر مبنای تحلیل شبکه‌ای (FDANP)، جهت تعیین معیارهای مؤثر بر انتخاب تأمین‌کنندگان تاب‌آور و تکنیک ویکور فازی برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان شرکت موردمطالعه استفاده شده است. از خبرگان شرکت ساپکو در قالب دو گروه که در گروه اول مدیران و کارشناسان ارشد سازمان به تعداد ۱۵ نفر برای بومی‌سازی معیارهای مدل و در گروه دوم از ۷ نفر خبرگان شرکت برای تعیین روابط بین معیارها و انتخاب تأمین‌کنندگان در این تحقیق استفاده شد. قاضی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان: تجزیه‌وتحلیل مدیریت زنجیره تأمین LARG با استفاده از تکنیک دیمتل در شرکت سایپا، با هدف بررسی رویکردهای چهارگانه مدیریت زنجیره تأمین (لارج)، با استفاده از تکنیک دیمتل در حوزه زنجیره تأمین سایپا و تعیین میزان اثرپذیری و اثرگذاری آنها با این تکنیک پرداختند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد رویکرد انعطاف‌پذیری، هزینه، شرکت مرکزی و کیفیت محصول به ترتیب اثرگذارترین معیارها می‌باشند. قاسمیه، جمالی و کریمی‌اصل (۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان: تحلیل ابعاد رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان از طریق تلفیق تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، با هدف وزن‌دهی و اولویت‌بندی ابعاد رویکرد لارج با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره شامل روش‌های سوارا و ویکور، مقایسه نتایج با روش کوپراس خاکستری مطرح گردید. نتایج هر دو روش نشان داد، راهبردهای تاب‌آوری، سبز،

ناب و چابک به ترتیب اولویت اول تا چهارم را در صنعت سیمان داشتند. محمدی (۱۳۹۴)، ارائه مدلی تلفیقی برای پیاده‌سازی زنجیره۶ تأمین ناب، چابک، انعطاف‌پذیر وسبز (لارج) با استفاده از رویکرد مدل‌سازی تفسیری ساختاری (موردمطالعه: شرکت فولاد آلیاژی ایران – یزد)، پرداخت. در پژوهش مذکور با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری برای در نظر گرفتن نظرات کارشناسان در تعیین روابط متقابل میان معیارها استفاده شده است. با استفاده از این تکنیک، معیار دانش و تکنولوژی، به‌عنوان تأثیرگذارترین معیار برای لارج شدن زنجیره ۶ تأمین در شرکت فولاد و آلیاژی ایران، به‌دست‌آمده است. با استفاده از رویکرد تحلیل شکاف و قانون پارتو، ۸۰ درصد از قابلیت دستیابی به زنجیره ۶ تأمین لارج به حل شکاف موجود در شاخص‌های تجزیه و تحلیل گلوگاه، تحویل به‌موقع و مناسب، استفاده از روش‌های بهبود مستمر و کایزن، منابع چندگانه، کاهش مصرف انرژی، کیفیت، کاهش زمان‌های تأخیر، رویکرد تولید بهنگام و حذف ضایعات که دارای ۲۰ درصد ارزش برتر در تحلیل شکاف می‌باشند، وابسته است. شیروانی و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان: ارزیابی عملکرد یکپارچگی زنجیره تأمین لارج با رویکرد پویایی سیستم به طراحی مدلی پویا برای شبیه‌سازی عملکرد در زنجیره تأمین لارج در صنعت خودروسازی، پرداختند. در این مدل روابط بین متغیرها با استفاده از رویکرد پویایی سیستم در قالب یک مدل پویا طراحی شده، با روش مدل‌یابی معادلات ساختاری روابط کمی میان متغیرها مشخص گردید. آقاجانی و اکبرزاده (۱۳۹۳)، تحقیقی با عنوان: مطالعه تطبیقی استراژی‌های زنجیره تأمین ناب، چابک، ضمن مرور ادبیات موضوعی مربوط به دو رویکرد زنجیره تأمین ناب و چابک به استخراج شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها پرداخته شد. شباهت‌های این دو استراتژی زنجیره تأمین عبارت است از زنجیره تأمین یکپارچه، تراکم زمان انتظار و کیفیت محصول. تفاوت‌های آنها شامل هدف حذف ضایعات، برنامه‌ریزی تولید، اتحادها، بازار، محرک‌های مشتری مطرح شد.

کامر و وویکند (۲۰۱۶)، در پژوهشی با عنوان: رویکرد منطق فازی در ارزیابی سطوح زنجیره تأمین چابک در صنایع تولیدی، با هدف شناخت شاخص‌های زنجیره تأمین چابک از پیشینه پژوهش و ارزیابی صنایع و رتبه‌بندی شاخص‌های زنجیره تأمین چابک با منطق فازی مطرح گردید. نتایج پژوهش حاضر به توسعه زنجیره چابک و معرفی ابعاد و شاخص‌های چابکی در صنایع تولیدی کمک شایانی نموده است. آزودو و همکاران (۲۰۱۵)، در مقاله‌ای با عنوان: پیشنهاد یک مدل مفهومی برای تحلیل تأثیر فعالیت‌های زنجیره تأمین لارج در عملکرد زنجیره تأمین تولید، به ارائه یک مدل مفهومی در خصوص تأثیر زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب آور و سبز بر عملکرد زنجیره تأمین از نظر عملیاتی، اقتصادی و محیطی پرداختند. آنها در تحقیق خود ارتباط داخلی بین زیرشاخص‌های کیفی

