

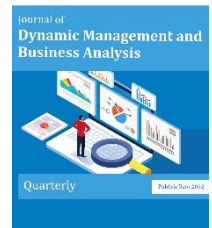


Journal Website

Article history:
Received 15 August 2024
Revised 15 October 2024
Accepted 27 October 2024
Published online 29 October 2024

Dynamic Management and Business Analysis

Vol 3 Issue 4 , pp 1-22



E-ISSN: 3041-8933

Identifying Key Factors and Success Model in the Implementation of Green Supply Chain Management in Iran's Construction Industry

Kajal Zarei¹, Elmira Mashayekhi²*, Behrouz Zarei³

1. PhD Student, Department of Industrial Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran (Corresponding author).

3. Associate Professor, Department of Entrepreneurship, Tehran University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: mashayekhi_elmira@yahoo.com

Article Info

Article type:

Original

How to cite this article:

Zarei K, Mashayekhi E, Zarei B. (2024). Identifying Key Factors and Success Model in the Implementation of Green Supply Chain Management in Iran's Construction Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 3(4), 1-22.

<https://doi.org/10.22034/dmbaj.2024.2037782.1076>



© 2024 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to model the key success factors in establishing green supply chain management within Iran's construction industry. **Methodology:** This study employed a descriptive-correlation design and variance-covariance matrix analysis, incorporating both library and field research methodologies. Initially, relevant literature was reviewed, followed by the extraction and analysis of selected articles using meta-synthesis and content validity methods. The finalized research model was developed based on data obtained from Iran's construction industry and examined through structural equation modeling to measure the relationships between identified variables and validate the proposed model. **Findings:** The analysis identified several critical success factors associated with the establishment of green supply chain management. Key factors included structural equation modeling, management support systems, improved environmental and financial performance, environmentally compatible design and production, supportive legislation, and integration of environmental processes. Additional influential factors were government policies, green human resources, environmental education, green packaging and transportation, water, energy, and waste management, green purchasing and marketing, cultural elements, supplier collaboration, and social performance of the green supply chain. Each of these factors demonstrated a positive and significant relationship with the successful implementation of green supply chain management. **Conclusion:** The research provides a comprehensive model outlining the key success factors essential for the successful establishment of green supply chain management within Iran's construction sector. This model offers actionable insights for industry professionals and researchers, highlighting the necessary components for aligning organizational supply chain practices with environmental sustainability goals.

Keywords: Green supply chain, green supply chain implementation, construction industry.



EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In the competitive landscape of contemporary business, supply chain management (SCM) has emerged as a fundamental aspect in enhancing operational quality across industries (Chari et al., 2020). The competitive focus has shifted from individual firms to their supply chains, highlighting the importance of SCM in reducing costs, improving performance, and delivering added value to customers (Beske et al., 2014; Beske & Seuring, 2014; Shahmohamadi et al., 2023). Traditional SCM, established in the 1980s, focused on enhancing transport efficiency and fostering collaborations across the supply chain network (Abedini Nazari et al., 2024; Pu et al., 2020).

Supply chains represent a sequence of entities and activities spanning from raw material suppliers to end consumers (Chari et al., 2020; Marvi, 2023). The growing environmental concerns and stringent regulations have prompted businesses to adopt green supply chain management (GSCM), where ecological considerations are integrated into all stages of the supply chain, from product design to end-of-life management (Srivastava, 2007). This shift is driven by increasing demands from stakeholders, including consumers, governments, and environmental groups, who hold businesses accountable for the ecological impact of their activities (Jabbour & Jabbour, 2016).

As firms move from reactive strategies toward proactive environmental stewardship, integrating sustainable practices into corporate policies has become essential (Ahi & Searcy, 2013). Srivastava's (2007) widely recognized definition frames GSCM as the integration of environmental considerations across the supply chain, including design, sourcing, production, and disposal (Srivastava, 2007). The rising demand for sustainability in developing nations has led to complex environmental challenges, such as resource scarcity, pollution, and climate impacts, which necessitate urgent and systematic GSCM interventions (Doorasamy & Garbharran, 2015). This study aims to identify and model key success factors for establishing GSCM in Iran's construction industry, where there is a strong need for sustainable and resilient practices.

Methodology

The study employed a descriptive-correlation design using a mixed-method approach. Initially, the research conducted a literature review and applied content validity analysis to synthesize relevant studies. Using the meta-synthesis technique, this research identified the key variables from the literature, which formed the basis for developing the research model. To verify the model, structural equation modeling (SEM) was employed to examine the relationships among the identified factors and validate the proposed model.

The research employed both quantitative and qualitative approaches to gather data on critical success factors within the Iranian construction sector's GSCM. A survey using a structured questionnaire was distributed among industry experts, following Cochran's sample size formula for limited populations. Collected data were then analyzed using SEM with LISREL software to establish causal relationships between variables, ensuring statistical reliability and validity of the model.

Findings

The analysis identified sixteen primary dimensions and fifty-six sub-criteria as critical success factors for implementing GSCM in the Iranian construction sector. The model includes factors such as supportive government policies, environmental regulations, societal and cultural awareness, green human resources, environmental education, supplier collaboration, and financial performance.

Among the factors, *environmentally compatible design* had the highest factor loading (0.89), followed by *supplier collaboration* (0.88) and *environmental performance improvement* (0.87). Cultural elements in society, which influence the adoption of green practices, showed a significant impact (factor loading of 0.87), as did *integration of environmental processes* (0.85). The SEM results indicated a good fit for the proposed model, with $\text{Chi-square/df} < 3$ and $\text{RMSEA} < 0.1$, confirming the reliability of the identified factors as critical to the success of GSCM implementation.

Discussion and Conclusion

The primary aim of this study was to model the critical success factors for implementing green supply chain management (GSCM) in Iran's construction industry. The study confirmed the relationships between the developed model's components, using quantitative analysis to validate factors across various GSCM dimensions, including supportive regulations, government policies, social performance, cultural context, supplier collaboration, environmental integration, green human resources, and sustainable practices in water, energy, and waste management. These factors were evaluated and integrated into a comprehensive model, exhibiting a good fit based on confirmatory factor analysis and structural equation modeling.

The resulting model, comprising 16 main criteria and 56 sub-criteria, offers a broader and more detailed framework compared to previous studies. It incorporates factors like government support and social performance, which have received less attention in prior research ([Chakraborty et al., 2023](#); [Choudhary et al., 2023](#); [Darom & Hishamuddin, 2023](#); [Emon et al., 2024](#); [Gong, 2023](#); [Langton, 2023](#); [Liu et al., 2023](#); [Rasheed, 2023](#); [Sakas, 2023](#); [Teng et al., 2023](#); [Yan, 2023](#)). Unlike earlier models ([Benzidia et al., 2021](#); [Habib et al., 2021](#)), this framework emphasizes unique aspects of GSCM in the construction sector, including cultural factors and dedicated environmental processes, aligning it closely with industry-specific needs.

To support successful GSCM implementation, several recommendations are made. In social performance, construction managers should strengthen community relations and enhance corporate social responsibility through community welfare initiatives. For environmental process integration, multi-functional teams and shared knowledge systems across organizations and suppliers are essential for coherent implementation. Green human resources and employee involvement in environmental practices are also pivotal, as is ensuring skilled personnel are available for environmental management.

In terms of sustainable resource management, monitoring material and energy consumption, as well as using renewable energy in distribution centers, are encouraged. Additionally, environmentally-friendly product designs should emphasize reuse, recycling, and reduced hazardous materials, with robust environmental controls.

Supportive management systems, including dedicated goals and senior-level commitment, are necessary for GSCM success, while green purchasing should prioritize suppliers with ISO14000 certification. Effective green packaging and transportation strategies, such as optimized routing and cleaner transport methods, will further contribute to sustainability goals. Regular website updates on



environmental issues can enhance green marketing efforts by aligning customer expectations with sustainable practices.

Finally, reducing environmental costs and improving financial performance through innovative strategies can lead to increased environmental revenues. Adopting new technologies is recommended for reducing waste and enhancing overall environmental performance.

A limitation of this study is Iran's limited international market engagement due to sanctions, which may affect generalizability. Future research could apply this model to other sectors, such as food supply chains or steel industries, to validate its broader applicability.



شناسایی عوامل کلیدی و مدل موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران

کزال زارعی^۱، المیرا مشایخی نظام آبادی^{۲*}، بهروز زارعی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

۲. استادیار، گروه مدیریت، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران (نویسنده مسئول).

۳. دانشیار، گروه کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*ایمیل نویسنده مسئول: mashayekhi_elmira@yahoo.com

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

زارعی ک، مشایخی نظام آبادی ا، زارعی ب. (۱۴۰۳). شناسایی عوامل کلیدی و مدل موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران. مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار، ۳(۴)، ۱-۲۲.



© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: هدف پژوهش حاضر مدل سازی عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران بود. **روش شناسی:** این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی و تحلیل ماتریس واریانس-کوواریانس بوده و با روش های کتابخانه ای و میدانی انجام شده است. در ابتدا، ادبیات موضوع بررسی و مقالات مرتبط با استفاده از روش فراترکیب و روایی محتوایی تحلیل شدند. مدل نهایی پژوهش بر اساس داده های صنعت ساخت و ساز ایران استخراج شد و با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری روابط میان متغیرها سنجیده و اعتبار مدل پیشنهادی بررسی گردید. **یافته ها:** تحلیل ها چندین عامل کلیدی موفقیت را در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز شناسایی کرد. از جمله عوامل مهم شناسایی شده می توان به مدل سازی معادلات ساختاری، سیستم های پشتیبان مدیریتی، بهبود عملکرد زیست محیطی و مالی زنجیره تأمین سبز، طراحی و تولید سازگار با محیط زیست، وجود قوانین حامی مدیریت سبز و یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی اشاره کرد. سیاست های حمایتی دولت، منابع انسانی سبز، آگاهی و آموزش زیست محیطی، بسته بندی و حمل و نقل سبز، مدیریت آب، انرژی و پسماند، خرید و بازاریابی سبز، زمینه های فرهنگی، همکاری با تأمین کنندگان و عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز نیز از عوامل تأثیرگذار مثبت و معنادار بر موفقیت استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز بودند. **نتیجه گیری:** این پژوهش مدل جامعی را برای عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران ارائه می دهد. این مدل به صنعتگران و پژوهشگران کمک می کند تا زنجیره تأمین خود را با اهداف پایداری زیست محیطی همسو سازند و به اجرای مؤثرتر آن بپردازند.

کلیدواژگان: زنجیره تأمین سبز، استقرار زنجیره تأمین سبز، روش تحقیق پیمایشی کمی، صنعت ساخت و ساز.

در دنیای رقابتی امروز، زنجیره‌های تأمین هسته اصلی بهبود کیفیت محیط عملیاتی اکثر مشاغل هستند (Chari et al., 2020) و رقابت از بین شرکت‌ها به رقابت بین زنجیره تأمین آن‌ها تغییر یافته است (Beske et al., 2014; Beske & Seuring, 2014; Shahmohamadi et al., 2023). مدیریت زنجیره تأمین در دهه هشتاد میلادی با هدف بهبود عملکرد زنجیره تأمین، کاهش هزینه‌های حمل و نقل و ایجاد ارزش بیشتر برای مشتریان ایجاد گردید. همکاری و هماهنگی همه بازیگران درگیر در زنجیره تأمین با یکدیگر و فعالیت‌هایشان، مدیریت زنجیره تأمین را جهت تحقق اهدافش یاری می‌کنند (Abedini Nazari et al., 2024; Pu et al., 2020). به طور کلی، زنجیره تأمین توالی کلیه افراد، سازمان‌ها، منابع، فعالیت‌ها و فناوری‌های مربوط به ساخت و فروش یک محصول است که از زمان تحویل مواد اولیه تا مصرف‌کننده نهایی ادامه دارد (Chari et al., 2020; Marvi, 2023). زنجیره تأمین شامل تولیدکنندگان محصولات، انبارها، مراکز توزیع آن و سرانجام خرده‌فروشی است که مصرف‌کنندگان این محصولات را خریداری می‌کنند (Slack & Brandon-Jones, 2018; Varshavi et al., 2024).

مدیریت زنجیره تأمین سبز به یک چالش پیچیده روزافزون برای سازمان‌ها در دنیای امروزی تبدیل شده است. تأمین‌کنندگان، مشتریان، دولت، سازمان‌های دفاع قانونی به‌طور فزاینده‌ای خواستار راه‌حل‌ها و پاسخ‌هایی از شرکت‌هایی هستند که اثرات زیست‌محیطی قابل توجهی در فعالیت‌های چرخه تولید آنها ایجاد می‌کنند (Jabbour & Jabbour, 2016). شرکت‌ها به دنبال تبدیل از یک استراتژی واکنشی به موقعیت یابی فعال، توسعه و اجرای رویکردهای مدیریتی جدید، گنجاندن شیوه‌های توسعه پایدار در استراتژی‌های خود و نهادینه کردن آنها به عنوان بخشی از سیاست‌های فرهنگی تجاری شرکت هستند. اگرچه Ahi & Searcy (۲۰۱۳) تعریفی برای مدیریت زنجیره تأمین سبز ارائه کردند (Ahi & Searcy, 2013)، اما شاهد این هستیم که پرکاربردترین تعریف در ادبیات از Srivastava (۲۰۰۷) آمده است، که مدیریت زنجیره تأمین سبز را به عنوان «ادغام تفکر زیست محیطی در زنجیره تأمین» تعریف کرده است. مدیریت، از جمله طراحی محصول، منابع و انتخاب مواد، فرآیندهای تولید، تحویل محصول نهایی به مصرف‌کنندگان و همچنین مدیریت افول محصول پس از عمر مفید آن را شامل می‌شود. طبق گفته وی، دامنه مدیریت زنجیره تأمین سبز از نظارت واکنشی برنامه‌های مدیریت زیست محیطی عمومی برای اقدامات پیشگیرانه‌تر اجرا شده از طریق نقش‌های مختلف مانند کاهش، استفاده مجدد، دوباره کاری، بازسازی، بازیابی، بازیافت، لجستیک معکوس و غیره استفاده نمایند (Srivastava, 2007).

رشد فزاینده نگرانی‌های زیست‌محیطی در طی دهه‌های اخیر باعث افزایش تلاش‌هایی در جهت سرمایه‌گذاری پایدار در جهان صنعتی گشته است. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، چالش‌های زیست‌محیطی ایجاد شده به واسطه انرژی‌های تجدیدناپذیر، ضایعات تولید شده توسط بشر، انتشار سموم آلاینده هوا، همچنین کمبود آب، همگی از مسائل بسیار مهم و پیچیده‌ای هستند که نیازمند توجهات ویژه‌اند. قوانین زیست‌محیطی سخت‌گیرانه، نیاز فوری برای پایداری و فشارهای بازار از یک طرف شرکت‌ها را وادار می‌سازد تا از پایداری عملیات خود اطمینان حاصل نمایند (Doorasamy & Garbharran, 2015). شرکت‌ها با درک نیاز به پایداری به عنوان بخشی از راهبردهای سازمان، در ارزیابی‌های زیست‌محیطی فعالیت‌هایشان ارتباط بین عوامل زیست‌محیطی و ارزش و عملکرد شرکت را برجسته می‌دانند (Subramanian & Gunasekaran, 2015).

در ادبیات مدیریت زنجیره تأمین سبز، تمرکز بر عوامل داخلی و مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به عنوان مثال، Chakraborty et al. (۲۰۲۳) به بررسی عوامل داخلی زنجیره تأمین سبز با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری

پرداخته‌اند و نقش حیاتی این عوامل در ارتقای پایداری زنجیره تأمین را تبیین کرده‌اند. در این راستا، پژوهش‌های دیگر نیز به ریسک‌ها و پایداری زنجیره تأمین پرداخته‌اند؛ به عنوان نمونه، Choudhary et al. (۲۰۲۳) در مروری جامع به ارزیابی ریسک در زنجیره تأمین و متدولوژی‌های مرتبط پرداخته‌اند که می‌تواند برای کاهش ریسک‌های زیست‌محیطی در زنجیره تأمین سبز مورد استفاده قرار گیرد (Choudhary et al., 2023). علاوه بر این، Darom و Hishamuddin (۲۰۲۳) نشان داده‌اند که اعمال شیوه‌های مقاوم‌سازی می‌تواند به بهبود پایداری زنجیره تأمین کمک کند که این امر به‌ویژه در صنایع ساخت و ساز که به پایداری نیاز دارند، مهم است (Darom & Hishamuddin, 2023). همچنین، توجه به ارتباطات و مدیریت روابط تأمین‌کنندگان نقش کلیدی در بهبود عملکرد زنجیره تأمین ایفا می‌کند. به عنوان مثال، Emon et al. (۲۰۲۴) در پژوهشی نقش مدیریت ارتباطات با تأمین‌کنندگان را بر عملکرد زنجیره تأمین مورد بررسی قرار داده و تأثیرات آن را در بخش‌های تولید و خدمات بررسی کرده‌اند (Emon et al., 2024). همچنین، Gong (۲۰۲۳) با تأکید بر مزایای رقابتی زنجیره تأمین، مدلهایی برای بهبود عملکرد کسب‌وکارهای کوچک و متوسط ارائه داده (Gong, 2023) که می‌تواند به پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز در ساخت و ساز ایران کمک کند. در این میان، Rasheed (۲۰۲۳) نشان می‌دهد که ترکیب مدیریت پایداری و شیوه‌های ناب در زنجیره تأمین می‌تواند به بهینه‌سازی فرایندها و ارتقای عملکرد زنجیره تأمین منجر شود (Rasheed, 2023) که برای زنجیره تأمین سبز بسیار حائز اهمیت است.

