



"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 سایپا یدک 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؛ 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 مسؤل: 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 قابل توجهی 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، 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^۲ 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^۳، 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)، 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 با وجود 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 در نتیجه 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 سایپاایدک با رویکرد غربال‌سازی فازی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی آنها با تکنیک بهترین-بدترین فازی (FBWM)، صورت پذیرفته 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؛ A چابکی؛ R تاب‌آور^۳ و G سبز^۴ است (کاراواله‌و، دورت و کروزماکادو^۵، ۲۰۱۴، ۱۵۵).

زنجیره تأمین ناب زنجیره‌ای است که تلاش‌هایی برای بهبود مستمر را به کار گیرد به‌نحوی که این تلاش‌ها بر حذف ضایعات یا مراحل فاقد ارزش افزوده 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 مودها و ضایعات، حداکثر نمودن جریان ارزش فرآیند و ایجاد انعطاف پذیری در عملیات است (کاروالهو و همکاران؛ ۲۰۱۲، ۳۳۳). از رویکرد ناب، این گونه انتظار می رود در زمانی که حجم بالا، تنوع پایین و تقاضا پیش بینی پذیر است، بهتر می تواند پاسخگو باشد (کاروالهو و کروزمکادو؛ ۲۰۰۹، ۱۱). این در حالی است که در حالت تولید کمتر، زنجیره های تأمین بسیار فرار و غیر قابل پیش بینی، در جایی که نیازهای مشتری را نمی توان از پیش حدس زد و ظرفیت ها و خلاقیت های خاص تأمین کنندگان در کنترل نیست، رویکرد چابک و پاسخگو وارد میدان می شود و دیگر تولید ناب معنا نخواهد داشت (الکینز، هیانگ و آلدن؛ ۲۰۰۴، ۲۰۵).

زنجیره تأمین چابک، ترکیبی یکپارچه از شرکای تجاری است که شایستگی های جدیدی را جهت پاسخ سریع به بازارهای متغیر و چندبخشی به کار می گیرند. زنجیره تأمین چابک، حساس به بازار است، یعنی قادر به خواندن و پاسخ دادن به موقع به تقاضای واقعی مشتریان است (مک دونالد و همکاران؛ ۲۰۱۸، ۴۳۴۰). هدف زنجیره تأمین، رساندن محصول درست، در اندازه صحیح، در شرایط مناسب، به محل درست، در زمان معین و قیمتی منطقی است. از آنجایی که نیازهای مشتری به طور 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 بازار است (کابریتا و همکاران؛ ۲۰۱۶، ۱۳۱۰). زنجیره تأمین چابک برای بازارهای متلاطم^۷ و غیر قابل پیش بینی 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 نموده اند، این گونه بازارها عادی شده اند (راجش؛ ۲۰۱۶، ۵۱). زنجیره تأمین تاب آور زنجیره ای است که قابلیت تطابق با محیط نامطمئن کسب و کار را دارد. تاب آوری به توانایی زنجیره تأمین به سازگاری با اختلالات غیرمنتظره اشاره دارد. زنجیره تأمین تاب آور به توانایی سیستم در بازگشت به وضعیت اصلی یا وضعیت مطلوب تر پس از سپری شدن اختلالات و اجتناب از وقوع حالات خرابی و شکست اشاره دارد (سونی، جین و کامر؛ ۲۰۱۴، ۷۸). مفهوم تاب آور 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 به سرعت منقطع 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. در نتیجه زنجیره تأمین بیش‌ازپیش آسیب‌پذیر بوده و در نهایت 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، 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 (کاراواله، دورت و کروزماکادو، ۲۰۱۴، ۱۵۷)
Table 1: Comparison of LARG concept in supply chain management (Caravaleho, Dort and Kreozmakado, 2014, 157)

توضیح و تأثیر بر کارایی زنجیره تأمین Explanation and impact on supply chain efficiency	پارادایم‌های مدیریت زنجیره تأمین Supply Chain Management Paradigms	
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.	تولید به هنگام Just-In-Time	ناب
این امر به توسعه پارک‌های تأمین‌کنندگان در مناطقی نزدیک به کارخانه مرتبط است، جایی که از تولید با بسته‌های کوچک و تحویل‌های مداوم حمایت می‌شود.	تمرکز جغرافیایی با تأمین‌کنندگان	Lean

