



Identification and Analysis of Green Supplier Development Indicators in The Petrochemical Industry

Nasim Nazari ¹, Mansor Esmailzadeh ^{2*}, Reza Soleymani Damaneb ³

1.Master of Industrial Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran.

2.Assistant Professor, Industrial Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran.

3.Assistant Professor, Industrial Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran.

*Corresponding author, Email: Esmailzadeh@vru.ac.ir

Keywords:

supplier green development, supplier green development indicators, Dimtel, petrochemical industry, social responsibility

Introduction

Participation in environmental protection activities and pro-environmental behaviors are related to consumers' willingness to pay for products that harm the environment less. In order to know the status of the supplier in terms of green development, appropriate indicators should be defined. In past studies, including the study of Bai and Sarkis (2010), factors have been introduced for GSD, but not all of them can be considered as indicators. Rather, they need to be fundamentally revised, and for localization, the opinions of industry experts should be gathered. After the study of Bai and Sarkis (2010), new dimensions and factors have been introduced for GSD, which further confirms the necessity of this research. In the studies of Olfat et al. (2019 and 2020), indicators and activities have been introduced for the environmental dimension of SD, but they are very limited and localized for the automotive industry. Therefore, at present, the introduction of GSD indicators seems to be a necessity. According to our knowledge, no study on GSD indicators has been comprehensively introduced in domestic research. Bai and Sarkis (2010) were the first to propose GSD. They evaluated supplier performance based on environmental dimensions and introduced indicators for GSD in this regard. After Bai and Sarkis (2010), researchers such as Fu et al. (2012), Dou et al. (2013), Blume et al. (2014) raised and investigated the issue of GSD. Petrochemical industries are one of the industries that pollute the environment and introduce various types of pollutants, which are sometimes very dangerous, into the air, water, and soil. According to the above, it can be said that conducting such research in the petrochemical industry can become important. This research deals with green development in the aspect of raw material supply. Since many processes in the supply chain are carried out by suppliers today, and also manufacturers have turned to outsourcing many of their own activities, the green development of suppliers in industries such as the petrochemical industry that have different pollutions can be useful.

Received:

27/Apr/2024

Revised:

14/Jun/2024

Accepted:

01/Sep /2024

Methodology

First, by reviewing the literature, the GSD indicators are identified and localized by a survey of university and petrochemical industry experts, which reduces the number of indicators from 12 to 10 and changes and consolidates the indicators. In the next step, the DEMATEL questionnaire will be prepared and the necessary data will be collected by distributing it among academic and petrochemical industry experts. After analyzing the data using the DEMATEL method, the relationships between the indicators are displayed as a network.

Findings

The results show that based on the net impact, indicators of responsibility, knowledge, and capabilities of the supplier in environmental measures, the existence of the environmental performance evaluation system in the supplier and the managerial and organizational practices of the supplier in connection with green development are definitely effective and the indicators of sharing environmental information, programs and Supplier activities for green development, green technology, compliance with environmental standards and certifications by the supplier, and reverse logistics activities by the supplier are definitely affected. Based on the results of this research, practical proposals for the petrochemical industry and research proposals for researchers are presented.

Discussion and Conclusion

In this research, GSD indicators were identified and localized in the petroleum industry. Considering that sub-indices were also defined for each of the indicators, it is suggested that future research use confirmatory factor analysis to investigate the classification of indicators and sub-indices. It is also possible to use appropriate multi-criteria decision-making methods to rank indicators and sub-indices. Considering that the indicators were localized for the petrochemical industry, they can be revised and localized in other industries such as the automobile industry, tile industry, etc., which cause a lot of environmental pollution.



How to cite this article:

Nazari, N., Esmailzadeh, M., & Soleymani Damaneb, R. (2025) Identification and Analysis of Green Supplier Development Indicators in The Petrochemical Industry. *Green Development Management Studies*, 4(1), 175-204. <https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7582.1126>



Copyright: © 2025 by the authors. Licensee Journal of Green Development Management Studies. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



شناسایی و تحلیل شاخص‌های توسعه سبز تأمین‌کننده در صنعت پتروشیمی

نسیم نظری^۱، منصور اسماعیل‌زاده^{۲*}، رضا سلیمانی دامنه^۳

^۱ کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

^۲ استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

^۳ استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: Esmailzadeh@vru.ac.ir

واژگان کلیدی:

توسعه سبز تأمین‌کننده،

شاخص‌های توسعه سبز

تأمین‌کننده، دیمتل، صنعت

پتروشیمی، مسئولیت اجتماعی.

چکیده

با توجه به اینکه آگاهی از وضعیت توسعه‌ی سبز تأمین‌کنندگان برای تولیدکنندگان بسیار بااهمیت است و برای تحقق این امر، تولیدکنندگان نیازمند تعریف شاخص‌های مناسب در این زمینه هستند، این پژوهش به دنبال شناسایی و بومی‌سازی شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده در صنعت پتروشیمی از یک طرف و تحلیل روابط بین آن‌ها با استفاده از روش دیمتل از طرفی دیگر خواهد بود. برای تحقق این هدف، ابتدا با مرور ادبیات و تحلیل محتوا، شاخص‌های توسعه سبز تأمین‌کننده شناسایی و با نظرسنجی از ۱۸ خبره‌ی دانشگاهی و صنعت پتروشیمی روایی محتوای آنها سنجیده می‌شود که موجب کاهش تعداد شاخص‌ها از ۱۲ شاخص به ۱۰ و تغییر و تلفیق در شاخص‌ها می‌شود. در مرحله‌ی بعد پرسشنامه دیمتل تنظیم و با توزیع آن بین خبرگان دانشگاهی و صنعت پتروشیمی، روابط مستقیم بین شاخص‌ها گردآوری می‌شود. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش دیمتل، روابط مستقیم و غیرمستقیم بین شاخص‌ها شناسایی و به صورت یک شبکه نمایش داده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که بر اساس خالص تأثیرگذاری، شاخص‌های مسئولیت، دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی، وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده و شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز، تأثیرگذار قطعی و شاخص‌های تسهیم اطلاعات محیطی، برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز، فناوری سبز، رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده و فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده تاثیرپذیر قطعی هستند. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهاد‌های کاربردی برای صنعت پتروشیمی و پیشنهاد‌های پژوهشی برای پژوهشگران مطرح می‌شوند.

تاریخ دریافت:

۸ اردیبهشت ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری:

۲۵ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۱۱ شهریور ۱۴۰۳



مقدمه

با ظهور عصر جدیدی از تجارت که تغییر یکی از ویژگی‌های اصلی آن تلقی می‌شود، امروزه موفقیت و بقای سازمان‌ها به‌خصوص در مورد نیاز به حفاظت از محیط‌زیست و موضوعات تولید سبز، به‌راحتی نمی‌تواند تضمین شود (پورجواد و شاهین، ۲۰۲۰). مشارکت در فعالیت‌های حفاظت از محیط‌زیست و رفتارهای طرفدار محیط‌زیست با تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان برای کالاهایی که کمتر به محیط‌زیست آسیب می‌رسانند در ارتباط است (زارعی و همکاران، ۱۴۰۲؛ دکانیو و مارتینلی، ۲۰۲۱). سازمان‌ها در سال‌های اخیر به‌دلیل ابتکارات برون‌سپاری و فشارهای محیطی، بیشتر به تأمین‌کنندگان وابسته شده‌اند (بای و سارکیس، ۲۰۱۰). تأمین‌کنندگان از نظر هزینه محصول و خدمات، کیفیت و تحویل، تأثیر مهمی در شرکت دارند (خو و پنگ، ۲۰۱۸). برای سازمان‌ها دشوار است که بدون بهبود عملکرد تأمین‌کننده و روابط با تأمین‌کننده بقاء یابند و یا مزیت رقابتی کسب کنند، بنابراین برای تحقق نیازهای شرکت تولیدکننده، تأمین‌کنندگان باید مدیریت و توسعه داده شوند (الف و همکاران، ۱۳۹۸).

تعریف بازنگری شده چن و همکاران^۳ (۲۰۱۵) از توسعه تأمین‌کننده^۴ بدین‌صورت است: «توسعه‌ی تأمین‌کننده» مجموعه‌ای از فعالیت‌های مدیریت دانش است که توسط شرکت‌های خریدار و تأمین‌کننده انجام می‌شود و قصد دارند نیازهای تأمین کوتاه‌مدت و بلندمدت شرکت‌های خریدار را از طریق تسهیل عملکرد مداوم شرکت تأمین‌کننده یا بهبود قابلیت، برآورده کنند. «بیشترین فعالیت‌های مرتبط با توسعه‌ی تأمین‌کننده که در مطالعات دو دهه گذشته ارائه شده‌اند، بر توسعه قابلیت‌هایی مانند کیفیت و تحویل تمرکز داشته‌اند. در دهه جاری علاوه بر افزایش قابل ملاحظه تعداد مطالعات نسبت به دو دهه گذشته، فعالیت‌های جدیدی مانند قابلیت‌های محیطی نیز برای توسعه‌ی تأمین‌کننده ارائه شده‌اند (الف و همکاران، ۱۳۹۸). بای و سارکیس دامنه پژوهش توسعه‌ی تأمین‌کننده را از حوزه عملکرد اقتصادی به حوزه عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد جامعه گسترش می‌دهند و پژوهش‌ها توسعه‌ی تأمین‌کننده را از دیدگاه سبز ترویج می‌دهند (خو و پنگ، ۲۰۱۸). ابتدا می‌بایست نگاهی که معطوف به درون سازمان است، به یک نگاه بیرونی تبدیل شود. علاوه بر در نظر گرفتن مصالح و سود سازمان باید به جامعه هم نگاه کرد که نیازمند نوعی تغییر و تحول ذهنی است (کوثر و الوانی، ۱۴۰۲).

مدیریت زنجیره تأمین سبز^۵ به‌عنوان یک فلسفه سازمانی با هدف افزایش سهم بازار و توانایی مالی شرکت‌ها با به حداقل رساندن تأثیرات منفی زیست‌محیطی و افزایش کارایی اکولوژیکی است (پورجواد و شاهین، ۲۰۲۰). هم‌زمان با اینکه سازمان‌ها به‌طور افزایشی روی قابلیت‌های محیطی زنجیره‌ی تأمین رقابت می‌کنند، توسعه سبز تأمین‌کننده^۶ ضروری شده‌است (فو و همکاران، ۲۰۱۲). توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به‌عنوان یک فعالیت مهم مدیریت زنجیره تأمین سبز ظاهر شده است، زیرا عملکرد محیطی تأمین‌کننده بیشترین کمک را به مسائل زیست‌محیطی در صنعت تولید دارد (بایی و ساتیر، ۲۰۲۰). توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به تلاش‌های اکولوژیکی مشترک بین شرکت‌های خریدار و تأمین‌کنندگان به‌عنوان «همکاری زیست‌محیطی» اشاره می‌کند که معمولاً شامل آموزش تأمین‌کنندگان زیست‌محیطی به‌منظور ابتکاراتی مانند کاهش انتشار، تصفیه پیشرفته زباله و بهره‌وری منابع است (تاکر و رانه، ۲۰۱۸). توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده شامل اقدامات مختلفی از جمله انتقال دانش و ارتباطات سبز، سرمایه‌گذاری و انتقال منابع و

1. De Canio & Martinelli

2. Bai & Sarkis

3. Chen et al

4. Supplier Development (SD)

5. Khoo & Peng

6. Green Supply Chain Management(GSCM).

7. Green Supplier Development(GSD).

8. Fu, Zhu & Sarkis

9. Bai & Satir

10. Thaker & Rane



همچنین همکاری در زمینه مدیریت و شیوه‌های سازمانی پیشرفته است (بای و همکاران، ۲۰۱۹). همه تأمین‌کنندگان به دلیل سرمایه محدودی که در دست دارند نمی‌توانند با استراتژی‌های خاصی کنار بیایند (فو و همکاران، ۲۰۱۲). همه استراتژی‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده نتایج عملیاتی و محیطی را به‌طور یکسان ارتقا نمی‌دهند (دوو و همکاران، ۲۰۱۴). برخی از استراتژی‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به دلیل محدودیت منابع و توانایی تیم مدیریت برای اطمینان از اثربخشی استراتژی‌های مورد استفاده، قادر به پیاده‌سازی هم‌زمان نیستند (خو و همکاران، ۲۰۲۱).

برای آگاهی از وضعیت تأمین‌کننده از لحاظ توسعه سبز باید شاخص‌های مناسب تعریف شوند، در مطالعات گذشته و در رأس آن‌ها مطالعه بای و سارکیس (۲۰۱۰) عواملی برای توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده معرفی شده‌اند اما نمی‌توان همه آن‌ها را به‌عنوان شاخص در نظر گرفت بلکه نیاز به بازنگری اساسی دارند و برای بومی‌سازی نیز باید نظرات خبرگان صنعت مورد نظر را گردآوری کرد. بعد از مطالعه بای و سارکیس (۲۰۱۰)، ابعاد و عوامل جدیدی برای توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده معرفی شده‌اند که ضرورت این پژوهش را بیش‌ازپیش تأیید می‌کند. در مطالعات الفت و همکاران (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹) نیز برای بعد محیطی توسعه‌ی تأمین‌کننده شاخص‌ها و فعالیت‌هایی معرفی شده‌اند؛ اما بسیار محدود بوده و برای صنعت خودروسازی بومی‌سازی شده‌اند؛ بنابراین در حال حاضر، معرفی شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده یک ضرورت به نظر می‌رسد. بر اساس دانش ما تاکنون در پژوهش‌های داخلی، مطالعه‌ای در زمینه شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به‌طور جامع معرفی نشده است.

صنایع نفت و گاز خصوصاً صنایع پتروشیمی ذاتاً جزو صنایع آلوده‌کننده‌ی محیط‌زیست هستند و انواع آلاینده‌ها را که بعضاً بسیار خطرناک هستند را وارد هوا، آب و خاک می‌کنند. در ایران مجتمع‌های پتروشیمی زیادی در حال بهره‌برداری و یا در حال احداث می‌باشند. در صنایع پتروشیمی و پالایشگاهی، بر اساس نوع مواد مصرفی و تولیدی و همچنین مرحله‌ی فرایندها، نوع و میزان آلاینده‌های این صنایع متفاوت است. بدین معنی که در فرایندهای مختلف امکان آلودگی در سه مرحله‌ی جمع‌آوری مواد اولیه، تولید و تبدیل مواد واسطه و جمع‌آوری و انبار مواد تولید شده محتمل هست. مهم‌ترین آلودگی‌های احتمالی صنایع پتروشیمی را می‌توان شامل سرطان‌زایی و سمیت زیاد فاضلاب‌ها، زائدات خطرناک با سمیت فوق‌العاده زیاد نظیر کلرین، قابلیت انفجار، اشتعال و سمیت در فرایندها و تولید مواد با خاصیت واکنش‌های شیمیایی سریع و انتشار آلاینده‌های هوا شامل، اکسیدهای گوگرد، کربن، ترکیبات کلرینه، از ته و آمونیاک دانست.

