

Evaluation of LARG Supply Chain Competitive Strategies based on Gap Analysis in Cement Industries

Gholamreza Jamali*

Assistant Professor, University of the Persian Gulf, Iran, gjamali@pgu.ac.ir

Elham Karimi Asl

MA of Industrial Management, Gulf University, Iran, elh.karimiasl@gmail.com

Abstract: Supply Chain Management (SCM) is considered a strategic factor for the better attainment of organizational goals such as enhanced competitiveness, improved product quality and increased profitability in cement industry. This research aims at competitive positioning of LARG supply chain in Iranian cement industry and its strategic requirements (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) Importance-Performance Analysis (IPA). A survey-descriptive research method was applied and an available sample which includes 11 Iranian cement companies were selected. First, using literature review and Delphi Method (DM), strategic requirements of LARG supply chain in the cement industry were identified. In the next step, the importance of strategic requirements was determined using SWARA method. Then, the results of applying Internal/External Factors Evaluation (IFE/EFE) matrix showed that the suitable position for LARG supply chain in Iranian cement industry would be an aggressive strategy. In the final step, applying Importance-Performance Analysis (IPA) matrix showed all requirements for the aggressive strategy, except exporting opportunities and cooperation culture in supply chain, were evaluated in quadrant II (keep up the good work). Finally some suggestions are presented toward improving LARG supply chain performance in Iranian cement industry.

Keywords: Lean; Agile; Resilient; Green; LARG; SWARA

Introduction: Supply Chain Management (SCM) is considered a strategic factor for the better attainment of organizational goals such as enhanced competitiveness, improved product quality and increased profitability. SCM is a value chain management from the supplier of a supplier to the customer of a customer of a company with the aim of attaining an overall value. Lean, Agile, Resilient and Green are now at the forefront in management methods and SCM (Espadinha–Cruz et al., 2011). The trade-offs between these managerial paradigms (LARG) are actual issues and may help supply chains to become more efficient, streamlined and sustainable. The supply chain as a network is expected to provide the right products and services on time with the required specifications at the right place to the customer. The main purpose of this research is a competitive positioning of LARG supply chain in Iranian cement industry and its strategic requirements (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) Importance-Performance Analysis (IPA).

Materials and Methods: A survey-descriptive research method was applied and an available sample which includes 11 Iranian cement companies were selected. First, using literature review and Delphi Method (DM), strategic requirements of LARG supply chain in the cement industry were identified. In the next step, the importance of strategic requirements was determined using SWARA method. Then we used the Strategic Position and Action Evaluation Matrix (SPACE MATRIX) to select an appropriate strategy for LARG supply chain in Iranian cement industry. In the SPACE matrix, we assessed Iranian cement industries across four dimensions including: Industry Attractiveness (IA), Environmental Stability (ES), Competitive Advantage (CA) and Financial Strength (FS). The SPACE diagram showed favourable positions in all four dimensions. In the final step, an Importance-Performance Analysis (IPA) matrix was applied.

* Corresponding author

Results And Discussion: The results (as shown in Fig. 1) of applying SPACE matrix revealed that the suitable position for LARG supply chain in Iranian cement industry would be an aggressive strategy as it leverages its strengths into the opportunities. In other words, Strengths-Opportunities (SO) strategies are based on using a firm's internal strengths to take advantage of external opportunities and threats.

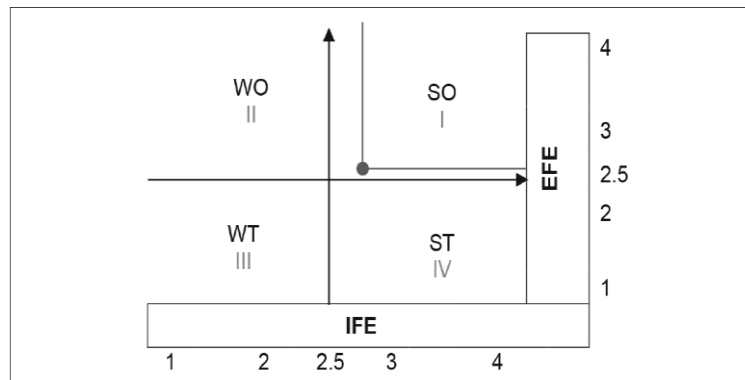


Fig. 1- SPACE Matrix for positioning of LARG supply chain in Iranian cement industries

In order to determine the performance level, mean values of strategic requirements were calculated via 1 to 5 Lykert continuum questionnaire completed by cement experts. Also, we used SWARA method to determine the importance of strategic requirements. Importance-Performance Analysis (IPA) matrix showed all requirements for the aggressive strategy, except exporting opportunities and cooperation culture in supply chain, were evaluated in quadrant II (keep up the good work).

Conclusions: This study proposes a competitive positioning for LARG supply chain in the Iranian cement industry and its strategic requirements importance-performance analysis. In the SPACE matrix we assessed Iranian cement industries across four dimensions including: industry attractiveness, environmental stability, competitive advantage and financial strength. The SPACE diagram showed that Iranian cement industries can pursue an aggressive strategy as it has a strong competitive position in the market with rapid growth. The two big concerns in this competitive positioning are: 1) Avoid complacency – it seems that business is too easy but threats may come from new markets or as technology makes different sectors to converge; and 2) Avoid running foul of anticompetition policies. A business that is too strong may be able to attract the attention of regulators and especially if it uses predatory pricing aimed at driving competitors out of business. Applying Importance-Performance Analysis (IPA) matrix clarified that all strengths and opportunities were important. While there are gaps between performance level and strategic requirements importance, the improvement process will be continued. This study showed that integration of LARG supply chain competitive positioning in the Iranian cement industry and IPA model, can help Iranian decision makers in strategic planning for the SCM performance improvement. Iranian cement industries are also blessed because it has a good competitive advantage in an industry which is considered to be attractive. So, among the strategic choices, develop new local markets strategy has the first priority, followed by the; Increase production capacity, Export markets development and Product diversification.

References

- Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2016). *LARG index: a benchmarking tool for improving the leanness, agility, resilience and greenness of the automotive supply chain*. *Benchmarking: An International Journal*, 23(6), 1472-1499.
- Espadinha-Cruz, P., Grilo, A., Puga-Leal, R., & Cruz-Machado, V. (2011). *A Model for Evaluating Lean, Agile, Resilient and Green Practices Interoperability in Supply Chains*. *Proceedings of the 2011 IEEE IEEM (978-1-4577-0739-1/11/\$26.00 ©2011 IEEE)*. 1209-1231.
- Jamali, G., Karimi Asl, E., Zolfani, S. H., & Šaparauskas, J. (2017). *Analysing LARG supply chain management competitive strategies in Iranian cement industries*. *Ekonomika a Management*, XX(3),70-83.

مدیریت تولید و عملیات، دوره ۹، پیاپی ۱۶، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۷

دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۰۳ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۲۵

صص: ۲۹-۵۴

ارزیابی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج مبتنی بر تحلیل شکاف در صنعت سیمان

غلامرضا جمالی^{۱*}، الهام کریمی اصل^۲

۱- استادیار، دانشگاه خلیج فارس، ایران، gjamali@pgu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه خلیج فارس، ایران، elh.karimiasl@gmail.com

چکیده مدیریت زنجیره تأمین لارج رویکردی جامع از ترکیب استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز است. هدف پژوهش حاضر ارزیابی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج با استفاده از رویکرد تحلیل شکاف در صنعت سیمان است. نمونه آماری شامل ۱۱ کارخانه سیمان است که به‌طور تصادفی انتخاب شده است. ابتدا شکاف بین وضعیت موجود و ایدئال هر یک از شاخص‌ها و الزامات استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان محاسبه می‌شود. سپس وزن شاخص‌ها و الزامات با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره SWARA تعیین و بر مبنای آن شکاف موزون هر یک محاسبه و تحلیل می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد بر مبنای شکاف موزون به‌دست آمده، استراتژی‌های تاب‌آوری و سبز مهم‌ترین استراتژی رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج برای ارزیابی عملکرد مدیریت زنجیره تأمین صنعت سیمان کشور هستند. همچنین بر اساس اوزان محاسبه‌شده، مهم‌ترین الزامات استراتژی تاب‌آوری پیاده‌سازی فرهنگ مدیریت ریسک و همکاری در زنجیره تأمین و مهم‌ترین الزامات استراتژی سبز تعهد مدیریت به سبز بودن فرآیندهای زنجیره تأمین و استفاده صحیح از منابع طبیعی هستند.

واژه‌های کلیدی: ناب، چابک، تاب‌آوری، سبز، لارج، SWARA

مقدمه

امروزه زنجیره تأمین^۱ به عاملی مهم و حیاتی در بازارهای جهانی تبدیل شده است؛ به طوری که رقابت اصلی، بیشتر از آنچه میان سازمان‌ها انجام شود در بین زنجیره‌های تأمین آنها صورت می‌گیرد (صفائی قادیکلانی و غلامرضا-تبار دیو کلانی، ۱۳۹۳؛ جلکی و همکاران^۲، ۲۰۰۶؛ کیچن و هلت^۳، ۲۰۰۷؛ کابرال و همکاران^۴، ۲۰۱۱)؛ در نتیجه اهمیت مفهوم مدیریت زنجیره تأمین و عملکرد آن یکی از پارادایم‌های قرن بیست و یکم برای بهبود رقابت‌پذیری است که سازمان‌ها بیش از پیش به آن توجه نشان داده‌اند (الفت و مرزعی نصرآبادی، ۱۳۹۳؛ کروزماچادو و دوآرت^۵، ۲۰۱۰). براین اساس مفاهیمی مانند مدیریت زنجیره تأمین ناب^۶، چابک^۷ و اخیراً تاب‌آور^۸ و سبز^۹ فلسفه منحصربه‌فرد مدیریت زنجیره تأمین است که برای بهبود عملکرد زنجیره معرفی شده‌اند (کابرال و همکاران، ۲۰۱۱؛ ملکی و کروزماچادو^۶، ۲۰۱۳). باین حال برای رسیدن به اهداف مدیریت زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز پیاده‌سازی شیوه‌ها و الزامات متفاوتی ضروری است؛ اما به نظر می‌رسد در برخی مواقع این الزامات و فعالیت‌ها با یکدیگر تناقض داشته باشند (کابرال و همکاران، ۲۰۱۲).

بیان مسئله، اهمیت و ضرورت

امروزه زنجیره‌های تأمین برای بقا در بازارهای پویا و متغیر نیازمند ابزاری هستند که بر چالش‌های متفاوت محیطی فائق آیند (تیزرو و همکاران، ۱۳۹۰)؛ براین اساس مدیران باید به دنبال استراتژی‌هایی باشند که باتوجه به شرایط، در یک وضعیت ایدئال از همه شیوه‌ها و فعالیت‌های موجود و ضروری برای بهبود عملکرد و افزایش توان رقابتی زنجیره تأمین استفاده کنند. بدین منظور ارزیابی الزامات استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین ضرورتی اساسی به نظر می‌رسد. برخی از پژوهشگران معتقدند استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین از هم جدا نیستند و نباید به تنهایی به کار گرفته شود. اگرچه گاهی اوقات ویژگی‌های آنها با هم متفاوت به نظر می‌رسد، هیچ یک از آنها نسبت به دیگری بهتر یا بدتر نیست. در واقع تبادل میان استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین به سازمان کمک می‌کند تا پایدارتر و رقابتی‌تر عمل کنند (کاروالیو و کروزماچادو^۷، ۲۰۱۱). براین اساس در سال‌های اخیر کروزماچادو، کاروالیو، آزوادو و ملکی رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج را معرفی کرده‌اند. این رویکرد ترکیبی از رویکردهای ناب، چابک، تاب‌آور و سبز هستند (دیس و همکاران^۸، ۲۰۱۱). در رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج تلاش می‌شود برای بهبود کارایی و اثربخشی، الزامات چهار استراتژی شامل ناب، چابک، تاب‌آور و سبز به طور هم‌زمان در زنجیره تأمین به کار گرفته شوند؛ تا از این طریق تناقض‌های موجود در بین آنها برطرف شود.

بدیهی است در عمل مدیران به طور مستقیم مجموعه‌ای از استراتژی‌ها را بدون در نظر گرفتن قابلیت‌ها و نیازهای سازمان انتخاب و به کار می‌گیرند؛ در این صورت باید خطر و ریسک ناشی از هم‌خوانی نداشتن بین الزامات و نیازهای سازمان را پذیرفت.

بنابراین ابتدا باید در رویکردهایی متفاوت، الزاماتی را انتخاب و ترکیب کرد که مطابق با نیاز صنعت باشد. باتوجه به اینکه تاکنون ارزیابی رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج^۹ در هیچ‌یک از پژوهش‌های داخلی و خارجی مطالعه نشده و چالش‌های پیش‌رو برای ارزیابی آن در زنجیره تأمین سنجدیده نشده است، در پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد تحلیل شکاف این موضوع در صنعت سیمان، یکی از صنایع مادر در توسعه اقتصاد کشور تبیین و بررسی خواهد شد.

مسئله اصلی در پژوهش حاضر بررسی میزان شکاف وضعیت موجود و ایدئال برای ارزیابی الزامات استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان است. به‌همین دلیل ابتدا باید الزامات مرتبط با هر یک از استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز شناسایی شوند. پس از آن با ارزیابی و تحلیل دو وضعیت موجود و ایدئال شکاف‌های موجود محاسبه شود. در مرحله نهایی براساس وزن‌های مربوطه، درجه بحرانی بودن شکاف‌های موزون به دست می‌آید و تحلیل‌های لازم انجام می‌شوند.