پارادایم سبز را نشان دادند. این مدل بر پایه [۶] ادبیات موجود در خصوصی پارادایم‌های چهارگانه زنجیره تأمین و همچنین سیستم اندازه‌گیری عملکرد است، که به درک عمیق‌تری از زنجیره تأمین یکپارچه (لارج) می‌انجامد. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که از بین فعالیت‌های زنجیره تأمین لارج تولید بهنگام و روابط تأمین‌کنندگان بیشترین تأثیر را در عملکرد زنجیره تأمین دارند که این دو فعالیت به‌طور مستقیم در خصوصی پارادایم ناب مطرح شده است. کاروالهو و همکاران (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان: سازگاری و ناسازگاری میان پارادایم‌های ناب، چابک، تاب آور و سبز، به بررسی امکان یکپارچه‌سازی پارادایم‌های لارج در مدیریت زنجیره تأمین پرداخته و عنوان کردند این چهار الگو دارای یک هدف کلی واحد می‌باشند و آن دستیابی به رضایت مشتریان با کم‌ترین هزینه است. کابرال و همکاران (۲۰۱۴)، در مقاله‌ای با عنوان: مدل‌سازی مدیریت زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز، به ارائه یک مدل اطلاعاتی مدیریت زنجیره تأمین برای حمایت از رویکرد یکپارچه لارج پرداختند. آنها بیان کردند طراحی یک زنجیره تأمین لارج یک استراتژی به سمت بازارهای جهانی است که نیازمند تصمیم‌گیری درست است و بیان می‌دارد که تسهیم و نشر اطلاعات از طریق تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات نقش بسیار مهمی در مدیریت زنجیره تأمین دارد؛ اما بسیار واضح است که استفاده از ابزارهای تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات به‌خودی‌خود برای آگاهی از میزان سود ناشی از تسهیم اطلاعات کافی نیست. کاروالهو و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهشی با عنوان: سازگاری و ناسازگاری میان پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز، به بررسی امکان یکپارچه‌سازی پارادایم‌های لارج در مدیریت زنجیره تأمین پرداخته و عنوان کردند این چهار الگو دارای یک هدف کلی واحد می‌باشند و آن دستیابی به رضایت مشتریان با کمترین هزینه است. کابرال و همکاران (۲۰۱۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان: مدل‌های تصمیم‌گیری برای هماهنگی زنجیره‌های تأمین، ناب، چابک، تاب‌آور و سبز، به اهمیت مدیریت زنجیره تأمین در بازارهای جهانی پرداختند و ایجاد مدیریت زنجیره تأمین را فعالیتی حائز اهمیت توصیف کردند، آنها همچنین بیان کردند رویکردهای مدیریت زنجیره تأمین همچون ناب، چابک، تاب‌آور و سبز به‌عنوان فلسفه‌های مدیریتی جداگانه در نظر گرفته شده‌اند، درحالی‌که چالش امروزی صنایع ایجاد یک زنجیره تأمین رقابتی است که توانایی پاسخگویی به نیازهای مشتریان را در محیط متغیر داشته و هم‌زمان فعالیت‌های فاقد ارزش‌افزوده را حذف کرده و مطابق با الزامات محیطی باشد. بر این اساس سازمان‌ها باید مهم‌ترین فعالیت‌ها را در جهت دستیابی به زنجیره تأمین لارج شناسایی کنند. در این پژوهش از رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای انتخاب بهترین فعالیت‌های زنجیره تأمین لارج جهت دستیابی به زنجیره تأمین رقابتی استفاده شده و در پایان

مدل تحلیل سلسله مراتبی برای رتبه‌بندی آنها به کار گرفته شده است. آزودو و همکاران (۲۰۱۱)، در مقاله‌ای با عنوان: پیشنهاد یک مدل مفهومی برای تحلیل تأثیر فعالیت‌های زنجیره تأمین لارج در عملکرد زنجیره تأمین تولید، به ارائه یک مدل مفهومی در خصوص تأثیر زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز بر عملکرد زنجیره تأمین از نظر عملیاتی، اقتصادی و محیطی پرداختند. آنها در تحقیق خود ارتباط داخلی بین زیرشاخص‌های کیفی پارادایم سبز را نشان دادند. این مدل بر پایه ۶ مباحث موجود در خصوص پارادایم‌های چهارگانه زنجیره تأمین و همچنین سیستم اندازه‌گیری عملکرد است، که به درک عمیق‌تری از زنجیره تأمین یکپارچه (لارج) می‌انجامد. آنها در پایان بیان می‌کنند که از بین فعالیت‌های زنجیره تأمین لارج تولید بهنگام و روابط تأمین‌کنندگان بیش‌ترین تأثیر را در عملکرد زنجیره تأمین این دو فعالیت به‌طور مستقیم در خصوص پارادایم ناب دارند. کابرال و همکاران (۲۰۱۱)، در مقاله‌ای با عنوان: مدل‌سازی مدیریت زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب آور وسبز، به ارائه یک مدل اطلاعاتی مدیریت زنجیره تأمین برای حمایت از رویکرد یکپارچه لارج پرداختند. آنها بیان کردند طراحی یک زنجیره تأمین لارج یک استراتژی به سمت بازارهای جهانی است که نیازمند تصمیم‌گیری درست است و بیان می‌دارد که تسهیم و نشر اطلاعات از طریق تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات نقش بسیار مهمی در مدیریت زنجیره تأمین دارد؛ اما بسیار واضح است که استفاده از ابزارهای تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات به‌خودی‌خود برای آگاهی از میزان سود ناشی از تسهیم اطلاعات کافی نیست. کاروالهو و همکاران (۲۰۱۱)، در پژوهشی با عنوان: سازگاری و ناسازگاری میان پارادایم‌های ناب، چابک، تاب آور و سبز، به بررسی امکان یکپارچه‌سازی پارادایم‌های لارج در مدیریت زنجیره تأمین پرداخته و عنوان کردند این چهار الگو دارای یک هدف کلی واحد می‌باشند و آن دستیابی به رضایت مشتریان با کم‌ترین هزینه است.

همان‌طور که سردر دانشکده علوم اجتماعی میشیگان نوشته شده است: "هر چیزی که قابل‌اندازه‌گیری نباشد قابل مدیریت کردن نیز نیست". پس مسأله ۶ اصلی پژوهش حاضر شناخت شاخص‌های بهبود زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپا یدک است.

پژوهش حاضر از این نظر جدید است که تاکنون از منظر زنجیره تأمین لارج در صنعت سایپایدک پژوهشی صورت نپذیرفته و جنبه نوآوری پژوهش حاضر بهره‌گیری از رویکرد غربال‌سازی فازی و تکنیک BWM فازی به وزن‌دهی شاخص‌های زنجیره تأمین لارج می‌پردازد.

سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که جهت بهبود مدیریت زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپا یدک و ارائه خدمات مناسب‌تر به مشتریان چه ابعادی از زنجیره تأمین لارج باید مورد توجه قرار گیرد؟

بررسی کامل یک پدیده مدیریتی، نیازمند داشتن یک الگوی مفهومی مناسب است. چارچوب یا یک مدل مفهومی، روابط تئوریکی میان متغیرهای مهم موردبررسی را نشان می‌دهد (فیضی و سلوکدار، ۱۳۹۳، ۶۲).

پس از مرور ادبیات موضوع شاخص‌های زنجیره تأمین لارج، غیر از ابعاد پایه مدل زنجیره تأمین لارج که در چهار بعد ناب، چابک، انعطاف‌پذیر (تاب‌آور) و سبز (زیست‌محیطی)، دسته‌بندی‌شده بود؛ ابعاد زنجیره تأمین لارج طبق نظر خبرگان متناسب با نیازهای شرکت سایپا یدک و مدل بومی به ابعاد: ۱-دانش و تکنولوژی؛ ۲-رابطه با تأمین‌کننده و مشتری؛ ۳-مشارکت و حمایت؛ ۴-مدیریت منابع انسانی؛ ۵-انعطاف‌پذیری؛ ۶-پاسخگویی؛۷-شایستگی؛ ۸-سرعت؛ ۹- کنترل هزینه و عملیات و ۱۰- عملکرد زیست‌محیطی، به ده بُعد و ۱۰۸ شاخص طبقه‌بندی شد. سپس با استفاده از غربالگری فازی تعداد ابعاد ۱۰ و شاخص‌ها به ۶۰ شاخص تعدیل یافت که این شاخص‌ها از طریق بررسی روایی محتوا، مجدداً تأیید و نهایی گردید. بخشی از محاسبات غربالگری فازی در جدول (شماره ۲)، مشاهده می‌شود.

جدول شماره ۲: شاخص‌های شناسایی‌شده حاصل از غربال‌گری فازی

Table 2: Indicators identified by fuzzy screening

نتیجه Result	u_i	OU	**VH**	H	M	L	VL	N	شاخص/ a_j Indicator
✓	OU	**VH**	OU	OU	M	M	OU	OU	۱
✓	OU	**VH**	**VH**	**VH**	OU	OU	OU	L	۲
✓	OU	OU	OU	**VH**	H	H	L	L	۳
×	VL	L	VL	VL	L	VL	VL	VL	۴
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
×	L	H	**VH**	H	L	L	**VH**	N	۱۰۷
✓	OU	OU	**VH**	L	OU	**VH**	OU	H	۱۰۸

در جدول (شماره ۳)، نتایج نهایی بخش اول پژوهش (غربالگری فازی) مشاهده می‌شود. در این غربالگری، ۶۰ شاخص از ۱۰۸ شاخص پذیرفته شد.

جدول شماره ۳: شاخص‌های شناسایی‌شده زنجیره تأمین لارج شرکت سایپا یدک حاصل از غربال‌گری فازی

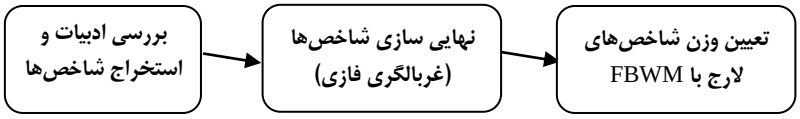
Table 3: Indicators identified in the supply chain of Saipa Yadak Company obtained from fuzzy screening

بُعد Pesrpective	شاخص Indicator	بُعد Pesrpective	شاخص Indicator
دانش و تکنولوژی Science and Technology	افزایش کیفیت اطلاعات و به اشتراک‌گذاری دانش	مشارکت و حمایت Participation and support	همکاری با رقبا
	کاهش زباله مرتبط با تجهیزات منسوخ		استراتژی ادغام فرآیندها
	مدیریت دانش و تسهیم دانش		هماهنگی و کنترل فرآیندها
	انتقال تکنولوژی به تأمین‌کنندگان و مشتریان		ایجاد انگیزه و حمایت از ایده‌های جدید
	انتقال هوش انسانی به تولید		اعتمادسازی بین ذینفعان
	سرمایه‌گذاری در فن‌آوری‌های پاک توسط مدیریت ارشد		تسهیم ریسک
رابطه با تأمین‌کنندگان و مشتریان Relationship with Suppliers and customers	توسعه تأمین‌کنندگان	مدیریت منابع انسانی Human Resource Management	تعداد ساعات آموزش ضمن خدمت
	مشارکت زیست‌محیطی با مشتریان		آموزش و فرهنگ‌سازی کارگروهی
	مشارکت R&D با تأمین‌کنندگان		نیروی کار چند مهارته
	همکاری بلندمدت با مشتریان و تأمین‌کنندگان		ایجادطرز فکر وفرهنگ حساس به ریسک
	ارزیابی تأمین‌کنندگان بر مبنای هزینه و کیفیت		استفاده از کارکنان باتجربه برای مدیریت بحران
	مشارکت زیست‌محیطی با تأمین‌کنندگان		ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با SCOR
انعطاف‌پذیری Flexibility	طراحی مجدد زنجیره تأمین	سرعت Speed	تحویل به‌موقع و مناسب
	مدیریت ریسک		کاهش چرخه زمانی تولید
	کانال توزیع چندگانه		کاهش زمان‌های تأخیر
	ارتباط با تأمین‌کنندگان پشتیبان		رویکرد تولید به هنگام با پیاده‌سازی تولید سنکرون
	ظرفیت‌های منعطف حمل‌ونقل		تنظیم ماشین‌آلات به‌طور سریع
	سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر		تولید و بهبود سریع محصول
پاسخگویی Responsiveness	پاسخگویی به تنوع تقاضا	کنترل هزینه‌ها و عملیات Cost control and operations	نگهداری پیشگیرانه
	طراحی محصولات بر اساس نظرات مشتریان		مدیریت کیفیت جامع (TQM)
	توانایی توزیع گسترده محصول		استفاده از روش‌های بهبودمستمر وکایزن
	مدیریت تقاضا		تجزیه و تحلیل گلوگاه‌ها
	کاهش دادن مقاومت در برابر تغییر		استانداردسازی فرآیندها با نظام 5S
	برنامه‌ریزی برای تغییرات بر اساس نیازهای مشتریان		حذف ضایعات
شایستگی Competence	ارائه محصولات جدید	عملکرد زیست‌محیطی Environmental Function	طراحی سبز
	توانایی حضور در بازارهای اشباع‌شده		ایجاد محصولات سازگار با محیطزیست
	بهره‌برداری از فرصت‌های شناسایی آنها		کاهش مصرف انرژی (بهینه‌سازی)
	قابلیت انجام مهندسی ارزش و استمرار مداوم آن		پیاده‌سازی خرید سبز
	محصولات متفاوت نسبت به رقبا		استفاده مجدد وبازیافت مواد و بسته‌بندی
	افزایش کیفیت محصولات		مدیریت لجستیک معکوس