با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که انجام چنین پژوهشی در صنعت پتروشیمی می‌تواند اهمیت پیدا کند. این پژوهش به توسعه‌سبز در جنبه‌ی تأمین مواد اولیه می‌پردازد. به این صورت که به دنبال تعریف شاخص‌هایی برای توسعه سبز تأمین‌کنندگان صنعت پتروشیمی هست. از آنجایی که امروزه فرایندهای متعددی در زنجیره تأمین توسط تأمین‌کنندگان انجام می‌شود و همچنین تولیدکنندگان به برون‌سپاری بسیاری از فعالیت‌های خودشان روی آورده‌اند توسعه سبز تأمین‌کنندگان در صناعی مثل صنعت پتروشیمی که آلودگی‌های متفاوتی را ایجاد می‌کنند، می‌تواند مفید واقع شود.

در این پژوهش، علاوه بر معرفی شاخص‌های جامع برای توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده، بومی‌سازی آن‌ها در صنعت پتروشیمی نیز انجام می‌شود. سپس با استفاده از تکنیک دیمتل روابط علی و معلولی آن‌ها را به دست می‌آوریم. آگاهی از این روابط کمک شایانی به تولیدکنندگان این صنعت به منظور توسعه سبز تأمین‌کنندگان خواهد داشت.

امروزه فرایندهای متعددی از هر زنجیره تأمین توسط تأمین‌کنندگان انجام می‌شود و در نتیجه باعث ایجاد آلودگی انبوهی در طبیعت می‌شود. از این رو سبز کردن تأمین‌کنندگان به یک ضرورت تبدیل شده است (تیموری و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به تعداد فرایندها مقررات زیست‌محیطی و همچنین افزایش فشار مشروعیت از سوی چندین ذینفع مختلف، تعداد زیادی از شرکت‌ها در حال

1. Bai, Govindan, Satir & Yan

2. Dou, Zhu & Sarkis



مشارکت برای شیوه‌های سبز هستند (بلومه و همکاران، ۲۰۱۴). یکی از ابعاد این واکنش مهم زنجیره تأمین سبز توسط سازمان‌ها، معرفی برنامه‌های توسعه تأمین‌کننده سبز است. ادغام پایداری زیست‌محیطی در توسعه تأمین‌کننده به یک معیار ضروری برای رقابت طولانی‌مدت و عملیات شرکت‌های قانونی و زنجیره تأمین آن‌ها تبدیل شده است (دوو و همکاران، ۲۰۱۴). درواقع، ابتکارات زیست‌محیطی به یک مزیت رقابتی تبدیل شده است و پایداری محیطی در بین سازمان‌ها شهرت بیشتری به دست آورده است (بلومه و همکاران، ۲۰۱۴؛ الرشیدی، ۲۰۱۶). معیارهای زیست‌محیطی مورد استفاده برای انتخاب و ارزیابی تأمین‌کننده سبز شامل کنترل آلودگی، وجود سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست، سوخت ذوب، مصرف انرژی تجدیدپذیر و طراحی محیط زیست است (آواستی و کانان، ۲۰۱۵). این معیارها و همچنین انتظارات شرکت‌ها را می‌توان به عنوان پایه‌ای برای تعریف برنامه‌های توسعه تأمین‌کننده سبز استنباط کرد که به برنامه‌ها کمک می‌کند تا تأمین‌کنندگان عملکرد محیطی خود را بهبود بخشند (بای و سارکیس، ۲۰۱۰).

توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به عنوان یک فعالیت با تعهد بالا تلقی می‌شود و به ایجاد شهرت مثبت برای صنایع کمک می‌کند. زیرا توانایی‌های شرکت‌ها را در مدیریت چالش‌های پیچیده‌ی محیطی نشان می‌دهد. یکی از مزایای فعالیت‌های توسعه تأمین‌کننده، ارتباط و هماهنگی بهتر بین خریدار و تأمین‌کنندگان است. یک رابطه همکاری قوی بین خریداران و تأمین‌کنندگان، سرعت توسعه محصول را افزایش می‌دهد. توسعه تأمین‌کننده به‌ویژه ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان براساس معیارهای محیطی و پایداری، یک امر ضروری و عملکرد سبز، یکی از معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده است اما معمولاً در لیست اولویت‌ها، بسیار پایین است (تاگر و رانه، ۲۰۱۸).

برنامه‌های توسعه برنامه‌هایی هستند که روی کمک به تأمین‌کنندگان برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی یا روابط با یک سازمان مرکزی متمرکز هستند. شیوه‌های زنجیره تأمین سبز، پایه‌های اولیه را برای دسته‌بندی برنامه‌های توسعه سبز تأمین‌کننده فراهم می‌کنند. یکی از دسته‌بندی‌ها در این زمینه شامل شیوه‌های ارزشی مثل ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی و شیوه‌های مشارکتی مثل ارائه کمک فنی است. (بای و سارکیس، ۲۰۱۰؛ فو و همکاران، ۲۰۱۲). بر اساس پژوهش‌های توسعه تأمین‌کننده، برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده را می‌توان به سه دسته دسته‌بندی کرد: انتقال دانش سبز و ارتباطات^۳، سرمایه‌گذاری و انتقال منابع^۴ و مدیریت و اقدامات سازمانی^۵. انتقال دانش سبز و ارتباطات می‌تواند به‌طور گسترده شامل برنامه‌هایی مانند آموزش تأمین‌کنندگان در مورد مسائل مربوط به کنترل‌های زیست‌محیطی و هزینه‌ها، آموزش تأمین‌کنندگان در مورد انتظارات ذینفعان، ارائه مشاوره‌های تکنولوژیکی سبز به تأمین‌کنندگان، ارائه مشاوره توسعه محصول طراحی زیست‌محیطی به تأمین‌کنندگان، تعیین اهداف بهبود محیطی برای تأمین‌کنندگان، به اشتراک‌گذاری اطلاعات در مورد موضوعات زیست‌محیطی و حل مشکلات مشترک و تیمی در مورد مسائل زیست‌محیطی باشد. برنامه‌های سرمایه‌گذاری و انتقال منابع شامل انتقال کارکنان تأمین‌کننده با تخصص زیست‌محیطی به شرکت خرید، انتقال کارکنان با تخصص زیست‌محیطی به تأمین‌کنندگان، پاداش تأمین‌کننده برای عملکرد زیست‌محیطی بهتر، تأمین مالی هزینه‌های زیست‌محیطی عمده تأمین‌کننده، و سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌سازی تأمین‌کننده است. برنامه‌های مدیریت و اقدامات سازمانی شامل برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده مانند نیاز به گواهی ایزو ۱۴۰۰۰ برای تأمین‌کنندگان، تنظیم قراردادهای بلندمدت با ابعاد زیست‌محیطی، ایجاد تعهد مدیریت عالی برای تأمین‌کنندگان برای شیوه‌های تأمین سبز، و فرآیند رسمی برای توسعه تأمین‌کننده باشد (دوو و همکاران، ۲۰۱۳).

1. Blome et al

2. Awasthi & Kannan

3. Green Knowledge Transfer and Communication (GKTC).

4. Investment and Resource Transfer (IRT).

5. Management and Organizational Practices (MOP).

6. Dou et al.



تولیدکنندگان در هر مرحله عملیاتی با تأمین‌کنندگان کار می‌کنند. به‌عنوان مثال، مواد سبز عرضه‌شده برای توسعه و تولید محصولات سبز حیاتی هستند. مواد خطرناک در مواد خام ارائه‌شده توسط تأمین‌کنندگان می‌تواند اثرات زیست‌محیطی جدی در زنجیره تأمین ایجاد کند (آکمان، ۲۰۱۴). به همین دلیل کار با تأمین‌کنندگان سبز مناسب یک موضوع بسیار حیاتی است و ادغام مسائل زیست‌محیطی در فعالیت‌های توسعه تأمین‌کنندگان به یک ضرورت برای رقابت طولانی‌مدت و فرآیندهای شرکت‌های مرکزی و زنجیره تأمین آن‌ها تبدیل شده‌است (بای و سارکیس، ۲۰۱۰؛ فو و همکاران، ۲۰۱۲؛ آکمان، ۲۰۱۴). تأمین‌کنندگان به‌عنوان اولین و مهم‌ترین حلقه در هر سازمانی کنترل زیادی در توسعه عملکرد زنجیره تأمین سبز با فراهم کردن مواد اولیه ضروری اعمال می‌کنند (آواستی و کانان، ۲۰۱۵).

ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان اولین گام در توسعه سبز تأمین‌کننده است. تأمین‌کنندگانی که از نظر عملکرد زیست‌محیطی رتبه پایینی دارند می‌توانند از طریق برنامه‌های مختلف توسعه سبز تأمین‌کننده مانند آموزش تأمین‌کنندگان، به اشتراک‌گذاری منابع، پاداش تأمین‌کنندگان و ظرفیت‌سازی کمک داده شوند (آواستی و کانان، ۲۰۱۵). عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین یک شرکت را می‌توان با تلاش‌های زیست‌محیطی خود شرکت و عملکرد زیست‌محیطی آن اندازه‌گیری کرد. در این زمینه، ارتباط همکاری با تأمین‌کنندگان با توجه به مسائل زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا عملکرد زیست‌محیطی خود را بهبود بخشند. برای تولید سبز و فرآیندهای مرتبط با آن، شرکت‌ها باید زنجیره‌های تأمین خود را سبز کنند و با تأمین‌کنندگانی که دارای قابلیت‌های سبز هستند کار کنند (آکمان، ۲۰۱۴). بدیهی است که طیف گسترده‌ای از برنامه‌های سازگار با محیط‌زیست وجود دارد که هر یک از آن‌ها تمایل به بهبود جنبه‌های خاصی از عملکرد زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان دارند (تیموری و همکاران، ۲۰۱۷). عملکرد تأمین‌کننده وقتی در نظر گرفته می‌شود که تأمین‌کنندگان به دلیل افزایش برون‌سپاری، به‌ویژه در شرکت‌های تولیدی، به میزان فزاینده‌ای بر عملکرد شرکت مرکزی تأثیر می‌گذارند (بلومه و همکاران، ۲۰۱۴). بسیاری از تأمین‌کنندگان در به اشتراک‌گذاری اطلاعات و بخشی از برنامه‌های توسعه تأمین‌کننده مردد هستند (تاکر و رانه، ۲۰۱۸). برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده باید بر اساس اندازه‌گیری عملکرد تأمین‌کننده، مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرند. تغییر گرایش تأمین‌کنندگان کلیدی به مشارکت توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده ممکن است دشوار باشد، به‌خصوص با تأمین‌کنندگانی که مایل به مشارکت نیستند. از این‌رو، در ارزیابی جامع برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده باید تمایل مشارکت تأمین‌کنندگان را در نظر گرفته شود (دوو و همکاران، ۲۰۱۳).

مزایای رقابتی زیادی را می‌توان از برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به‌دست‌آورد اما این برنامه‌ها برای اجرا می‌توانند به منابع سازمانی قابل توجهی نیاز داشته باشند. همه برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده به‌طور یکسان به عملکرد عملیاتی تأمین‌کننده و بهبود محیطی کمک نمی‌کنند. این عملکرد ناهمگون و وضعیت منابع محدود نیاز به ارزیابی و انتخاب برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده توسط شرکت‌های مرکزی را ایجاد می‌کند. یک تصمیم برنامه توسعه تأمین‌کننده بادوام نیاز به مقابله با اطلاعات نامشخص، در نظر گرفتن هم‌زمان عوامل متعدد و روابط متقابل آن‌ها دارد (دوو و همکاران، ۲۰۱۳). هنگام سرمایه‌گذاری در برنامه‌های مختلف توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده، محدودیت‌های پیچیده‌ای وجود دارد. برخی از آن‌ها مختص برنامه هستند و برخی دیگر مربوط به روابط متقابل بین برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده هستند (تیموری و همکاران، ۲۰۱۷). با توجه به اهداف، خط‌مشی‌ها و انتظارات شرکت، نیاز تأمین‌کنندگان و همچنین بودجه موجود، برنامه‌های مناسب باید انتخاب شود (تیموری و همکاران، ۲۰۱۷). همه شرکت‌ها به یک اندازه طرح‌های توسعه تأمین‌کننده سبز را دنبال نمی‌کنند، همه تأمین‌کنندگان نمی‌توانند از نظر محیطی در شرایط خوبی باشند و همچنین در ابتدا سبز نیستند.



• تأمین‌کنندگان به‌تنهایی نمی‌توانند عملکرد محیطی خود را به‌طور مؤثر بهبود بخشند و برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی خود به کمک شرکت خریدار نیاز دارند. زیرا این طرح‌ها به قابلیت‌های پیشرفته‌تری نیاز دارند (فو و همکاران، ۲۰۱۲؛ بلومه و همکاران، ۲۰۱۴؛ آکمان، ۲۰۱۴). از آنجایی که همه این برنامه‌ها به‌طور یکسان به بهبود عملکرد تأمین‌کنندگان کمک نمی‌کنند و با توجه به اینکه منابع سازمانی هدف برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده برای اکثر شرکت‌های خریدار محدود است. ارزیابی و انتخاب برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده یک تصمیم مدیریتی حیاتی برای شرکت‌های کانونی است (دوو و همکاران، ۲۰۱۳). اجرای فرآیند توسعه تأمین‌کننده، به‌ویژه فرآیند سبز به دلیل محدود بودن بودجه شرکت‌ها، به پشتیبانی مدیریتی و همچنین تخصیص دقیق بودجه نیاز دارد (تیموری و همکاران، ۲۰۱۷)؛ بنابراین، به‌منظور توسعه قابلیت‌های زیست‌محیطی خود، شرکت‌ها باید روابط همکاری نزدیک و یکپارچه با تأمین‌کنندگان خود ایجاد کنند، عملکرد سبز تأمین‌کنندگان خود را ارزیابی کنند و به تأمین‌کنندگان در مورد مسائل سبز کمک کنند. به‌منظور کمک به تأمین‌کنندگان برای مسائل سبز، شرکت‌های خریدار می‌توانند برنامه‌های توسعه تأمین‌کننده را اجرا کنند. برای تعیین نیاز تأمین‌کنندگان برای سبز شدن و برنامه‌ریزی برای برنامه‌های توسعه تأمین‌کننده سبز، شرکت‌های خریدار نیازمند سیستم ارزیابی عملکرد سبز هستند؛ بنابراین شرکت‌های خریدار می‌توانند از طریق برنامه‌های توسعه تأمین‌کننده سبز زنجیره تأمین سبز تری داشته‌باشند (آکمان، ۲۰۱۴).