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

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 (بهبود بخشد).	Geographical focus with suppliers	
این موضوع با توسعه ماژولاری و عمومیت محصول 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 ^۳ و کاهش عدم قطعیت زمان تدارک تأمین‌کننده می‌گردد.	سیستم‌های تولید چند محصوله Multi-product production systems	چابک
به‌منظور مقابله با نیروهای بازار و کاهش زمان رسیدن به بازار، اغلب شرکت‌ها این روش را برای پشتیبانی از تأمین به‌هنگام و تحویل اجزا و بخش‌های محصولاتشان بکار می‌بندند.	حمل‌ونقل به‌هنگام شده با تولید Timed shipping with production	Agile
این مورد به‌عنوان واسطه بین نوسان تقاضا و یا تنوع محصول و خروجی تولید روان ^۴ استفاده می‌شود. این موضوع منجر به غلبه بر کمبود ظرفیت و موادی که به دلیل حوادث غیرقابل‌پیش‌بینی شده در زنجیره تأمین رخ داده می‌گردد و نیز باعث کاهش نسبت کمبود موجودی و افزایش سطح خدمات می‌شود.	استراتژی ذخیره Saving Strategy	تاب‌آور
این امر شامل تغییر سریع نوع حمل‌ونقل، حمل‌ونقل چند نوعی ^۵ 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.	حمل‌ونقل منعطف Flexible transportation	Resilience
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.	گواهی‌نامه ISO 14001 Certificate ISO 14001	سبز
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.	بسته‌بندی دوستدار طبیعت Nature-friendly packaging	Green

ایده مدیریت زنجیره تأمین لارج در واحد تحقیقاتی مهندسی مکانیک و صنایع دانشکده علوم و تکنولوژی 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 پارس خودرو)، با هدف شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های عملکرد مدیریت زنجیره تأمین یکپارچه لارج با استفاده از ادبیات تحقیق و روش دلفی و تأثیر عملکرد هر یک 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 ذکر شده 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 تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش حداقل مجزورات 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 (مورد مطالعه: شرکت سازه‌گستر سایپا)، پرداخت. ابتدا به منظور شناسایی معیارهای لارج پس از مرور ادبیات تحقیق از تکنیک دلفی استفاده شد. سپس به منظور 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 (مورد مطالعه: شرکت ایران خودرو 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 (مورد مطالعه: 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 مورد مطالعه 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: تجزیه و تحلیل 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 زنجیره^۶ تأمین ناب، چابک، انعطاف‌پذیر و سبز (لارج) با استفاده از رویکرد مدل‌سازی تفسیری ساختاری (مورد مطالعه: 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 استراتژی‌های 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 منطق‌فازی 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 منطق‌فازی 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، 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 ادبیات موجود در خصوص 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 خصوص پارادایم ناب مطرح شده است. کاروالهو و همکاران (۲۰۱۴)، 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 (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. آزدو و همکاران (۲۰۱۱)، در مقاله‌ای با عنوان: پیشنهاد یک مدل مفهومی برای تحلیل تأثیر فعالیت‌های زنجیره تأمین لاج 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 (لاچ) می‌انجامد. آنها در پایان بیان می‌کنند که از بین فعالیت‌های زنجیره تأمین لاج 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، تاب‌آور و سبز، به ارائه یک مدل اطلاعاتی مدیریت زنجیره تأمین برای حمایت از رویکرد یکپارچه لاج پرداختند. آنها بیان کردند طراحی یک زنجیره تأمین لاج 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، تاب‌آور و سبز، به بررسی امکان یکپارچه‌سازی پارادایم‌های لاج 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 میثیگان نوشته شده است: "هر چیزی که قابل‌اندازه‌گیری نباشد قابل مدیریت کردن نیز نیست". پس مسأله^۶ اصلی پژوهش حاضر شناخت شاخص‌های بهبود زنجیره تأمین لاج در شرکت سایپا یدک است.

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

سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که جهت بهبود مدیریت زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپا یدک و ارائه خدمات مناسب تر 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 مورد بررسی را نشان می دهد (فیضی و سلوکار، ۱۳۹۳، ۶۲).