شاخص‌های موردقبول در ۱۰ بعد قرار گرفتند. برای دسته‌بندی شاخص‌ها از پیشینه پژوهش و به‌منظور تأیید آنها از نظر خبرگان سایپا یدک استفاده شده است.

ابزار و روش

با توجه به اینکه هدف تحقیق حاضر شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی زنجیره تأمین لارج در خودروسازی، است لذا از تحقیق پیمایشی برای بخش اول این تحقیق استفاده می‌شود. با توجه به این هدف تحقیق حاضر استفاده از مدل‌های ارزیابی لارج و تکنیک‌های تصمیم‌گیری فازی در پیش‌بینی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر است و نظرسنجی از خبرگان سایپا یدک و اساتید آن حوزه است این پژوهش از نظر ماهیت، کاربردی و دارای رویکردی کمّی است. جامعه آماری پژوهش حاضر را ۲۰ نفر از مدیران ارشد شرکت سایپا یدک که حداقل دارای ده سال سابقه اجرایی در بخش مدیریت زنجیره تأمین را دارند، تشکیل می‌دهند. به دلیل محدود بودن حجم جامعه از روش نمونه‌گیری تمام شماری بهره برده شد واژ تمام اعضای جامعه در غربال‌سازی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین لارج و پاسخگویی به پرسش‌نامه‌ها و مصاحبه استفاده گردید. در پژوهش حاضر برای تعیین روایی از، روایی محتوایی (تأیید کمیت و کیفیت سؤالات ازنظر خبرگان و اساتید مرتبط با حوزه پژوهش) استفاده‌شده است. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه بررسی سازگاری استفاده‌شده است. مراحل پژوهش به‌طور خلاصه در شکل (شماره ۱)، نشان داده شده است.



شکل شماره ۱: مدل اجرایی پژوهش
Figure 1: Executive Model of Research

پس از استخراج شاخص‌های لارج از مبانی نظری پژوهش این شاخص‌ها باید برای استفاده در صنعت سایپا یدک بومی‌سازی و انتخاب شوند؛ بنابراین از روش غربال‌گری فازی برای نهایی‌سازی شاخص‌ها استفاده شد. به دلیل اینکه شاخص‌ها اهمیت و وزن یکسانی ندارند؛ برای تعیین وزن آنها از روش BWM فازی استفاده شد.

در روش غربالگری فازی، هر فرد تصمیم‌گیرنده نظر و عقیده خود را درباره درجه اهمیت هر معیار بیان می‌کند. این ارزیابی در قالب عناصر مقیاس کیفی تعریف‌شده در جدول (شمار ۴)، انجام می‌پذیرد (آذر و فرجی، ۱۳۸۹، ۶۵).

جدول شماره ۴: فضای کیفی ـ زبانی برای ارزیابی معیارها و تعیین درجه اهمیت آنها (آذر و فرجی، ۱۳۸۹، ۶۵)
Table 4: Qualitative language space for evaluating criteria and determining their importance (Azar & Faraji, 2010, 65(

نماد نگارشی Punctuation Icon	نماد تعریف‌شده Defined Icon	واژه زبانی Linguistic word
OU	S_7	بی‌نهایت مهم Extremely important
VH	S_6	بسیار مهم Very Important
H	S_5	مهم Important
M	S_4	متوسط Medium
L	S_3	کم‌اهمیت Low Important
VL	S_2	بسیار کم‌اهمیت Very Low Important
N	S_1	بی‌اهمیت Unimportant

اولین گام، تعیین یک تابع تجمیع (Q) برای تصمیم‌گیری است. این تابع مبین توافق تعداد مشخصی از اعضای گروه تصمیم‌گیرنده بر درجه اهمیت هر معیار و یا درجه تأمین هر معیار توسط گزینه‌های تصمیم و غربال‌شدن آن عامل به‌عنوان یک شاخص کلیدی و یا انتخاب آن گزینه به‌عنوان مناسب‌ترین گزینه است. بر این اساس، برای هر عامل **i**، بدنه تصمیم‌گیری یک ارزش Q(k) فراهم می‌کند. Q(k) نشان می‌دهد که اگر عضو k اُم، عامل i را به‌عنوان یک شاخص کلیدی انتخاب کند و انتخاب آن گزینه به‌عنوان مناسب‌ترین گزینه تشخیص داده شده باشد، آنگاه چگونه آن عامل برگزیده خواهد شد. تابع اجماع به‌صورت رابطه (۱)، تعریف‌شده است.

$$Q_A(k) = S_{b(k)} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$b(k) = Int\left[1 + (k\frac{q-1}{r})\right] \qquad k = 0,1,2,\dots,r$$

که در آن q تعداد نقاط در مقیاس انتخاب‌شده است. r نشان‌دهنده تعداد افراد خبره مشارکت‌کننده در فرایند تصمیم‌گیری است. Int به معنای مقدار عدد صحیح است. K تعداد افراد خبره حمایت‌کننده از گزینه است. برای تجمیع نظرات از «عملگر یاگر» استفاده می‌شود. برای هر یک از m گزینه، ارزیابی واحد افراد خبره به‌صورت نزولی مرتب می‌شود. ارزیابی کلی راهکارها عبارت است از:

$$u_i = \max_j\{Q(j) \cap B_{ij}\} \qquad i = 1,2,\dots,m$$ رابطه (۲)

در رابطه ۲، U_i نشان‌دهنده امتیاز کلی و B_{ij} نشان‌دهنده ارزش j اُمین نمره خوب شاخص i است. Q(j) نشان می‌دهد که تصمیم‌گیرنده چقدر احساس می‌کند که حمایت حداقل j فرد خبره لازم است (همان منبع، ۶۷).