مطالعه و بررسی پژوهش‌های گذشته نشان داد که تاکنون بررسی جامع تعاملات میان این عامل‌ها در زنجیره تأمین سبز صنعت ساخت و ساز صورت نپذیرفته است. علاوه بر این، با توجه به اینکه در صنعت ساخت و ساز زمان عامل مهمی است و پروژه‌های ساختمانی بخصوص در کشور ایران زمانبر هستند، همچنین طول عمر ساختمان‌ها کم بوده و پس از مدتی کل انرژی و زمان هدر می‌رود. در دیدگاه اقتصادی نیز ساختمان‌ها با طبقات کمتر تمایل به تخریب و ساخت با طبقات بیشتر دارند؛ از این رو، ضرورت مطالعه بر موضوع مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز و شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در استقرار آن از اهمیت و ضرورت برخوردار است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف مدل‌سازی عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز ایران انجام شد.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر ابتدا از روش فراترکیب و روایی محتوایی استفاده شد. در این تحقیق از روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو استفاده گردید. از آنجایی که مفهوم استقرار زنجیره تأمین و زنجیره تأمین سبز هر کدام به‌طور مجزا موضوعاتی عام بوده و مقالات گسترده‌ای در این زمینه وجود دارد ولیکن موضوع استقرار موفق زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز کشور به‌طور خاص حوزه نسبتاً جدیدی می‌باشد و شامل مطالعات کمی و کیفی با پراکندگی موضوعی وسیعی می‌باشند؛ بنابراین، در این پژوهش فرا ترکیب به‌عنوان یک روش مناسب برای دستیابی به یک ترکیب جامع از عوامل تشکیل‌دهنده مدل استقرار موفق زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز کشور بر اساس ترجمه‌های مطالعات بررسی شده می‌باشد.

در پژوهش حاضر شناسایی، گروه‌بندی ابعاد و مؤلفه‌های مدل عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تأمین سبز صنعت ساخت و ساز مورد بررسی قرار گرفته است. روش‌های مطالعه در این تحقیق، روش‌های کمی و کیفی که منجر به تولید مدل می‌شود هستند و زمان مطالعات در بازه ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ می‌باشد. نوع مطالعه نیز به‌صورت کمی و کیفی در مورد ادبیات معیارهای به دست آمده و تولید پرسش‌نامه و جمع‌آوری داده و طبقه‌بندی نتایج می‌باشد.



در ادامه، روش تحقیق در این مقاله توصیفی-همبستگی و از نوع تحلیل ماتریس واریانس-کوواریانس است. این تحقیق به صورت کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است. بدین ترتیب که ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای ادبیات «مدیریت زنجیره تأمین سبز»، پیشینه تحقیق و نظریاتی که راجع به موضوع وجود دارد، صورت گرفت و پس از شناسایی ابعاد اصلی و زیرمعیارها، پرسشنامه‌ای بین خبرگان صنعت ساخت و ساز ایران توزیع و پرسشنامه‌های تکمیل شده برگشت داده شد. پس از انجام روش روایی محتوایی و استخراج مدل پژوهش، در نهایت با استفاده از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری، مدل مفهومی پیشنهادی تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

برای ارزیابی پایایی ابزار سنجش از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. پس از توزیع پرسشنامه پیش آزمون نتایج روش آلفای کرونباخ

به شرح جدول ۱ بدست آمد:

جدول ۱

پایایی پرسشنامه

ابعاد مورد بررسی	تعداد متغیر	مقدار آلفای کرونباخ
آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی	۱۰	۰/۹۳۵
بهبود عملکرد زیست محیطی	۷	۰/۹۱۲
بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز	۵	۰/۸۱۹
توجه به بازاریابی سبز	۹	۰/۸۴۵
توجه به بسته‌بندی و حمل و نقل سبز	۷	۰/۷۹۸
توجه به خرید سبز	۵	۰/۷۸۶
زمینه‌های فرهنگی جامعه	۳	۰/۸۴۱
سیاست‌های حمایتی دولت	۹	۰/۸۹۳
سیستم‌های پشتیبان مدیریتی	۸	۰/۸۶۲
طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست	۹	۰/۷۹۱
عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز	۶	۰/۸۱۳
مدیریت آب، انرژی و پسماند	۶	۰/۹۱۳
منابع انسانی سبز	۴	۰/۸۱۷
همکاری با تأمین‌کنندگان	۶	۰/۸۵۳
وجود قوانین حامی مدیریت سبز	۷	۰/۹۵۱
یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی	۴	۰/۹۳۷

از آنجایی که همه اعداد بزرگتر از ۰,۷ می‌باشند، پایایی پرسشنامه مورد تأیید است و توزیع پرسشنامه برای تکمیل نهایی در کل صنعت ساخت و ساز (جهت اعتبارسنجی مدل بدست آمده از بخش کیفی) صورت گرفت. همانطور که مشخص گردید، نسبت روایی محتوایی ۴۹ زیرمعیار کمتر از ۰/۷ بود که رد شدند. سایر زیرمعیارها مقداری بالاتر از ۰/۷۹ بدست آوردند که همگی قابل قبول بودند. از این رو، ۵۶ زیرمعیار توسط نظرات خبرگان انتخاب شد که مبنای انجام پژوهش حاضر برای گام‌های بعدی قرار گرفت.

برای به دست آوردن حجم نمونه از رابطه‌ی کوکران استفاده گردید. با توجه به تعداد جامعه آماری (۶۹۰ نفر)، اندازه نمونه آماری بر اساس فرمول نمونه‌گیری از جامعه محدود، ۴۲۴ نفر برآورد شد. برای اطمینان بیشتر ۴۵۰ پرسشنامه به‌طور تصادفی (به‌صورت دستی و ایمیلی) بین خبرگان توزیع شد، اما پس از پیگیری‌های فراوان (حضوری، تلفنی و ایمیلی) تنها ۴۳۰ پرسشنامه جمع‌آوری شده که تنها ۴۲۵ مورد

تکمیل شده و مورد استفاده قرار گرفت که بیشتر از حجم نمونه به دست آمده از روش های کوکران و مورگان است. برای نمونه گیری از روش نمونه گیری تصادفی استفاده شد.

در نهایت، با استفاده از مدل یابی معادلات ساختاری و نرم افزار لیزرل ۸٫۸۰ رابطه علی متغیرها در قالب فرضیات تحقیق بررسی شد.

یافته ها

یافته های روش فراترکیب در قالب محتواهای درک شده از عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران در در قالب **جدول ۲** ارائه می گردد که زمینه ساز مدل تحقیق خواهد بود.

جدول ۲

شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران

بعد اصلی	کد	زیر معیار
وجود قوانین حامی مدیریت سبز (LA)	LA	سیاستگذاری مناسب دولت برای حرکت به سوی زنجیره سبز
	۱	
	LA	مقررات زیست محیطی منطقه ای، کشوری و بین المللی
	۲	
سیاست های حمایتی دولت (GP)	LA	وجود اهرم های قانونی کافی برای اجرای قوانین زیست محیطی
	۳	
	GP	افزایش سرمایه گذاری های زیست محیطی
	۱	
عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز (SP)	GP	حمایت و راهنمایی رسانه های دیداری و شنیداری
	۲	
	GP	حمایت تکنولوژی، مواد و فرآیندهای جدید
	۳	
زمینه های فرهنگی جامعه (SC)	GP	حمایت از رویدادهای زیست محیطی و همکاری با سازمان های زیست محیطی
	۴	
	SP	مسئولیت اجتماعی شرکت ها
	۱	
همکاری با تأمین کنندگان (SR)	SP	بهبود روابط با ذینفعان جامعه و تأمین رفاه کلی آنها
	۲	
	SP	افزایش آگاهی و حمایت از ادعاها و حقوق افراد در جامعه
	۳	
همکاری با تأمین کنندگان (SR)	SC	وجود فرهنگ مسئولیت پذیری در جامعه
	۱	
	SC	فرهنگ حامی اجرای مدیریت زنجیره تأمین
	۲	
	SC	اعتقاد تولید کنندگان، تأمین کنندگان، مصرف کنندگان، سهامداران و ذینفعان به مزایای زیست محیطی
	۳	
	SR	انتخاب تأمین کنندگان با معیارهای زیست محیطی
	۱	