پس از مرور ادبیات موضوع شاخص های زنجیره تأمین لارج، غیر از ابعاد پایه مدل زنجیره تأمین لارج که در چهار بعد ناب، چابک، انعطاف پذیر (تاب آور) و سبز (زیست محیطی)، دسته بندی شده 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 تأمین کننده و مشتری؛ ۳- مشارکت و حمایت؛ ۴- مدیریت منابع انسانی؛ ۵- انعطاف پذیری؛ ۶- پاسخگویی؛ ۷- شایستگی؛ ۸- سرعت؛ ۹- کنترل هزینه و عملیات و ۱۰- عملکرد زیست محیطی، به ده بُعد و ۱۰۸ شاخص طبقه بندی شد. سپس با استفاده از غربالگری فازی تعداد ابعاد ۱۰ و شاخص ها به ۶۰ شاخص تعدیل یافت که این شاخص ها از طریق بررسی روایی محتوا، مجدداً تأیید و نهایی گردید. بخشی از محاسبات غربالگری فازی در جدول (شماره ۲)، مشاهده می شود.

جدول شماره ۲: شاخص های شناسایی شده حاصل از غربالگری فازی

Table 2: Indicators identified by fuzzy screening

نتیجه Result	u_i	OU	VH	H	M	L	VL	N	شاخص/ 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 می شود. در این غربالگری، ۶۰ شاخص از ۱۰۸ شاخص پذیرفته شد.

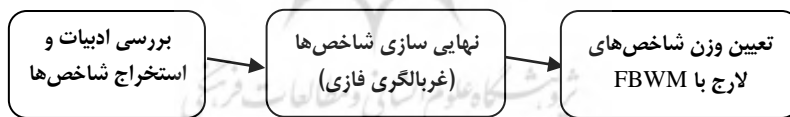
جدول شماره ۳: شاخص‌های شناسایی شده زنجیره تأمین لارج شرکت سایپا یدک حاصل از غربال‌گری فازی
 Table 3: Indicators identified in the supply chain of Saipa Yadak Company obtained from fuzzy screening

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

شاخص‌های مورد قبول 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 کمی 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 و از 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 از نظر خبرگان و اساتید مرتبط با حوزه پژوهش) استفاده شده است. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه بررسی سازگاری استفاده شده 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 تعریف شده در جدول (شمار ۴)، انجام می‌پذیرد (آذر و فرجی، ۱۳۸۹، ۶۵).

جدول شماره ۴: فضای کیفی - 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 تعریف شده 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 غربال شدن 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 ، 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)، تعریف شده است.

$$Q_A(k) = S_{B(k)}(1) \quad \text{رابطه (۱)}$$

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

که در آن q تعداد نقاط در مقیاس انتخاب شده است. r نشان دهنده تعداد افراد خبره مشارکت کننده در فرایند تصمیم گیری است. Int به معنای مقدار عدد صحیح است. K تعداد افراد خبره حمایت کننده از گزینه است. برای تجمیع نظرات از «عملگر یاگر» استفاده می شود. برای هر یک از m گزینه، ارزیابی واحد افراد خبره به صورت نزولی مرتب می شود. ارزیابی کلی راهکارها عبارت است از:

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

در رابطه ۲، U_i نشان دهنده امتیاز کلی و B_{ij} نشان دهنده ارزش j امین نمره خوب شاخص i است. $Q(j)$ نشان می دهد که تصمیم گیرنده چقدر احساس می کند 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 تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره مبتنی بر پایه مقایسه های زوجی است. تکنیک BWM با نیاز به تعداد مقایسه های زوجی کمتر نسبت به سایر تکنیک های مشابه کاراتر است و نتایج با قابلیت اطمینان بالاتری را به دست می دهد (رضایی، 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 می شود که ابهامات کلام پاسخ دهنده از بین برود (جوان، ۲۰۱۷، ۸۸). گام های تکنیک بهترین - بدترین فازی به صورت گام های ذیل است:

گام ۱ تعیین مجموعه ای از معیارهای تصمیم: در این گام مجموعه ای از معیارها به صورت $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ تعیین می شود که باید در تصمیم گیری مورد توجه قرار گیرند. در پژوهش حاضر با روش غربالگری فازی به شناسایی شاخص های لارج می پردازیم.