توسعه تأمین‌کننده یک فرآیند طولانی‌مدت است و توسعه سبز تأمین‌کنندگان برای موفقیت برنامه‌های تدارکات سبز حیاتی است برای دستیابی به پایداری در شبکه‌های تأمین‌کننده، شرکت‌ها بر طرح‌های پیچیده توسعه سبز تأمین‌کننده برای افزایش قابلیت‌های تأمین‌کننده تمرکز می‌کنند (بلومه و همکاران، ۲۰۱۴؛ سورجیت و همکاران^۱، ۲۰۱۸). این امر مستلزم بازدید کارکنان فنی شرکت از محل‌های تأمین‌کننده برای آموزش و آموزش آن‌ها برای بهبود قابلیت‌های تکنولوژیکی است. همچنین برای شرکت‌ها مهم است که تیم طراحی و تولید تأمین‌کنندگان را در محل خود برای نمایش برنامه‌های کاربردی محصول نهایی دعوت کنند. همیشه باید بر حذف فعالیت‌های بدون ارزش افزوده در فرآیند مدیریت تأمین‌کننده تمرکز شود (سورجیت و همکاران، ۲۰۱۸).

برای تبدیل شدن به سازمان سبز نیاز به مدیریت سبز است مدیریت سبز به‌کارگیری مؤثر و کارآمد همه امکانات منابع مادی و انسانی برای هدایت و کنترل سازمان برای رسیدن به اهداف زیست محیطی با هدف ایجاد مقبولیت اجتماعی و حفظ محیط زیست است (براتی، ۱۴۰۱؛ رجائی و همکاران، ۱۴۰۲).

جهت‌گیری سبز و جهت‌گیری رابطه‌ای با تأمین‌کننده به‌عنوان یک پیشینه کلیدی برای آموزش سبز داخلی و توسعه تأمین‌کننده سبز شناخته شده‌است. علاوه بر این، اجرای آموزش سبز یک شرکت برای تأثیر مستقیم بر توسعه سبز تأمین‌کننده پیشنهاد شده‌است (حسینی، ۱۴۰۲؛ الرشیدی، ۲۰۱۶). جهت‌گیری زیست‌محیطی سازمان را به‌عنوان ادغام مدیریت زیست‌محیطی در کلیه اقدامات تجاری یک شرکت تعریف می‌کنند (حسینی، ۱۴۰۲).

نوآوری سبز شامل سیستم‌ها، فرایندها، محصولات و شیوه‌های منحصربه‌فرد یا تغییر یافته می‌دانند که مزیت برای محیط‌زیست فراهم می‌کند و به پایداری شرکت‌ها کمک می‌کند. نوآوری سبز به دو نوع تقسیم می‌شود، مانند "نوآوری‌های محصول سبز" (ارائه محصولات سبز جدید به مصرف‌کنندگان) و "نوآوری‌های فرآیند سبز" یا "سبزسازی" رویه‌های کسب‌وکار (سروش‌نیا و همکاران، ۱۴۰۳).

مسئولیت اجتماعی شرکت، مسئولیتی است که شرکت‌ها به افراد مختلف تحمیل می‌کنند. تا بدین صورت به افزایش عملکرد توسعه اخلاقی تجارت و برنامه‌ریزی عملیاتی شرکت مانند محیط زیست اقتصاد و همچنین کارمندان کمک کند؛ در نهایت تصویر شرکت را نزد ذینفعان ایجاد می‌کند (اکبری، ۱۴۰۲).

¹. Surajit et al.



با توجه به اهمیت فزاینده تدارکات سبز و توسعه تأمین‌کننده سبز، پژوهشگران سعی کرده‌اند با شناسای پیشینه‌های کلیدی که می‌توانند چنین شیوه‌هایی را هدایت کنند با عمل همگام شوند. اکثر این پژوهش‌ها اتخاذ شیوه‌های سبز را به افزایش فشار ذینفعان نسبت داده‌اند. بررسی اهمیت سوابق خاص شرکت که می‌تواند تدارکات سبز و توسعه تأمین‌کننده سبز را تقویت کند نیز مهم است (بلومه و همکاران، ۲۰۱۴).

بای و سارکیس (۲۰۱۰) اولین کسانی بودند که توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده را مطرح کردند. آن‌ها عملکرد تأمین‌کننده را بر اساس ابعاد محیطی ارزیابی کردند و در این راستا شاخص‌هایی را برای توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده معرفی نمودند. بعد از بای و سارکیس (۲۰۱۰) پژوهشگرانی چون فو و همکاران (۲۰۱۲)، دوو و همکاران (۲۰۱۳)، بلومه و همکاران (۲۰۱۴) و... موضوع GSD را مطرح و بررسی نمودند. در جدول ۱-۲ پیشینه پژوهش توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده آمده است.

جدول ۱- پیشینه‌ی پژوهش

پدیدآورندگان	عنوان	خلاصه پژوهش
(Norheim-Hansen, 2023)	توسعه تأمین‌کننده سبز: چه چیزی برای شما، خریدار، مفید است؟	این مقاله مزایا توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده را در سطوح درون بنگاه‌ی، بین شرکتی و بازار توصیف می‌کند. موانع تحقق مزایا نیز مورد بحث قرار می‌گیرد و راهنمایی‌های مدیریتی در مورد اولویت‌بندی تأمین‌کننده برای توسعه تأمین‌کننده سبز ارائه می‌کند.
(Sosnowski, 2023)	توسعه تأمین‌کنندگان سبز در زنجیره تأمین-کاربرد عملی	هدف این مقاله تعیین دامنه اجرای مفهوم توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده در شرکت‌های تولیدی فعال در لهستان است. برای انجام این کار، مرور ادبیات انجام شد و مطالعه نظرسنجی مصاحبه تلفنی به کمک رایانه (CATI) انجام شد. یکی از امکانات اجرای عملی مفهوم توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده معرفی چرخه توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده متشکل از اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان، استفاده از معیارهای محیطی در انتخاب تأمین‌کننده یا ارزیابی تأمین‌کننده زیست‌محیطی و انجام اقدامات توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده است. استفاده از این چرخه ممکن است منجر به بهبود مستمر عملکرد محیطی و کاهش مداوم اثرات منفی زیست‌محیطی شود.
(Esmaeilzadeh, Olfat, Amiri, & Raeesi Vanani, 2023)	چرخه توسعه و بخش‌بندی تأمین‌کننده با استفاده از سیستم استنتاج عصبی-فازی تطبیقی	۵۳ تأمین‌کننده از تأمین‌کنندگان داخلی و استراتژیک صنعت خودروسازی ایران را بر اساس معیارهای درونی و بیرونی توسعه تأمین‌کننده دو بار بخش‌بندی کردند و بر اساس فعالیت‌های مرتبط با توسعه تأمین‌کننده، فعالیت‌های مناسب برای توسعه و بهبود تأمین‌کنندگان منتخب پیشنهاد دادند. به عبارتی بهتر چرخه‌ای بین توسعه و بخش‌بندی تأمین‌کننده برقرار نمودند.
(Esmaeilzadeh, & Panahi, 2023)	اولویت‌بندی معیارهای مرتبط با توسعه تأمین‌کننده در صنعت خودروسازی با استفاده از روش بهترین-بدترین	برای هر مقوله از معیارهای شناسایی‌شده توسط الفت و همکاران (۲۰۱۹) یک مدل بهینه‌سازی خطی با استفاده از روش روش بهترین-بدترین نوشته و با حل مدل‌ها، آن‌ها را اولویت‌بندی کردند. درنهایت بر اساس اوزان به‌دست‌آمده تحلیل‌های مناسبی برای بهبود وضعیت تأمین‌کنندگان صنعت خودروسازی ارائه داده‌اند.
(kosar & alvani, 2023)	نگاه جامعه‌محور به مدیریت سرمایه انسانی همسو با توسعه پایدار	هدف پژوهش طراحی الگوی مدیریت سرمایه انسانی جامعه‌محور با رویکرد توسعه پایدار است. از نظر هدف، توسعه‌ای-کاربردی و جزء پژوهش‌های کیفی است. روش مورد استفاده، تحلیل مضمون با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA و



پدیدآورندگان	عنوان	خلاصه پژوهش
		جامعه آماری پژوهش را مدیران و کارشناسان وزارت صنعت، معدن و تجارت و سازمان حفاظت محیط‌زیست و متون حاوی نظرات افراد خبره در پایگاه‌های اینترنتی تشکیل دادند. برای انتخاب اعضای نمونه از روش نمونه‌گیری گلوله برفی و از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته برای بررسی نظرات استفاده گردید. الگوی پیشنهادی دارای سه بعد زمینه، محتوا و پیامد است. زمینه شامل مضامین تأثیرگذار بر روی کارکردهای منابع انسانی، محتوا شامل مضامین جذب و استخدام جامعه‌محور، آموزش و توسعه جامعه‌محور، مدیریت عملکرد جامعه‌محور، جبران خدمات جامعه‌محور و حفظ و نگهداشت جامعه‌محور و پیامدها شامل پیامدهای سازمانی و فرا سازمانی است. تفسیر و تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد بازتعریف ارزش‌ها و منافع مشترک از طریق گفت‌وگو و مشارکت هر چه بیشتر و وفاق و هماهنگی بین سازمان‌های دولتی تسهیل‌کننده جامعه‌محوری خواهد بود.
(Qorbanizadeh, seyed naghavi, vaezi, 2022)	فرا تحلیل پیامدهای مسئولیت اجتماعی در سازمان‌های ایرانی	هدف این پژوهش، شناسایی پیامدهای مسئولیت اجتماعی در سازمان‌های ایرانی با استفاده از رویکرد فرا تحلیل است. یافته‌ها نشان دادند از بین پیامدهای مسئولیت اجتماعی در سطح فردی، به‌ترتیب، متغیرهای تناسب فرد با سازمان، نوع‌دوستی و رفتار مشتری مدارانه، دارای اندازه اثر بالا هستند. از بین پیامدهای مسئولیت اجتماعی در سطح سازمان، به‌ترتیب، متغیرهای هویت‌سازمانی، فرهنگ، اعتماد سازمانی، بالندگی سازمانی، مزیت رقابتی، ارزش برند، عملکرد مالی و تصویر برند دارای اندازه اثر بالا می‌باشند. همچنین، از بین پیامدهای مسئولیت اجتماعی در سطح برون‌سازمانی، به‌ترتیب متغیرهای مشروعیت سازمان، اعتماد عمومی، کیفیت ادراک‌شده و عملکرد زیست‌محیطی دارای اندازه اثر بالا هستند.
(Bai & satir, 2022)	تحلیل محتوای انتقادی ادبیات توسعه تأمین‌کننده پایدار و جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آینده	شکافی در تئوری به‌دلیل فقدان مرز مشخص بین توسعه تأمین‌کننده پایدار و سایر شیوه‌های مدیریت تأمین‌کننده پایدار و شکاف در عمل در درک چگونگی کمک به خرید شرکت‌ها برای بهبود قابلیت‌های پایداری تأمین‌کننده می‌شود. بررسی ادبیات مبتنی بر تحلیل محتوا برای ایجاد چارچوبی برای درک مبانی تحقیقات گذشته برای رسیدگی به دو نگرانی مهم بالا و ارائه راه‌های امیدوارکننده برای تحقیقات آینده استفاده می‌شود. برای این منظور، در مجموع ۴۷ مقاله استرژیک‌های توسعه‌ی تأمین‌کننده منتشرشده در مجلات معتبر دانشگاهی طی دهه ۲۰۱۰-۲۰۲۱ انتخاب، دسته‌بندی، تجزیه و تحلیل و شناسایی شده‌اند تا وضعیت و فرصت‌های پژوهشی فعلی را برجسته کنند. این مقاله یک چارچوب ساختاری برای بررسی انتقادی مقالات گذشته در چهار دسته - مفاهیم، شیوه‌ها، مشکلات و راه‌حل‌ها معرفی می‌کند. این چارچوب یک نقشه راه کلی برای فرصت‌های تحقیقاتی آینده ارائه می‌دهد.
(Khoo, Ahmad, & Shamsuddin, 2021)	رابطه بین استراتژی‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده و عملکرد شرکت	رابطه بین استراتژی‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده و عملکرد شرکت را بررسی می‌کند. داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از روش‌های توصیفی و تحلیل هم‌بستگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که اشتراک



پدیدآورندگان	عنوان	خلاصه پژوهش
		اطلاعات و آموزش برای تأمین کنندگان رابطه بالایی با عملکرد محیطی شرکت دارد.
(Chan & Ma, 2021)	چگونه و چه زمانی جهت گیری محیطی توسعه پایدار شرکتی را در یک زوج بین المللی خریدار - تأمین کننده هدایت می کند	مدلی را پیشنهاد و آزمایش می کند که نشان می دهد چگونه جهت گیری زیست محیطی خریدار بین المللی بر فعالیت های توسعه ای سبز تأمین کننده تأثیر می گذارد. همچنین بررسی می کند که چگونه پیشرفت کلی فناوری اطلاعات تأمین کننده تأثیرات فوق الذکر را تعدیل می کند. یافته ها نشان می دهند که جهت گیری های محیطی داخلی و خارجی خریداران بین المللی، هر دو به عنوان یک محرک اصلی برای توسعه ای سبز تأمین کننده آن ها عمل می کند که به نوبه خود، عملکرد برون سپاری محصول سبز تأمین کننده را به طور قابل توجهی پیش می برد و در نتیجه ارزش رابطه کل را افزایش می دهد.
(Esmaeilzadeh, Olfat, Amiri, & Raeesi Vanani, 2021)	طراحی و تنظیم سیستم های توسعه تأمین کننده با استفاده از سیستم استنتاج عصبی - فازی تطبیقی	بر اساس معیارهای مرتبط با توسعه تأمین کننده که در مطالعات قبلی به چهار مقوله طبقه بندی کرده بودند، برای هر مقوله ۱۸ سیستم استنتاج عصبی - فازی بر اساس سه روش طراحی و با استفاده از شش روش فرا ابتکاری آن ها را بهینه کردند و از بین آن ها سیستمی که کمترین خطا را داشت انتخاب کردند.
(Pourjavad & Shahin, 2020)	انتخاب برنامه های توسعه ای سبز تأمین کننده: رویکرد تصمیم گیری چندمعیاره فازی ترکیبی	یک روش تصمیم گیری چندمعیاره یکپارچه فازی برای بررسی و اولویت بندی برنامه های توسعه ای سبز تأمین کننده ارائه شده است. ابتدا از دیمتل فازی برای تعیین عوامل اصلی سبز استفاده می شود، سپس از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی برای به دست آوردن وزن های محلی معیارها استفاده می شود و در نهایت، برنامه های توسعه ای سبز تأمین کننده بر اساس فاکتورهای سبز توسط تاپسیس فازی اولویت بندی می شوند.
(Nkrumah, Asamoah, Annan, & Agyei-Owusu, 2020)	بررسی قابلیت های سبز به عنوان محرک های پذیرش مدیریت زنجیره ای تأمین سبز	چهار قابلیت سبز (توسعه ای سبز، بازاریابی سبز، تولید سبز و بسته بندی و مشارکت محیطی) به عنوان محرک های پذیرش مدیریت زنجیره ای تأمین سبز را بررسی می کند. مدل تحقیق با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری تحلیل شده است.
(Bai & Satir, 2020)	موانع برنامه های توسعه ای سبز تأمین کننده در صنعت تولید	یک روش ترکیبی با استفاده از دیمتل خاکستری و ISM خاکستری برای شناسایی روابط و نقش آن ها در اجرای برنامه های توسعه ای سبز تأمین کننده تحت شرایط عدم اطمینان استفاده شده است. داده های تجربی از صنعت تولید تجهیزات در چین برای به دست آوردن بینش در مورد پدیده های موانع توسعه ای سبز تأمین کننده استفاده می شود.
(Mohd, Abdulah, Yusoff, Taib, & Merigo, 2019)	مدل یکپارچه تصمیم گیری چند شاخصه مبتنی بر مجموعه های فازی فیثاغورس برای برنامه توسعه ای سبز تأمین کننده	یک روش مفید و قابل اعتماد برای شناسایی مهم ترین معیارها و گزینه ها با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی و ویکور فازی ارائه می دهد. نتایج نشان داد که آموزش تأمین کننده بهترین گزینه برای انتخاب در برنامه های توسعه ای سبز تأمین کننده است.
(Bai, Govindan, Satir & Hong, 2019)	یک مرجع فازی جدید - رویکرد مجموعه سخت محله برای شیوه های GSD	یک روش ارزیابی زیست محیطی مبتنی بر عملکرد زیست محیطی و شیوه های زیست محیطی برای ارزیابی مؤثر توانایی سبز تأمین کنندگان ارائه می دهد. امکان سنجی این روش از طریق مطالعه موردی در یک شرکت بزرگ شیمیایی نشان داده شده است.