همکاری با تأمین‌کنندگان برای اهداف زیست محیطی	SR	۲
مشاوره به تأمین‌کنندگان در زمینه مسائل فنی محیط زیست	SR	۳
استفاده از تیم‌های چند منظوره در بهبود یکپارچگی فرآیند	PI	۱
یکپارچگی داده‌ها بین عملکردهای داخلی	PI	۲
اشتراک گذاری دانش و اطلاعات بین سازمان‌های ساخت و ساز و تأمین‌کنندگان	PI	۳
در دسترس بودن نیروی انسانی متخصص در مدیریت زیست محیطی	HR	۱
درگیر کردن و شریک ساختن منابع انسانی در فرآیندهای حامی محیط‌زیست	HR	۲
اجرای سیستم پیشنهادها و انتقادات در زمینه مسائل زیست محیطی	HR	۳
افزایش بودجه آموزشی	TA	۱
بکارگیری سیستم آموزش و پاداش مناسب برای تأمین‌کنندگان	TA	۲
حضور فعال در سمینارها و کارگاه‌های مربوط به حفاظت از محیط زیست	TA	۳
آموزش، آگاهی و تجربه مناسب کارکنان از زنجیره تأمین سبز	TA	۴
آگاهی محیطی مصرف‌کنندگان از قوانین محیطی و اثرات زیست محیطی	TA	۵
استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در مرکز توزیع انبارها	EW	۱
کنترل مصرف مواد اولیه و انرژی (برق، آب و...)	EW	۲
جمع‌آوری جداگانه ضایعات بسته‌بندی بر اساس نوع مواد	EW	۳
طراحی محصولات برای استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی مواد و قطعات، کاهش مصرف مواد و کاهش مصرف محصولات خطرناک	DP	۱
جایگزینی مواد و قطعات آلاینده و خطرناک	DP	۲
کاهش تولید ضایعات (آب و یا جامد)، فاضلاب و آلودگی صوتی	DP	۳
وجود کنترل‌های محیطی	DP	۴
تعیین اهداف و برنامه‌های استراتژیک زیست محیطی در سازمان	SS	۱
تعهد مدیریت به مسائل زیست محیطی	SS	۲
حمایت مدیریت ارشد از اهداف مدیریت زنجیره تأمین سبز	SS	۳

یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی
(PI)

منابع انسانی سبز (HR)

آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی
(TA)

مدیریت آب، انرژی و پسماند (EW)

طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست
(DP)

سیستم‌های پشتیبان مدیریتی (SS)

توجه به خرید سبز (GS)	GS	خرید از تأمین کنندگان دارای گواهینامه ISO 14000
	۱	
	GS	دسترسی به مواد سبز
	۲	
	GS	افزایش نرخ خرید کالا و مواد سازگار با محیط زیست
	۳	
توجه به بسته بندی و حمل و نقل سبز (TP)	TP	بهبود بسته بندی سبز
	۱	
	TP	انتخاب روش های پاک تر حمل و نقل
	۲	
	TP	سیستم های مسیریابی برای به حداقل رساندن فاصله سفر
	۳	
	TP	تجمع حمل و نقل و بارگیری کامل خودرو
	۴	
	TP	بهبود لجستیک و لجستیک معکوس سبز
	۵	
	TP	نگهداری و تعمیرات مناسب مواد
	۶	
توجه به بازاریابی سبز (GM)	GM	شناسایی فرصت های زیست محیطی، عادات مصرفی و خواسته های مشتریان
	۱	
	GM	ارائه اطلاعات داوطلبانه مستمر در مورد مدیریت محیط زیست به مشتریان و موسسات
	۲	
	GM	هماهنگی و همکاری با مشتریان برای طراحی، تولید و حمل و نقل پاک
	۳	
	GM	به روز رسانی دوره ای وبسایت در مورد مسائل زیست محیطی
	۴	
بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز (FG)	FG	افزایش درآمدهای زیست محیطی
	۱	
	FG	بهبود در بازگشت سرمایه
	۲	
	FG	کاهش کلیه هزینه های زیست محیطی (حمل و نقل و لجستیک معکوس، تخلیه زباله و تصفیه پسماند، انبارداری، مصرف انرژی، خرید مواد)
	۳	
بهبود عملکرد زیست محیطی (PG)	PG	پذیرش فناوری های جدید و پیشرفته
	۱	
	PG	کاهش نرخ ضایعات
	۲	
	PG	بازیافت زباله های جامد و محصولات برگشتی معیوب (به غیر از سوزاندن)
	۳	

برای تجزیه و تحلیل داده ها از فنون آمار استنباطی استفاده شد. پس از بررسی و وضعیت نرمال بودن توزیع نمونه آماری مورد مطالعه با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمرینوف (K-S) (با نرم افزار SPSS 20)، با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری (با نرم افزار



LISREL 8.80، ابتدا برای هر یک از ابعاد مدل رابطه زیربعضها با متغیرهای مکنون با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی در قالب مدل‌های اندازه‌گیری بررسی شده و سپس برای روابط بین ابعاد مدل در قالب مدل ساختاری بررسی گردید.

فرضیه مورد بررسی در پژوهش حاضر عبارت است از: در زنجیره تأمین صنعت ساخت و ساز ایران، عوامل «وجود قوانین حامی مدیریت سبز (LA)»، «سیاست‌های حمایتی دولت (GP)»، «عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز (SP)»، «زمینه‌های فرهنگی جامعه (SC)»، «همکاری با تأمین‌کنندگان (SR)»، «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی (PI)»، «منابع انسانی سبز (HR)»، «آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی (TA)»، «مدیریت آب، انرژی و پسماند (EW)»، «طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست (DP)»، «سیستم‌های پشتیبان مدیریتی (SS)»، «توجه به خرید سبز (GS)»، «توجه به بسته‌بندی و حمل و نقل سبز (TP)»، «توجه به بازاریابی سبز (GM)»، «بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز (FG)» و «بهبود عملکرد زیست محیطی (PG)»، متغیر مکنون مرتبه‌ی بالاتر «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز» را تبیین می‌کنند.

برای بررسی نرمال بودن توزیع عوامل تشکیل‌دهنده مدل از آزمون کولموگروف-اسمرینوف استفاده شد. نتایج بررسی فرضیات مربوط نشان داد به دلیل اینکه sig بیشتر از ۵ درصد است فرضیه H_0 پذیرفته می‌شود، بنابراین ادعای نرمال بودن توزیع داده‌ها پذیرفته می‌شود.

مدل‌سازی معادلات ساختاری یکی از فنون مدل‌سازی آماری می‌باشد که در سال‌های اخیر از حوزه رفتاری وارد حوزه مدیریت، سازمان و اقتصاد شده است. در این روش مانند رگرسیون، کمی‌سازی روابط میان متغیرهای مستقل و وابسته صورت می‌گیرد. البته برخلاف پارامترهای رگرسیونی که همبستگی‌های تجربی را نشان می‌دهند، پارامترهای ساختاری همبستگی‌های علی را بیان می‌کنند.