ادبیات و پیشینه پژوهش

مدیریت زنجیره تأمین: الیور^{۱۱} و وبر^{۱۱} در سال ۱۹۸۲، اصطلاح مدیریت زنجیره تأمین را نخستین بار در معنای معروف معرفی کردند. هولیهان^{۱۲} نیز آن را در رشته مقالاتی برای تشریح مدیریت گردش مواد خام خارج از مرزهای سازمانی به کار برد. این واژه از دهه ۱۹۹۰ به‌طور گسترده استفاده شده است (پریانی، ۱۳۹۱؛ الفت و همکاران، ۱۳۹۰). پژوهشگران مدیریت زنجیره تأمین را مجموعه‌ای از روش‌های استفاده‌شده برای یکپارچه‌سازی مؤثر و کارایی تأمین-کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشندگان تعریف می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که کالا در حجم، مکان و زمان مناسب، تولید و توزیع شود تا هزینه کل سیستم حداقل شود و الزامات سطح خدمات برآورده شود (مانیان و همکاران، ۱۳۸۹).

یکپارچه‌سازی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج: باتوجه به نظر پژوهشگران ادغام هم‌زمان استراتژی‌های مختلف مدیریت زنجیره تأمین و الزامات ارزیابی آن‌ها یک موضوع جدید در مدیریت زنجیره تأمین نیست (کاروالیو و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۲). نیلور و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از مفهوم نقطه تفکیک سفارش، بخشی از زنجیره تأمین را که به‌طور مستقیم به نیاز مشتری پاسخ می‌دهد (تقاضامتغییر، تنوع محصول زیاد) از بخش دیگر زنجیره که با استفاده از برنامه‌ریزی و موجودی استراتژیک در برابر تنوع تقاضا جلو می‌رود (تقاضا صاف و محصولات استاندارد) تفکیک و زنجیره تأمین ناب-چابک^{۱۴} را مطرح کردند (کاروالیو و کروزمآچادو، ۲۰۱۱؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲). رویکرد ناب-چابک ترکیب حذف اتلاف و پاسخگویی مؤثر به مشتری در زنجیره تأمین است. در واقع برخی از نویسندگان معتقدند دو استراتژی ناب و چابک زیرمجموعه یکدیگر هستند و با شیوه‌های مختلف بر مجموعه‌ای از ابعاد تأکید دارند. توجیه آن‌ها این است که عناصر تولید ناب به‌ویژه تولید بهنگام^{۱۵} از این دو مفهوم حمایت می‌کنند. برخی از پژوهشگران بیان می‌کنند تولید چابک یک سیستم انعطاف‌پذیری است که به تولید ناب اضافه شده است (کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲). باین‌وجود گروه سوم معتقدند ناب و چابک متفاوت از یکدیگر عمل می‌کنند (کاروالیو و کروزمآچادو، ۲۰۱۱)

از طرف دیگر باتوجه به آشفته‌گی محیط کسب‌وکار، پژوهشگرانی چون لطفی و سُدهی^{۱۶} (۲۰۱۳) قابلیت تاب‌آوری را عنصر سوم میان چابکی و ناب قرار دادند. در استراتژی تاب‌آوری توصیه می‌شود سازمان‌ها ناب شوند اما نه بیش از حد، زیرا در زنجیره تأمین ناب کاهش سطح موجودی یک اتلاف است. این اتلاف باعث افزایش تأثیر اختلالات محیطی در زنجیره می‌شود، خطرات به‌طور چشم‌گیری افزایش می‌یابند و زنجیره تأمین دچار اختلال می‌شود؛ در نتیجه نمی‌تواند عملکرد رقابتی خود را حفظ کند.

سُکادی و همکاران^{۱۷} (۲۰۱۳) بر مبنای معادلات ساختاری، زنجیره تأمین چابک و ناب را در صنعت پوشاک تایوان مطالعه کردند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد ویژگی چابکی اولویت اول را در صنعت پوشاک دارد. باین‌وجود آن‌ها استدلال می‌کنند ارزیابی الزامات ناب نیز به زنجیره تأمین صنعت پوشاک کمک می‌کند تا کارا تر عمل کند.

در ترکیب دیگر، آژانس حفاظت از محیط‌زیست (EPA)^۸ در ایالات متحده سال ۲۰۰۰ راهنمای علمی "زنجیره تأمین ناب_سبز" را ارائه کرد. هدف از این کتاب، راهنمایی برای نشان دادن فرصت‌ها برای بهبود عملکرد مالی و محیطی است (آل-آمور و وریاکات^۹، ۲۰۱۲).

کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهش خود بیان می‌کنند هدف اصلی طراحی مدیریت زنجیره تأمین در گذشته به حداقل رساندن هزینه و بهینه‌سازی خدمات بوده است؛ اما امروزه تأکید بر تاب‌آوری زنجیره تأمین است. آن‌ها ادعا می‌کنند چابکی و تاب‌آوری عملکرد زنجیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ در واقع چابکی و تاب‌آوری از نظر زمان، کیفیت و سطح خدمات ارائه‌شده به مشتریان به تأمین کمک می‌کنند تا رقابتی‌تر عمل کند. نتیجه ترکیب این دو رویکرد بهبود سهم بازار و تقویت توان رهبری بازار است.

برخی از پژوهشگران مدیریت ریسک، برنامه‌ریزی احتمالی و مقابله با اختلالات را مسائل مهمی می‌دانند که باید با عملکرد محیطی به‌طور هم‌زمان برای رسیدن به یک زنجیره تأمین پایدار در نظر گرفته شوند. در واقع این پژوهشگران ادغام استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور و سبز را معرفی کردند (کارتز و روجرس^{۱۰}، ۲۰۰۸؛ روسیس و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۹؛ آزوادو و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۱).

باتوجه به پیشینه پژوهش، ترکیب استراتژی‌های مطرح‌شده در زنجیره تأمین به اثربخشی و افزایش توان رقابتی زنجیره تأمین کمک می‌کند (کاروالیو و کروزماچادو، ۲۰۱۱). پژوهشگران بسیاری به این موضوع توجه کرده‌اند؛ اما در سال‌های اخیر تعداد محدودی مقاله مروری بر ادغام هم‌زمان چهار استراتژی ناب، چابک، تاب‌آور و سبز تمرکز داشته است. در این پژوهش‌ها برای رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج یک استراتژی ترکیبی معرفی شده است (ملکی و همکاران، ۲۰۱۱؛ دُیس و همکاران، ۲۰۱۱). شایان ذکر است در بیشتر پژوهش‌های مرتبط با موضوع، پژوهشگران تنها از لحاظ کیفی و بدون تحلیل در دنیای واقعی رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج را تشریح کرده‌اند. در بخش زیر به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

کروزماچادو و دوآرت^{۱۳} (۲۰۱۰) بیان می‌کنند استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز نباید به‌تنهایی و جدا از هم در زنجیره‌های تأمین به‌کار گرفته شوند؛ بلکه باید مجموعه‌ای از الزامات و فعالیت‌های آن‌ها در زنجیره تأمین برای افزایش کارایی و اثربخشی و رقابت‌پذیری زنجیره، هم‌زمان استفاده شود.

کاروالیو و کروزماچادو (۲۰۱۱) نیز استدلال می‌کنند یک شرکت با به‌کارگیری هم‌زمان الزامات موجود در استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز، از مزایای همه آن‌ها در یک مجموعه واحد بهره‌مند می‌شود؛ به‌طوری‌که توانایی رقابتی زنجیره تأمین شرکت افزایش می‌یابد و تناقض‌های موجود میان استراتژی‌ها از بین می‌رود؛ در نتیجه در زنجیره تأمین هم-افزایی ایجاد می‌شود.

آزوادو و همکاران (۲۰۱۱)، با مطالعه هم‌زمان استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز در پژوهش خود پیشنهاد می‌کنند رویکرد ترکیبی لارج یک استراتژی مناسب برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین است و به‌صورت تجربی بررسی می‌شود. آن‌ها در پژوهشی دیگر (۲۰۱۲)، برای ارتقاء عملکرد عملیاتی، اقتصادی و زیست‌محیطی زنجیره‌های تأمین براساس شیوه‌ها و فعالیت‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز مدلی مفهومی پیشنهاد کردند. در این پژوهش چک‌لیستی از مجموع شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج برای رسیدن به اهداف استراتژیک عملکرد زنجیره تأمین تشریح شده است.

باتوجه به بررسی پژوهش‌های مذکور، مشخص است که پژوهشگران فقط مدل و اجزای آن را به صورت نظری ارائه داده‌اند و بررسی تجربی مدل و آزمایش آن را پیشنهادی برای پژوهش‌های آتی معرفی کرده‌اند. باین حال باید توجه داشت که ارائه یک مدل ساختارمند نیازمند زمینه‌های قوی از پژوهش‌های تجربی است تا آن را بسط دهند و آزمون کنند. در این راستا، ملکی و کروم‌ماچادو (۲۰۱۳) روشی کلی برای یکپارچه‌سازی شیوه‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز ارائه کرده‌اند. آنها این روش را باتوجه به ارزش‌های مشتری در صنعت خودرو و با استفاده از تجزیه و تحلیل شبکه‌های بیزی مطرح کرده‌اند. آنها مدیریت زنجیره تأمین لارج را براساس شیوه‌های تولید، مونتاژ و لجستیک طبقه‌بندی کرده‌اند. سپس آن را مبتنی بر شش ارزش مشتری شامل کیفیت، هزینه، توجه به محیط‌زیست، دانش، سفارشی‌سازی و زمان تعمیم دادند.

کابرال و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری ANP، پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز را براساس شاخص‌های کلیدی عملکرد زنجیره تأمین، شامل سطح خدمات، هزینه، زمان و کیفیت محصولات اولویت‌بندی کرده‌اند. باین وجود در پژوهش آنها به دلیل استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، تعداد خوشه‌ها زیاد است و پیچیده به نظر می‌رسد. در مجموع از جمله ایرادات وارد بر مطالعات پیشین این است که هم‌زمان به رویکردهای مدیریت زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز توجه نشده است. باین وجود در این پژوهش این موضوع در نظر گرفته شده است.

مدیریت زنجیره تأمین لارج سعی دارد تناقض‌ها و شباهت‌های موجود در استراتژی‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز را برای هم‌افزایی و بهبود کارایی عملکرد زنجیره تأمین کنار هم قرار دهد و در یک مجموعه واحد از مزایای هر یک از آنها بهره‌مند شود (کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۱)؛ بنابراین باتوجه به اهمیت موضوع در بخش زیر هر یک از استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج تشریح خواهند شد.

زنجیره تأمین ناب: تانچی اوهنو^{۲۴} و ایچی تویدا^{۲۵}، رویکرد تولید ناب را در شرکت تویوتا موتور در سال ۱۹۹۸ توسعه داده‌اند (کاروالیو و کروم‌ماچادو، ۲۰۱۱؛ کابرال و همکاران، ۲۰۱۲). تولید ناب رویکردی چندبعدی است که شامل طیف گسترده‌ای از شیوه‌های مدیریت از جمله تولید بهنگام (وی^{۲۶}، ۲۰۰۹)، سیستم‌های کیفیت، تیم‌های کاری، ساخت سلولی، مدیریت تأمین‌کنندگان و غیره در یک سیستم یکپارچه است (دیبیا و همکاران^{۲۷}، ۲۰۱۰؛ صرافی و همکاران^{۲۸}، ۲۰۱۳). پژوهشگران، ناب را رویکردی سیستماتیک برای شناسایی و از بین بردن همه فعالیت‌های بدون ارزش افزوده و حذف ضایعات، از طریق بهبود مستمر در جهت تحقق نیازهای مشتریان و حفظ سود معرفی می‌کنند (آگروال و همکاران^{۲۹}، ۲۰۰۶؛ کابرال و همکاران، ۲۰۱۱؛ آزادو و همکاران، ۲۰۱۲؛ نمروتی و ابوشبان^{۳۰}، ۲۰۱۳؛ سنگری و همکاران^{۳۱}، ۲۰۱۵). پژوهشگران باتوجه به دیدگاه‌های خود روش‌های مختلفی را برای استقرار و ارزیابی تولید ناب در صنایع پیشنهاد کرده‌اند. جدول (۱) براساس مطالعه پژوهش‌های پیشین، الزامات استراتژی مدیریت زنجیره تأمین ناب را نشان می‌دهد.

مدیریت زنجیره تأمین چابک: واکنش سریع به نیازهای مشتریان، شرایط رقابتی بسیار سخت در بازار و افزایش سطح تحولات محیطی، مسائلی است که امروزه سازمان‌ها با آن روبه‌رو هستند (تیزرو و همکاران، ۱۳۹۰). براین اساس گروه پژوهشگران موسسه آیکوکا برای اولین بار مفهوم چابکی را در سال ۱۹۹۱ معرفی کردند (آقایی و همکاران، ۱۳۹۲؛ لین و همکاران^{۳۲}، ۲۰۰۶؛ آسیف‌حسن و همکاران^{۳۳}، ۲۰۱۲). در بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده مفهوم اساسی چابکی را انعطاف‌پذیری معرفی می‌کنند (فان و همکاران^{۳۴}، ۲۰۰۷؛ سنگری و همکاران، ۲۰۱۵). چابکی

زنجیره تأمین، سرعت پاسخ‌دهی زنجیره نسبت به شرایط بویا و ناپایدار بازار و تغییرات در نیازهای مشتری است (الفت و شهریاری‌نیا، ۱۳۹۳؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۳).