پدیدآوردگان	عنوان	خلاصه پژوهش
(Madtati, Munim, Schramm, & Kummer, 2018)	مروری بر مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز: از تحلیل کتاب‌سنجی تا چارچوب مفهومی و جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آینده	با مرور ادبیات دیدگاهی جامع از ارتباطات ساختاری میان عوامل مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز پیشنهاد می‌کند. با تجزیه و تحلیل محتوای ۳۹ مقاله پر استناد، شش جریان تحقیقاتی اساسی را شناسایی کرد و بر اساس آن‌ها یک چارچوب مفهومی جامع ارائه دادند.
(Demir, Akpınar, Araz & Meh İlgin, 2018)	یک سیستم ارزیابی تأمین‌کننده سبز بر اساس یک روش جدید مرتب‌سازی چندمعیاره	این مطالعه، شکاف تحقیقاتی «رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهای زیست‌محیطی» را با پیشنهاد یک روش جدید مرتب‌سازی تأمین‌کننده سبز مبتنی بر ویکور به نام ویکور سورت پر می‌کند. این متدولوژی عملکرد زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان را ارزیابی می‌کند و آن‌ها را در طبقات سفارش شده از پیش تعریف‌شده مرتب می‌کند.
(Taker & Rane, 2018)	اجرای مدل فرآیند توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده در صنعت خودرو هند	یک مدل فرآیند توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده توسعه می‌دهند. مدل در یک صنعت ساخت قطعات خودرو هند برای اعتبار سنجی پیاده‌سازی شده‌است.
(Foroozesh & Tavakkoli-Moghaddam, 2018)	ارزیابی برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده با استفاده از مدل تصمیم‌گیری گروهی جدید با در نظر گرفتن عدم قطعیت آماری احتمالی	برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده در صنعت خودروسازی هند با تاپسیس فازی ارزیابی شدند. از یک نسخه جدید آنتروپی برای محاسبه اوزان استفاده شده است.
(Xu & Peng, 2018)	یک مطالعه تجربی در رابطه بین توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده و عملکرد شرکت	این مقاله توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده را به توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده مستقیم و توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده غیرمستقیم تقسیم می‌کند و فرضیه تحقیق در مورد رابطه توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده و رابطه تأمین‌کننده و عملکرد شرکت را ارائه می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده مستقیم تأثیر مثبتی بر عملکرد اقتصادی و عملکرد محیطی دارد، اما تأثیر توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده غیرمستقیم بر عملکرد اقتصادی شرکت‌ها قابل توجه نیست. همچنین مشارکت تأمین‌کننده در تأثیر توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده بر عملکرد اقتصادی و عملکرد محیطی نقش دارد.
(Teymouri, Ahmadi & Mansour, 2017)	یک مدل ریاضی دومرحله‌ای جدید برای توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده	برنامه توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انتخاب شده و یک مدل جدید چندهدفه برای سرمایه‌گذاری مطلوب در برنامه توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده در شرکت خودروسازی پیشرو ایرانی ارائه شده‌است. مدل آن‌ها به مدیران کمک می‌کند تا در تأمین‌کنندگان سرمایه‌گذاری بهینه داشته باشند.
(Alreshidi, 2016)	به‌سوی پایداری در تولید: پیوند آموزش سبز و توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده برای مزایای کسب‌وکار پایدار	روابط بین انتخاب استراتژیک یک شرکت بر اساس گرایش سبز و گرایش رابطه‌ای، آموزش سبز، توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده و مزیت‌های کسب‌وکار پایدار از جمله بهبود نوآوری سبز و کسب مزیت رقابتی پایدار در شرکت‌های تولیدی مستقر در صنایع مختلف ایالات متحده را بررسی می‌کند.
(Awasthi & Kannan, 2015)	انتخاب برنامه توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده با استفاده از NGT و ویکور در محیط فازی	یک رویکرد یکپارچه برای ارزیابی و انتخاب بهترین برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده برای سازمان‌های خریدار با استفاده از تکنیک گروه اسمی و ویکور در محیط فازی ارائه می‌کند.



پدیدآورندگان	عنوان	خلاصه پژوهش
(Akman, 2015)	ارزیابی تأمین کنندگان برای گنجاندن برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده از طریق روش‌های FCM و ویکور	هدف اصلی مقاله پر کردن شکاف «دخالت تأمین کنندگان در برنامه توسعه‌ی تأمین کننده» با استفاده از روش‌های فازی سی مینز و ویکور در صنعت خودروسازی است تا مشخص شود کدام تأمین کننده‌ها باید در برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده گنجانده شوند.
(Blome, Hollos, & Paulraj, 2014)	تدارکات سبز و توسعه‌ی سبز تأمین کننده: سوابق و اثرات بر عملکرد تأمین کننده	اثرات تدارکات سبز و توسعه‌ی سبز تأمین کننده را بر عملکرد تأمین کننده با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری بررسی کردند.
(Du, Zhu, & Sarkis, 2014)	ارزیابی برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده با روش‌شناسی مبتنی بر فرآیند شبکه‌ای خاکستری-تحلیلی	یک مدل خاکستری مبتنی بر فرآیند تحلیل شبکه‌ای را برای تعیین برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده پیشنهاد کردند که به‌طور مؤثر عملکرد زیست‌محیطی را در یک تولیدکننده پیشرو در صنعت تجهیزات آبیاری چین توسعه می‌دهد.
Fu, Zhu & Sarkis, 2012	ارزیابی برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده در یک تولیدکننده سیستم‌های مخابراتی	یک رویکرد مدیریتی ساختارمند رسمی را برای سازمان‌ها معرفی کردند تا به ارزیابی روابط تأثیرگذار بین برنامه‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده کمک کند.
(Bai & Sarkis, 2010)	توسعه‌ی سبز تأمین کننده: ارزیابی تحلیلی با استفاده از نظریه مجموعه‌های سخت	با معرفی یک مدل رسمی با استفاده از تئوری مجموعه‌های سخت برای بررسی روابط بین ویژگی‌های سازمانی، ویژگی‌های مشارکت برنامه توسعه‌ی تأمین کننده و عملکرد، این شکاف را پر می‌کند که نتایج عملکرد بر ابعاد محیطی و تجاری تمرکز دارد.

مواد و روش‌ها

این بخش شامل مطالعات کتابخانه‌ای و شناسایی شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده، جامعه‌ی آماری بررسی روایی شاخص‌ها، گردآوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها است که در ادامه به تفکیک توضیح داده می‌شوند.

در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌های لازم به‌منظور تدوین مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش و همچنین شناسایی شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده از مقالات موجود در پایگاه‌های داده‌ی معتبر استفاده و شاخص‌های مرتبط به تفکیک هر پژوهش آورده شدند. به عبارتی بهتر، یک کدگذاری مقدماتی و دستی برای شاخص‌ها صورت گرفت. با مرور مجدد این شاخص‌ها، ۱۲ شاخص شناسایی و در اختیار خبرگان برای بررسی روایی محتوا قرار گرفت. گام‌های این مرحله به شرح ذیل هستند:

گام اول؛ گردآوری مقالات مرتبط از پایگاه‌های داده مختلف

برای گردآوری مقالات لاتین مرتبط از پایگاه‌های داده‌ی ساینس دایرکت، وب آف ساینس و اسکوپوس و برای گردآوری مقالات فارسی مرتبط از پایگاه داده‌ی مگیران استفاده شد. در جداول زیر تعداد مقالات گردآوری شده و تعداد مقالات انتخاب شده براساس شاخص‌های موردنظر پژوهشگران آمده است.

جدول ۲- مقالات انتخاب شده از پایگاه داده ساینس دایرکت^۱

^۱. Sciencedirect



عبارت	سال	نوع مطلب	زبان	محل جستجو	تعداد
مرحله‌ی اول	Green Supplier Development	همه	همه	همه	۱۰۱
مرحله‌ی دوم	Green Supplier Development	(2010-2021)	همه	همه	۱۰۱
مرحله‌ی سوم	Green Supplier Development	(2010-2021)	مقالات مروری و پژوهشی	همه	۹۶
مرحله‌ی چهارم	Green Supplier Development	(2010-2021)	مقالات مروری و پژوهشی	انگلیسی	۹۶
مرحله‌ی پنجم	Green Supplier Development	(2010-2021)	مقالات مروری و پژوهشی	انگلیسی	۹
				عنوان / چکیده / کلمات کلیدی	

جدول ۳- مقالات انتخاب‌شده از پایگاه داده وب آف ساینس^۱

عبارت	سال	نوع مطلب	زبان	محل جستجو	تعداد
مرحله‌ی اول	Green Supplier Development	همه	همه	عنوان	۱۴
مرحله‌ی دوم	Green Supplier Development	(2010-2021)	همه	عنوان	۱۴
مرحله‌ی سوم	Green Supplier Development	(2010-2021)	مقاله	همه	۱۱
مرحله‌ی چهارم	Green Supplier Development	(2010-2021)	مقاله	انگلیسی	۱۱

جدول ۴- مقالات انتخاب‌شده از پایگاه داده اسکوپوس^۲

عبارت	سال	نوع مطلب	زبان	محل جستجو	تعداد
مرحله‌ی اول	Green Supplier Development	همه	همه	عنوان / چکیده / کلمات کلیدی	۲۱
مرحله‌ی دوم	Green Supplier Development	2010-2021	همه	عنوان / چکیده / کلمات کلیدی	۲۱
مرحله‌ی سوم	Green Supplier Development	2010-2021	مقالات مروری و پژوهشی	همه	۱۷
مرحله‌ی چهارم	Green Supplier Development	2010-2021	مقالات مروری و پژوهشی	انگلیسی	۱۷

همانطور که ملاحظه می‌شود براساس جداول ۱، ۲ و ۳ تعداد ۹ مقاله از پایگاه ساینس دایرکت، تعداد ۱۱ مقاله از پایگاه وب آف ساینس و تعداد ۱۷ مقاله از پایگاه اسکوپوس انتخاب شدند. پس از بررسی ۳۷ مقاله انتخاب‌شده با اندنوت^۳ و حذف مقالات تکراری، تعداد ۱۸ مقاله حذف و در نهایت ۱۹ مقاله لاتین از این سه پایگاه داده برای بررسی باقی‌ماندند. از پایگاه‌های گوگل اسکولار^۴ و لایبریری جنسیس^۵ تعداد ۳۴ مقاله جدید شناسایی و دانلود شدند. با اضافه شدن این مقالات به مقالات باقیمانده از پایگاه‌های ساینس دایرکت، وب آف ساینس و اسکوپوس، تعداد کل مقالات لاتین به ۵۳ مقاله رسید. همچنین از پایگاه داده مگیران^۶ نیز ۷ مقاله فارسی دانلود شدند که در مجموع تعداد کل مقالات به ۶۰ مقاله رسید.

1. Web Of science

2. Scopus

3. EndNote

4. Google Scholar

5. library genesis

6. magiran

گام دوم؛ شناسایی شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده از مقالات انتخاب‌شده

تیم پژوهشی با مطالعه متون مقالات انتخاب‌شده، ابتدا بیش از ۸۰ شاخص شناسایی کردند. سپس با تشکیل چندین جلسه حضوری با همدیگر و جرح و تعدیل شاخص‌ها، تعداد آنها را به حدود ۶۰ شاخص کاهش دادند. شایان‌ذکر است در این جلسات حضوری، شاخص‌هایی که با یکدیگر هم‌پوشانی داشتند تعدیل و یا حذف شدند. با بررسی بیشتر شاخص‌های باقیمانده توسط تیم پژوهشی، آنها در ۱۲ گروه طبقه‌بندی شدند. شایان‌ذکر است در تعیین عنوان گروه‌ها، از شاخص‌هایی که از لحاظ مفهومی جامعیت داشتند و می‌توانستند شامل چندین شاخص شوند، استفاده شد. در نهایت شاخص‌های گروه‌بندی شده در قالب پرسشنامه برای بررسی روایی محتوا توسط خبرگان در آمدند.

جامعه‌ی آماری این پژوهش شامل خبرگان دانشگاهی و صنعت پتروشیمی است. شایان‌ذکر است که خبرگان انتخاب‌شده از لحاظ تحصیلات حداقل کارشناسی‌ارشد، از لحاظ سابقه خدمت حداقل ۵ سال و همه‌ی آنها آشنا به موضوع پژوهش بوده‌اند. برای سنجش روایی از ضریب روایی محتوا بر اساس نظرسنجی از ۱۸ خبره (۱۱ خبره صنعت و ۷ نفر خبره دانشگاهی) استفاده‌شده است. بدین‌منظور یک پرسشنامه تهیه و در اختیار خبرگان قرار گرفت و طبق رابطه (۱) مقدار ضریب روایی محتوا برای شاخص‌های شناسایی‌شده محاسبه شد.