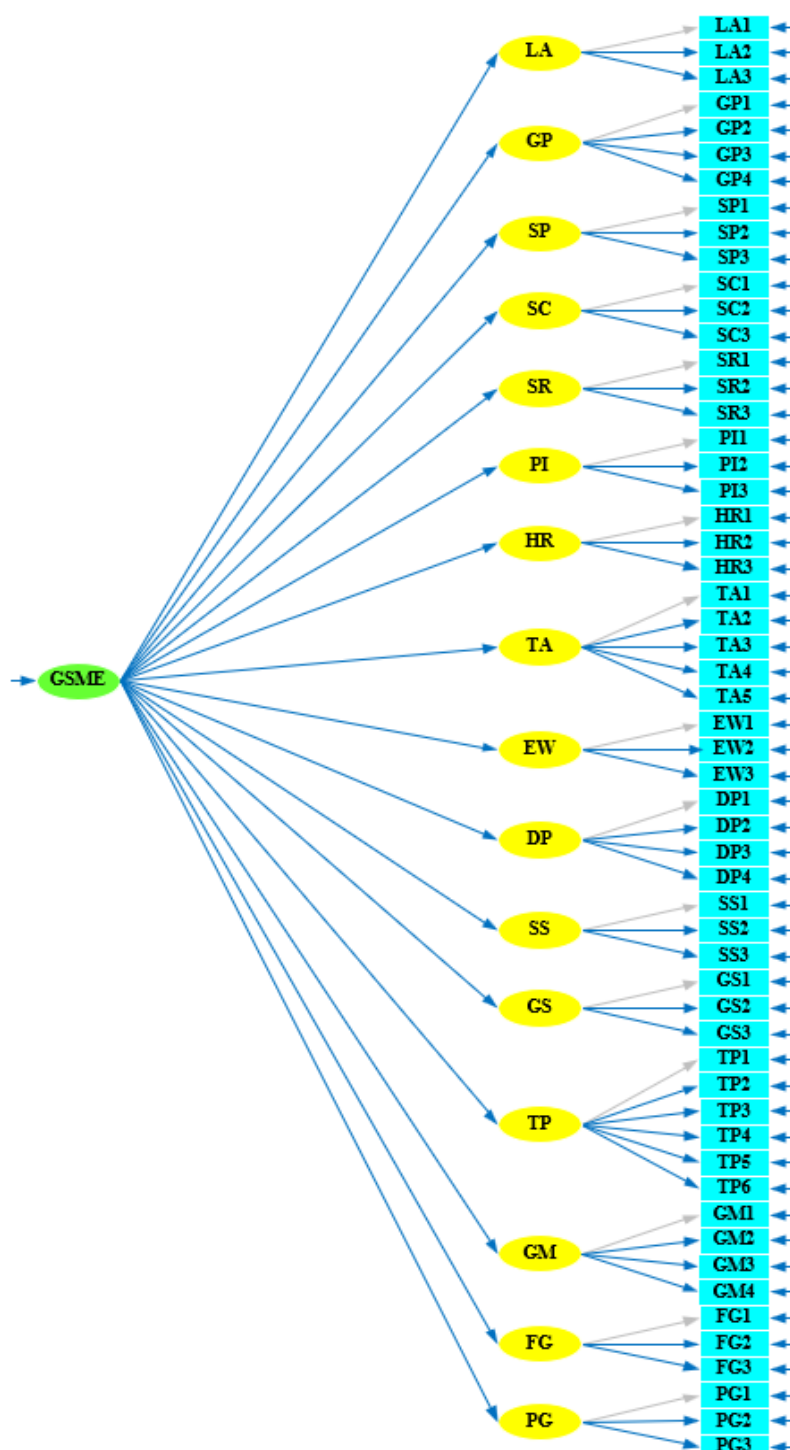
در این بخش، اجزای مدل توسعه‌یافته بر اساس مطالعات کیفی صورت گرفته مورد بررسی قرار می‌گیرد. یافته‌های روش فراترکیب که زمینه ساز مدل تحقیق بود دارای ۱۰۵ زیرمعیار در قالب ۱۶ معیار اصلی استخراج گردید.

۱۶ معیار شناسایی شده عبارت بودند از: «وجود قوانین حامی مدیریت سبز»، «سیاست‌های حمایتی دولت»، «عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز»، «زمینه‌های فرهنگی جامعه»، «همکاری با تأمین‌کنندگان»، «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی»، «منابع انسانی سبز»، «آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی»، «مدیریت آب، انرژی و پسماند»، «طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست»، «سیستم‌های پشتیبان مدیریتی»، «توجه به خرید سبز»، «توجه به بسته‌بندی و حمل و نقل سبز»، «توجه به بازاریابی سبز»، «بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز» و «بهبود عملکرد زیست محیطی».

مدل مفهومی اندازه‌گیری «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز» که رابطه‌ی بین متغیر مکنون و متغیرهای مشاهده‌گر را نشان می‌دهد، در شکل ۱ نشان داده شده است:

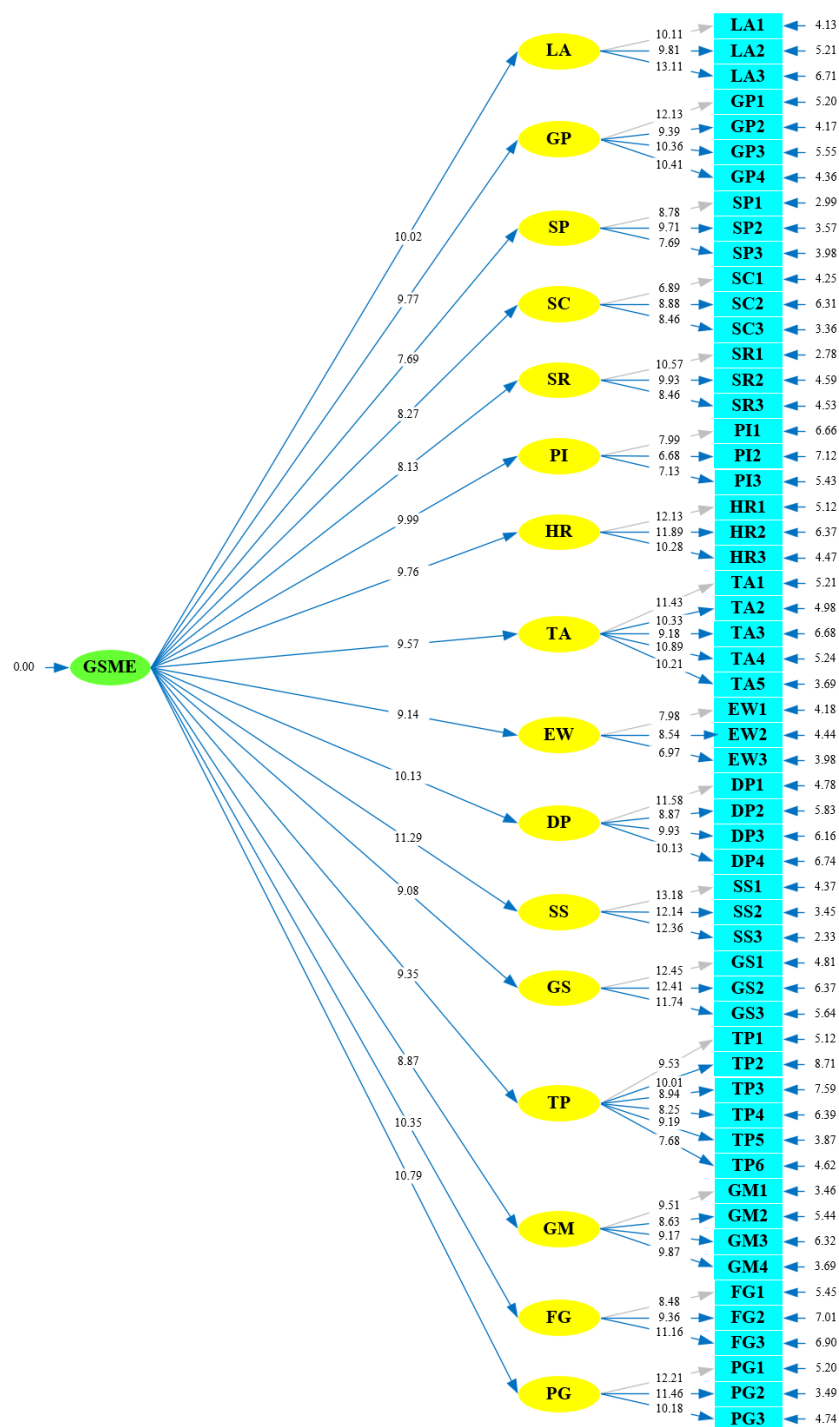
شکل ۱

مدل مفهومی «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز»



بر اساس نتایج تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم افزار LISREL 8.80، اعداد معناداری در قالب شکل ۲ به شرح زیر به دست آمد:

مدل اعداد معناداری «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز»