براین اساس زنجیره تأمین چابک نه تنها به تغییرات معمول بازار واکنش نشان می‌دهد، بلکه نسبت به تغییراتی که برای اولین بار در بازار و یا نیاز مشتری احساس می‌شود واکنش مناسب نشان می‌دهد؛ بنابراین به نظر می‌رسد چابکی یک ویژگی ضروری در مدیریت زنجیره تأمین برای حفظ و کسب مزیت‌های رقابتی است (تیزرو و همکاران، ۱۳۹۰؛ نگیا و همکاران^{۳۵}، ۲۰۱۱). جدول (۲) مجموعه‌ای از الزامات چابکی زنجیره تأمین را نشان می‌دهد.

جدول ۱- الزامات سنجش استراتژی ناب در مدیریت زنجیره تأمین

منبع	الزامات مدیریت زنجیره تأمین ناب	
(گرومولیثی و کودال ^{۳۶} ؛ ۲۰۰۹؛ آزوادو و همکاران، ۲۰۱۱)	تولید بهنگام	L _۱
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸؛ گرومولیثی و کودالی، ۲۰۰۹)	استفاده از نیروی کار چندمهارته	L _۲
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸)	تولید در حجم انبوه	L _۳
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸؛ گرومولیثی و کودالی، ۲۰۰۹)	استانداردسازی فرآیندهای کاری	L _۴
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸)	کاهش زمان چرخه تولید و راه‌اندازی	L _۵
(کاروالیو و کروزمآچادو، ۲۰۱۱)	کاهش میزان ضایعات	L _۶
(دولن، ۲۰۰۵)	ثبات در تقاضا	L _۸
(دولن، ۲۰۰۵؛ گرومولیثی و کودال، ۲۰۰۹)	استفاده از سیستم‌های تعمیرات و نگهداری جامع (TPM)	L _۷
(اناند و کودالی ^{۳۷} ، ۲۰۰۸؛ دولن ^{۳۸} ، ۲۰۰۵؛ اسپاندیناهو و همکاران، ۲۰۱۱)	ارتباط با مشتری	L _۹
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸)	برون سپاری تدارکات برای حمل‌ونقل	L _{۱۰}
(گرومولیثی و کودالی، ۲۰۰۹)	استفاده از مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)	L _{۱۱}
(کاروالیو و کروزمآچادو، ۲۰۱۱)	کاهش زمان‌های تاخیر	L _{۱۲}
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸؛ گرومولیثی و کودالی، ۲۰۰۹؛ آزوادو و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسپاندیناهو-کروز و همکاران ^{۳۹} ، ۲۰۱۱)	ارتباط با تأمین‌کنندگان	L _{۱۳}

جدول ۲- الزامات استراتژی چابک در مدیریت زنجیره تأمین

منبع	الزامات مدیریت زنجیره تأمین چابک	
(آزوادو و همکاران، ۲۰۱۲)	سرعت پاسخگویی	A _۱
(اسپاندینا هو-کروز و همکاران، ۲۰۱۱؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	استفاده از فناوری اطلاعات (IT)	A _۲
(لین و همکاران، ۲۰۰۶)	سرعت در تصمیم‌گیری	A _۳
(گرومولیثی و کودالی، ۲۰۰۹؛ آزوادو و همکاران، ۲۰۱۱)	تولید در دسته‌های بزرگ و کوچک	A _۴
(کاروالیو و کروزمآچادو، ۲۰۱۱)	کاهش زمان‌های تاخیر	A _۵
(لین و همکاران، ۲۰۰۶)	تغییر در تعداد سفارشات با توجه به نیازهای مشتری	A _۶
(کاروالیو و کروزمآچادو، ۲۰۱۱)	کاهش زمان چرخه توسعه محصول	A _۷
(گرومولیثی و کودالی، ۲۰۰۹؛ آزوادو و همکاران، ۲۰۱۱)	تولید در دسته‌های بزرگ	A _۸
(اناند و کودالی، ۲۰۰۸)	کاهش زمان چرخه تولید و راه‌اندازی	A _۹
(لین و همکاران، ۲۰۰۶؛ اسپاندیناهو-کروز، ۲۰۱۱)	بهبود روابط با مشتری	A _{۱۰}
(سافورد و همکاران، ۲۰۰۸)	سرعت در قابلیت‌اطمینان تحویل	A _{۱۱}

مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور: در چند سال اخیر تاب‌آوری از موضوعاتی است که در ادبیات زنجیره تأمین به رسمیت شناخته شده است (فلاسکا و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۸). اولین بار شفقی^{۱۱} در سال ۲۰۰۵ این مفهوم را در مباحث مدیریت زنجیره تأمین بیان کرد. به عقیده وی، این واژه از علم مواد سرچشمه گرفته است. ریس و کانیا^{۱۲} در سال ۲۰۰۳، تاب‌آوری زنجیره تأمین را "توانایی زنجیره تأمین برای نشان دادن واکنش در برابر حوادث غیرمنتظره و حفظ تداوم عملیات شبکه در سطح مطلوب" تعریف می‌کنند. به‌طور کلی استراتژی تاب‌آور توانایی زنجیره تأمین برای برگشت به حالت اولیه خود (پیش از بی‌نظمی) یا حرکت به سوی وضعیتی جدید است. این استراتژی مطلوب‌تر از قبل است (فکورثقیه و همکاران، ۱۳۹۳). به‌بیان‌دیگر مفهوم تاب‌آوری گسترش یافته مفهوم سنتی مقاومت است. درحالی‌که مقاومت در برابر فاجعه، اهمیت کاهش فاجعه قبل از وقوع را دربرمی‌گیرد، مفهوم تاب‌آوری از این ایده فراتر رفته است و بهبود عملکرد و انعطاف‌پذیری یک سیستم را قبل و بعد از فاجعه دربرمی‌گیرد (فلاسکا و همکاران، ۲۰۰۸). یک زنجیره تأمین تاب‌آور ممکن است کم‌هزینه‌ترین زنجیره تأمین نباشد؛ اما این نوع زنجیره تأمین قادر به غلبه بر عدم اطمینان‌ها و اختلال‌ها در محیط کسب‌وکار است (کارالیو و همکاران، ۲۰۱۲). مجموعه‌ای از الزامات تاب‌آوری برای مقابله با اختلالات غیرمنتظره در جدول (۳) ارائه شده است.

مدیریت زنجیره تأمین سبز: انجمن پژوهش صنعتی دانشگاه میشیگان در سال ۱۹۹۶ برای اولین بار مفهوم مدیریت زنجیره تأمین سبز را معرفی کرد. آنها این مفهوم را برای افزایش میزان مطلوبیت منابع، انرژی و کاهش اثرات محیطی تولیدشده از برخی محصولات مطرح کردند (جی و بای^{۱۳}، ۲۰۰۹). حسینی و همکاران (۱۳۹۳) سبزبودن زنجیره تأمین را مفهومی جدید در مدیریت زنجیره تأمین معرفی می‌کنند. کابرال و همکاران (۲۰۱۱) بیان می‌کنند با شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز بدون فداکردن کیفیت، هزینه، قابلیت اطمینان، عملکرد یا راندمان استفاده از انرژی، تأثیرات محیطی فعالیت‌های صنعتی کاهش می‌یابد؛ بنابراین انتظار می‌رود ارزیابی الزامات مدیریت زنجیره تأمین سبز، عملکرد محیطی سازمان‌ها را بهبود دهد. این رویکرد از بهبودهای عملکردهای عملیاتی، اقتصادی و سازمانی نیز پشتیبانی می‌کند (مودیلا و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۲). مدیریت زنجیره تأمین سبز، یکپارچه‌کننده مدیریت زنجیره تأمین با الزامات محیطی در همه مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرایندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و مدیریت بازیافت و مصرف مجدد است. هدف از این کار بیشینه‌کردن میزان بهره‌وری مصرف انرژی و منابع و بهبود عملکرد کل زنجیره تأمین است (الفت و همکاران، ۱۳۹۰).

باتوجه به مطالعات گذشته، در جدول (۴) مجموعه الزامات مرتبط با مدیریت زنجیره تأمین سبز ارائه شده است.

جدول ۳- الزامات استراتژی تاب‌آوری در مدیریت زنجیره تأمین

منبع	الزامات مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور	
(اسپان‌دیناهو-کروز، ۲۰۱۱؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	انجام تعهدات تأمین مواد	R _۱
(آی‌کویو و همکاران ^{۴۵} ، ۲۰۰۷؛ آزوادو و	اطمینان از شرایط تأمین	R _۲
(آیکویو و همکاران، ۲۰۰۷؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	مدیریت مبتنی بر تقاضا	R _۳
(کریستوفر و پیک، ۲۰۰۴؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تأمین	R _۴
(تن ^{۴۶} ، ۲۰۰۶؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	انعطاف‌پذیر در حمل‌ونقل (تعدد و تنوع ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای)	R _۵
(تن، ۲۰۰۶)	منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	R _۶
(اسپان‌دیناهو-کروز، ۲۰۱۱؛ کاروالیو و کروزم‌چادو، ۲۰۱۱)	امکان استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	R _۷
(تن، ۲۰۰۶؛ آی‌کویو و همکاران، ۲۰۰۷؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	ذخیره موجودی و مزاد ظرفیت استراتژیک	R _۸
(کریستوفر و پیک، ۲۰۰۴؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	تولید در اندازه‌های کوچک (حداقل دسته‌ای)	R _۹
(ریس و کانیاو، ۲۰۰۳؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	استفاده از نیروی کار متخصص	R _{۱۰}
(تن، ۲۰۰۶؛ اسپان‌دیناهو و همکاران، ۲۰۱۱؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	کاهش زمان‌های تأخیر	R _{۱۱}
(کریستوفر و پیک ^{۴۷} ، ۲۰۰۴؛ کاروالیو و همکاران، ۲۰۱۲)	فرهنگ همکاری برای کاهش ریسک	R _{۱۲}

جدول ۴- الزامات استراتژی سبز در مدیریت زنجیره تأمین

منبع	شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز	
هولت و قبادیان، ۲۰۰۹)	گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ تأمین‌کنندگان	G _۱
(وچون ^{۴۸} ، ۲۰۰۷)	انجام جلسات برنامه‌ریزی شرکت با سایر ذی‌نفعان در رابطه با پیش‌بینی و حل مشکلات محیطی	G _۲
(راو و هولت ^{۴۹} ، ۲۰۰۵)	منبع‌یابی، خرید و تدارکات سبز، بسته‌بندی سبز، توزیع و فروش سبز	G _۳
هولت و قبادیان، ۲۰۰۹)	تدابیر بهره‌وری انرژی برای روشنایی و گرمایش	G _۴
(اسپان‌دیناهو-کروز و همکاران، ۲۰۱۱)	استفاده از مواد و پالت‌های قابل استفاده مجدد و بازیافتی	G _۵
(راو و هولت، ۲۰۰۵)	استفاده صحیح از منابع طبیعی (مانند؛ معادن)	G _۶
(ژو و همکاران ^{۵۰} ، ۲۰۰۸)	تعهد مدیریت به سبز بودن فرآیندهای مدیریت زنجیره تأمین	G _۷
(هو و سو، ۲۰۱۰)	پیوستن به سازمان بازیافت محلی	G _۸
(راو و هولت، ۲۰۰۵)	مدیریت کیفیت جامع محیطی (TQEM ^{۵۱})	G _۹
(راو و هولت، ۲۰۰۵؛ پولارج ^{۵۲} ، ۲۰۰۹؛ کاروالیو و کروزم‌چادو، ۲۰۱۱)	کاهش ضایعات	G _{۱۰}
راو و هولت، ۲۰۰۵؛ پولارج، ۲۰۰۹؛ هولت و قبادیان، ۲۰۰۹)	کاهش مصرف انرژی	G _{۱۱}
(هولت و قبادیان، ۲۰۰۹؛ هو و سو، ۲۰۱۰؛ آزوادو و همکاران، ۲۰۱۱)	برنامه‌ریزی مسیر وسایل نقلیه برای کاهش اثرات محیطی	G _{۱۲}
(راو و هولت، ۲۰۰۵؛ کانزیز و همکاران ^{۵۳} ، ۲۰۰۸)	استفاده از فیلترها و روش‌های کنترل تخلیه و انتشار مواد آلاینده	G _{۱۳}

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های توصیفی - پیمایشی است. همچنین با توجه به استفاده از نتایج این پژوهش در صنعت سیمان، کاربردی است. دوره زمانی از نوع مقطعی از سال ۱۳۹۳ لغایت ۱۳۹۴ بوده است. جامعه آماری، شرکت‌های فعال در صنعت سیمان کشور هستند. با توجه به محدودیت دسترسی به همه آنها از نمونه‌گیری تصادفی استفاده می‌شود. نمونه آماری پژوهش شامل شرکت‌های سیمان سفید ارومیه، سیمان نی‌ریز، سیمان فارس، سیمان فیروزآباد، سیمان اصفهان، سیمان فارس خوزستان، سیمان خاش، سیمان سیستان، سیمان داراب، سیمان دشتستان و سیمان لامرد هستند.