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (1)$$

در رابطه (۱)، N تعداد کل خبرگان و n_e تعداد افرادی است که گزینه «ضروری است» را انتخاب کرده‌اند. بر اساس نظرات خبرگان شاخص‌های «وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده»، «دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی»، «تسهیم اطلاعات محیطی توسط تأمین‌کننده»، «فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده»، «مسئولیت اجتماعی تأمین‌کننده»، «برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز»، «رعایت استانداردها و گواهی‌نامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده»، «شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز» و «فناوری سبز» بدون تغییر تأیید شدند. شاخص «به‌کارگیری فعالیت‌های مرتبط با سبز کردن زنجیره تأمین از جمله طراحی، تولید و تدارکات سبز و هوشیارانه محیطی» به‌صورت «تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره تأمین» تغییر داده شد؛ و «طراحی، تولید و تدارکات سبز و هوشیارانه محیطی» در دسته زیر شاخص‌های «تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره تأمین» قرار گرفت. شاخص «مشارکت تأمین‌کننده در فعالیت‌های توسعه سبز» و «تبادل منابع فیزیکی و انسانی توسط تأمین‌کننده» بر اساس نظر خبرگان و طبق جدول لاوشه (۱۹۸۶) حذف شدند و در زیرمجموعه «برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز» قرار گرفتند که «تبادل منابع فیزیکی و انسانی توسط تأمین‌کننده» به‌صورت «تبادل منابع انسانی با تخصص سبز توسط تأمین‌کننده» ویرایش شد؛ بنابراین درمجموع شاخص‌های اصلی به شرح جدول ۲ تأیید و برای تدوین پرسشنامه دیمتل در نظر گرفته شدند.

جدول ۵- شاخص‌ها و زیر شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده



علامت اختصاری	شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده	تعریف مختصر	زیر شاخص
A	وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده	یک برنامه‌ی ارزیابی‌های مداوم به تأمین‌کنندگان و خریدار برای بهبود کیفیت از طریق فراهم آوردن پایگاه داده‌ی مشترک کمک خواهد کرد.	----
B	دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین‌کننده در یادگیری، آموزش و بروز کردن خود، ایجاد شبکه‌های دانشی و یادگیری، اندازه‌گیری، کنترل، رهبری، کسب و انتشار دانش است.	پاسخ‌های فعالانه و به‌موقع به مسائل سبز آگاهی تأمین‌کننده از انتظارات ذینفعان پذیرش برنامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده توانایی تأمین‌کننده در تدوین برنامه‌های توسعه سبز ساده و قابل اجرا
C	تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره تأمین	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین‌کننده در بهبود عملکرد زنجیره تأمین، به‌کارگیری واسطه‌های اثربخش، کسب اعتماد شرکای داخلی و خارجی زنجیره‌تأمین و تعهد بلندمدت به روابط زنجیره تأمین است.	فراهم کردن مواد اولیه (خام) سبز و تجدید پذیر افزایش نرخ استفاده از مواد اولیه پایدار نوآوری سبز طراحی سبز تولید سبز تدارکات سبز و هوشیارانه محیطی بسته‌بندی سبز توزیع و بازاریابی سبز انبارداری سبز
D	تسهیم اطلاعات محیطی توسط تأمین‌کننده	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین‌کننده در انتقال و تسهیم به‌موقع تکنولوژی، دانش، مهارت و تجربه، توسعه‌ی زیرساخت اطلاعاتی، و آگاه کردن خریدار از قابلیت‌ها و محدودیت‌های خود است.	حمل و نقل سبز انتقال دانش سبز آموزش و مشاوره متقابل قابلیت انتقال منابع و دانش (توانمندی‌های) سبز تأمین‌کننده مدیریت زباله
E	فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین‌کننده در فعالیتهای طراحی و تولید دوستانه با محیط، توسعه‌ی ابزارهای تکنولوژیکی سبز، حداقل کردن تأثیر منفی روی محیط طبیعی و کاهش ضایعات است.	بازیافت استفاده مجدد و جایگزینی مواد کاهش ضایعات کاهش اثرات خطرناک محصولات تصفیه پیشرفته زباله
F	مسئولیت اجتماعی تأمین‌کننده	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین‌کننده در توجه به بهداشت و محیط، توسعه‌ی سیستم مدیریت رسمی بهداشت و امنیت شغلی، توجه به تورسم و نوسان نرخ مبادله و ثبات سیاسی در توسعه‌ی تأمین‌کننده، جلسات منظم برای کمک به بهبود عملکرد اخلاقی، حمایت مالی فعالیتهای آموزشی و فرهنگی در جوامع تحت عمل، کمک به بهبود کیفیت زندگی در جوامع تحت عمل و تحریک توسعه‌ی اقتصادی در جوامع هدف است.	تدوین برنامه‌های بهبود کیفیت زندگی جامعه توجه تأمین‌کننده به حقوق مشتریان فرهنگ سبز در تأمین‌کننده



علامت اختصاری	شاخص های توسعه‌ی سبز تأمین کننده	تعریف مختصر	زیر شاخص
G	برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین کننده برای توسعه سبز	نشان‌دهنده‌ی مشارکت تأمین کننده در فعالیتهای سبز کردن زنجیره تأمین، توسعه‌ی تدارکات و لجستیکی‌های سبز، استفاده از انرژی پاک، حمایت مالی ابتکار عمل‌های محیطی، تدارکات هوشیارانه‌ی محیطی و تلاش‌های مشترک با خریدار برای بهبود عملکرد پایداری است.	پاداش‌ها و مشوق‌های تأمین کننده برای عملکرد زیست محیطی
			مشارکت تأمین کننده در فعالیت‌های توسعه سبز
			حل مشکلات مشترک و تیمی در مورد مسائل زیست محیطی
			تبادل منابع انسانی با تخصص سبز توسط تأمین کننده
H	رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی تأمین کننده	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین کننده در الزام گواهینامه‌های محیطی و اجتماعی، کاهش مصرف انرژی و آب، و کاهش انتشار آلودگی است.	تخصیص بودجه برای توسعه سبز
			گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰
			محدودیت در استفاده از مواد خطرناک
			کاهش مصرف منابع طبیعی و...
I	شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین کننده در ارتباط با توسعه سبز	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین کننده در کاهش ریسک‌ها، مدیریت تعارض، مدیریت سیستم‌ها، مدیریت تکنولوژی، مدیریت قراردادهای کارایی و اثربخشی تدارکات، مدیریت چرخه‌ی عمر محصول، مدیریت علمی توسعه‌ی تأمین کننده، افزایش شایستگی سازمانی، فراهم آوردن یک سیستم بازخور منظم، شناسایی و حل مسائل، موانع توسعه‌ی تأمین کننده و تلاش برای کاهش یا حذف آنها و تعیین اهداف مشخص برای توسعه‌ی تأمین کننده است.	تعهد مدیریت ارشد برای توسعه سبز
			قراردادهای بلندمدت با ابعاد زیست
			وجود اهداف بلندمدت برای بهبود عملکرد محیطی
			تمایل تأمین کنندگان به مشارکت توسعه سبز
J	فناوری سبز	نشان‌دهنده‌ی توانایی تأمین کننده در ایجاد دیدگاه‌های جدید نسبت به فرآیندها، اهداف، ارائه‌ی ایده‌های نو و تبدیل آنها به محصول فیزیکی است.	همسو بودن تأمین کنندگان با شرکت در استراتژی‌های عملیاتی پایدار
			مدیریت منابع انسانی سبز
			تحقیق و توسعه سبز
			میزان استفاده از استراتژی‌های پایان عمر محصول
			ساده و قابل اجرا بودن برنامه‌های توسعه سبز
			فناوری پیشگیری و کنترل آلودگی
			فناوری کاهش استفاده از منابع طبیعی
			فناوری استفاده از منابع تجدید پذیر
			فناوری کاهش هزینه چرخه عمر
			تجهیزات و ابزارهای تأمین کننده برای حفاظت از محیط زیست

برای گردآوری داده‌ها، پرسشنامه مربوط به روش دیمتل طراحی و در اختیار خبرگان قرار گرفت تا روابط مستقیم بین شاخص‌های تایید شده را با اعداد $(بدون تأثیر)$ ، ۱ (تأثیر خیلی کم)، ۲ (تأثیر کم)، ۳ (زیاد) و ۴ (تأثیر خیلی زیاد) تعیین کنند. این روابط بر اساس تأثیر شاخص سطری بر شاخص ستونی نوشته می‌شوند. باتوجه به اینکه براساس مطالعات گذشته و ماهیت شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین کننده، آنها روابط متقابلی با یکدیگر دارند (روی همدیگر تأثیر می‌گذارند). استفاده از روش دیمتل برای شناسایی این روابط متقابل می‌تواند مناسب باشد. روش دیمتل به شرح ذیل هستند:

اول تشکیل ماتریس روابط مستقیم اولیه یا متوسط؛ ماتریس روابط مستقیم نشان می‌دهد که هر عامل چه اثر اولیه مستقیمی بر دیگر عوامل دارد. در این راستا چنانچه p خبره و n عامل وجود داشته باشد، هر یک از خبرگان نظر خود را پیرامون اثرگذاری عامل i



بر [۱] بیان می‌کنند که این مقایسه بین هر دو عامل با مقدار aij نشان داده می‌شود و مقداری بین صفر (بی‌اثر) و ۴ (اثر بسیار زیاد) را به خود اختصاص می‌دهد. سپس ماتریس شدت روابط مستقیم بر اساس نظرات خبرگان تشکیل داده می‌شود. این ماتریس، ماتریس نامنفی و $n \times n$ است که عناصر قطری آن صفر بوده است. برای در نظر گرفتن همه خبرگان مطابق با رابطه ۱، از آن‌ها میانگین حسابی گرفته شده است.

(۱)

$$z = \frac{x^1 + x^2 + x^3 + \dots + x^p}{p}$$

در این رابطه p تعداد خبرگان و x^1, x^2, x^p به ترتیب ماتریس مقایسه زوجی خبره ۱، خبره ۲ و خبره p است. دوم تشکیل ماتریس روابط مستقیم نرمال شده؛ برای نرمالیزه کردن ماتریس از رابطه‌های (۲) و (۳) استفاده شده است:

(۲)

$$H_{ij} = \frac{z_{ij}}{r}$$

مقدار r از طریق رابطه (۳) محاسبه شده است.

(۳)

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n z_{ij} \right)$$

هر عنصر این ماتریس مقداری میان صفر و یک است.

سوم تشکیل ماتریس ارتباط کامل شامل روابط مستقیم و غیرمستقیم؛ که ماتریس روابط کلی از رابطه (۴) به دست می‌آید.

(۴)

$$T = \lim_{k \rightarrow \infty} (H^1 + H^2 + \dots + H^k) = H \times (I - H)^{-1}$$

در این رابطه I ماتریس یکه است.

چهارم مشخص نمودن میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر عامل در مدل؛ در این گام مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس T محاسبه می‌شود. مجموع سطرها و ستون‌ها با توجه به رابطه‌های (۵) و (۶) به دست می‌آید.

(۵)

$$(D)_{n \times 1} = \left[\sum_{j=1}^n T_{ij} \right]_{n \times 1}$$

(۶)

$$(R)_{1 \times n} = \left[\sum_{i=1}^n T_{ij} \right]_{1 \times n}$$

پنجم مشخص نمودن محل عنصر در سلسله مراتب نهایی؛ در این گام میزان اهمیت بعد یا مؤلفه $(D_i + R_i)$ و رابطه بین ابعاد یا مؤلفه‌ها $(R_i - D_i)$ مشخص گردیده است. اگر $D_i - R_i > 0$ باشد، بعد یا مؤلفه مربوطه اثرگذار یا علت است و اگر $D_i - R_i < 0$ باشد، بعد یا مؤلفه مربوطه اثرپذیر یا معلول است. محل هر بعد یا مؤلفه در سلسله مراتب نهایی توسط $(D_i + R_i)$ و $(R_i - D_i)$ مشخص می‌گردد. موقعیت بعد یا مؤلفه را روی محور طول‌ها و $(R_i - D_i)$ موقعیت بعد یا مؤلفه را روی محور عرض‌ها نشان داده است.



ششم تعیین مقدار آستانه؛ در این گام به منظور کاهش روابط ساختاری میان ابعاد و مؤلفه‌های مدل و مدیریت پیچیدگی نقشه روابط از مقدار آستانه استفاده شده است. در این صورت مقادیری که بیشتر از مقدار آستانه باشد در نقشه روابط لحاظ گردیده و از مقادیر کوچک‌تر صرف نظر شده است (حسینی‌سنو و گنجی بیدمشک، ۱۳۹۴).

یافته‌های تحقیق

مراحل تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش بر اساس روش دیمتل مستلزم انجام گام‌های ذیل است:
گام اول: میانگین نظر خبرگان به صورت جدول ۶ است.

جدول ۶- میانگین نظرات خبرگان

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	0	2/57143	3/07143	2/3571	2/9286	2/5714	3/1429	3/2857	3/0714	2/3571
B	2/5	0	3/28571	2/8571	3/1429	2/8571	3/4286	3/5	3/3571	3/0714
C	2/3571	2/64286	0	2/7857	3/2857	2/6429	3/2143	3/5714	2/7857	3/0714
D	1/7857	2/92857	2/85714	0	2/6429	3/0714	2/8571	3	2/7857	2/5714
E	1/7857	1/92857	2/42857	1/8571	0	2/5	2/5714	2/9286	2/2143	2/6429
F	3	2/78571	3/64286	3/5	3/4286	0	3/5714	3/5	3/5714	3/5714
G	2/9286	2/64286	3/35714	3	2/9286	2/3571	0	3/1429	2/7857	3
H	2/4286	2/5	3/21429	2/4286	2/8571	2/5	3/0714	0	3	2/7143
I	3	3	3/5	3/2143	3/0714	3/0714	3/5714	3/5	0	3/6429
J	2	2/71429	2/92857	2/8571	3/2143	2/2857	2/6429	3/2143	2/7857	0

گام دوم: برای نرمال سازی جدول ۶ همه اعداد جدول را بر ماکزیمم مجموع سطرها و ستونی تقسیم می کنیم. جدول ۴ جدول نرمال شده یا ماتریس M است.

جدول ۷- جدول نرمال شده

ماتریس نرمال شده	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	0	0/08411	0/10047	0/0771	0/0958	0/0841	0/1028	0/1075	0/1005	0/0771
B	0/0818	0	0/10748	0/0935	0/1028	0/0935	0/1121	0/1145	0/1098	0/1005
C	0/0771	0/08645	0	0/0911	0/1075	0/0864	0/1051	0/1168	0/0911	0/1005
D	0/0584	0/09579	0/09346	0	0/0864	0/1005	0/0935	0/0981	0/0911	0/0841
E	0/0584	0/06308	0/07944	0/0607	0	0/0818	0/0841	0/0958	0/0724	0/0864
F	0/0981	0/09112	0/11916	0/1145	0/1121	0	0/1168	0/1145	0/1168	0/1168
G	0/0958	0/08645	0/10981	0/0981	0/0958	0/0771	0	0/1028	0/0911	0/0981
H	0/0794	0/08178	0/10514	0/0794	0/0935	0/0818	0/1005	0	0/0981	0/0888
I	0/0981	0/09813	0/11449	0/1051	0/1005	0/1005	0/1168	0/1145	0	0/1192
J	0/0654	0/08879	0/09579	0/0935	0/1051	0/0748	0/0864	0/1051	0/0911	0

گام سوم: در این گام ماتریس M را از ماتریس I کم می کنیم. ماتریس I-M به صورت جدول ۸ زیر است.