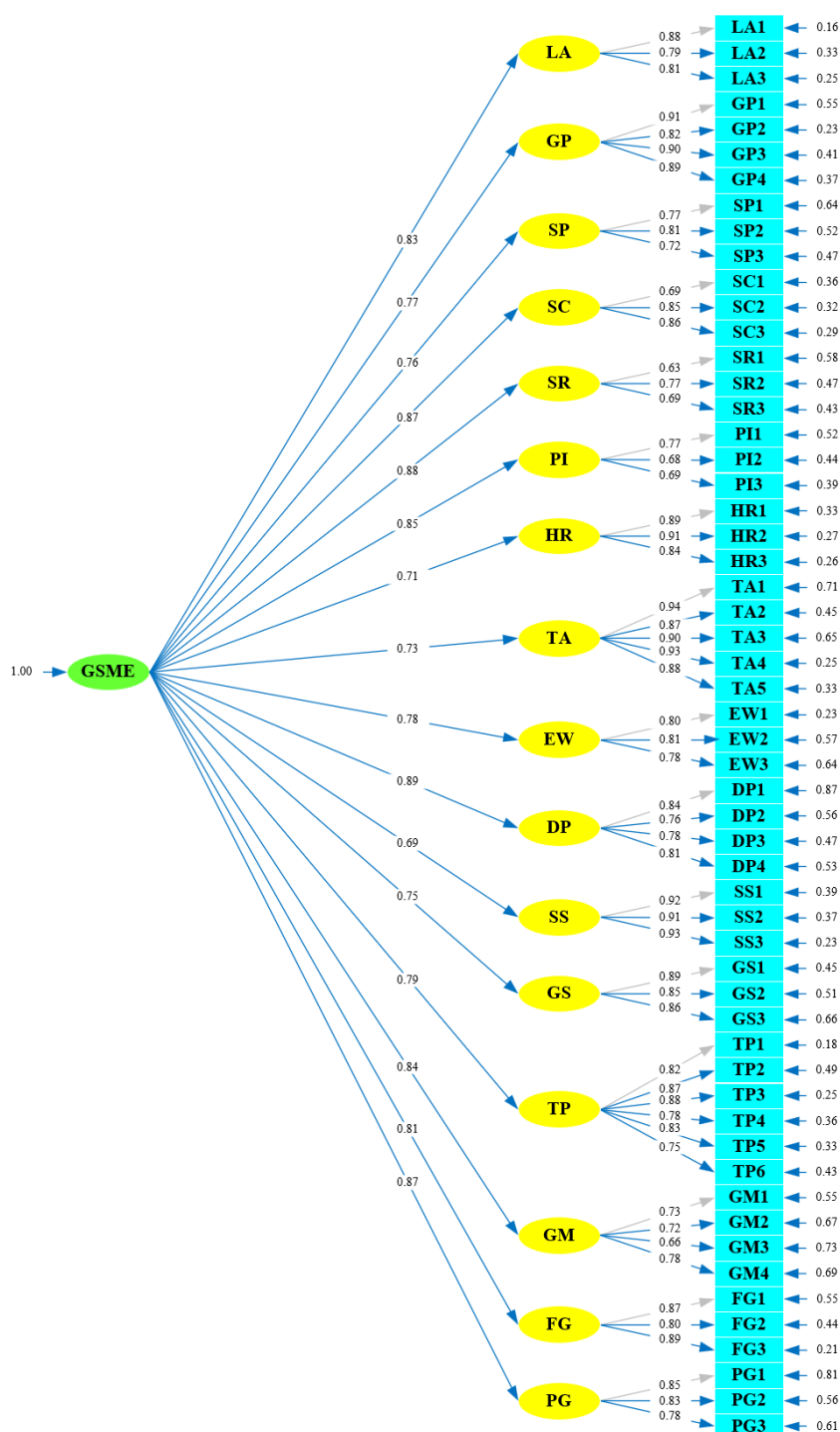
Chi-square=381/41, df=210, P-value=0/00000, RMSEA=0/043

همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود کلیه اعداد معناداری مربوط به گویه های مدل اندازه گیری معنادار شده اند؛ زیرا عدد معناداری

آنها بزرگتر از ۱/۹۶ است. در نتیجه فرضیه پژوهش تأیید می شود.

شکل ۳

مدل تخمین استاندارد «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز»



Chi-square=381/41, df=210, P-value=0/00000, RMSEA=0/043

شاخص‌های تناسب مدل حاکی از آن است که مدل از نظر شاخص‌های تناسب و برازش در وضعیت خوبی است؛ چون که نسبت کای دو بر درجه آزادی آن برابر ۱/۸۱۶۲ است که کمتر از مقدار مجاز ۳ می‌باشد و مقدار میانگین مجذور خطاها نیز برابر با ۰/۰۴۳ است که کمتر از



مقدار مجاز ۰/۱ است. لذا نیاز به اصلاحات چندانی ندارد. مقدار P-value نیز کمتر از ۰/۰۵ است. مدل تخمین استاندارد «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز» به شرح شکل ۳ است:

طبق شکل ۳ در مدل نهایی هر کدام از عوامل به چه میزان تبیین کننده «موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز» می باشند که اولویت این عامل ها به ترتیب زیر است:

۱. «طراحی و تولید سازگار با محیط زیست (DP) با بار عاملی (۰/۸۹)»،

۲. «همکاری با تأمین کنندگان (SR) با بار عاملی (۰/۸۸)»،

۳. «بهبود عملکرد زیست محیطی (PG) با بار عاملی (۰/۸۷)»،

۴. «زمینه های فرهنگی جامعه (SC) با بار عاملی (۰/۸۷)»،

۵. «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی (PI) با بار عاملی (۰/۸۵)»،

۶. «توجه به بازاریابی سبز (GM) با بار عاملی (۰/۸۴)»،

۷. «وجود قوانین حامی مدیریت سبز (LA) با بار عاملی (۰/۸۳)»،

۸. «بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز (FG) با بار عاملی (۰/۸۱)»،

۹. «توجه به بسته بندی و حمل و نقل سبز (TP) با بار عاملی (۰/۷۹)»،

۱۰. «مدیریت آب، انرژی و پسماند (EW) با بار عاملی (۰/۷۸)»،

۱۱. «سیاست های حمایتی دولت (GP) با بار عاملی (۰/۷۷)»،

۱۲. «عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز (SP) با بار عاملی (۰/۷۶)»،

۱۳. «توجه به خرید سبز (GS) با بار عاملی (۰/۷۵)»،

۱۴. «آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی (TA) با بار عاملی (۰/۷۳)»،

۱۵. «منابع انسانی سبز (HR) با بار عاملی (۰/۷۱)» و

۱۶. «سیستم های پشتیبان مدیریتی (SS) با بار عاملی (۰/۶۹)».

همچنین بر اساس شکل (۴-۳)، نتایج زیر برای هر یک از ابعاد مدل به دست آمد:

۱. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «وجود قوانین حامی مدیریت سبز»، «سیاست‌گذاری مناسب دولت برای حرکت به سوی زنجیره سبز» (با کد LA1) (با بار عاملی ۰/۸۸) و «وجود اهرم‌های قانونی کافی برای اجرای قوانین زیست محیطی» (با کد LA3 و بار عاملی ۰/۸۱) بوده‌اند.
۲. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «سیاست‌های حمایتی دولت»، «افزایش سرمایه‌گذاری‌های زیست محیطی» (با کد GP1 و بار عاملی ۰/۹۱) و «حمایت تکنولوژی، مواد و فرآیندهای جدید» (با کد GP3 و بار عاملی ۰/۹۰) بوده‌اند.
۳. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز»، «بهبود روابط با ذینفعان جامعه و تأمین رفاه کلی آن‌ها» (با کد SP2 و بار عاملی ۰/۸۱) و «مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها» (با کد SP1 و بار عاملی ۰/۷۷) بوده‌اند.
۴. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «زمینه‌های فرهنگی جامعه»، «اعتقاد تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، مصرف‌کنندگان، سهامداران و ذینفعان به مزایای زیست محیطی» (با کد SC3 و بار عاملی ۰/۸۶) و «فرهنگ حامی اجرای مدیریت زنجیره تأمین» (با کد SC2 و بار عاملی ۰/۸۵) بوده‌اند.
۵. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «همکاری با تأمین‌کنندگان»، «همکاری با تأمین‌کنندگان برای اهداف زیست محیطی» (با کد SR2 و بار عاملی ۰/۷۷) و «مشاوره به تأمین‌کنندگان در زمینه مسائل فنی محیط زیست» (با کد SR3 و بار عاملی ۰/۶۹) بوده‌اند.
۶. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی»، «استفاده از تیم‌های چند منظوره در بهبود یکپارچگی فرآیند» (با کد PI1 و بار عاملی ۰/۷۷) و «اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات بین سازمان‌های ساخت و ساز و تأمین‌کنندگان» (با کد PI3 و بار عاملی ۰/۶۹) بوده‌اند.
۷. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «منابع انسانی سبز»، «درگیر کردن و شریک ساختن منابع انسانی در فرآیندهای حامی محیط‌زیست» (با کد HR2 و بار عاملی ۰/۹۱) و «در دسترس بودن نیروی انسانی متخصص در مدیریت زیست محیطی» (با کد HR1 و بار عاملی ۰/۸۹) بوده‌اند.
۸. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی»، «افزایش بودجه آموزشی» (با کد TA1 و بار عاملی ۰/۹۴) و «آموزش، آگاهی و تجربه مناسب کارکنان از زنجیره تأمین سبز» (با کد TA4 و بار عاملی ۰/۹۳) بوده‌اند.
۹. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «مدیریت آب، انرژی و پسماند»، «کنترل مصرف مواد اولیه و انرژی (برق، آب و...)» (با کد EW2 و بار عاملی ۰/۸۱) و «استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در مرکز توزیع انبارها» (با کد EW1 و بار عاملی ۰/۸۰) بوده‌اند.
۱۰. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست»، «طراحی محصولات برای استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی مواد و قطعات، کاهش مصرف مواد و کاهش مصرف محصولات خطرناک» (با کد DP1 و بار عاملی ۰/۸۴) و «وجود کنترل‌های محیطی» (با کد DP4 و بار عاملی ۰/۸۱) بوده‌اند.