واحد نمونه پژوهش شامل کارکنان صنعت سیمان هستند. ابزار گردآوری داده‌های پژوهش شامل دو نوع پرسش‌نامه است. پرسش‌نامه نوع اول براساس طیف پنج‌تایی لیکرت (خیلی کم تا خیلی زیاد) برای تعیین وضعیت موجود و وضعیت ایدئال صنعت سیمان در ارزیابی شاخص‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج طراحی شده است. این پرسش‌نامه بین ۳۰۰ نفر از کارکنان صنعت سیمان به روش‌های حضوری و رایانامه توزیع شد. در نهایت تعداد ۱۰۷ پرسش‌نامه تکمیل و برگشت داده شد.

کارشناسان صنعت سیمان و اساتید دانشگاه روایی پرسش‌نامه را تایید کرده‌اند. برای سنجش پایایی گویه‌های مرتبط با هر یک از استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. نتایج ضریب آلفای کرونباخ در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵- ضریب آلفای کرونباخ

ضریب آلفای کرونباخ	تعداد گویه‌ها	استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج
۰/۷۹۱	۱۳	الزامات استراتژی ناب
۰/۷۱۱	۱۱	الزامات استراتژی چابک
۰/۷۱۴	۱۲	الزامات استراتژی تاب‌آوری
۰/۸۶۹	۱۳	الزامات استراتژی سبز
۰/۹۱۴	۴۹	کل

ضریب آلفای کرونباخ گویه‌های سنجش شده در هر یک از استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج بالاتر از ۰/۷ و ضریب آلفای کرونباخ کل برابر با ۰/۹۱۴ است؛ بنابراین پایایی پرسش‌نامه پژوهش در سطح خوب قرار گرفته است و تایید می‌شود.

پرسش‌نامه نوع دوم برای تعیین اهمیت و وزن شاخص‌های اصلی و فرعی پژوهش است و از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره ^{۵۴} SWARA استفاده شده است. ۲۱ نفر از کارشناسان زنجیره تأمین صنعت سیمان این پرسش‌نامه را تکمیل کرده‌اند. از آنجایی که در تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره از قضاوت خبرگان و کارشناسان آگاه به موضوع پژوهش استفاده می‌شود، جامعه آماری محدود است. جامعه آماری این بخش از پژوهش شامل افرادی است که حداقل تجربه چهار سال فعالیت در صنعت سیمان را داشته‌اند.

تحلیل نسبت ارزیابی وزن‌دهی تدریجی (SWARA): تکنیک SWARA یکی از روش‌های جدید تصمیم‌گیری چندمعیاره است که در سال ۲۰۱۰ برای محاسبه وزن شاخص‌ها ارائه شده است (هاشم‌خانی زلفانی و ساپاراسکاس، ۲۰۱۳). در این روش متخصصان نقش مهمی در ارزیابی و محاسبه وزن دارند. از آنجایی که تکنیک SWARA براساس توافق جمعی و روش دلفی انجام می‌شود، در تصمیم‌گیری‌های سطح بالا و بسیار مهم به کار گرفته می‌شود (وفایی‌پور و همکاران، ۲۰۱۴). برخی از مهم‌ترین مزایا و دلایل به‌کارگیری این روش عبارتند از:

- ۱- این روش جایگزین قابل‌قبولی برای تجزیه و تحلیل‌های پیوسته است (هاشم‌خانی زلفانی و ساپاراسکاس، ۲۰۱۳).
 - ۲- از قابلیت‌های تکنیک SWARA دقت بالایی کارشناسان در تعیین وزن شاخص‌ها است. در این تکنیک نقش تصمیم‌گیرندگان بسیار مهم است؛ زیرا خبرگان نقش کلیدی را در فرایند تصمیم‌گیری در هر پروژه مهم به‌عهده دارند (کرسولین و همکاران، ۲۰۱۰).
 - ۳- از آنجایی که تخمین اهمیت نسبی معیارها مبتنی بر توانایی خبرگان است، فرایند تعیین وزن معیارها دارای محاسبات منطقی‌تری خواهد بود (کرسولین و همکاران، ۲۰۱۰).
 - ۴- این تکنیک بسیار ساده است. خبرگان به راحتی با مقصود اصلی آن ارتباط برقرار می‌کنند و باتوجه به نظرات گروهی به نتیجه مطلوب‌تری برسند. به عبارت دیگر این روش برای هماهنگی بین خبرگان و گردآوری داده‌ها مناسب‌تر است (کرسولین و همکاران، ۲۰۱۰).
 - ۵- این فرصت را به تصمیم‌گیرندگان می‌دهد که اولویت خود را بر مبنای شرایط فعلی محیطی و اقتصادی یا سیاست‌گذاری‌های سازمان انتخاب کنند (هاشم‌خانی زلفانی و ساپاراسکاس، ۲۰۱۳).
 - ۶- SWARA در مقایسه با روش‌هایی مانند AHP و ANP دارای تعداد مقایسات زوجی کمتری است و برای حل تعداد قابل‌توجهی از مشکلات تصمیم‌گیری چندمعیاره مناسب است (طاهرخانی و اصفهانی، ۲۰۱۳؛ استانوکیک و همکاران، ۲۰۱۵).
 - ۷- باتوجه به اینکه در این تکنیک ابتدا شاخص‌ها مبتنی بر نظر خبرگان اولویت‌بندی و سپس وزن آن‌ها تعیین می‌شوند، این موضوع یکی دیگر از مزایای آن در مقایسه با دیگر تکنیک‌های وزن‌دهی به شاخص‌ها محسوب می‌شود (علی مردانی و همکاران، ۲۰۱۳).
- گام‌های این روش (جمالی، ۱۳۹۳؛ قاسمیه و همکاران، ۱۳۹۴؛ علیمردانی و همکاران، ۲۰۱۳؛ طاهرخانی و اصفهانی، ۲۰۱۳؛ توس‌آیسک و آیتس عادل، ۲۰۱۶) به صورت زیر است:
- ۱- ابتدا کلیه شاخص‌های مرتبط با موضوع پژوهش مبتنی بر دانش ضمنی، اطلاعات و تجربیات کارشناس‌ها و پیشینه پژوهش گردآوری و لیست می‌شوند.
 - ۲- با استفاده از تکنیک دلفی شاخص‌های مستقل و مهم پالایش و انتخاب می‌شوند. از کارشناسان خواسته می‌شود تا شاخص‌ها را باتوجه به دانش و تجربه خود رتبه‌بندی کنند. سپس میانگین رتبه هر کدام از شاخص‌ها محاسبه و رتبه‌بندی نهایی آن‌ها انجام می‌شود (مجموع رتبه هر شاخص تقسیم بر تعداد خبرگان پاسخ‌گو). مهم‌ترین شاخص رتبه اول و کم‌اهمیت‌ترین آن‌ها رتبه آخر را کسب می‌کند.

۳- باتوجه به نتیجه گام سوم، کارشناس‌ها اهمیت نسبی هر شاخص را نسبت به شاخص بعد از خود اعلام می‌کنند و بر مبنای آن میانگین اهمیت نسبی هر کدام از شاخص‌ها محاسبه می‌شود (مجموع اهمیت نسبی هر شاخص تقسیم بر تعداد خبرگان پاسخ‌گو).

۴- مقادیر متوسط اهمیت نسبی در جدول نهایی محاسبه وزن‌ها وارد و وزن هر کدام از شاخص‌ها محاسبه می‌شود.

در پژوهش حاضر نیز باتوجه به اهمیت شاخص‌ها و زیرشاخص‌های منتخب در ارزیابی مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان از تکنیک SWARA استفاده شده است. هریک از جدول‌های روش SWARA دارای پنج ستون هستند. ستون نخست معیارها را نشان می‌دهد. ستون دوم (s_j) بیانگر متوسط اهمیت نسبی معیارها است و براساس گام پنجم این تکنیک به دست آمده است و مبنای اصلی محاسبات بعدی قرار می‌گیرد. ستون سوم نیز از رابطه (۱) به دست می‌آید.

$$k_j = s_j + 1 \quad (1)$$

ستون چهارم بیانگر وزن ابتدایی شاخص j ام است که از رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$w_j = \frac{x_{j-1}}{k_j} \quad (2)$$

با رابطه (۳) در ستون پنجم، وزن شاخص j ام (q_j) از طریق تقسیم تک‌تک وزن‌های محاسبه شده ستون چهارم بر مجموع همان ستون به دست می‌آید.

$$q_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (3)$$

اگر شاخصی بیش از یک زیرشاخص داشته باشد، ستون ششم به جدول اضافه می‌شود. این ستون از حاصل ضرب وزن هر زیرشاخص در شاخص اصلی خود به دست می‌آید.

نتایج و تحلیل یافته‌های پژوهش

پژوهش حاضر با هدف تحلیل شکاف بین وضعیت موجود و ایدئال صنعت سیمان در ارزیابی شاخص‌های اصلی (استراتژی‌ها) مدیریت زنجیره تأمین لارج و زیرشاخص‌های مربوطه (الزامات) انجام شده است. بدین منظور، ابتدا میانگین وضعیت موجود و سپس وضعیت ایدئال برای هر کدام از الزامات مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان محاسبه می‌شود. نتایج نهایی در جدول (۶) نشان داده شده است. ستون‌های این جدول بر مبنای داده‌های گردآوری شده از پرسش‌نامه نوع اول با طیف پنج‌تایی لیکرت (از خیلی کم تا خیلی زیاد) تنظیم شده است. گویه‌های این پرسش‌نامه شامل الزامات زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان است و به صورت دووجهی در دو وضعیت موجود و ایدئال طراحی شده است. کارشناسان صنعت سیمان براساس این پرسش‌نامه ارزیابی‌های لازم را انجام می‌دهند. در نهایت ستون آخر جدول تفاوت میانگین دو وضعیت موجود و ایدئال یعنی میزان شکاف را نشان می‌دهد.

جدول ۶- وضعیت موجود و وضعیت ایده آل ارزیابی الزامات مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان

میزان شکاف	میانگین		زیر شاخص‌ها (الزامات)	شاخص (استراتژی)
	وضعیت ایدئال	وضعیت موجود		
۰/۷۹۴۵	۴/۵۶۷۲	۳/۷۷۲۷	میزان تولید بهنگام	L _۱
۰/۹۳۱۴	۴/۵۲۲۳	۳/۵۹۰۹	به‌کارگیری نیروی کار چندمهارته	L _۲
۱/۰۴۲۷	۴/۱۷۹۱	۳/۱۳۶۴	تولید در حجم انبوه	L _۳
۱/۰۳۶۰	۴/۶۲۶۹	۳/۵۹۰۹	استانداردسازی فرایندهای کاری	L _۴
۱/۴۹۶۸	۴/۲۰۸۹	۲/۷۱۲۱	کاهش زمان چرخه تولید و راه‌اندازی	L _۵
۱/۴۵۷۵	۴/۸۰۶۰	۳/۳۴۸۵	کاهش میزان ضایعات	L _۶
۱/۰۲۷۴	۴/۱۹۴۰	۳/۱۶۶۷	ثبات در تقاضا	L _۷
۱/۳۷۰۴	۴/۴۹۲۵	۳/۱۲۲۱	استفاده از سیستم‌های نگهداری و تعمیرات بهره‌ور (TPM)	L _۸
۱/۰۰۷۰	۴/۵۲۷۳	۳/۵۳۰۳	ارتباط با مشتری	L _۹
۰/۹۵۸۶	۳/۷۳۱۳	۲/۷۷۲۷	استفاده از تدارکات سایر سازمان‌ها برای حمل و نقل	L _{۱۰}
۰/۷۴۵۳	۴/۸۰۵۹	۴/۰۶۰۶	استفاده از مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)	L _{۱۱}
۱/۳۰۷۳	۴/۷۱۶۴	۳/۴۰۹۱	کاهش زمان‌های تاخیر	L _{۱۲}
۰/۸۶۹۱	۴/۶۴۱۸	۳/۷۷۲۷	ارتباط با تأمین‌کنندگان	L _{۱۳}
۱/۰۷۳۴	۴/۴۶۳۸	۳/۳۹۰۴	میانگین کل	
۰/۶۴۱۸	۳/۴۹۲۵	۲/۸۵۰۷	سرعت پاسخ‌گویی	A _۱
۱/۲۲۳۹	۴/۴۷۷۶	۳/۲۵۳۷	استفاده از فناوری اطلاعات	A _۲
۰/۹۷۰۲	۴/۳۴۳۳	۳/۳۷۳۱	سرعت در تصمیم‌گیری	A _۳
۰/۳۵۸۲	۳/۰۲۹۸	۲/۶۷۱۶	تولید در اندازه‌های کوچک	A _۴
۱/۳۲۸۴	۴/۷۱۶۴	۳/۳۸۸۱	کاهش زمان‌های تاخیر	A _۵
۰/۶۴۱۸	۳/۷۱۶۴	۳/۰۷۴۶	تغییر در تعداد سفارشات با توجه به نیازهای مشتری	A _۶
۰/۹۲۵۴	۴/۳۴۳۳	۳/۴۱۷۹	امکان توسعه محصول جدید	A _۷
۰/۵۹۷۰	۴/۲۵۳۷	۳/۶۵۶۷	تولید در دسته‌های بزرگ	A _۸
۱/۵۰۷۵	۴/۲۰۸۹	۲/۷۰۱۵	کاهش زمان چرخه تولید و راه‌اندازی	A _۹
۱/۰۲۹۸	۴/۵۲۷۳	۳/۵۰۷۵	ارتباط با مشتری	A _{۱۰}
۰/۶۶۱۸	۴/۷۶۶۲	۴/۱۰۴۵	قابلیت اطمینان در تحویل	A _{۱۱}
۰/۸۹۶۹	۴/۱۶۹۶	۳/۲۷۲۷	میانگین کل	
۰/۹۸۵۱	۴/۵۶۷۲	۳/۵۸۲۱	انجام تعهدات برای تأمین مواد	R _۱
۱/۰۵۹۷	۴/۴۷۷۶	۳/۴۱۷۹	اطمینان از شرایط تأمین	R _۲
۱/۰۲۹۹	۴/۴۷۷۶	۳/۴۴۷۸	مدیریت بر مبنای تقاضا	R _۳
۱/۵۹۷۰	۴/۴۳۲۸	۲/۸۳۵۸	فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین	R _۴
۱/۰۴۴۸	۴/۲۲۳۹	۳/۱۷۹۱	انعطاف‌پذیری در حمل و نقل (تعدد و تنوع ناوگان حمل و نقل جاده‌ای)	R _۵
۱	۴/۳۸۸۱	۳/۳۸۸۱	منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	R _۶
۱/۰۷۴۶	۴/۲۹۸۵	۳/۲۲۳۹	امکان استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	R _۷
۰/۵۰۷۵	۴/۱۶۴۲	۳/۶۵۶۷	ذخیره موجودی و ظرفیت مازاد استراتژیک	R _۸
۰/۳۵۸۳	۳/۰۲۹۹	۲/۶۷۱۶	تولید در اندازه کوچک (حداقل دسته‌ای)	R _۹