جدول ۸- ماتریس I-M

I-M ماتریس	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	1	-0/08411	-0/10047	-0/0771	-0/09579	-0/08411	-0/1028	-0/10748	-0/10047	-0/0771
B	-0/08178	1	-0/10748	-0/09346	-0/1028	-0/09346	-0/11215	-0/11449	-0/10981	-0/10047
C	-0/0771	-0/08645	1	-0/09112	-0/10748	-0/08645	-0/10514	-0/11682	-0/09112	-0/10047
D	-0/05841	-0/09579	-0/09346	1	-0/08645	-0/10047	-0/09346	-0/09813	-0/09112	-0/08411
E	-0/05841	-0/06308	-0/07944	-0/06075	1	-0/08178	-0/08411	-0/09579	-0/07243	-0/08645
F	-0/09813	-0/09112	-0/11916	-0/11449	-0/11215	1	-0/11682	-0/11449	-0/11682	-0/11682
G	-0/09579	-0/08645	-0/10981	-0/09813	-0/09579	-0/0771	1	-0/1028	-0/09112	-0/09813
H	-0/07944	-0/08178	-0/10514	-0/07944	-0/09346	-0/08178	-0/10047	1	-0/09813	-0/08879
I	-0/09813	-0/09813	-0/11449	-0/10514	-0/10047	-0/10047	-0/11682	-0/11449	1	-0/11916
J	-0/06542	-0/08879	-0/09579	-0/09346	-0/10514	-0/07477	-0/08645	-0/10514	-0/09112	1

گام چهارم: معکوس ماتریس I-M را محاسبه می‌کنیم (جدول ۹).

جدول ۹- معکوس ماتریس I-M

I-M معکوس ماتریس	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	1/408269	0/518028	0/609539	0/531542	0/592816	0/52036	0/607299	0/637933	0/575353	0/563404
B	0/52238	1/482492	0/664562	0/589329	0/646755	0/57035	0/663721	0/695071	0/629094	0/629902
C	0/491996	0/533733	1/534153	0/557628	0/618383	0/536068	0/624799	0/662352	0/5825	0/598205
D	0/452781	0/516272	0/589825	1/448143	0/5715	0/522391	0/585665	0/61557	0/55479	0/556509
E	0/396172	0/427305	0/506218	0/441829	1/422161	0/444851	0/506369	0/53876	0/471762	0/490149
F	0/572241	0/60552	0/720301	0/647942	0/699641	1/524578	0/71327	0/74332	0/677996	0/68719
G	0/504785	0/530896	0/629512	0/560253	0/605114	0/525353	1/526159	0/64717	0/579196	0/59255
H	0/472122	0/505934	0/60125	0/523054	0/57926	0/508083	0/593228	1/528297	0/561984	0/561934
I	0/558103	0/595997	0/698507	0/62419	0/672433	0/600211	0/695386	0/724535	1/556554	0/671881
J	0/456526	0/508488	0/58933	0/531058	0/585177	0/499142	0/577485	0/619299	0/55243	1/476542

گام پنجم: ماتریس روابط کل $(T=M(I-M)-1)$ را به دست می‌آوریم. برای محاسبه ماتریس روابط کل، ماتریس M باید در معکوس ماتریس I-M ضرب می‌شود.

جدول ۱۰- ماتریس روابط کل

ماتریس روابط کل	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	0/408269	0/518028	0/609539	0/531542	0/592816	0/52036	0/607299	0/637933	0/575353	0/563404
B	0/52238	0/482492	0/664562	0/589329	0/646755	0/57035	0/663721	0/695071	0/629094	0/629902
C	0/491996	0/533733	0/534153	0/557628	0/618383	0/536068	0/624799	0/662352	0/5825	0/598205
D	0/452781	0/516272	0/589825	0/448143	0/5715	0/522391	0/585665	0/61557	0/55479	0/556509
E	0/396172	0/427305	0/506218	0/441829	0/422161	0/444851	0/506369	0/53876	0/471762	0/490149
F	0/572241	0/60552	0/720301	0/647942	0/699641	0/524578	0/71327	0/74332	0/677996	0/68719
G	0/504785	0/530896	0/629512	0/560253	0/605114	0/525353	0/526159	0/64717	0/579196	0/59255
H	0/472122	0/505934	0/60125	0/523054	0/57926	0/508083	0/593228	0/528297	0/561984	0/561934
I	0/558103	0/595997	0/698507	0/62419	0/672433	0/600211	0/695386	0/724535	0/556554	0/671881
J	0/456526	0/508488	0/58933	0/531058	0/585177	0/499142	0/577485	0/619299	0/55243	0/476542

گام ششم: مقادیر D_k (مجموعه سطری) و R_k (مجموع ستونی) محاسبه می‌شود:



جدول ۱۱- مقادیر Dk و Rk

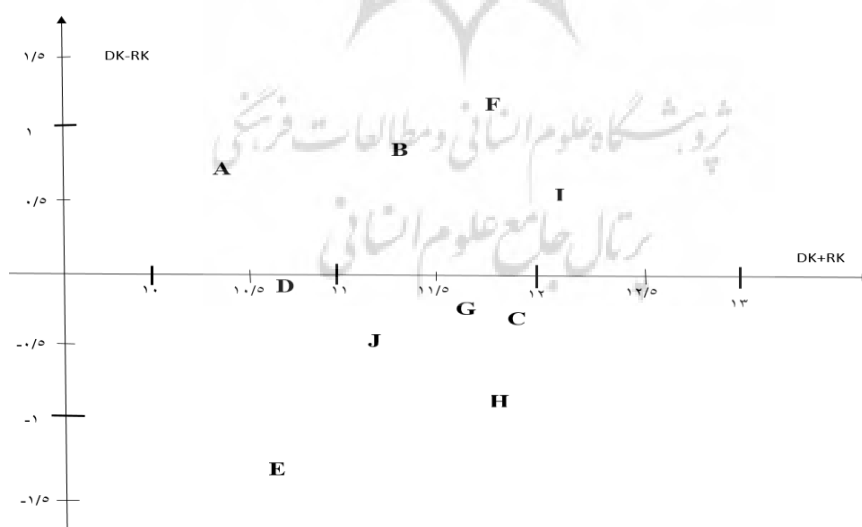
ماتریس روابط کل	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	DK
A	0/408269	0/518028	0/609539	0/531542	0/592816	0/52036	0/607299	0/637933	0/575353	0/563404	5/564543
B	0/52238	0/482492	0/664562	0/589329	0/646755	0/57035	0/663721	0/695071	0/629094	0/629902	6/093657
C	0/491996	0/533733	0/534153	0/557628	0/618383	0/536068	0/624799	0/662352	0/5825	0/598205	5/739816
D	0/452781	0/516272	0/589825	0/448143	0/5715	0/522391	0/585665	0/61557	0/55479	0/556509	5/413447
E	0/396172	0/427305	0/506218	0/441829	0/422161	0/444851	0/506369	0/53876	0/471762	0/490149	4/645576
F	0/572241	0/60552	0/720301	0/647942	0/699641	0/524578	0/71327	0/74332	0/677996	0/68719	6/591999
G	0/504785	0/530896	0/629512	0/560253	0/605114	0/525353	0/526159	0/64717	0/579196	0/59255	5/700988
H	0/472122	0/505934	0/60125	0/523054	0/57926	0/508083	0/593228	0/528297	0/561984	0/561934	5/435146
I	0/558103	0/595997	0/698507	0/62419	0/672433	0/600211	0/695386	0/724535	0/556554	0/671881	6/397797
J	0/456526	0/508488	0/58933	0/531058	0/585177	0/499142	0/577485	0/619299	0/55243	0/476542	5/395476
RK	4/835375	5/224665	6/143197	5/454968	5/993241	5/251387	6/093381	6/412306	5/741658	5/828266	

گام هفتم: مقادیر D+R و D-R محاسبه می‌شوند:

جدول ۱۲- مقادیر D+R و D-R

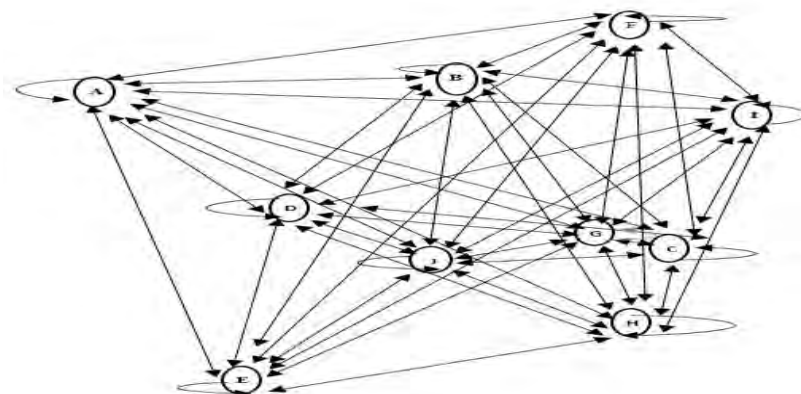
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
D+R	10/39992	11/31832	11/88301	10/86842	10/63882	11/84339	11/79437	11/84745	12/13945	11/22374
D-R	0/729168	0/868992	-0/40338	-0/04152	-1/34767	1/340613	-0/39239	-0/97716	0/656139	-0/43279

گام هشتم: بر اساس مقادیر D+R و D-R نمودار شاخص‌ها که نمودار MICMAC نام دارد رسم می‌شود.



شکل ۱- MICMAC

گام نهم: بر اساس ماتریس T شبکه اثرگذاری و اثرپذیری مستقیم و غیرمستقیم ده شاخص رسم می‌شود.



شکل ۲- شبکه علی و معلولی

مقدار D تأثیرگذاری هر شاخص بر سایر شاخص‌ها را نشان می‌دهد، مقدار R تأثیرپذیری هر شاخص بر سایر شاخص‌های سیستم را نشان می‌دهد، هرچقدر مقدار $D+R$ (بردار برتری) بیشتر باشد نشان‌دهنده تعامل بیشتر این شاخص با سایر شاخص‌ها و سیستم است و نشان از اهمیت آن عامل دارد، هرچقدر مقدار $D-R$ (خالص تأثیرگذاری) بیشتر باشد، نشان‌دهنده خالص تأثیرگذاری شاخص در سیستم است. درواقع مقدار نفوذ یا تأثیرگذاری من‌های تأثیرپذیری آن، خالص تأثیرگذاری را نشان می‌دهد و اگر مقدار آن بیشتر از صفر باشد، عامل تأثیرگذار قطعی است و اگر مقدار آن کمتر از صفر باشد، عامل تأثیرپذیر قطعی است. لذا جدول ۱۳ بر اساس توضیحات فوق و شکل‌های ۱ و ۲ قابل استنباط است.

جدول ۱۳- رتبه‌بندی شاخص‌ها

ردیف	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس D	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس R (تأثیرپذیری)	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس $D+R$ (اهمیت تعامل)	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس $D-R$ (خالص تأثیرگذاری)
۱	F : مسئولیت اجتماعی	H : رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده	I : شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز	F : مسئولیت اجتماعی
۲	I : شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز	C : تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره تأمین	C : تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره تأمین	B : دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی
۳	B : دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی	G : برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز	H : رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده	A : وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده
۴	C : تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره تأمین	E : فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده	F : مسئولیت اجتماعی	I : شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز
۵	G : برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز	J : فناوری سبز	G : برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز	D : تسهیم اطلاعات محیطی



ردیف	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس D (تأثیرگذاری)	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس R (تأثیرپذیری)	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس D+R (اهمیت تعامل)	رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس D-R (خالص تأثیرگذاری)
۶	A: وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده	I: شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز	B: دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی	G: برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز
۷	H: رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده	D: تسهیم اطلاعات محیطی	J: فناوری سبز	C: تلاش تأمین‌کننده برای سبز کردن زنجیره‌تأمین
۸	D: تسهیم اطلاعات محیطی	F: مسئولیت اجتماعی	D: تسهیم اطلاعات محیطی	J: فناوری سبز
۹	J: فناوری سبز	B: دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی	E: فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده	H: رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده
۱۰	E: فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده	A: وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده	A: وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده	E: فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده

بر اساس خالص تأثیرگذاری، شاخص‌های مسئولیت اجتماعی، دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی، وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده و شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز تأثیرگذار قطعی و شاخص‌های تسهیم اطلاعات محیطی، برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز، فناوری سبز، رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده و فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده تأثیرپذیر قطعی هستند.

گام دهم: ماتریس، نگاشت شبکه روابط (NRM)

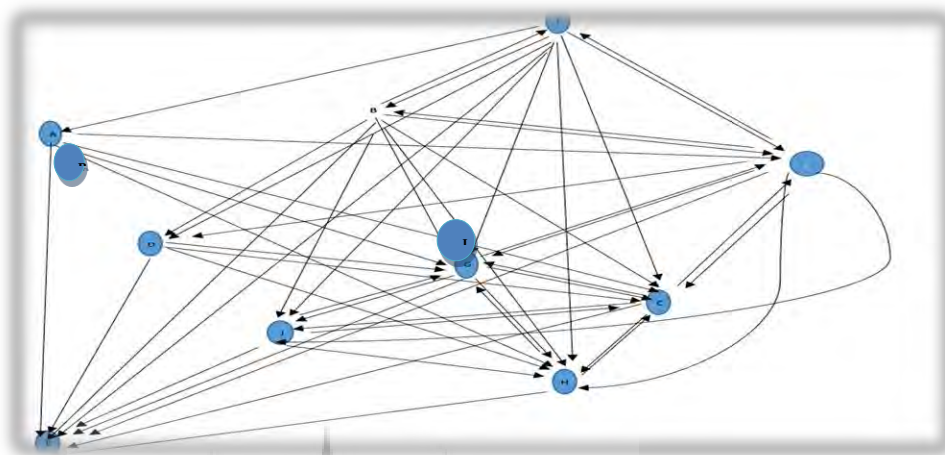
در این گام ابتدا میانگین درایه‌های ماتریس روابط کل محاسبه می‌شود سپس در ماتریس درایه‌ای که بیشتر از میانگین باشد برابر یک و درایه‌ای که کمتر از میانگین باشد برابر صفر در نظر گرفته می‌شود. ماتریس به دست آمده نشان دهنده خالص روابط علی است. میانگین درایه‌های ماتریس روابط کل برابر 0/569784437 است؛ بنابراین ماتریس NRM به صورت جدول ۱۴ خواهد بود.

جدول ۱۴- ماتریس NRM

[illegible]

J 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0

گام یازدهم: بر اساس ماتریس NRM می‌توان شبکه NRM را به صورت زیر نشان داد.



شکل ۳- شبکه NRM

جدول ۱۵- فراوانی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بر شاخص‌ها بر اساس جدول NRM

شاخص‌ها	تعداد شاخص‌های تأثیرگذار بر شاخص	تعداد شاخص‌های تأثیرپذیر از شاخص
A	۱	۵
B	۲	۸
C	۸	۵
D	۳	۴
E	۹	۰
F	۲	۹
G	۸	۵
H	۸	۳
I	۵	۸
J	۵	۴

بحث و نتیجه‌گیری

ما در این پژوهش شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده را با استفاده از ادبیات شناسایی و برای بررسی روایی و تعدیل و نهایی کردن آن‌ها و تکمیل پرسشنامه‌ها، از خبرگان دانشگاهی و صنعت پتروشیمی استفاده کردیم. سپس داده‌ها با استفاده از پرسشنامه دیمتل جمع‌آوری و گام‌های دیمتل پیاده‌سازی شد. بر اساس خروجی‌های روش دیمتل نتایج زیر حاصل گردید.