۱۱. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «سیستم‌های پشتیبان مدیریتی»، «حمایت مدیریت ارشد از اهداف مدیریت زنجیره تأمین سبز» (با کد SS3 و بار عاملی ۰/۹۳) و «تعیین اهداف و برنامه‌های استراتژیک زیست محیطی در سازمان» (با کد SS1 و بار عاملی ۰/۹۲) بوده‌اند.
۱۲. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «توجه به خرید سبز»، «خرید از تأمین‌کنندگان دارای گواهینامه ISO14000» (با کد GS1 و بار عاملی ۰/۸۹) و «افزایش نرخ خرید کالا و مواد سازگار با محیط زیست» (با کد GS3 و بار عاملی ۰/۸۶) بوده‌اند.
۱۳. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «توجه به بسته‌بندی و حمل و نقل سبز»، «سیستم‌های مسیریابی برای به حداقل رساندن فاصله سفر» (با کد TP3 و بار عاملی ۰/۸۸) و «انتخاب روش‌های پاک تر حمل و نقل» (با کد TP2 و بار عاملی ۰/۸۷) بوده‌اند.
۱۴. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «توجه به بازاریابی سبز»، «به‌روزرسانی وب‌سایت در مورد مسائل زیست محیطی» (با کد GM4 و بار عاملی ۰/۷۸) و «شناسایی فرصت‌های زیست محیطی، عادات مصرفی و خواسته‌های مشتریان» (با کد GM1 و بار عاملی ۰/۷۳) بوده‌اند.
۱۵. مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز»، «کاهش کلیه هزینه‌های زیست محیطی (حمل و نقل و لجستیک معکوس، تخلیه زباله و تصفیه پسماند، انبارداری، مصرف انرژی، خرید مواد)» (با کد FG3 و بار عاملی ۰/۸۹) و «افزایش درآمدهای زیست محیطی» (با کد FG1 و بار عاملی ۰/۸۷) بوده‌اند.
- مهم‌ترین گویه‌ها در بعد «بهبود عملکرد زیست محیطی»، «پذیرش فناوری‌های جدید و پیشرفته» (با کد PG1 و بار عاملی ۰/۸۵) و «کاهش نرخ ضایعات» (با کد PG2 و بار عاملی ۰/۸۳) بوده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش مدلسازی عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز ایران بود. روابط بین اجزای مدل توسعه یافته بر اساس مطالعه کمی صورت گرفته در سطح صنعت ساخت و ساز ایران مورد بررسی قرار گرفت. پس از تحلیل عاملی هر یک از ابعاد مدل «عوامل کلیدی موفقیت در استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز»، مدل اندازه‌گیری هر یک از ابعاد مدل یعنی «وجود قوانین حامی مدیریت سبز (LA)»، «سیاست‌های حمایتی دولت (GP)»، «عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز (SP)»، «زمینه‌های فرهنگی جامعه (SC)»، «همکاری با تأمین‌کنندگان (SR)»، «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی (PI)»، «منابع انسانی سبز (HR)»، «آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی (TA)»، «مدیریت آب، انرژی و پسماند (EW)»، «طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست (DP)»، «سیستم‌های پشتیبان مدیریتی (SS)»، «توجه به خرید سبز (GS)»، «توجه به بسته‌بندی و حمل و نقل سبز (TP)»، «توجه به بازاریابی سبز (GM)»، «بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز (FG)» و «بهبود عملکرد زیست محیطی (PG)» تبیین شد و روابط بین متغیرهای مشاهده‌گر و مکنون بدست آمده در سطح صنعت ساخت و ساز ایران تأیید شد و شاخص‌های برازش نیز مناسب ارزیابی شدند.

تاکنون تحقیقات زیادی در حوزه استقرار زنجیره تأمین و زنجیره تأمین سبز صورت گرفته است که مؤلفه‌های به دست آمده با نتایج

پژوهش‌های بسیاری (Benzidia et al., 2021; Chakraborty et al., 2023; Choudhary et al., 2023; Darom & Hishamuddin,)

2023; Emon et al., 2024; Gong, 2023; Habib et al., 2021; Langton, 2023; Liu et al., 2023; Rasheed, 2023; Sakas, 2023; Teng et al., 2023; Yan, 2023) همسو بوده و در ادامه به مقایسه برخی از این تحقیقات با تحقیق حاضر پرداخته می‌شود:

نتیجه این پژوهش به مدلی جامع شامل بر ۱۶ معیار و ۵۶ زیرمعیار دست یافت که از جامعیت بالاتری نسبت به مدل‌های قبلی برخوردار است. معیارهای «سیاست‌های حمایتی دولت»، «عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز»، «زمینه‌های فرهنگی جامعه»، «همکاری با تأمین‌کنندگان»، «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی» و «منابع انسانی سبز»، در کمتر پژوهشی به آن اشاره شده است. همچنین، مدل ارائه شده توسط Benzidia et al (۲۰۲۱) دارای ۵ عامل «تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ - هوش مصنوعی»، «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی»، «همکاری زنجیره تأمین سبز»، «جهت‌گیری یادگیری دیجیتال سبز» و «عملکرد زیست محیطی» بوده است (Benzidia et al., 2021). این مدل با مدل ارائه شده در پژوهش حاضر در سه معیار «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی»، «همکاری زنجیره تأمین سبز» و «عملکرد زیست محیطی» یکسان بوده و در سایر عوامل متفاوت می‌باشد. همچنین، مدل ارائه شده توسط Habib et al (۲۰۲۱) دارای سه معیار اصلی «مدیریت محیطی داخلی»، «طراحی زیست محیطی» و «همکاری با مشتری» می‌باشد. حال آنکه در دو معیار «طراحی زیست محیطی» و «همکاری با مشتری» همپوشانی وجود داشته است. ولی در سایر معیارها همگونی ندارد (Habib et al., 2021).

همانگونه که از بررسی مدل‌ها مشخص گردید، علی‌رغم همپوشانی برخی از معیارهای مدل‌های موجود در ادبیات، در بسیاری از معیارها همپوشانی با مدل ارائه شده در این پژوهش وجود ندارد. از این منظر مدل ارائه شده دارای نوآوری بوده و از جامعیت بالایی برخوردار می‌باشد.

بر اساس نتایج مدل تخمین استاندارد، موارد زیر برای بهبود استقرار موفقیت آمیز زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز کشور پیشنهاد می‌گردد:

در حوزه عملکرد اجتماعی زنجیره تأمین سبز، به مدیران صنعت ساخت و ساز پیشنهاد می‌گردد تا روابط با ذینفعان جامعه را بهبود داده و رفاه کلی آن‌ها را تا حد امکان تأمین نمایند. همچنین در راستای بهبود وضع مسئولیت اجتماعی شرکتشان قدم بردارند. در کمک‌های عام المنفعه، تاسیس بیمارستان و غیره شرکت نمایند.

در حوزه «یکپارچگی فرایندهای زیست محیطی»، می‌توان از تیم‌های چند منظوره در بهبود یکپارچگی فرآیند بهره برد. اشتراک گذاری دانش و اطلاعات بین سازمان‌های ساخت و ساز و تأمین‌کنندگان نیز به یکپارچه شدن این فرآیند کمک می‌کند.

در حوزه «منابع انسانی سبز»، درگیر کردن و شریک ساختن منابع انسانی در فرآیندهای حامی محیط‌زیست اولین اقدام عملیاتی می‌باشد. در دسترس بودن نیروی انسانی متخصص در زمینه مدیریت زیست محیطی نیز به بهبود استقرار زنجیره تأمین سبز کمک می‌کند.

در حوزه «آگاهی، آموزش و یادگیری زیست محیطی»، پیشنهاد می‌گردد تا بودجه آموزشی افزایش یافته و سطح آموزش، آگاهی و تجربه مناسب کارکنان از زنجیره تأمین سبز را بالا نگه داشت.

در حوزه «مدیریت آب، انرژی و پسماند»، باید مصرف مواد اولیه و انرژی (برق، آب و...) کنترل شده باشد. همچنین، پیشنهاد می‌گردد تا از انرژی‌های تجدیدپذیر در مرکز توزیع انبارها استفاده گردد.