گام ۲ تعیین بهترین (مهم ترین / مطلوب ترین) و بدترین (کم اهمیت ترین / حداقل مطلوبیت) معیار: در این گام تصمیم گیرنده اقدام به تعیین مهم ترین و کم اهمیت ترین معیار می نماید. در این گام هیچ مقایسه ای انجام نمی شود.

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 $A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$ 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 به صورت $A_W = (a_{1w}, a_{2w}, \dots, a_{nw})^T$ 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 هر یک

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)
یکسان تا نسبتاً مهم‌تر Identical to relatively more important	(12,3)
نسبتاً مهم‌تر Relatively more Important	(13,3)
نسبتاً مهم‌تر تا اهمیت زیاد the great importance Relatively more important to	(34,5)
اهمیت زیاد Very Important	(35,7)
اهمیت زیاد تا بسیار زیاد Very Importan So much	(56,7)
اهمیت بسیار زیاد Very Important	(57,9)

گام ۵ ایجاد مدل BWM فازی: تعیین اوزان بهینه معیارها $(\tilde{W}_1^*, \tilde{W}_2^*, \dots, \tilde{W}_n^*)$: به‌منظور تعیین

$$\frac{(l_B^w, m_B^w, u_B^w)}{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)} - (l_{Bj}^w, m_{Bj}^w, u_{Bj}^w) \text{ اوزان بهینه هر یک از معیارها باید به ازای هر یک از زوج‌های}$$

(رضایی؛ ۲۰۱۵، ۵۳).

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

Table 6: BMW-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

$$IR = \frac{\xi^*}{CI} \quad \text{رابطه (۴)}$$

یافته‌ها

پس از طراحی مدل مفهومی پژوهش و شناخت ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارج در شرکت سایپا یکدک با روش غربالگری فازی، ابتدا پرسش‌نامه مقیاسات 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 حاصل ضرب 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

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 محاسبه شده 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

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

ادامه جدول شماره ۷: اوزان نهایی ابعاد و شاخص‌های زنجیره تأمین لارچ 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

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

نتیجه گیری و پیشنهادات

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-aa aaa,,, V (2))) . AArr oooaal fir tee LARG supply chain management practices and performance measurement yttmm itt eraatiaaal jorrlll 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]
- Azv,,, ,, ,, Govi,,, , ,, Crrvll,,, H,, tt al. (20)) . nnn cciii littt ieeex to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply aaain.. Jorr nll of Claaeer cccccc d111 111 11-146.
- Azv,,, ,, ,, ,, Crrvll,,, H,, Drrr te .. et al. (111)) . Ifflccccc of green add lean upstream supply chain management practices on business sstii niii lity.. *IEEE Traaaactinns nn nngineering Management*. 59(4), 753-765.
- Tolii ,, .. (6666). “Tee vllttt inn nnd rkkkigg ff lllll lrrs sssdd nn two LARG integrated and sustainable approaches with a combined decision-makigg mttddd (Csse stddy: zzzhh Gttt rr Sii pa C..)” Msstr's Dgree, 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]
- Gzzzizee,,, ,, ,, fff ari, ;;; Nrr zzzzee,,, ,, ,, ddd Hii rrr i, A. (5555). ” Integrating the supply chain approaches in the form of LARG supply chain through using multi-criteria decision-making techniques in SAIPA

- Cmmyyyy.. tttttt tve aa nggemttt Rssaarhh rrrr nll , 7 ()), 333-134. [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.
- Gssmniy,, R,, Jmnl i, G,, ddd Krrimi All, A. (5555). aaaa lyii s ff the dimensions of the LARG supply chain management approach in the cement industry by combining multi-criteria decision-makigg tcciii ssss". *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. (2011). ssss igii gg ddd rakkigg ff LARG rrr ddimns in the mmmitt itive pppply aain maaagemttt .. Qrrr trrly rrrr aal ff Itttt tial Management Islamic Azad University, Sanandaj Branch. 11 (38). 67-76. . [In Persian]
- Mohammad Nejad Chari, F. and Safa'i Qadikla'ayi, A. (6666). Iittt ifiaation ddd rkkkigg ff the uulll ier" eelctinn rriteria in tee AARG pppply aain (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. (7777). DDt ermiii gg the ttrategies and resilience of Iran-Khodro supply aaaint ttt tatggic aa gggmmttt Stiii ss2 B(66)5 55-56.

- 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]