مدیران می‌توانند بر اساس معیارهای مختلف شاخص‌ها را اولویت‌بندی می‌کنند. به طور مثال اگر بحث خالص تأثیرگذاری مهم باشد معیار (D-R) را در نظر می‌گیریم. طبق یافته‌های پژوهش در صنعت پتروشیمی باختر به ترتیب شاخص مسئولیت اجتماعی (F)، بیشترین و فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده (E) کمترین تأثیرگذاری را دارد. اگر بحث تعامل مهم باشد، معیار (D+R) در نظر می‌گیریم؛ که شاخص شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز (I) بیشترین تعامل و وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده (A)، کمترین تعامل



را با شاخص‌های دیگر در صنعت پتروشیمی دارد. بر اساس مقدار D به‌ترتیب شاخص مسئولیت اجتماعی (F) و شاخص فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده (E) بیشترین و کمترین تأثیرگذاری را دارند و همچنین بر اساس مقدار R شاخص رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده (H)، بیشترین تأثیرپذیری و شاخص وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده (A)، کمترین تأثیرپذیری را از سایر شاخص‌ها دارد.

بر اساس خالص تأثیرگذاری، شاخص‌های مسئولیت اجتماعی، دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی، وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده و شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز تأثیرگذار قطعی هستند بنابراین از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند، زیرا با بهبود و ارتقا خودشان، به‌طور هم‌زمان باعث بهبود و ارتقا سایر شاخص‌های تأثیرپذیر می‌شوند و مزیت بالایی ایجاد می‌کنند. شاخص مسئولیت اجتماعی (F)، بیشترین تأثیرگذاری و خالص تأثیرگذاری را در مقایسه با سایر شاخص‌ها دارد، بنابراین پیشنهاد می‌شود صنعت پتروشیمی باید با به‌کارگیری فعالیت‌هایی مانند برگزاری سمینارها کارگاه‌های آموزشی و مشاوره، اهدای پاداش‌ها و مشوق‌ها برای عملکرد زیست‌محیطی، تدوین برنامه‌های بهبود کیفیت زندگی جامعه و استراتژی‌های توجیه به حقوق مشتریان و جامعه در جهت بهبود فرهنگ سبز و ارتقای احساس مسئولیت اجتماعی تلاش نماید زیرا شاخص مسئولیت اجتماعی بیشترین تأثیرگذاری را نسبت به سایر شاخص‌ها دارد.

شاخص دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی در رتبه دوم قرار دارد بنابراین پیشنهاد می‌شود صنعت با به‌کارگیری استراتژی‌هایی مانند آموزش و آگاهی‌بخشی به تأمین‌کنندگان از انتظارات ذینفعان، آموزش و توانمندسازی تأمین‌کنندگان برای به‌کارگیری قابلیت‌های زیست‌محیطی، ارائه مشاوره‌های تکنولوژیکی سبز به تأمین‌کنندگان، برگزاری کلاس‌های مهارت‌آموزی در جهت پاسخ‌های به‌موقع محیطی در جهت رشد و بهبود این شاخص تلاش نماید.

شاخص وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده، سومین شاخص تأثیرگذار قطعی است که می‌توان با به‌کارگیری فعالیت‌هایی مانند استفاده از فناوری‌های پیشرفته ارزیابی عملکرد، تدوین مؤلفه‌های استاندارد و قابل‌سنجش در جهت ارزیابی عملکرد محیطی در جهت هرچه بهتر این شاخص تلاش نمود.

آخرین شاخص تأثیرگذار قطعی، شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز است که علاوه بر تأثیرگذاری قطعی از لحاظ اهمیت شاخص‌ها نیز در رتبه اول قرار دارد؛ بنابراین صنعت پتروشیمی باید با جهت‌گیری سبز و به‌کارگیری برنامه‌ها و فعالیت‌هایی مانند تعهد مدیریت ارشد برای توسعه سبز، قراردادهای بلندمدت با ابعاد زیست‌محیطی، وجود اهداف بلندمدت برای بهبود عملکرد محیطی، افزایش تمایل تأمین‌کنندگان به مشارکت سبز، همسو کردن تأمین‌کنندگان با شرکت در استراتژی‌های عملیاتی پایدار، مدیریت منابع انسانی سبز، تحقیق و توسعه سبز، ساده و قابل‌اجرا کردن برنامه‌های توسعه سبز در جهت ارتقا و بهبود این شاخص به کار گیرد.

شاخص‌های تسهیم اطلاعات محیطی، برنامه‌ها و فعالیت‌های تأمین‌کننده برای توسعه سبز، فناوری سبز، رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده و فعالیت‌های لجستیک معکوس توسط تأمین‌کننده تأثیرپذیرهای قطعی هستند. شاخص رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده بیشترین تأثیرپذیری را در مقایسه با سایر شاخص‌ها دارد، به‌دلیل تأثیرپذیری بسیار بالا این شاخص از سایر شاخص‌ها، صنعت پتروشیمی می‌تواند علاوه بر اجرا برنامه‌هایی به‌خصوص مانند به‌کارگیری گواهینامه‌ها و استانداردهای معتبر برای بهبود و ارتقا این شاخص، با بهبود و ارتقا شاخص‌های دیگر به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم، موجب رشد و بهبود بسیار زیاد شاخص (H) و سایر شاخص‌هایی که تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند، بشود.

یافته‌ها و پیشنهادهای بالا با خبرگان صنعت پتروشیمی به اشتراک گذاشته شد و از آنها خواسته شد تا ضمن بررسی یافته‌ها و پیشنهادهای ارائه شده توسط پژوهشگران، پیشنهادهای مناسب و هم‌راستا با یافته‌ها، ارائه دهند. همچنین در صورت لازم پیشنهادهای ارائه شده توسط پژوهشگران را اصلاح نمایند. در جدول ۱۶ جزئیات نظرها و پیشنهادهای خبرگان صنعت پتروشیمی آمده است:



جدول ۱۶- جمع‌بندی نظرها و پیشنهادها

یافته	پیشنهادهای پژوهشگران	جمع‌بندی نظرها و پیشنهادهای خبرگان صنعت پتروشیمی
	برگزاری سمینارها، کارگاه‌های آموزشی و مشاوره	این اقدام برای تأمین‌کنندگان انجام می‌شود اما عملکرد تأمین‌کنندگان نشان می‌دهد که آنها در اجرای فعالیتهای آموزش داده شده، ضعیف عمل کرده‌اند، پیشنهاد می‌شود برای بررسی علل و موانع اجرای فعالیت‌ها پژوهشهایی صورت گیرد.
	اهدای پاداش‌ها و مشوق‌ها برای عملکرد زیست‌محیطی	پیشنهاد خوبی است، زیرا این اقدام به‌طور ضعیف انجام می‌شود. برای اجرای آن‌ها باید شیوه‌نامه‌هایی مناسب تدوین و اجرا گردد. به‌عبارتی بهتر، در شیوه‌نامه‌ها باید نحوه سنجش عملکرد زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان و اعطای پاداش‌ها و مشوق‌ها مشخص شود تا موجب احساس بی‌عدالتی نشود.
مسئولیت‌پذیری اجتماعی به‌عنوان یک شاخص تأثیرگذار	تدوین برنامه‌های بهبود کیفیت زندگی جامعه	نیازمند همکاری و هماهنگی دیگر سازمان‌ها است. زیرا بهبود کیفیت زندگی جامعه نیازمند انجام فعالیتهای همزمان سازمان‌های مختلف است. بنابراین برای اجرای این پیشنهاد باید مکاتبات لازم با سازمان‌های دیگر نیز انجام و تعهد آنها برای اجرا اخذ شود.
	استراتژی‌های توجه به حقوق مشتریان و جامعه	در این زمینه استراتژی‌هایی وجود دارد اما با توجه به محدودیت‌ها و چارچوب‌های از پیش تعیین شده در صنعت پتروشیمی، میزان دخالت‌دهی نظرات مشتریان در فعالیتهای صنعت پتروشیمی اندک است. در مورد توجه به حقوق جامعه نیز استراتژی‌هایی از قبیل کاهش آلودگی، بازیافت ضایعات و... در حال اجرا هستند.
	بهبود فرهنگ سبز و ارتقای احساس مسئولیت اجتماعی	این امر نیازمند تحولی اساسی در تفکر منابع انسانی شرکت، مشتریان و جامعه است. همچنین ضروریست که تکنولوژی‌های مورد استفاده بازنگری شوند.
	آموزش و آگاهی‌بخشی به تأمین‌کنندگان از انتظارات ذینفعان	آگاه کردن تأمین‌کنندگان از انتظاراتی که تولیدکننده، مشتریان و جامعه از آنها دارند موجب می‌شود تا تأمین‌کنندگان برای آن انتظارات برنامه‌هایی تدوین کنند.
دانش و توانمندی‌های تأمین‌کننده در اقدامات محیطی؛ به‌عنوان یک شاخص تأثیرگذار	آموزش و توانمندسازی تأمین‌کنندگان برای به‌کارگیری قابلیت‌های زیست‌محیطی	برای به نتیجه رسیدن این پیشنهاد باید ابتدا تمایلات تأمین‌کنندگان را تقویت نمود. از جمله این تمایلات می‌توان به تعهد مدیریت ارشد سازمان اشاره کرد.
	ارائه مشاوره‌های تکنولوژیکی سبز به تأمین‌کنندگان	تعاملات تکنولوژیکی بین تولیدکننده و تأمین‌کنندگان منجر به توسعه‌ی هرچه بیشتر دو طرف خواهد شد. تعاملات تکنولوژیکی می‌تواند موجب ایجاد محصولات جدید با ویژگی‌های محیط-زیستی ارتقا یافته شود.
	برگزاری کلاس‌های مهارت‌آموزی در جهت پاسخ‌های به‌موقع محیطی	برای افزایش دانش و توانمندی‌های تأمین‌کنندگان در اقدامات محیطی، می‌توان از استراتژی‌هایی مانند فشار رقابتی (ایجاد فضای رقابتی بین تأمین‌کنندگان) استفاده کرد.
وجود سیستم ارزیابی عملکرد محیطی در تأمین‌کننده؛ به‌عنوان یک شاخص تأثیرگذار	به‌کارگیری فعالیت‌هایی مانند استفاده از فناوری‌های پیشرفته ارزیابی عملکرد	باتوجه به تغییرات پویا و سریع دنیای امروز، وجود یک سیستم جامع اطلاعاتی برای هر سازمان ضروری است. ارزیابی عملکرد دقیق نیز نیازمند داشتن اطلاعات کافی و به‌موقع است که جز با استفاده از فناوری‌های پیشرفته حاصل نخواهد شد. سیستم جامع اطلاعاتی باید بتواند با برقراری ارتباط سریع و به‌موقع با همه‌ی بخش‌های سازمان، اطلاعات ارزیابی را به‌روز و در اختیار تصمیم‌گیرندگان سازمان قرار دهد.



یافته	پیشنهادهای پژوهشگران	جمع‌بندی نظرها و پیشنهادهای خبرگان صنعت پتروشیمی
تدوین مؤلفه‌های استاندارد و قابل‌سنجش در جهت ارزیابی عملکرد محیطی	تدوین مؤلفه‌های استاندارد و قابل‌سنجش در جهت ارزیابی عملکرد محیطی	شاخص‌های ارزیابی عملکرد (اعم از محیطی و غیر محیطی) باید مرتب براساس شرایط جدید به‌روز شوند.
تعهد مدیریت ارشد برای توسعه سبز، قراردادهای بلندمدت با ابعاد زیست‌محیطی	تعهد مدیریت ارشد برای توسعه سبز، قراردادهای بلندمدت با ابعاد زیست‌محیطی	همان‌طور که در قسمت‌های قبل نیز اشاره شد، تمایلات سازمان که تعهد مدیریت ارشد می‌تواند از مهم‌ترین آنها باشد برای هر نوع تغییری (در اینجا توسعه‌ی سبز) بسیار با اهمیت است. تا زمانی که مدیریت ارشد سازمان انگیزه کافی برای توسعه نداشته‌باشد، هر نوع تلاش و برنامه‌ای در این خصوص با شکست مواجهه خواهد شد.
وجود اهداف بلندمدت برای بهبود عملکرد محیطی	وجود اهداف بلندمدت برای بهبود عملکرد محیطی	وجود یک برنامه‌ی استراتژیک انعطاف‌پذیر از ضروریات است. اما متأسفانه در سازمان‌های ما با اینکه برنامه‌های خوبی تدوین می‌شوند اما معمولاً اجرا نمی‌شوند.
شیوه‌های مدیریتی و سازمانی تأمین‌کننده در ارتباط با توسعه سبز؛ به‌عنوان یک شاخص تأثیرگذار	همسو کردن تأمین‌کنندگان با شرکت در استراتژی‌های عملیاتی پایدار	نیازمند برنامه‌های آموزشی منظم با هدف از بین بردن مقاومت در مقابل تغییر و توجیه مدیران ارشد سازمان برای اجرای استراتژی‌ها عملیاتی پایدار است.
تحقیق و توسعه سبز	تحقیق و توسعه سبز	قطعاً هر نوع پیشنهاد یا برنامه‌ای که با هدف توسعه‌ی سبز تأمین‌کنندگان مطرح می‌شود باید براساس یک مطالعه‌ی به‌روشن علمی به‌دست آمده باشد. تحقیق و توسعه‌ی در زمینه سبز کردن زنجیره‌های تأمین در دنیای امروزی که اکثر کشورها با مشکل محیط زیست مواجهه هستند، بسیار مهم است.
رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده؛ به‌عنوان یک شاخص تأثیرپذیر	ساده و قابل‌اجرا کردن برنامه‌های توسعه سبز	بسیار پیشنهاد خوبی است. زیرا مدیران سازمان‌ها برنامه‌هایی را می‌پسندند که از لحاظ اجرا ساده باشند و به‌عبارتی بهتر پیچیدگی اجرایی نداشته‌باشند. به پژوهشگران توصیه می‌شود پس از انجام پژوهش خودشان، پیشنهادهایی را برای سازمان‌ها بدهند که قابل‌درک، ساده و قابل‌اجرا باشند
رعایت استانداردها و گواهینامه‌های محیطی توسط تأمین‌کننده؛ به‌عنوان یک شاخص تأثیرپذیر	به‌کارگیری گواهینامه‌ها و استانداردهای معتبر	اخذ گواهینامه‌های محیطی نیازمند داشتن استانداردهایی است. اگر سازمان‌ها ملزم به اخذ این گواهینامه‌ها باشند قطعاً در جهت توسعه‌ی سبز تلاش‌هایی خواهند داشت.