در حوزه «طراحی و تولید سازگار با محیط‌زیست»، پیشنهاد می‌شود محصولات برای استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی مواد و قطعات، کاهش مصرف مواد و کاهش مصرف محصولات خطرناک طراحی شوند. وجود کنترل‌های محیطی نیز در این زمینه کمک می‌نماید.

در حوزه «سیستم‌های پشتیبان مدیریتی»، پیشنهاد می‌گردد تا مدیریت ارشد از اهداف مدیریت زنجیره تأمین سبز حمایت کامل نماید و اهداف و برنامه‌های استراتژیک زیست محیطی در سازمان را تعیین نموده و نسبت به کنترل و پایش اجرای آن اقدام نماید.



در حوزه «توجه به خرید سبز»، پیشنهاد می‌گردد تا از تأمین‌کنندگان دارای گواهینامه ISO14000 خرید صورت گیرد. همچنین در خرید کالا بایستی نرخ خرید کالا و مواد سازگار با محیط زیست افزایش یابد.

در حوزه «توجه به بسته‌بندی و حمل و نقل سبز»، پیشنهاد می‌گردد تا از سیستم‌های مسیریابی برای به حداقل رساندن فاصله سفر استفاده نمایند. همچنین پیشنهاد می‌گردد تا از روش‌های پاک تر حمل و نقل استفاده نمایند.

در حوزه «توجه به بازاریابی سبز»، پیشنهاد می‌شود تا وبسایت در مورد مسائل زیست محیطی به صورت دوره‌ای بروز رسانی گردد. همچنین بایستی فرصت‌های زیست محیطی، عادات مصرفی و خواسته‌های مشتریان پیشبینی گردد.

در حوزه «بهبود عملکرد مالی زنجیره تأمین سبز»، پیشنهاد می‌گردد تا کلیه هزینه‌های زیست محیطی اعم از هزینه‌های حمل و نقل و لجستیک معکوس، تخلیه زباله و تصفیه پسماند، انبارداری، مصرف انرژی، خرید مواد کاهش یابد. همچنین، درآمدهای زیست محیطی افزایش یابد.

در حوزه «بهبود عملکرد زیست محیطی»، پیشنهاد می‌گردد تا فناوری‌های جدید و پیشرفته را به راحتی بپذیرند و از این طریق میزان نرخ ضایعات را کاهش دهند.

مهم‌ترین محدودیت پژوهش این است که با توجه به تحریم‌های اعمال شده علیه کشور این صنعت در ایران ارتباط بسیار کمی با بازار بین‌المللی داشته و این موضوع می‌تواند نتایج این تحقیق را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو، به پژوهشگران پیشنهاد می‌گردد تا با مدل استقرار زنجیره تأمین سبز را در سایر صنایع مشابه مانند زنجیره تأمین مواد غذایی، زنجیره تأمین امداد و نجات، زنجیره تأمین صنایع فولاد و غیره بکار گیرند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Abedini Nazari, N., Adab, H., & Chahardoli, A. (2024). Designing a Model for the Integration of Physical, Informational, and Financial Processes in the Supply Chain to Achieve Resilience in the Automotive Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 3(1), 192-204. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.3.1.11>
- Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329-341. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>
- Benzidia, S., Makaoui, N., & Bentahar, O. (2021). The impact of big data analytics and artificial intelligence on green supply chain process integration and hospital environmental performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 120557. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120557>
- Beske, P., Land, A., & Seuring, S. (2014). Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. *International Journal of Production Economics*, 152, 131-143. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.026>
- Beske, P., & Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 322-331. <https://doi.org/10.1108/SCM-12-2013-0432>
- Chakraborty, A., Al Amin, M., & Baldacci, R. (2023). Analysis of internal factors of green supply chain management: An interpretive structural modeling approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 7, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2023.100099>
- Chari, F., Ngcamu, B. S., & Novukela, C. (2020). Supply chain risks in humanitarian relief operations: A case of Cyclone Idai relief efforts in Zimbabwe. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-12-2019-0080>
- Choudhary, N. A., Singh, S., Schoenherr, T., & Ramkumar, M. (2023). Risk assessment in supply chains: a state-of-the-art review of methodologies and their applications. *Annals of Operations Research*, 322(2), 565-607. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04700-9>
- Darom, N. A., & Hishamuddin, H. (2023). Impacts of Resilience Practices on Supply Chain Sustainability. In S. K. Paul, R. Agarwal, R. A. Sarker, & T. Rahman (Eds.), *Supply Chain Risk and Disruption Management: Latest Tools, Techniques and Management Approaches* (pp. 231-244). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2629-9_12
- Doorasamy, M., & Garbharran, H. (2015). The role of environmental management accounting as a tool to calculate environmental costs and identify their impact on a company's environmental performance. *Asian Journal of Business and Management*, 3(1), 8-30. <https://www.ajouronline.com/index.php/AJBM/article/view/2180>
- Emon, M. M. H., Khan, T., & Siam, S. A. J. (2024). Quantifying the influence of supplier relationship management and supply chain performance: an investigation of Bangladesh's manufacturing and service sectors. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 21(2), 2015. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2015.2024>
- Gong, C. (2023). Supply Chain Management Practices, Competitive Advantages and Business Performance of Small and Medium Enterprises in China: Basis to Develop an Improved Supply Chain Management Framework. *International Journal of Research Studies in Management*, 11(6). <https://doi.org/10.5861/ijrsm.2023.1076>
- Habib, M., Bao, Y., Nabi, N., Dulal, M., Asha, A. A., & Islam, M. (2021). Impact of Strategic Orientations on the Implementation of Green Supply Chain Management Practices and Sustainable Firm Performance. *Sustainability*, 13(1), 340. <https://doi.org/10.3390/su13010340>
- Jabbour, C. J. C., & Jabbour, A. B. L. D. S. (2016). Green human resource management and green supply chain management: Linking two emerging agendas. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1824-1833. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.052>
- Langton, I. (2023). Small and Medium Business Transformational Leadership and Supply Chain Management. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 19(1). <https://doi.org/10.4102/td.v19i1.1347>
- Liu, J., Xi, Y., & Wang, J. (2023). Resilience strategies for sustainable supply chains under budget constraints in the post COVID-19 era. *Frontiers of Engineering Management*, 10(1), 143-157. <https://doi.org/10.1007/s42524-022-0236-y>
- Marvi, R. (2023). Resilience Model of the Supply Chain in the Promotion of Health Tourism Services in Tehran Province. *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(1), 26-37. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.2.1.3>
- Pu, Z., Jiang, Q., Yue, H., & Tsaptsinos, M. (2020). Agent-based supply chain allocation model and its application in smart manufacturing enterprises. *The Journal of Supercomputing*, 76(5), 3188-3198. <https://doi.org/10.1007/s11227-018-2536-x>
- Rasheed, K. (2023). Integrating Sustainability Management and Lean Practices for Enhanced Supply Chain Performance: Exploring the Role of Process Optimization in SMEs. <https://doi.org/10.3390/asec2023-16370>
- Sakas, D. P. (2023). Digital Transformation Management of Supply Chain Firms Based on Big Data From DeFi Social Media Profiles. *Electronics*, 12(20), 4219. <https://doi.org/10.3390/electronics12204219>
- Shahmohamadi, N., Moeinzad, H., Mehrinejad, S., & Keramati, M. (2023). Presenting a Decision Support System Model based on the Analysis of Digital Supply Chain Management Risk Factors in the Country's Steel Industries. *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(2), 128-139. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.2.2.10>
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2018). *Operations and process management: principles and practice for strategic impact*. Pearson UK.



https://books.google.nl/books/about/Operations_and_Process_Management.html?id=vA5MDwAAQBAJ&redir_esc=y

- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>
- Subramanian, N., & Gunasekaran, A. (2015). Cleaner supply-chain management practices for twenty-first-century organizational competitiveness: Practice-performance framework and research propositions. *International Journal of Production Economics*, 164, 216-233. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.002>
- Teng, Y., Wang, Y., & You, H. (2023). The Risk Evaluation and Management of the Sports Service Supply Chain by Introducing Fuzzy Comprehensive Appraisal and Artificial Intelligence Technology. *Expert Systems*, 41(5). <https://doi.org/10.1111/exsy.13279>
- Varshavi, R., Mohammad Porzarandi, M. E., & Hashemi, S. Z. (2024). Formulating a Suitable Strategy For a Car Parts Manufacturing Company (Case Study: Kosha Afarin Ideal Car Industries Company). *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(4), 94-111. <https://doi.org/10.22034/dmbaj.2024.2035823.1038>
- Yan, H. (2023). Future Trend of Supply Chain Being Exposed to the Metaverse. *Highlights in Business Economics and Management*, 11, 149-154. <https://doi.org/10.54097/hbem.v11i.7960>