روش بهترین – بدترین (BWM) توسط رضایی (۲۰۱۵)، پیشنهاد شد. این تکنیک یکی از کاراترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر پایه مقایسه‌های زوجی است. تکنیک BWM با نیاز به تعداد مقایسه‌های زوجی کمتر نسبت به سایر تکنیک‌های مشابه کاراتر است و نتایج باقابلیت اطمینان بالاتری را به دست می‌دهد (رضایی[1]، ۲۰۱۵، ۵۱). اما در سال ۲۰۱۷ آقایان گو و ژائو به بررسی مدل BWM در محیط فازی پرداختند و با ارائه چندین مثال این مدل را در محیط فازی حل کردند. استفاده از طیف فازی باعث می‌شود که ابهامات کلام پاسخ‌دهنده از بین برود (جوان، ۲۰۱۷، ۸۸). گام‌های تکنیک بهترین- بدترین فازی به صورت گام‌های ذیل است:

گام ۱ تعیین مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم: در این گام مجموعه‌ای از معیارها به‌صورت $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ تعیین می‌شود که باید در تصمیم‌گیری مورد توجه قرار گیرند. در پژوهش حاضر با روش غربالگری فازی به شناسایی شاخص‌های لارج می‌پردازیم.

گام ۲ تعیین بهترین (مهم‌ترین / مطلوب‌ترین) و بدترین (کم‌اهمیت‌ترین/ حداقل مطلوبیت) معیار: در این گام تصمیم‌گیرنده اقدام به تعیین مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیار می‌نماید. در این گام هیچ مقایسه‌ای انجام نمی‌شود.

1 - Rezaei

گام ۳ تعیین میزان ارجحیت بهترین/ مهم‌ترین معیار نسبت به سایر معیارها را با استفاده از اعداد طیف فازی پنج‌تایی: بردار ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها به صورت $A_B = (a_{B1}, a_{B2}, ..., a_{Bn})$ نمایش داده می‌شود. در این بردار a_{Bj} نشان‌دهنده میزان ارجحیت بهترین معیار (B) نسبت به معیار j ام است. روشن است که $a_{BB}=1$ برقرار است. گام ۴ تعیین میزان ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین/ کم‌اهمیت‌ترین معیار با استفاده از با استفاده از اعداد طیف فازی پنج‌تایی:: بردار ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار به‌صورت $A_W = (a_{1w}, a_{2w}, ..., a_{nw})^T$ نمایش داده می‌شود. در این بردار a_{jw} نشان‌دهنده میزان ارجحیت معیار j ام نسبت به بدترین/ کم‌اهمیت‌ترین معیار (W) است. مبرهن است که $a_{WW}=1$ برقرار است. اعداد طیف فازی هفت‌تایی چن مطابق جدول (شماره ۵)، است.

جدول شماره ۵: فضای ۷ تایی فازی برای ارزیابی شاخص‌ها و اهمیت هریک
Table 5: 7 Fuzzy Space for Evaluating Indicators and Importance of Each

معادل طیف‌های بیانی Equivalent of expressive spectrals	معادل توابع فازی Equivalent fuzzy functions
اهمیت یکسان The same importance	(1,1,1)
یکسان تا نسبتاً مهم‌تر Identical to relatively more important	(1,2,3)
نسبتاً مهم‌تر Relatively more Important	(1,3,5)
نسبتاً مهم‌تر تا اهمیت زیاد Relatively more important to the great importance	(3,4,5)
اهمیت زیاد Very Important	(3,5,7)
اهمیت زیاد تا بسیار زیاد Very Importan So much	(5,6,7)
اهمیت بسیار زیاد Very Important	(7,7,9)

گام ۵ ایجاد مدل BWM فازی: تعیین اوزان بهینه معیارها $(\tilde{w}_1^*, \tilde{w}_2^*, ..., \tilde{w}_n^*)$**:** به‌منظور تعیین اوزان بهینه هریک از معیارها باید به ازای هریک از زوج‌های $\frac{(l_B^w, m_B^w, u_B^w)}{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)} - (l_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj})$

و $\frac{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)}{(l_w^w, m_w^w, u_w^w)} - (l_{jw}, m_{jw}, u_{jw})$، تساوی‌های $\tilde{a}_{Bj} = \tilde{W}_B / \tilde{W}_j$ و $\tilde{a}_{jw} = \tilde{W}_j / \tilde{W}_w$ برای

تمام j ها برقرار باشد. با توجه به غیر منفی بودن وزن هریک از معیارها و زیرمعیارها $\sum_{j=1}^{n} R(\tilde{W}_j) = 1$ و محدودیتی که برای مجموع اوزان برقرار است $\left(\sum_{j=1}^{n} \tilde{W}_j = 1\right)$، مدل بهینه‌سازی به‌صورت رابطه (۳)، فرموله می‌شود.

$$\min \tilde{\xi}^*$$

$$s.t:$$

$$\left|\frac{(l_B^w, m_B^w, u_B^w)}{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)} - (l_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj})\right| \le (K^*, K^*, K^*), for \to all \to j$$

$$\left|\frac{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)}{(l_w^w, m_w^w, u_w^w)} - (l_{jw}, m_{jw}, u_{jw})\right| \le (K^*, K^*, K^*), for \to all \to j \qquad \text{رابطه (۳)}$$

$$\sum_{j=1}^{n} R(\tilde{W}_j) = 1$$

$$W_j \ge 0, for \to all \to j$$

$$l_j^w \le m_j^w \le u_j^w$$

$$l_j^w \ge 0$$

$$j = 1, 2, ..., n$$

در رابطه (۱)، $\tilde{W}_B$ بیانگر وزن مهم‌ترین معیار، $\tilde{W}_w$ نشان‌دهندهٔ وزن کم‌اهمیت‌ترین معیار، $\tilde{W}_j$ وزن معیار j ام، $\tilde{a}_{Bj}$ میزان ترجیح مهم‌ترین معیار نسبت به معیار j ام، $\tilde{a}_{jw}$ میزان ترجیح معیار j ام نسبت به کم‌اهمیت‌ترین معیار را نشان می‌دهد (جوان، ۲۰۱۷، ۸۹).