بر اساس نظر خبرگان صنعت پتروشیمی، ایجاد کارگروه جهت مقایسه کارکرد بهتر هر شرکت نسبت به شرکت‌های رقیب در سطح هلدینگ و شرکت‌های بین‌المللی، ارتباط با کشورهای صنعتی و همکاری با سازمان‌های مردم‌نهاد (NGO) دوستدار محیط‌زیست در جهت توسعه سبز تأمین‌کننده و قابلیت‌های محیطی صنعت پتروشیمی می‌تواند مثمر ثمر واقع می‌شود. در این پژوهش شاخص‌های توسعه‌ی سبز تأمین‌کننده شناسایی و در صنعت پتروشیمی بومی شدند. با توجه به اینکه برای هر کدام از شاخص‌ها، زیرشاخص‌هایی نیز تعریف شدند، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، طبقه‌بندی انجام‌شده از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها را بررسی کنند. همچنین می‌توان از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره‌ی مناسب برای رتبه‌بندی شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها استفاده نمود. با توجه به اینکه شاخص‌ها برای صنعت پتروشیمی بومی‌سازی شدند از این‌رو در صنایع دیگر مثل صنعت خودرو، صنعت کاشی و نظایر آن که آلودگی زیادی برای محیط‌زیست ایجاد می‌کنند می‌تواند بازنگری و بومی‌سازی شوند.

منابع

- اسماعیل‌زاده، منصور؛ پناهی، یگانه. (۱۴۰۱). اولویت‌بندی معیارهای مرتبط با توسعه‌ی تأمین‌کننده در صنعت خودروسازی با استفاده از BWM. بررسی‌های بازرگانی، ۲۰(۱۱۷)، ۹۹-۱۱۷. <https://doi.org/10.22034/BS.2022.547391.2476>
- اسماعیل‌زاده، منصور؛ عرب بدوئی، زهرا. (۱۴۰۱). بخش‌بندی تأمین‌کنندگان صنعت خودروسازی با استفاده از تاپسیس. پژوهشنامه مدیریت و مهندسی صنایع، ۴(۱۳).



- اسماعیل‌زاده، منصور؛ الفت، لعیا؛ امیری، مقصود؛ رئیسی وانانی، ایمان. (۱۴۰۰). طراحی و تنظیم سیستم‌های توسعه تأمین‌کننده با استفاده از ANFIS و الگوریتم‌های فرا ابتکاری در صنعت خودرو. مدیریت تولید و عملیات، ۱۲(۳)، ۹۳-۱۱۷.
<https://doi.org/10.22108/JPOM.2021.129317.1383>
- اسماعیل‌زاده، منصور؛ الفت، لعیا؛ امیری، مقصود؛ رئیسی وانانی، ایمان. (۱۴۰۲). چرخه توسعه و بخش‌بندی تأمین‌کننده با استفاده از سیستم استنتاج عصبی-فازی انطباقی. فصلنامه مدیریت راهبردی در سیستم‌های صنعتی (مدیریت صنعتی سابق)، ۱۸(۶۳)، ۶۰-۷۸.
<https://doi.org/10.30495/IMJ.2023.1961109.1778>
- الفت، لعیا؛ امیری، مقصود؛ رئیسی وانانی، ایمان؛ اسماعیل‌زاده، منصور. (۱۳۹۸). شناسایی و مقوله‌بندی فعالیت‌های مرتبط با توسعه تأمین‌کننده در صنعت خودرو. چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۹(۳۵)، ۵۴-۹۹.
<https://doi.org/10.52547/JIMP.9.3.9>
- الفت، لعیا؛ امیری، مقصود؛ رئیسی وانانی، ایمان؛ اسماعیل‌زاده، منصور. (۱۳۹۹). مدلی دویعدی برای معیارهای مرتبط با توسعه تأمین‌کننده با استفاده از روش فراترکیب. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۸(۵۸)، ۵۹-۱۰۴.
<https://doi.org/10.22054/jims.2019.40084.2270>
- اکبری، پیمان، شایق، مصطفی. (۱۴۰۲). تحلیل تأثیر مدیریت منابع انسانی سبز و مسئولیت اجتماعی شرکت بر عملکرد پایدار با نقش میانجی رفتار شهروندی محیط‌زیست محور. مطالعات مدیریت توسعه سبز، ۲(۲)، ۴۱-۶۶. doi: 10.22077/jgmd.2023.6079.1017
- براتی، هادی. (۱۴۰۱). رفتار سبز کارکنان در سازمان: انواع، مؤلفه‌ها و مدل‌ها. مطالعات مدیریت توسعه سبز، 1(2), 27-36. doi: 10.22077/jgmd.2023.6145.1022
- حسینی، مریم. (۱۴۰۲). تبیین سبز سازی آمیخته بازاریابی صنعتی از منظر تئوری‌های رفتاری؛ مطالعه شرکت نفت تهران. مطالعات مدیریت توسعه سبز، 2(2), 169-185. doi: 10.22077/jgdms.2024.7117.1061
- رجائی، زهرا؛ پور، سمیرا؛ سلطانی، مریم. (۱۴۰۲). تأثیرات سرمایه فکری سبز بر مدیریت منابع انسانی سبز و مدیریت منابع انسانی الکترونیک در مدارس شهرستان در میان، مطالعات مدیریت توسعه سبز، 2(2), 207-224. doi: 10.22077/jgdms.2024.6746.1042
- زارعی، قاسم؛ غفاری خضولو، رسول؛ بیگی فیروزی، الله‌یار؛ سرابی، امیر لعل. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر مسئولیت‌پذیری اجتماعی و رفتار طرفدار محیط‌زیست برند بر تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان با نقش میانجی ارزش ویژه برند. پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۱۶(۶۰)، ۲۱۹-۲۴۶.
<https://doi.org/10.22111/JMR.2023.38033.5442>
- سروش نیا، حشمت‌الله؛ حقیقت منفرد، جلال؛ سالاری، آناهیتا. (۱۴۰۳). مدیریت سبز و عملکرد پایدار کسب و کارهای کوچک و متوسط صنعتی: نقش میانجی گری نوآوری سبز. مطالعات مدیریت توسعه سبز، 3(1), 17-38. doi: 10.22077/jgdms.2024.6954.1046
- قربانی زاده، وجه الله؛ زمانی، ناهید؛ سیدنقوی، میرعلی؛ واعظی، رضا. (۱۴۰۱). فراتحلیل پیامدهای مسئولیت اجتماعی در سازمان‌های ایرانی. پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۱۵(۵۷)، ۳۱-۵۸.
<https://doi.org/10.22111/JMR.2022.40000.5611>
- Akbari, P., & Shayegheh, M. (2023). Analyzing the impact of green human resource management and corporate social responsibility on sustainable performance with the mediating role of environmental citizenship behavior. *Studies in Green Development Management*, 2(2), 41-66.
<https://doi.org/10.22077/jgmd.2023.6079.1017> (In Persian)
- Akman, G. (2015). Evaluating suppliers to include green supplier development programs via fuzzy c-means and VIKOR methods. *Computers & industrial engineering*, 86, 69-82.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2014.10.013>
- Alfat, L., Amiri, M., Reisi Vanani, I., & Ismailzadeh, M. (2019). Identifying and categorizing activities related to supplier development in the automotive industry. *Industrial Management Outlook*, 9(35), 9-54.
<https://doi.org/10.52547/JIMP.9.3.9> (In Persian)
- Alfat, L., Amiri, M., Reisi Vanani, I., & Ismailzadeh, M. (2020). A bi-dimensional model for criteria related to supplier development using meta-synthesis method. *Journal of Industrial Management Studies*, 18(58), 59-104. <https://doi.org/10.22054/jims.2019.40084.2270> (In Persian)
- Alreshidi, B. A. (2016). *Toward sustainability in manufacturing: linking green training and green supplier development for sustainable business advantages* (Doctoral dissertation, University of Toledo).
- Awasthi, A., & Kannan, G. (2016). Green supplier development program selection using NGT and VIKOR under fuzzy environment. *Computers & Industrial Engineering*, 91, 100-108.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2015.11.011>
- Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Green supplier development: analytical evaluation using rough set theory. *Journal of cleaner production*, 18(12), 1200-1210. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.01.016>



- Bai, C., & Satir, A. (2020). Barriers for green supplier development programs in manufacturing industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 158, 104756. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104756>
- Bai, C., Govindan, K., Satir, A., & Yan, H. (2019). A novel fuzzy reference-neighborhood rough set approach for green supplier development practices. *Annals of Operations Research*, 1-35. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03456>
- Bai, ch; Satir. A. (2022). A critical content-analysis of sustainable supplier development literature and future research directions. Volume 365, 10 September 2022, 132443
- Barati, H. (2022). Green behavior of employees in organizations: Types, components, and models. *Studies in Green Development Management*, 1(2), 27-36. <https://doi.org/10.22077/jgmd.2023.6145.1022> (In Persian)
- Blome, C., Hollos, D., & Paulraj, A. (2014). Green procurement and green supplier development: antecedents and effects on supplier performance. *International Journal of Production Research*, 52(1), 32-49. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.825748>
- Chan, R. Y., & Ma, K. H. (2021). How and when environmental orientation drives corporate sustainable development in a cross national buyer-supplier dyad. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 109-121. <https://doi.org/10.1002/bse.2612>
- Chen, L., Ellis, S., & Holsapple, C. (2015). Supplier development: a knowledge management perspective. *Knowledge and Process Management*, 22(4), 250-269. <https://doi.org/10.1002/kpm.1478>
- De Canio, F., Martinelli, E. (2021). *Enhancing consumers' pro-environmental purchase intentions: the moderating role of environmental concern*. *International Journal of Retail & Distribution Management*, Available on: 10.1108/IJRDM-08-2020-0301.
- Demir, L., Akpınar, M.E., Araz, C., Meh Ilgin, M.A. (2018). A Green Supplier Evaluation System Based on a New Multi-Criteria Sorting Method: VIKORSORT, *Expert Systems with Applications*, S0957-4174(18)30496-2.
- Dou, Y., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2014). Evaluating green supplier development programs with a grey-analytical network process-based methodology. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 420-431. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.004>
- Foroozesh, N. Tavakkoli-Moghaddam, R. (2018). Assessment of Green Supplier Development Programs by a New Group Decision-Making Model Considering Possibilistic Statistical Uncertainty. *Journal of Quality Engineering and Production Optimization*, Vol. 3, No. 2, PP. 1-10.
- Fu, X., Zhu, Q., & Sarkis, J. (2012). Evaluating green supplier development programs at a telecommunications systems provider. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 357-367. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.08.030>
- Ghorbani Zadeh, V., Zamani, N., Seyed Naqvi, M. A., & Vaezi, R. (2022). Meta-analysis of the consequences of social responsibility in Iranian organizations. *Public Management Research*, 15(57), 31-58. <https://doi.org/10.22111/JMR.2022.40000.5611> (In Persian)
- Hosseini, M. (2023). Explaining the greening of the industrial marketing mix from the perspective of behavioral theories: A study of Tehran Oil Company. *Studies in Green Development Management*, 2(2), 169-185. <https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7117.1061> (In Persian)
- Ismailzadeh, M., & Arab Badoei, Z. (2022). Supplier segmentation in the automotive industry using TOPSIS. *Journal of Management and Industrial Engineering Research*, 4(13). (In Persian)
- Ismailzadeh, M., & Panahi, Y. (2022). Prioritizing criteria related to supplier development in the automotive industry using BWM. *Business Reviews*, 20(117), 99-117. <https://doi.org/10.22034/BS.2022.547391.2476> (In Persian)
- Ismailzadeh, M., Alfat, L., Amiri, M., & Reisi Vanani, I. (2021). Designing and configuring supplier development systems using ANFIS and metaheuristic algorithms in the automotive industry. *Production and Operations Management*, 12(3), 93-117. <https://doi.org/10.22108/JPOM.2021.129317.1383> (In Persian)
- Ismailzadeh, M., Alfat, L., Amiri, M., & Reisi Vanani, I. (2023). Development cycle and supplier segmentation using adaptive neuro-fuzzy inference systems. *Strategic Management in Industrial Systems Journal*, 18(63), 60-78. <https://doi.org/10.30495/IMJ.2023.1961109.1778> (In Persian)



- Khoo, B. M., Ahmad, W. N. K. W., & Shamsuddin, A. (2021). The Relationship between Green Supplier Development Strategies and Firm Performance. *Research in Management of Technology and Business*, 2(2), 229-240.
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to content Validity. *Personnel psychology*, 28, 563-575.
- Maditati, D. R., Munim, Z. H., Schramm, H. J., & Kummer, S. (2018). A review of green supply chain management: From bibliometric analysis to a conceptual framework and future research directions. *Resources, Conservation and Recycling*, 139, 150-162. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.08.004>
- Mohd, W. W., Abdullah, L., Yusoff, B., Taib, C. M. I. C., & Merigo, J. M. (2019). An integrated MCDM model based on Pythagorean fuzzy sets for green supplier development program. *Malaysian Journal of Mathematical Sciences*, 13, 23-37.
- Nkrumah, S. K., Asamoah, D., Annan, J., & Agyei-Owusu, B. (2021). Examining green capabilities as drivers of green supply chain management adoption. *Management Research Review*, 44(1), 94-111.
- Norheim-Hansen, A (2023). *Green supplier development: What's in it for you, the buyer?* Business Horizons, Volume 66, Issue 1, January–February 2023, Pages 101-107
- Pourjavad, E., & Shahin, A. (2020). Green supplier development programmes selection: a hybrid fuzzy multi-criteria decision-making approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 13(6), 463-472. <https://doi.org/10.1080/19397038.2020.1773569>
- Rajai, Z., Pour, S., & Soltani, M. (2023). The effects of green intellectual capital on green human resource management and electronic human resource management in schools of the Miandorud County. *Studies in Green Development Management*, 2(2), 207-224. <https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.6746.1042> (In Persian)
- Soroush Nia, H., Haghighat Monfared, J., & Salari, A. (2024). Green management and sustainable performance of small and medium-sized industrial businesses: The mediating role of green innovation. *Studies in Green Development Management*, 3(1), 17-38. <https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.6954.1046> (In Persian)
- Sosnowski, P.C. (2023). *Green Supplier Development in supply chain – Practical application*. Organization and Management Series NO .172
- Teymouri, A., Ahmadi, A., & Mansour, S. (2017). A novel two-stage mathematical model for green supplier development. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 10(1), 69-90.
- Thaker, Sh. Rane, S. (2018). Implementation of green supplier development process model in Indian automobile industry. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 29 Issue: 5, pp.938-960.
- Xu, Y., & Peng, Q. (2018). An empirical study on the relationship between green supplier development and firm performance. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8(4), 930-945. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2018.84064>
- Zarei, Q., Ghafari Khodarlou, R., Beigi Firoozi, A., & Sarabi, A. L. (2023). Investigating the impact of social responsibility and brand pro-environment behavior on consumers' willingness to pay with the mediating role of brand equity. *Public Management Research*, 16(60), 219-246. <https://doi.org/10.22111/JMR.2023.38033.5442> (In Persian)