ادامه جدول ۶- وضعیت موجود و وضعیت ایده آل ارزیابی الزامات مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان

میزان شکاف	میانگین		زیر شاخص‌ها(الزامات)	شاخص (استراتژی)
	وضعیت ایدئال	وضعیت موجود		
۰/۹۵۵۲	۴/۵۲۲۳	۳/۵۶۷۲	استفاده از نیروی کار متخصص	R _{۱۰}
۱/۳۲۸۴	۴/۷۱۶۴	۳/۳۸۸۱	کاهش زمان‌های تاخیر	R _{۱۱}
۱/۳۸۸۱	۴/۴۳۲۸	۳/۰۴۴۸	همکاری در زنجیره تأمین	R _{۱۲}
۱/۰۲۷۳	۴/۳۱۰۹	۳/۲۸۳۶	میانگین کل	
۱/۳۲۸۳	۴/۶۵۶۷	۳/۳۲۸۴	گواهی‌نامه ایزو ۱۴۰۰۱ تأمین‌کنندگان	G _۱
۱/۰۸۹۵	۴/۵۳۷۳	۴/۴۴۷۸	انجام جلسات و برنامه‌ریزی شرکت با سایر ذی‌نفعان در رابطه با پیش‌بینی و حل مشکلات محیطی	G _۲
۱/۴۶۲۷	۴/۳۵۸۲	۲/۸۹۵۵	منبع‌یابی سبز، خرید و تدارکات سبز، بسته‌بندی سبز، توزیع و فروش سبز	G _۳
۱/۴۷۷۶	۳/۷۹۱۰	۲/۳۱۳۴	تدابیر بهره‌وری انرژی برای روشنایی و گرمایش	G _۴
۱/۴۳۲۷	۴/۱۶۴۲	۲/۷۳۱۳	استفاده از مواد و پالت‌های قابل استفاده مجدد و بازیافتی	G _۵
۱/۲۳۸۹	۴/۵۹۷۰	۳/۳۵۸۲	استفاده صحیح از منابع طبیعی (مانند: معادن)	G _۶
۱/۲۲۳۹	۴/۶۸۶۵	۳/۴۶۲۷	تعهد مدیریت به سبز بودن فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین	G _۷
۱/۵۶۷۲	۴/۲۳۸۸	۲/۶۷۱۶	پیوستن به سازمان بازیافت محلی	G _۸
۱/۴۰۳۰	۴/۲۵۳۷	۲/۸۵۰۷	مدیریت کیفیت جامع محیطی (TQEM)	G _۹
۱/۶۲۶۹	۴/۸۰۵۹	۳/۱۷۹۱	کاهش ضایعات محیطی	G _{۱۰}
۱/۶۵۶۷	۴/۶۱۱۹	۲/۹۵۵۲	کاهش در مصرف انرژی	G _{۱۱}
۱/۵۲۲۴	۴/۴۰۲۹	۲/۸۸۰۶	برنامه‌ریزی مسیر وسایل نقلیه برای کاهش اثرات محیطی	G _{۱۲}
۰/۸۲۰۹	۴/۴۹۲۵	۳/۶۷۱۶	استفاده از فیلترها و روش‌های کنترل تخلیه و انتشار مواد آلاینده	G _{۱۳}
۱/۳۷۳۱	۴/۴۳۰۵	۳/۰۵۷۴	میانگین کل	

در ادامه براساس میانگین کل، شکاف بین وضعیت موجود و ایدئال استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان محاسبه می‌شود. جدول (۷) مقادیر این شکاف‌ها را نشان می‌دهد. از آنجایی که اهمیت هر یک از استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان یکسان نیست؛ می‌توان با تکنیک SWARA آن‌ها را رتبه‌بندی و سپس وزن هر یک را محاسبه کرد. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه و تحلیل و ارزیابی نظرات و قضاوت کارشناسان و متخصصین زنجیره تأمین صنعت سیمان مشاهده می‌شود استراتژی تاب‌آوری در رتبه نخست قرار دارد و مهم‌ترین استراتژی است. استراتژی‌های سبز، ناب و چابک در رتبه‌های بعد قرار می‌گیرند. در مرحله بعد مطابق با جدول (۸) وزن استراتژی‌ها محاسبه می‌شود. سپس با استفاده از ضرب وزن شاخص‌ها در میانگین شکاف آن‌ها، میانگین موزون شکاف هر یک از استراتژی‌ها مطابق با جدول (۹) محاسبه می‌شود. باتوجه به اهمیت و وزن استراتژی‌های رقابتی زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان، محاسبات فوق نشان می‌دهد بیشترین شکاف موزون مربوط به شاخص‌های تاب‌آوری و سبز و کم‌ترین شکاف موزون مربوط به شاخص‌های ناب و چابک است. این موضوع بیانگر کلیدی بودن استراتژی‌های تاب‌آوری و سبز در زنجیره تأمین صنعت سیمان است؛ بنابراین مدیران

باید در فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین خود به این موضوع اهمیت بیشتری دهند. شکل (۱) شکاف‌های موجود را به صورت ترسیمی نشان می‌دهد.

جدول ۷- شکاف بین وضعیت موجود و وضعیت ایدئال استراتژی‌های لارج

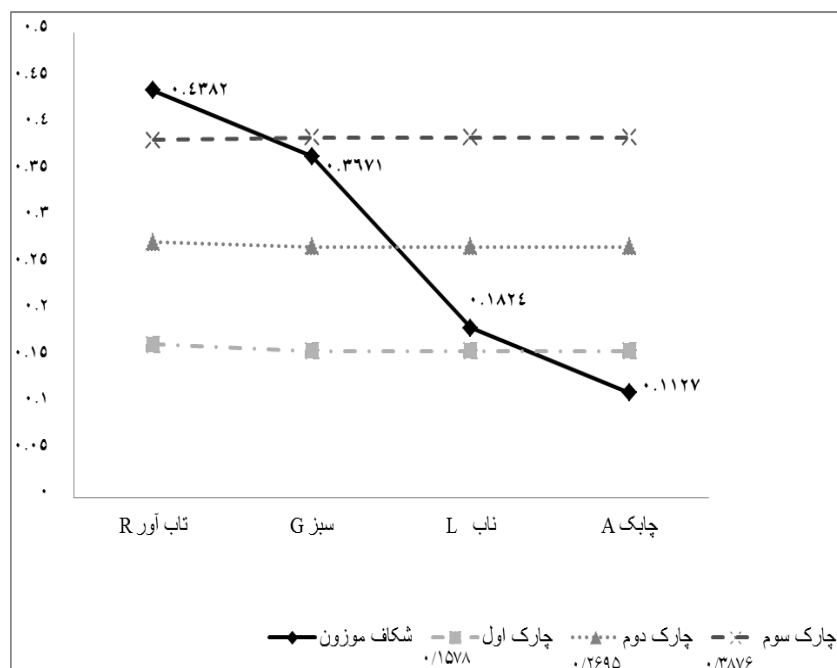
شکاف	میانگین وضعیت ایدئال	میانگین وضعیت موجود	استراتژی
۱/۰۷۳۴	۴/۴۶۳۸	۳/۳۹۰۴	ناب
۰/۸۹۶۹	۴/۱۶۹۶	۳/۲۷۲۷	چابک
۱/۰۲۷۳	۴/۳۱۰۹	۳/۲۸۳۶	تاب‌آور
۱/۳۷۳۱	۳/۴۳۰۵	۳/۰۵۷۴	سبز

جدول ۸- وزن شاخص‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج

شاخص	متوسط اهمیت نسبی S_j	ضریب $k_j = s_j + 1$	محاسبه وزن $w_j = \frac{x_j - 1}{k_j}$	وزن نهایی $q_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$
تاب‌آور	۱	۱	۱	۰/۴۳۷۲
سبز	۰/۶۳۵۷	۱/۶۳۵۷	۰/۶۱۱۴	۰/۲۶۷۳
ناب	۰/۵۷۳۸	۱/۵۷۳۸	۰/۳۸۸۵	۰/۱۶۹۹
چابک	۰/۳۵۱۰	۱/۳۵۱۰	۰/۲۸۷۶	۰/۱۲۵۷

جدول ۹- میانگین موزون شکاف شاخص‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج

شاخص‌ها	شکاف	وزن	میانگین موزون شکاف
تاب‌آور	۱/۰۲۷۳	۰/۴۳۷۲	۰/۴۳۸۲
سبز	۱/۳۷۳۱	۰/۲۶۷۳	۰/۳۶۷۰
ناب	۱/۰۷۳۴	۰/۱۶۹۹	۰/۱۸۲۴
چابک	۰/۸۹۶۹	۰/۱۲۵۷	۰/۱۱۲۷



شکل ۱- شکاف موزون استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان

از آنجا که تحلیل جزئی‌تر و دقیق‌تر دو استراتژی تاب‌آوری و سبز در ارزیابی مدیریت زنجیره تأمین در صنایع سیمان کشور نقش اساسی ایفا می‌کند، باید الزامات مربوط به این دو استراتژی بررسی شود. بدین منظور ابتدا باید درجه بحرانی بودن شکاف‌های موزون از چارک‌های اول (Q_1)، دوم (Q_2) و سوم (Q_3) تعیین شود. با نظر متخصصین، درجه بحرانی بودن شکاف‌های موزون به صورت طیف چهارتایی از سطح پایین (مقادیر کمتر از چارک اول) تا سطح بسیار بالا (مقادیر بیشتر از چارک سوم) مطابق با جدول (۱۰) تعریف شده است.

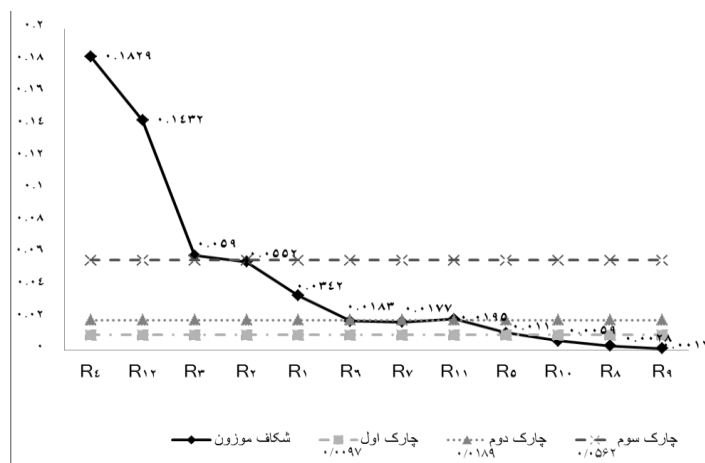
جدول ۱۰- درجه‌ی بحرانی شکاف موزون

میزان شکاف موزون	درجه‌ی بحرانی بودن
Min- Q_1	پایین
Q_1 - Q_2	متوسط
Q_2 - Q_3	بالا
Q_3 -Max	بسیار بالا

سپس با توجه به اهمیت و بحرانی بودن میزان شکاف استراتژی‌های تاب‌آوری و سبز الزامات مرتبط با آن‌ها تحلیل می‌شود. بدین منظور با استفاده از تکنیک SWARA ابتدا وزن الزامات (زیرشاخص‌های) مرتبط با هریک از استراتژی‌های تاب‌آوری و سبز مطابق با جدول‌های (۱۱) و (۱۲) محاسبه می‌شوند. همان‌گونه که در جدول (۱۱) مشخص است، با توجه به نظر کارشناسان از بین الزامات تاب‌آوری زنجیره تأمین، میزان به‌کارگیری فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین برای کاهش ریسک زنجیره (R_4)، با وزن نهایی ۰/۱۱۴۶ در اولویت اول قرار گرفت.