به‌منظور محاسبه نرخ ناسازگاری از مقدار $\tilde{\xi}^*$ به‌دست‌آمده در مرحله قبل پس از دیفازی سازی به روش مرکز ناحیه، و شاخص سازگاری (CI) گزارش‌شده برای مقادیر مختلف a_{BW} (رابطه (۴)) استفاده می‌شود. جدول (شماره ۶)، شاخص‌های سازگاری مختص تکنیک BWM را نشان می‌دهد

(رضایی[1]، ۲۰۱۵، ۵۳).

جدول شماره ۶: شاخص‌های سازگاری مختص BWM (همان منبع، ۵۳)

Table 6: BWM-specific compatibility indicators (same source, 53)

a_{BW}	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CI	0.00	0.44	1.00	1.63	2.3	3.00	3.73	4.47	5.23

$$IR = \frac{\xi^*}{CI}$$ رابطه (۴)

یافته‌ها

پس از طراحی مدل مفهومی پژوهش و شناخت ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپا یدک با روش غربالگری فازی، ابتدا پرسش‌نامه مقایسات زوجی، تهیه و با توجه به نظر خبرگان به‌منظور مشخص نمودن وزن و اهمیت ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج در اختیار ۲۰ خبره قرار گرفت.

با استفاده از تکنیک بهترین – بدترین فازی (FBWM)، به رتبه‌بندی و وزن‌دهی هریک از ابعاد و شاخص‌های پژوهش می‌پردازیم. درنهایت با حل مدل خطی با استفاده از نرم‌افزار لینگو برای هریک از ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج، جدول (شماره ۷)، به دست می‌آید که درنهایت می‌توان وزن نهایی هریک از شاخص‌ها را با توجه به سلسله‌مراتب موجود از حاصل‌ضرب وزن هر بعد در شاخص مربوط به آن به دست آورد.

مطابق نتایج جدول (شماره ۷)، بر اساس تکنیک بهترین – بدترین فازی (FBWM)، بعد پاسخگویی مهم‌ترین بعد زنجیره تأمین لارج و عملکرد زیست‌محیطی رتبه دوم و سرعت، دانش و تکنولوژی؛ مشارکت و حمایت؛ مدیریت منابع انسانی؛ رابطه با تأمین‌کنندگان و مشتریان؛ شایستگی؛ انعطاف‌پذیری و کنترل هزینه‌ها و عملیات به ترتیب رتبه‌های سوم تا دهم را کسب نمودند. همچنین با توجه به مقدار نرخ سازگاری محاسبه‌شده (۰/۰۵)، چون مقدار آن از عدد (۰/۱)، کمتر است درنتیجه به نتایج این تحلیل می‌توان اعتماد نمود و پرسش‌نامه مقایسه‌های زوجی دارای پایایی است. همچنین مقدار زی (ξ^*)، عدد (۰/۲۱۹) که حاصل محاسبات در لینگو است و شاخص سازگاری بر مبنای جدول (۴)، شاخص سازگاری و با توجه به مقدار مقایسه زوجی مهم‌ترین بعد پاسخگویی

1 - Rezaei

نسبت به کم‌اهمیت‌ترین بعد یعنی کنترل هزینه‌ها و عملیات که مقدار ۷، را طبق نظر خبرگان کسب نموده بود مقدار شاخص سازگاری در جدول مقادیر شاخص سازگاری برابر (۳/۷۳)، است. همچنین لازم به ذکر است که مقدار نرخ سازگاری از تقسیم عدد زی (ξ^*) بر شاخص سازگاری محاسبه‌شده است.

جدول شماره ۷: اوزان نهایی ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج سایپا یدک با تکنیک BWM فازی

Table 7: Final weights of dimensions and indicators of Saipa Yadak's large supply chain with fuzzy BWM technique

بُعد Pesrpective	وزن بعد Weight Pesrpective	شاخص Indicator	وزن محلی Local weight	وزن جهانی شاخص Global weight Indicator
دانش و تکنولوژی Science and Technology	0.068	افزایش کیفیت اطلاعات و به اشتراک‌گذاری دانش	0.043	0.002
		کاهش زباله مرتبط با تجهیزات منسوخ	0.092	0.006
		مدیریت دانش و تسهیم دانش	0.253	0.017
		انتقال تکنولوژی به تأمین‌کنندگان و مشتریان	0.32	0.021
		انتقال هوش انسانی به تولید	0.256	0.018
		سرمایه‌گذاری در فن‌آوری‌های پاک توسط مدیریت ارشد	0.036	0.001
رابطه با تأمین‌کنندگان و مشتریان Suppliers and customers Relationship with	0.063	توسعه تأمین‌کنندگان	0.039	0.002
		مشارکت زیست‌محیطی با مشتریان	0.053	0.003
		مشارکت R&D با تأمین‌کنندگان	0.349	0.022
		همکاری بلندمدت با مشتریان و تأمین‌کنندگان	0.24	0.015
		ارزیابی تأمین‌کنندگان بر مبنای هزینه و کیفیت	0.1	0.006
		مشارکت زیست‌محیطی با تأمین‌کنندگان	0.219	0.014
مشارکت و حمایت Participation and support	0.065	همکاری با رقبا	0.4	0.026
		استراتژی ادغام فرآیندها	0.148	0.009
		هماهنگی و کنترل فرآیندها	0.28	0.018
		ایجاد انگیزه و حمایت از ایده‌های جدید	0.072	0.004
		اعتمادسازی بین ذینفعان	0.061	0.003
		تسهیم ریسک	0.039	0.002
مدیریت منابع انسانی Human Resource Management	0.064	تعداد ساعات آموزش ضمن خدمت	0.34	0.021
		آموزش و فرهنگ‌سازی کارگروهی	0.09	0.005
		نیروی کار چند مهارته	0.062	0.003
		ایجاد طرز فکر و فرهنگ حساس به ریسک	0.07	0.004
		استفاده از کارکنان باتجربه برای مدیریت بحران	0.31	0.019
		ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با SCOR	0.128	0.008

ادامه جدول شماره ۷: اوزان نهایی ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج سایپا یدک با تکنیک BWM فازی

Continuation of Table 7: Final weights of dimensions and indicators of Saipa Yadak's large supply chain with fuzzy BWM technique

بُعد Pesrpective	وزن بعد Weight Pesrpective	شاخص Indicator	وزن محلی Local weight	وزن جهانی شاخص Global weight Indicator
انعطاف‌پذیری Flexibility	0.06	طراحی مجدد زنجیره تأمین	0.043	0.003
		مدیریت ریسک	0.092	0.006
		کانال توزیع چندگانه	0.091	0.005
		ارتباط با تأمین‌کنندگان پشتیبان	0.320	0.019
		ظرفیت‌های منعطف حمل‌ونقل	0.256	0.015
		سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر	0.198	0.012
پاسخگویی Responsiveness	0.241	پاسخگویی به تنوع تقاضا	0.039	0.009
		طراحی محصولات بر اساس نظرات مشتریان	0.166	0.04
		توانایی توزیع گسترده محصول	0.349	0.084
		مدیریت تقاضا	0.212	0.051
		کاهش دادن مقاومت در برابر تغییر	0.1	0.024
		برنامه‌ریزی برای تغییرات بر اساس نیازهای مشتریان	0.134	0.032
شایستگی Competence	0.061	ارائه محصولات جدید	0.055	0.003
		توانایی حضور در بازارهای اشباع‌شده	0.34	0.02
		بهره‌برداری از فرصت‌های شناسایی آنها	0.165	0.01
		قابلیت انجام مهندسی ارزش و استمرار مداوم آن	0.22	0.013
		محصولات متفاوت نسبت به رقبا	0.197	0.012
		افزایش کیفیت محصولات	0.023	0.001
سرعت Speed	0.12	تحویل به‌موقع و مناسب	0.057	0.006
		کاهش چرخه زمانی تولید	0.34	0.04
		کاهش زمان‌های تأخیر	0.161	0.019
		رویکرد تولید به هنگام با پیاده‌سازی تولید سنکرون	0.062	0.007
		تنظیم ماشین‌آلات به‌طور سریع	0.07	0.008
		تولید و بهبود سریع محصول	0.31	0.037
کنترل هزینه‌ها و عملیات Cost control and operations	0.034	نگهداری پیشگیرانه	0.057	0.002
		مدیریت کیفیت جامع (TQM)	0.43	0.014
		استفاده از روش‌های بهبود مستمر و کایزن	0.055	0.001
		تجزیه و تحلیل گلوگاه‌ها	0.049	0.001
		استانداردسازی فرآیندها با نظام 5S	0.049	0.001
		حذف ضایعات	0.36	0.012
عملکرد زیست‌محیطی Environmental Function	0.224	طراحی سبز	0.043	0.009
		ایجاد محصولات سازگار با محیط‌زیست	0.092	0.021
		کاهش مصرف انرژی (بهینه‌سازی)	0.091	0.020
		پیاده‌سازی خرید سبز	0.320	0.071
		استفاده مجدد و بازیافت مواد و بسته‌بندی	0.256	0.057
		مدیریت لجستیک معکوس	0.198	0.044
مقدار ξ^* Amount ξ^*	0.219			
شاخص سازگاری Compatibility Indicator	3.73			
نرخ سازگاری Compatibility rate	0.05			

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در طی دهه‌های گذشته، مردم بیش‌ازپیش نسبت به مخاطرات فرآیندهای زنجیره تأمین و اثر آن روش روی جامعه، محیط‌زیست و اقتصاد آگاهی یافته‌اند و این در حالی است که کشور ایران نیز در حوزه‌های خودروسازی حضوری فعال داشته و برای این‌که به بهترین عملکرد ممکن در این حوزه برسد به نظر می‌رسد نیازمند دستیابی به زنجیره تأمینی ترکیبی است. با توجه به اینکه امروزه زنجیره‌های تأمین به‌عنوان یک عامل اساسی در رقابت‌پذیری سازمان‌ها نقش دارند، استفاده از یک راهبرد مدیریتی جامع مانند زنجیره تأمین لارج به‌عنوان یک مجموعه نسبتاً جامع که به‌طور هم‌زمان استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز را ترکیب نموده و می‌توان از مزایای تک‌تک آنها در فضای یکپارچه استفاده نمود و سعی در کاهش این کاستی‌ها داشت مفید است. هدف از انجام پژوهش حاضر طراحی ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپا یدک با روش غربالگری فازی متناسب با نیاز بومی شرکت و ارزیابی و رتبه‌بندی اهمیت هریک از ابعاد و شاخص‌ها با تکنیک بهترین – بدترین فازی، مطرح شد.

نتایج حاصل نشان می‌دهد، بعد پاسخگویی مهم‌ترین بعد زنجیره تأمین لارج و عملکرد زیست‌محیطی رتبه دوم و سرعت، دانش و تکنولوژی؛ مشارکت و حمایت؛ مدیریت منابع انسانی؛ رابطه با تأمین‌کنندگان و مشتریان؛ شایستگی؛ انعطاف‌پذیری و کنترل هزینه‌ها و عملیات به ترتیب رتبه‌های سوم تا دهم را کسب نمودند.

در این قسمت جهت پژوهش محققین آتی پیشنهادهایی به صورت ذیل ارائه می‌گردد.

۱- ارزیابی زنجیره تأمین لارج شرکت سایپا یدک با مدل ارائه‌شده در پژوهش حاضر با تکنیک FANP و یا FAHP در وزن‌دهی به ابعاد و شاخص‌های لارج و مقایسه با نتایج FBWM تحقیق حاضر.

۲-طراحی زنجیره تأمین لارج با رویکرد BSC و ویکور فازی در صنعت خودروسازی ایران.

۳-شناسایی ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج با رویکرد ISM فازی در شرکت سایپا یدک.