براساس نتایج SWARA در جدول (۱۲)، تعهد مدیریت به سبز بودن فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین (G_7) با وزن نهایی ۰/۰۶۷۶ دارای اهمیت و وزن بیشتر نسبت به دیگر الزامات مربوط به شاخص استراتژی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت سیمان است. در ادامه فرایند پژوهش، با ضرب کردن وزن‌های تعیین شده در شکاف‌های مرتبط با الزامات هریک از استراتژی‌ها شکاف‌های موزون محاسبه شدند. بدین ترتیب میزان فاصله هریک از الزامات نسبت به چارک‌های اول، دوم و سوم سنجیده خواهند شد. نتایج محاسبات بررسی شده در شکل‌های (۲) و (۳) نشان داده شده است.

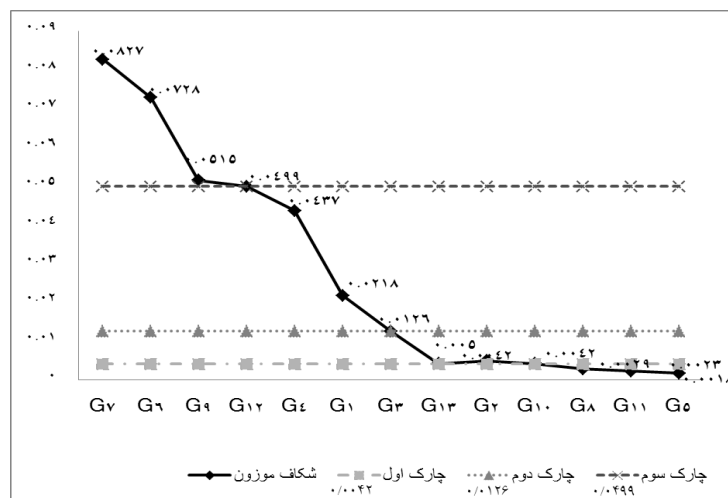
بنابراین با توجه به اولویت‌بندی‌های تعیین شده (با استفاده از نظر گروهی مدیران، کارشناسان، تحلیل‌گران و خبرگان صنعت سیمان از نقاط مختلف کشور) پیشنهاد می‌شود مدیران در برنامه‌ریزی‌های خود به این موضوع توجه و آن را جزء خط‌مشی خود قرار دهند.



شکل ۲- شکاف موزون الزامات استراتژی تاب‌آوری

جدول ۱۱- اهمیت و الزامات استراتژی مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور

وزن نهایی	وزن اولیه $q_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$	محاسبه وزن $w_j = \frac{x_{j-1}}{k_j}$	ضریب $k_j = s_j + 1$	متوسط اهمیت نسبی S_j	زیر شاخص	
۰/۱۱۴۶	۰/۲۶۲۰	۱		-	میزان به‌کارگیری فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین برای کاهش ریسک زنجیره	R _۴
۰/۱۰۳۲	۰/۲۳۶۱	۰/۹۰۰۹	۱/۱۱	۰/۱۱	همکاری و توسعه کار مشترک برای کاهش ریسک (مانند؛ به اشتراک‌گذاری اطلاعات)	R _{۱۲}
۰/۰۵۷۳	۰/۱۳۱۲	۰/۵۰۰۵	۱/۸	۰/۸	مدیریت بر مبنای تقاضا	R _۲
۰/۰۵۲۱	۰/۱۱۹۲	۰/۴۵۵۰	۱/۱	۰/۱	رؤیت‌پذیری کل زنجیره تأمین و اطمینان از شرایط تأمین مواد و موجودی لازم	R _۲
۰/۰۳۴۷	۰/۰۷۹۵	۰/۳۰۳۳	۱/۵	۰/۵	انجام تعهدات برای تأمین مواد	R _۱
۰/۰۱۸۳	۰/۰۴۱۸	۰/۱۵۹۵	۱/۹	۰/۹	منع‌یابی انعطاف‌پذیر	R _۶
۰/۰۱۶۵	۰/۰۳۷۷	۰/۱۴۳۸	۱/۱۱	۰/۱۱	امکان استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده تولیدات شرکت، در شرایط بحرانی	R _۷
۰/۰۱۴۷	۰/۰۳۳۷	۰/۱۲۸۵	۱/۱۲	۰/۱۲	کاهش میزان زمان تاخیرات فرایندهای انجام کار	R _{۱۱}
۰/۰۱۰۵	۰/۰۲۴۰	۰/۰۹۱۸	۱/۴	۰/۴	تعدد ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای (انعطاف‌پذیری در حمل‌ونقل)	R _۵
۰/۰۰۶۲	۰/۰۱۴۱	۰/۰۵۳۹	۱/۷	۰/۷	استفاده از نیروی کار ماهر (چندمهارته)	R _{۱۰}
۰/۰۰۵۶	۰/۰۱۲۷	۰/۰۴۸۶	۱/۱۱	۰/۱۱	میزان ذخیره موجودی و ظرفیت مازاد استراتژیک	R _۸
۰/۰۰۳۵	۰/۰۰۷۹	۰/۰۳۰۴	۱/۶	۰/۶	تولید در اندازه کوچک (حداقل دسته‌ای)	R _۹



شکل ۳- شکاف موزون الزامات استراتژی سبز

جدول ۱۲- اهمیت و الزامات استراتژی مدیریت زنجیره تأمین سبز

وزن نهایی	وزن اولیه $q_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$	محاسبه وزن $w_j = \frac{x_{j-1}}{k_j}$	ضریب $k_j = s_j + 1$	اهمیت نسبی مقادیر متوسط S_j	زیر شاخص	
۰/۰۶۷۶	۰/۲۵۲۹	۱	۱	-	تعهد مدیریت به سبز بودن فرایندهای مدیریت زنجیره تأمین	G _v
۰/۰۵۸۸	۰/۲۱۹۹	۰/۸۶۹۶	۱/۱۵	۰/۱۵	توجه به مسائل زیست‌محیطی در همه فرایندهای شرکت برای استفاده صحیح از منابع طبیعی مانند معادن و...	G _۶
۰/۰۳۶۷	۰/۱۳۷۴	۰/۵۴۳۵	۱/۶	۰/۶	استفاده از مدیریت کیفیت جامع زیست‌محیطی (TQEM)	G _۹
۰/۰۳۲۸	۰/۱۲۲۷	۰/۴۸۵۴	۱/۱۲	۰/۱۲	برنامه‌ریزی مسیر وسایل نقلیه برای کاهش اثرات زیست‌محیطی	G _{۱۲}
۰/۰۲۹۵	۰/۱۱۰۵	۰/۴۳۷۲	۱/۱۱	۰/۱۱	تشویق تأمین‌کنندگان به باز پس گرفتن بسته‌بندی	G _۴
۰/۰۱۶۴	۰/۶۱۴۲	۰/۲۴۲۹	۱/۸	۰/۸	توجه تأمین‌کنندگان به سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی (گواهی نامه ایزو ۱۴۰۰۰ تأمین کنندگان)	G _۱
۰/۰۰۸۶	۰/۰۳۲۳	۰/۱۲۷۸	۱/۹	۰/۹	منبع‌یابی سبز، خرید و تدارکات سبز، بسته‌بندی سبز، توزیع و فروش سبز	G _۳
۰/۰۰۵۱	۰/۰۱۹۰	۰/۰۷۵۲	۱/۷	۰/۷	استفاده از فیلترها و روش‌های کنترل تخلیه و انتشار مواد آلاینده	G _{۱۳}
۰/۰۰۴۶	۰/۰۱۷۳	۰/۰۶۸۴	۱/۱	۰/۱	انجام جلسات و برنامه‌ریزی شرکت و سایر شرکت‌ها در رابطه با پیش‌بینی و حل مشکلات زیست‌محیطی	G _۲
۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۹۶	۰/۰۳۷۹	۱/۸	۰/۸	کاهش در میزان ضایعات زیست‌محیطی	G _۸
۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۶۸	۰/۰۲۷۱	۱/۴	۰/۴	پیوستن به سازمان بازیافت محلی	G _{۱۰}
۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۵۳	۰/۰۲۰۹	۱/۳	۰/۳	میزان کاهش مصرف انرژی	G _{۱۱}
۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۴۷	۰/۰۱۸۸	۱/۱۱	۰/۱۱	استفاده از مواد و پالت‌های قابل استفاده مجدد و بازیافتی (چرخه حیات سازگار با محیط‌زیست)	G _۵

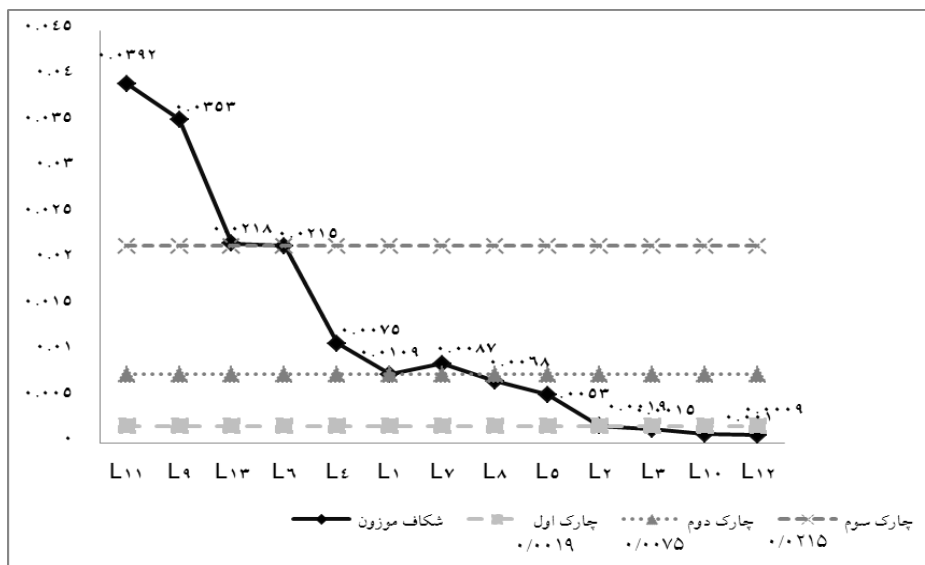
باتوجه به اهمیت موضوع در بخش نهایی پژوهش، الزامات مرتبط با استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین ناب و چابک نیز بر مبنای نظر کارشناسان و تحلیل‌گران بخش صنعت سیمان با استفاده از تکنیک SWARA بررسی و اهمیت و وزن آن‌ها نیز مشخص شد. در نهایت شکاف‌های موزون مرتبط با این استراتژی‌ها تعیین و تحلیل شدند تا بر مبنای آن یک برنامه منسجم‌تری برای تحلیل و ارزیابی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج ارائه شود، همچنین مدیران این صنعت بتوانند شکاف‌های وضعیت موجود و ایدئال را به‌طور مشخص بررسی کنند. نتایج این بخش از پژوهش در جدول‌های (۱۳) و (۱۴) و شکل‌های (۴) و (۵) ارائه شده است.

جدول ۱۳- اهمیت و وزن (الزامات) زیرشاخص‌های استراتژی مدیریت زنجیره تأمین ناب

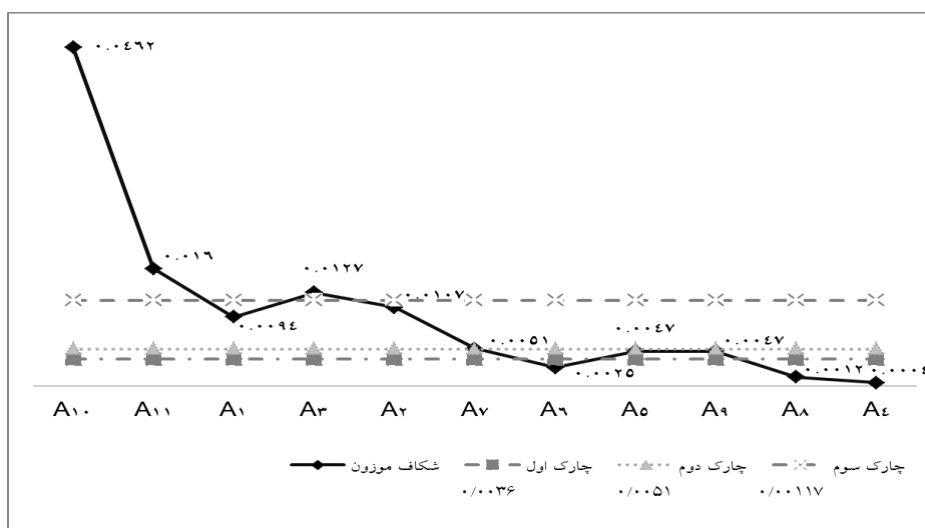
وزن نهایی	وزن اولیه	مחסبه وزن $w_j = \frac{x_{j-1}}{k_j}$	ضریب $k_j = s_j + 1$	اهمیت نسبی مقادیر متوسط S_j	زیر شاخص	
۰/۰۵۲۵	۰/۳۰۹۵	۱	۱	-	استفاده از مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) در حفظ کیفیت محصول	L _{۱۱}
۰/۰۳۵۰	۰/۲۰۶۳	۰/۶۶۶۷	۱/۵	۰/۵	ارتباط با مشتری	L _۹
۰/۰۲۵۱	۰/۱۴۷۴	۰/۴۷۶۲	۱/۴	۰/۴	ارتباط با تأمین‌کنندگان	L _{۱۳}
۰/۰۱۴۷	۰/۰۸۶۷	۰/۲۸۰۱	۱/۷	۰/۷	کاهش میزان ضایعات	L _۶
۰/۰۱۰۵	۰/۰۶۱۹	۰/۲۰۰۰	۱/۴	۰/۴	میزان استانداردسازی فرایندهای کاری	L _۴
۰/۰۰۹۴	۰/۰۵۵۳	۰/۱۷۸۶	۱/۱۲	۰/۱۲	وجود تولید بهنگام	L _۱
۰/۰۰۸۵	۰/۰۴۹۸	۰/۱۶۰۹	۱/۱۱	۰/۱۱	میزان ثبات در تقاضا	L _۷
۰/۰۰۵۳	۰/۰۳۱۱	۰/۱۰۰۶	۱/۶	۰/۶	میزان استفاده از سیستم‌های نگهداری و تعمیرات بهره-ور (TPM)	L _۸
۰/۰۰۳۵	۰/۰۲۰۷	۰/۰۶۷۱	۱/۵	۰/۵	کاهش در زمان چرخه و راه‌اندازی سیستم‌های کار	L _۵
۰/۰۰۲۱	۰/۰۱۲۲	۰/۰۳۹۵	۱/۷	۰/۷	وجود نیروی کار ماهر (چندمهارته)	L _۲
۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۸۸	۰/۰۲۸۲	۱/۴	۰/۴	میزان سفارش‌سازی در سطح انبوه	L _۳
۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۶۲	۰/۰۲۰۱	۱/۴	۰/۴	میزان استفاده از تدارکات سایر سازمان‌ها برای حمل‌ونقل	L _{۱۰}
۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۴۲	۰/۰۱۳۵	۱/۵	۰/۵	کاهش در زمان تاخیرات فرایندهای انجام کار	L _{۱۲}

جدول ۱۴- اهمیت و وزن (الزامات) زیرشاخص‌های استراتژی مدیریت زنجیره تأمین چابک

وزن نهایی	وزن اولیه	مחסبه وزن $w_j = \frac{x_{j-1}}{k_j}$	ضریب $k_j = s_j + 1$	اهمیت نسبی مقادیر متوسط S_j	زیر شاخص	
۰/۰۴۴۹	۰/۳۵۷۲	۱	۱	-	بهبود ارتباط با مشتری	A _{۱۰}
۰/۰۲۴۹	۰/۱۹۸۴	۰/۵۵۵۶	۱/۸	۰/۸	تعهد شرکت در تأمین به موقع سفارشات مشتریان (قابلیت اطمینان در تحویل)	A _{۱۱}
۰/۰۱۴۷	۰/۱۱۶۸	۰/۳۲۶۸	۱/۷	۰/۷	سرعت پاسخ‌گویی	A _۱
۰/۰۱۳۱	۰/۱۰۴۲	۰/۲۹۱۸	۱/۱۲	۰/۱۲	سرعت در تصمیم‌گیری	A _۳
۰/۰۰۸۷	۰/۰۶۹۵	۰/۱۹۴۵	۱/۵	۰/۵	استفاده از فناوری اطلاعات در فرآیندهای طراحی، توسعه، تهیه، تولید، تدارکات، توزیع	A _۲
۰/۰۰۵۵	۰/۰۴۳۴	۰/۱۲۱۶	۱/۶	۰/۶	امکان توسعه محصول جدید	A _۷
۰/۰۰۳۹	۰/۰۳۱۰	۰/۰۸۶۸	۱/۴	۰/۴	میزان تغییر در تعداد سفارشات با توجه به نیازهای مشتری	A _۶
۰/۰۰۳۵	۰/۰۲۸۲	۰/۰۷۸۹	۱/۱	۰/۱	کاهش میزان زمان تاخیرات	A _۵
۰/۰۰۳۱	۰/۰۲۴۹	۰/۰۶۹۸	۱/۱۳	۰/۱۳	کاهش میزان زمان چرخه و راه‌اندازی سیستم‌های کار	A _۹
۰/۰۰۲۱	۰/۰۱۶۶	۰/۰۴۶۶	۱/۵	۰/۵	تولید در دسته‌های بزرگ	A _۸
۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۹۷	۰/۰۲۷۴	۱/۷	۰/۷	تولید در اندازه‌های کوچک	A _۴



شکل ۴- شکاف موزون الزامات استراتژی ناب



شکل ۵- شکاف موزون الزامات استراتژی چابک

نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه ارزیابی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین لارج در صنعت سیمان براساس شرایط فعلی دارای اهمیت متفاوت هستند، در پژوهش حاضر پس از شناسایی، بررسی و تجزیه و تحلیل میزان شکاف در وضعیت موجود و ایدئال، وزن شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری SWARA محاسبه شده است و در میانگین شکاف هرکدام ضرب شده‌اند. طبق نتایج نهایی پژوهش در صنعت سیمان کشور، بیشترین شکاف موزون برای ارزیابی استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین لارج به ترتیب زیر است:

چابک > ناب > سبز > تاب‌آوری

از آنجایی که بیشترین شکاف موزون به ترتیب مربوط به دو استراتژی تاب‌آوری و سبز است، الزامات این دو استراتژی با تحلیل عمیق‌تری بررسی شدند. نتایج نشان می‌دهد شکاف موزون ایجاد شده بین دو وضعیت موجود و ایدئال در استراتژی تاب‌آوری مربوط به الزامات (زیرشاخص‌های) پیاده‌سازی فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین (R_4) با مقدار ۰/۱۸۲۹ و زیرشاخص همکاری در زنجیره تأمین (R_{12}) با مقدار ۰/۱۴۳۲ دارای درجه بحرانی زیاد هستند. همچنین زیرشاخص‌های مدیریت بر مبنای تقاضا و اطمینان از شرایط تأمین (R_3 و R_2) به ترتیب با شکاف‌های موزون ۰/۰۵۹۰ و ۰/۰۵۵۲ در رتبه‌های سوم و چهارم با درجه بحرانی زیاد قرار گرفتند.

شکاف موزون بین دو وضعیت موجود و ایدئال در استراتژی سبز مربوط به الزامات (زیرشاخص‌های) تعهد مدیریت به سبز بودن فرآیندهای مدیریت زنجیره تأمین (G_7) با مقدار ۰/۰۸۲۷ و زیرشاخص استفاده صحیح از منابع طبیعی (معادن) (G_1) با مقدار ۰/۷۲۸ در درجه بحرانی زیاد قرار دارند. همچنین مدیریت کیفیت جامع محیطی (G_6)، برنامه‌ریزی مسیر و وسایل نقلیه برای کاهش حمل‌ونقل و کاهش اثرات محیطی (G_{12})، تدابیر بهره‌وری انرژی برای روشنایی و گرمایش (G_4) و گواهی‌نامه ایزو ۱۴۰۰۱ تأمین‌کنندگان (G_1) دارای درجه بحرانی زیاد بوده‌اند.

در پایان پیشنهاد می‌شود مدیران و کارشناسان صنعت سیمان کشور برای غلبه بر شرایط رقابتی حاکم بر صنعت، استراتژی‌های متناسب با ریسک‌های پیش‌روی صنعت سیمان را ارزیابی کنند تا از این طریق برنامه‌ریزی‌های مدیریت ریسک مناسبی تدوین شود. از طرف دیگر مدیران این صنعت باید شرایطی را فراهم کنند که همکاری مشترک بین تأمین‌کنندگان و صنایع سیمان با تسهیم اطلاعات تسهیل شود تا سطح بالایی از هوش زنجیره تأمین ایجاد شود؛ به نحوی که رؤیت‌پذیری قابل‌ملاحظه‌ای در همه سطوح زنجیره تأمین ایجاد شود.

باتوجه به اینکه صنعت سیمان کشور از جمله صنایع آلاینده محسوب می‌شود، مدیران این صنایع موظفند به‌گونه‌ای فرآیندهای مدیریت زنجیره تأمین (مانند خرید و تدارکات سبز، منبع‌یابی سبز، بسته‌بندی سبز، توزیع و فروش سبز و برنامه‌ریزی مسیر و وسایل نقلیه) را برای کاهش اثرات محیطی، برنامه‌ریزی و اجرا کنند. از این طریق میزان آلودگی ایجاد شده در حد استانداردهای مجاز حفظ می‌شود. لازمه این موضوع جایگزین کردن فناوری‌های نوین با فناوری‌های قدیمی است. با این کار تولید مواد آلاینده حداقل می‌شود؛ از این رو تعهد مدیران در اتخاذ تصمیمات مرتبط با استراتژی رقابتی سبز برای پیاده‌سازی و به‌کارگیری فناوری‌های دوست‌دار محیط‌زیست بسیار مهم و کلیدی است. به مدیران صنعت سیمان کشور پیشنهاد می‌شود در تدوین برنامه‌های مرتبط با استفاده بهینه از منابع طبیعی شامل معادن و انرژی‌های تجدیدناپذیر تلاش کنند تا بهره‌وری و عملکرد زنجیره تأمین این صنعت ارتقاء یابد.

نوآوری پژوهش

نوآوری پژوهش حاضر از سه جنبه زیر بررسی می‌شود.

۱- با مطالعه و بررسی پژوهش‌های معتبر داخلی مشخص شد تاکنون از رویکرد مدیریت زنجیره تأمین لارج در هیچ پژوهشی استفاده نشده است. بیشتر پژوهشگران به‌طور هم‌زمان تنها دو یا سه رویکرد را با هم مطالعه کرده‌اند. در صورتی که در پژوهش حاضر چهار استراتژی مدیریت زنجیره تأمین شامل: ناب، چابک، تاب‌آور و سبز به صورت

هم‌زمان تحلیل شده است.

۲- تاکنون در هیچ پژوهشی اعم از داخلی و خارجی از رویکرد تحلیل شکاف برای ارزیابی استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین استفاده نشده است.

۳- به‌کارگیری تکنیک وزن‌دهی سوارا و تلفیق آن با نتایج تحلیل شکاف نیز از نوآوری‌های این پژوهش است.

۴- یکی دیگر از نوآوری‌های این پژوهش، ارائه الگویی (چک لیست) نو برای ارزیابی صنعت سیمان کشور و دیگر صنایع مشابه (کانی و معدنی) در ارزیابی و به‌کارگیری استراتژی‌های رقابتی در مدیریت زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز است.

محدودیت‌های پژوهش

از محدودیت‌های عمده پژوهش آیت‌های زیر هستند:

- زمان بر بودن توزیع، تکمیل و جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها به‌دلیل آموزش و تشریح تکنیک SWARA به کارشناسان و همچنین پراکندگی صنایع بررسی شده.
- همکاری نکردن تعداد بسیاری از کارخانه‌های سیمان در ابتدای پژوهش و محدود شدن انجام پژوهش با همکاری یازده کارخانه در نقاط مختلف کشور.
- احتمال دقت کم پاسخ‌گویان در تکمیل پرسش‌نامه به‌دلیل مشغله کاری که در صورت دقت در تکمیل اطلاعات با احتمال زیاد نتایج مطلوب‌تری به دست می‌آمد.

منابع

- آقایی، محمد؛ خسروانین، حمیدرضا؛ غضایری، علیرضا. (۱۳۹۲). "طراحی الگوی زنجیره تأمین و توزیع چابک با رویکردی تلفیقی از مفاهیم کلاسیک چابکی و الگوسازی تفسیری ساختاری: نگاهی فرایندی به چابکی سازمانی (مورد مطالعه: صنعت پخش)"، نشریه علمی- پژوهشی بهبود مدیریت، سال هفتم (شماره ۲، پیاپی ۲۰)، ۷۶-۵۵.
- پریانی، کیومرث. (۱۳۹۱). "مروری کلی بر مدیریت زنجیره تأمین (قسمت اول) زنجیره تأمین، یافته‌های جدید"، صنعت حمل و نقل، شماره ۳۱۴، ۹۰-۹۲.
- تیزرو، علی؛ آذر، عادل؛ احمدی، رضا؛ رفیعی، مجید. (۱۳۹۰). "ارائه مدل چابکی زنجیره تأمین مورد مطالعه: شرکت سهامی ذوب آهن"، مدیریت صنعتی، دوره ۳ (شماره ۷)، ۱۷-۳۶.
- جمالی، غلامرضا. (۱۳۹۳). "پیش‌بینی سهم بازار و احتمال ابقا و جابه‌جایی مشتریان بانک‌های شهر بوشهر: مقایسه‌ی تحلیلی نتایج روش زنجیره‌ی مارکف و SWARA"، مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال یازدهم، شماره چهارم (پیاپی ۴۳)، ۷۲۸۶-۲۲۵۱، ۷۵-۸۷.
- حسینی، سیده اسماء؛ ایرانبان، سید جواد؛ میرجهان مرد، سید جواد. (۱۳۹۳). "تعیین و اولویت بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد تحلیل مسیر"، مدیریت تولید و عملیات، دوره پنجم، پیاپی (۹)، شماره (۲)، ۷۸-۱۶۱.

صفائی قادیکلانی، عبدالحمید؛ غلامرضا، تباردیو کلانی؛ زهرا. (۱۳۹۳). "تبیین چارچوبی برای ارزیابی پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (مورد مطالعه: شرکت‌های منتخب تولیدی فراورده های گوشتی استان مازندران)", مدیریت صنعتی، دوره ۶ (شماره ۳)، ۵۳۵-۵۵۴.

الفت، لعیاء؛ خاتمی فیروز آبادی، علی؛ خداوردی، روح الله. (۱۳۹۰). "مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران". فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال ششم (شماره ۲۱)، ۱۲۳-۱۴۰.