۴-بررسی شدت ارتباط بین ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج با تکنیک DANP..

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند.

References

Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V (2011). "A proposal for the LARG supply chain management practices and performance measurement system". international journal of e-education, e-business, e-management, and e-learning. 1(1), 7-14.

Farsijani, H. and Fallah Hosseini, A. (2012). Identifying and prioritizing effective factors in achieving supply chain management to get to the world class and providing the right solutions. Industrial Management Perspective Journal, 6, 25-44.[In Persian]

Azevedo, S.G., Govindan, K., Carvalho, H., et al. (2013). "An ecosilient index to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply chain". Journal of Cleaner Production, 56, 131-146.

Azevedo, S.G., Carvalho, H., Duarte S. et al. (2012). "Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability". IEEE Transactions on Engineering Management. 59(4), 753-765.

Toloie, M. (2016). "The evaluation and ranking of suppliers based on two LARG integrated and sustainable approaches with a combined decision-making method (Case study: Sazeh Gostar Saipa Co.)." Master's Degree, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University. [In Persian]

Moamenzadeh, R., Pilehvari, N., and Asgari, M.R. (2017). Identifying the LARG index effect on the supply chain performance using the structural equations (Case study: Pars Khodro Co.). The 5th International Conference on Research Approaches in Humanities and Management. December ۱۷th. [In Persian]

Ghazizadeh, M., Safari, S.; Norouzzadeh, F., and Heidari, A. (2015). " Integrating the supply chain approaches in the form of LARG supply chain through using multi-criteria decision-making techniques in SAIPA

Company". Executive Management Research Journal, 7 (14), 113-134. [In Persian]

Benitez, R.R., López C., & C. Real, J (2017), "Environmental benefits of lean, green and resilient supply chain management: the case of the aerospace sector." Journal of Cleaner Production. 167, 850-862.

Carvalho, H., & Cruz-Machado, V (2011). Integrating Lean, Agile, Resilience and Green Paradigms in the Supply Chain Management (LARG SCM), Supply Chain Management, 27-48.

Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz-Machado, V (2011). "Lean, agile, resilient and green: divergencies and synergies". International Journal of Lean Six Sigma. 2(2), 151-179.

Carvalho, H., Barroso, A., Machado, V., Azevedo, S. & Machado, C. (2012). Supply chain redesign for resilience using simulation. Computers & Industrial Engineering. 62(1), 329-341.

Carvalho, H, & Cruz-Machado, V (2009). "Lean, agile, resilient and green supply chain: A review". In: Proceedings of the Third International Conference on Management Science and Engineering Management. Bangkok, Thailand, 3-14.

Elkins, DA, Huang, N, Alden, J.M. (2004). "Agile manufacturing systems in the automotive industry". International Journal of Production Economics. 91 (3), 201-214

Macdonald, J. R., Zobel, C., Malnyk, A, & Griffin, S. (2018). "Supply chain risk and resilience: theory building through structures experiments and simulation". International Journal of Production Research. 56 (12), 4337-4355.

Cabrita, M.R., S. Duarte., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V (2016). "Integration of Lean, Agile, Resilient and Green Paradigms in a Business Model, 49(12), 1306-1311.

Rajesh, R. (2016). "Forecasting supply chain resilience performance using gray prediction". Electronic Commerce Research and Applications. 20(c), 42-58.

Rezaei, J (2015). "Best -Worst multi-criteria decision-making method". Omega 53, 49-57. [In Persian]

Soni, U., Jain, V., & Kumar, S (2014). "Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach". Computers & Industrial Engineering. 74, 11-25.

Ghasemiyeh, R., Jamali, Gh., and Karimi Asl, A. (2015). "Analysis of the dimensions of the LARG supply chain management approach in the cement industry by combining multi-criteria decision-making techniques". Industrial Management. 7(4), 813-836. [In Persian]

Azevedoa, S.G., Govindanb, K., Carvalhoc, H., Cruz-Machado V (2012). "An integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry." Resources, Conservation and Recycling. 66, 85-94.

Anwari, A. (2016). "Designing and ranking of LARG paradigms in the competitive supply chain management". Quarterly Journal of Industrial Management Islamic Azad University, Sanandaj Branch. 11 (38). 67-76. . [In Persian]

Mohammad Nejad Chari, F. and Safa'i Qadikla'ayi, A. (2016). "Identification and ranking of the suppliers' selection criteria in the LARG supply chain (Case study: Kaleh Food and Dairy Industry). Operations Research Journal and its applications. 4 (51), 103-120. [In Persian]

Karimi Asl, A. (2015). Evaluation of the readiness of the cement industry in implementing LARG supply chain management. Master's thesis. Persian Gulf University, Bushehr. [In Persian]

Ravanestan, K., Aqajani, H., Safa'i Qadikla'ayi, A., and Yahyazadehfar, M. (2017). "Determining the strategies and resilience of Iran-Khodro supply chain. "Strategic Management Studies. 23(66), 35-56.

Azar, A. and Faraji, H. (2010). Fuzzy Management Science. Mehraban Publishing House, Tehran. [In Persian]

Feyzi, A. and Solokdar, A. (2014). Banking industry performance evaluation with the combined Balanced Scorecard - Fuzzy TOPSIS (FTOPSIS-BSC) approach. Financial Engineering and Securities Management Magazine. 20, 57-78. [In Persian]

Javan, M. (2017). Providing the best-worst-case decision-making criterion method in the fuzzy environment. Master's thesis. Eshraq Higher Education Institute. [In Persian]

Kazempour, A. (2016). Prioritizing the influential factors on the integration of lean, agile, resilient, and green supply chain patterns (Case study: Iran Khodro Mazandaran Co.). Master's thesis. Mazandaran University. [In Persian]

Karimi Qasem-Abad, S. (2016). Choosing suppliers in the resilient supply chain using Fuzzy Dematel technique (Case study: SAPCO Supply Chain). Master's thesis. Nima Higher Education Institution. [In Persian]

Mohammadi, Kh. (2015). Providing a combined model for implementation of the lean, agile, resilient, and green (LARG) supply chain using the structural interpretative modeling approach (Case study: Iran Alloy Steel Co., Yazd. Master's thesis. Yazd University. [In Persian]