الفت، لعیاء؛ شهریارینیا، آرش. (۱۳۹۳). "مدل سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر انتخاب خمکار در زنجیره تأمین چابک"، مدیریت تولید و عملیات، دوره پنجم، پیاپی (۹)، شماره (۲)، ۱۲۸-۱۰۹.

الفت، لعیاء؛ مرزعی نصرآبادی، اسماعیل. (۱۳۹۳). "مدلی جهت اندازه گیری پایداری زنجیره تأمین مورد مطالعه: صنعت فرش ماشینی ایران"، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال نهم (شماره ۳۳)، ۲۹-۴۶.

فکورثقیه، امیر محمد؛ الفت، لعیاء؛ فیضی، کامران؛ امیری، مقصود. (۱۳۹۳). "مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تأمین برای رقابت پذیری در شرکت‌های خودروسازی ایران"، مدیریت تولید و عملیات، دوره ۵ پیاپی ۸ (۱)، ۱۴۳-۱۶۴.

مانیان، امیر؛ دهقان نیری، محمود، اخوان انوری، محمدرضا؛ قربانی، داود. (۱۳۸۹). "شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره‌ی تأمین (مطالعه‌ی موردی صنعت قطعه‌سازی خودرو)", فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال پنجم (شماره ۱۷)، ۶۷-۸۷.

Agarwal, A., Shanka, R., & Tiwar, M. (2006). "Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach". *European Journal of Operational Research*, 173(1), 211-225.

Al-Aomar, R., & Weriakat, D. (2012). "A Framework for a Green and Lean Supply Chain: A Construction Project Application". *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul, Turke, July*, 289-299.

Alimardani, M., Hashemkhani Zolfani, S., & Aghdaie, M. (2013). "A Novel Hybrid SWARA and VIKOR Methodology for Supplier Selection in an Agile Environment". *print/ISSN 2029- 4921*, 19, 533-548.

Anand, G., & Kodali, R. (2008). "A conceptual framework for lean supply chain and its implementation". *International Journal of Value Chain Management*, 2(3,doi:10.1504/ijvcm.2008.019517), 313-357.

Asif Hasan, M., Sarkis, J., & Shankar, R. (2012). "Agility and production flow layouts: An analytical decision analysis". *Computers & Industrial Engineering*, 898-907.

Azevedo, S., Carvalho, H., & Machado, V. (2010). "The Influence of LARG Supply Chain Management". *Practices on Manufacturing Supply Chain Performance*.

Azevedo, S., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011). "A proposal of LARG Supply Chain Management Practices and a Performance Measurement System". *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 1(1), 7-14.

Azevedo, S., Govindan, K., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011). "Ecosilient Index to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply chain". *International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, 1-6.

- Cabral, I., Espadinha-Cruz, P., Puga-Leal, R., Grilo, A., & Cruz-Machado, V. (2011). "Decision-making models for interoperable lean, agile, resilient and green supply chains". In *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*, 1-6.
- Cabral, I., Grilo, A., & Cruz-Machado, V. (2012). "A decision-making model for Lean, Agile, Resilient and Green supply chain management". *International Journal of Production Research*, 50(17), 4830-4845.
- Carter, C., & Rogers, D. (2008). "A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387.
- Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011). "Integrating Lean, Agile, Resilience and Green Paradigms in Supply Chain Management (LARG_SCM)". *Faculae de Cadencias e Technologic da Universidad Nova de Lisboa*, 27-48.
- Carvalho, H., Azevedo, S., & Cruz-Machado, V. (2012). "Agile and resilient approaches to supply chain management: influence on performance and competitiveness". *Logist. Res*, 4(2), 49-62.
- Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz Machado, V. (2013). "enteric Integration of Lean, Agile, Resilient, and Green Practices in Automotive Supply Chain". *Review of International Comparative Management*, 14, 237-248.
- Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz Machado, V. (2011). "Lean, agile, resilient and green: divergencies and synergies". *International Journal of Lean Six*, 2(2), 151-179.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). "Sigma Building the resilient supply chain". *International Journal of Logistics*, 15(2), 1-13.
- Cruz Machado, V., & Duarte, S. (2010). "Tradeoffs among Paradigms in Supply Chain Management". *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dhaka, Bangladesh, January*.
- Dibia, I., Dhaka, H., & Onuh, S. (2011). "A Lean Study using the Soft Systems Methodology". *International Journal of Applied Science and Technology*, 1(6), 68-80.
- Doolen, T., & Hacker, M. (2005). "A review of lean assessment in organizations: An exploratory study of lean practices by electronics manufacturers". *Journal of Manufacturing Systems*, 24(1), 55-67.
- Dües, Ch., M., Tan, K., H., Lim, M. (2011). Green as the New Lean: How to Use Lean Practices as a Catalyst to Greening Your Supply Chain. *Journal of Cleaner Production*, oi: 10.1016/j.jclepro.2011.12.023: 1-18.
- El-Namrouy, K., & AbuShaaban, M. (2013). "Seven wastes elimination targeted by lean manufacturing case study Gaza strip manufacturing firm". *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 2(1), 68-80.
- Espadinha-Cruz, P., Grilo, A., Puga-Leal, R., & Cruz-Machado, V. (2011). "A Model for Evaluating Lean, Agile, Resilient and Green Practices Interoperability in Supply Chains". *Proceedings of the 2011 IEEE IEEM(978-1-4577-0739-1/11/\$26.00 ©2011 IEEE)*, 1209-1231.
- Falasca, M., W.Zobel, C., & Cook, D. (2008). "A Decision Support Framework to Assess Supply Chain Resilience Chain Resilience". *Proceedings of the 5th International ISCRAM Conference – Washington, DC, USA, May 2008 F. Fiedrich and B. Van de Walle, eds*, 596-605.
- Fan, Q., Xu, X., & Gong, Z. (2007). "Research on Lean, Agile and Leagile Supply Chain". *International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 1(15), 4902-4905.
- González, P., Sarkis, J., & Adenso-Díaz, B. (2008). "Environmental management system certification

- and its influence on corporate practices: Evidence from the automotive industry". *International Journal of Operations & Production Management*, 28(11), 1021-1041.
- Gurumurthy, A., & Kodali, R. (2009). "Application of benchmarking for assessing the lean manufacturing implementation". *Benchmarking: An International Journal*, 16(2), 274-308.
- HashemkhaniZolfani, S., & Saporasauskas, J. (2013). "New application of SWARA method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy system". *Engineering Economics*, 24(5), 408-414.
- Holt, D., & Ghobadian, A. (2009). "An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7, doi: 10.1108/17410380910984212), 933-956.
- Hu, A., & Hsu, C.-W. (2010). "Critical factors for implementing green supply chain management practice: An empirical study of electrical and electronics industries in Taiwan". *Management Research Review*, 33(6, doi: 10.1108/01409171011050208), 586-608.
- Iakovou, E., Vlachos, D., & Xanthopoulos, A. (2007). "An analytical methodological framework for the optimal design of resilient supply chains". *International Journal of Logistics Economics and Globalisation*, 1(1), 1-20.
- Jaklic, J., Trkman, P., Groznik, A., & Stemberger, I. (2006). "Enhancing Lean Supply Chain Maturity with Business Process Management". *Journal of information and organizational sciences*, 30(2), 205-233.
- Jia, X., & Bai, L. (2009). "The Enterprise Application Information System Integration based on the Green Supply Chain Management". *Icsc: 2009 International Conference on Information Technology and Computer Science, Proceedings*, 2 (Proceedings), 433-435.
- Ketchen, D., & Hult, G. (2007). "Bridging organization theory and supply chain management: The case of best value supply chains". *Journal of Operations Management*, 25, 573-580.
- Lin, C., Chiu, H., & Chu, P. (2006). "Agility index in the supply chain". *International Journal of Production Economics*, 100(2), 285-299.
- Lotfi, M., Sodhi, M., & Kocabasoglu-Hillmer, C. (2013). "How efforts to achieve resiliency fit with lean and agile practices". *Proceedings of the 24th Production and Operations Management Society, Denver, USA*.1-9
- Maleki, M., & Cruz Machado, V. (2013). "Generic integration of lean, agile, resilient, and green practices in automotive supply chain". *Review of International Comparative Management*, 14(2), 237- 248.
- Maleki, M., Cruz Machado, V., (2013). Generic Integration of Lean, Agile, Resilient, and Green Practices in Automotive Supply Chain. *Review of International Comparative Management*. (14), 237-248.
- Maleki, M., da Cruz, P., Valente, R., & Machado, V. (2011). "Supply Chain Integration Methodology: LARGe Supply Chain". *Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial*, 57.
- Muduli, K., Govindan, K., Barve, A., & Geng, Y. (2012). "Barriers to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach". *Journal of Cleaner Production*, 41(Available online 3), 335-344.
- Ngai, E., Chau, D., & Chan, T. (2011). "Information technology, operational, and management competencies for supply chain agility Findings from case studies". *Journal of Strategic Information Systems*, 20(3), 232-249.
- Paulraj, A. (2009). "Environmental Motivations: a Classification Scheme and its Impact on Environmental Strategies and Practices". *Business Strategy and the Environment*, 18(7), 453-468.

- Rao, P., & Holt, D. (2005). "Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?" *International Journal of Operations and Production Management*, 9(25), 898-916.
- Rice, J., & Caniato, F. (2003). "Building a secure and resilient supply network". *Supply Chain Management Review*, 7(5), 22-31.
- Rosič, H., Bauer, G., & ammerneegg, W. (2009). "A Framework for Economic and Environmental Sustainability and Resilience of Supply Chains". In *Rapid Modeling for Increasing Competitiveness*, 91-104.
- Sangari, M. S., Razmi, J., & Zolfaghari, S. (2015). "Developing a practical evaluation framework for identifying critical factors to achieve supply chain agility". *Measurement*, 62, 205-214.
- Sarraf, F., Razavi, S., & Mohammadi, M. (2013). "Evaluate relationship between management accounting and control practices in lean system". *Journal of Applied and Basic Sciences*, 6(1), 120-123.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., Zavadskas, E. K. (2015). "Framework for the Selection of a Packaging Design Based on the SWARA Method". *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 26 (2), 181-187.
- Sukwadi, R., Wee, H., & Yang, C. (2013). "Supply Chain Performance Based on the Lean-Agile Operations and Supplier-Firm Partnership: An Empirical Study on the Garment Industry in Indonesia", *Journal of Small Business Management*. 51(2), 297-311.
- Swafford, M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2008). "Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility". *International Journal of Production Economics*, 116(2), 288-297.
- Taherkhani, H., Esfahani M. H., (2013). "Presenting a New Hybrid Model of MCDM Methods in Selecting the Best Material of Sleepers in Railway". *International Conference on Recent Advances in Railway Engineering (ICRARE-2013)*, 1-13.
- Tang, C. (2006). "Robust strategies for mitigating supply chain disruptions". *International Journal of Logistics Research and Applications*, 9(1), doi: 10.1080/13675560500405584, 33-45.
- Tuş Işık, A., & Aytaç Adalı, E. (2016) "A new integrated decision making approach based on SWARA and OCRA methods for the hotel selection problem". *Int. J. Advanced Operations Management*, 8(2), 140-151.
- Vachon, S. (2007). "Green supply chain practices and the selection of environmental technologies". *International Journal of Production Research*, 45(18), 4357-4379.
- Wu, H. (2009). "The Lean Manufacture Research in Environment of the Supply Chain of Modern Industry Engineering". *Ieee 16th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1(2), 297-300.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2008). "Green supply chain management implications for closing the loop". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(1), 1-18.

¹- Supply Chain

²- Jaklic et al

³- Ketchen & Hult

⁴- Cabralet al

⁵- Cruz Machado & Duarte

⁶- Maleki & Cruz Machado

⁷- Carvalho & Cruz Machado

⁸- Dües et al

⁹- LARG

¹⁰- Oliver

¹¹- Webber

- 12- Houlihan
- 13- Carvalho et al
- 14- Leagile
- 15- Just-in-Time
- 16- Lotfi & Sodhi
- 17- Sukwadiet al
- 18- Environmental Protection Agency
- 19- Al-Aomar & Weriakat
- 20- Carter & Rogers
- 21- Rosič et al
- 22- Azevedo et al
- 23- Cruz Machado & Duarte
- 24- TaiichiOhno
- 25- Eiji Toyota
- 26- Hu et al
- 27- Dibia et al
- 28- Sarraf et al
- 29- Agarwalet al
- 30- Namrouty & AbuShaaban
- 31- Sangari
- 32- Lin et al
- 33- Asif Hasanet al
- 34- Fan et al
- 35- Ngai et al
- 36- Gurumurthy & Kodali
- 37- Anand & Kodali
- 38- Doolen & Hacker
- 39- Espadinha-Cruz et al
- 40- Falasca et al
- 41- Yossi Sheffi
- 42- Rice & Caniato
- 43- Jia & Bai
- 44- Muduliet al
- 45- Iakovou et al
- 46- Tang
- 47- Christopher & Peck
- 48- Vachon
- 49- Rao & Holt
- 50- .Zhu et al
- 51- Total Quality Environmental Management
- 52- Paulraj
- 53- González et al
- 54- Step wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)
- 55- HashemkhaniZolfani & Saparauskas
- 56- Stanujkic et al
- 57- Alimardani et al
- 58- Tuş Işık & Aytaç Adal