



Presenting the Model of Factors Affecting the Implementation of Green Supply Chain Management with an Innovative Approach to the Construction Industry

Azam Tariyan ¹, Hessem ZandHessami ^{2*}, Abbas Khamseh ³

1- Department of Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.


E-mail: A.t.tariyan@gmail.com

2- Department of Industrial Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

(Corresponding Author) E-mail: h.zand@srbiau.ac.ir

3- Department of Industrial Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

E-mail: Abbas.khamseh@kiau.ac.ir

Article Info	Abstract	
Article type: Research Article	The aim of the current research is to provide a model of factors affecting the implementation of green supply chain management in the construction industry. This research was conducted using a mixed approach. The current research design is the analysis of hidden content and the target community, managers and contractors active in the construction industry and familiar with the supply chain of this industry, and the purposeful sampling method was used. For modeling, the structural-interpretive method was used, and finally, the power of penetration and the degree of dependence of the factors were determined by using Mick-Mac analysis. In order to identify the components of the research, first, a meta-combination approach and a systematic search of sources were used in the period between 1392 and 1402 for internal research and between 2013 and 2023 for external research, and then semi-structured interviews with 14 experts were used. Based on the findings of the research, 101 primary codes were extracted in 14 categories including: internal environmental management, green technology, reverse logistics, green purchasing, green design, green construction, green transportation, green human resources management, green marketing management, internal and external obstacles and drivers. and green supply chain management performance were classified. Also, the modeling results have shown a five-level model in which internal and external drivers and obstacles were placed as the most influential variables in the fifth level and the green supply chain management performance variable as the most influential variable in the first level.	
Article history: Received: 31 October 2023 Received in revised form: 1 May 2024 Acceptance: 4 May 2024 Published online: 4 September 2024		
Key words: Green supply chain, Construction industry, Structural-interpretive Modeling, Supply chain management.		
Cite this article: Tariyan, A., ZandHessami, H., & Khamseh, A. (2024). Presenting the Model of Factors Affecting the Implementation of Green Supply Chain Management with an Innovative Approach to the Construction Industry. <i>Green Management</i> , 4(2), 1-28.		
 © The Author(s). Online ISSN: 2821-0050		Publisher: Islamic Azad University, Aliabad Katoul Branch. https://sanad.iau.ir/journal/jgm

ارائه مدل عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکردی نوآورانه به صنعت ساخت‌وساز

اعظم تاری یان^۱، حسام زندحسامی^{۲*}، عباس خمسه^۳

۱- گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: A.t.tariyan@gmail.com

۲- گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) رایانامه: h.zand@srbiau.ac.ir

۳- گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. رایانامه: Abbas.khamseh@kiaiu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	صنعت ساخت‌وساز یکی از مهم‌ترین صنایع در بحث توسعه پایدار است و آسیب‌های زیان‌بار زیادی را بر محیط‌زیست وارد کرده است. مدیریت زنجیره تأمین سبز یکی از اصلی‌ترین ابزارهای سازگار نمودن فعالیت‌های کسب‌وکار با اهداف زیست‌محیطی است. هدف پژوهش حاضر ارائه مدل عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز می‌باشد. این پژوهش با استفاده از رویکرد آمیخته انجام شد. طرح پژوهش حاضر تحلیل محتوای پنهان و جامعه‌ی هدف، مدیران و پیمان‌کاران فعال در صنعت ساخت‌وساز و آشنا به زنجیره تأمین این صنعت بوده‌اند و از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. برای مدل‌سازی از روش ساختاری-تفسیری بهره گرفته شده و در نهایت قدرت نفوذ و میزان وابستگی عوامل با استفاده از تحلیل میک‌مک مشخص شدند. به‌منظور شناسایی مولفه‌های پژوهش ابتدا از رویکرد فراترکیب و جستجوی نظام‌مند منابع در بازه زمانی بین سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ برای پژوهش‌های داخلی و سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ برای پژوهش‌های خارجی و سپس از مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۴ نفر از خبرگان بهره گرفته شد. براساس یافته‌های پژوهش، ۱۰۱ کد اولیه استخراج شد که در ۱۴ مقوله شامل: مدیریت زیست‌محیطی داخلی، فناوری سبز، لجستیک معکوس، خرید سبز، طراحی سبز، ساخت‌وساز سبز، حمل و نقل سبز، مدیریت منابع انسانی سبز، مدیریت بازاریابی سبز، موانع و محرک‌های داخلی و خارجی و عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز، طبقه‌بندی شدند. همچنین نتایج مدل‌سازی، یک مدل پنج سطحی را نشان داده است که در آن، محرک‌ها و موانع داخلی و خارجی به عنوان تاثیرگذارترین متغیرها در سطح پنجم و متغیر عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان تاثیرپذیرترین متغیر در سطح اول قرار گرفتند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۹	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۱۲	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۵	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۶/۱۴	
کلمات کلیدی: زنجیره تأمین سبز، صنعت ساخت‌وساز، مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، مدیریت زنجیره تأمین.	

استناد: تاری یان، اعظم؛ زندحسامی، حسام؛ و خمسه، عباس (۱۴۰۳). ارائه مدل عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکردی نوآورانه به صنعت ساخت‌وساز. مدیریت سبز، ۴(۲)، ۱-۲۸.



نویسندگان ©

<https://sanad.iau.ir/journal/jgm>

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول.

شاپا الکترونیکی: ۲۸۲۱-۰۰۵۰

مقدمه

از زمان انقلاب صنعتی، به دلیل استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی و تولید انواع متعدد آلاینده‌های مختلف توسط این منابع، به شدت به طبیعت و محیط زیست آسیب رسیده است (اوزاسکین و گورنر،^۱ ۲۰۲۳). به ویژه با ظهور جهانی شدن، آگاهی از مسائل زیست‌محیطی در سراسر جهان افزایش یافته و نگرانی‌های جهانی را در این زمینه به خود جلب کرده است (هایان و همکاران،^۲ ۲۰۲۱).

در قرن حاضر، صنعت ساخت‌وساز، مصرف‌کننده اصلی منابع و انرژی جهان به‌شمار می‌رود و بر محیط‌زیست، اقتصاد و جامعه اثرات مخرب قابل توجهی دارد (بادی و مورتاگ،^۳ ۲۰۱۹). این صنعت به‌لحاظ ماهیتی با تمام جامعه در ارتباط بوده و با تأمین تجهیزات فیزیکی و زیرساخت‌ها به توسعه اقتصادی کمک می‌کند ولی پیامدهای زیان‌بار مانند: زباله و آلودگی محیط‌زیست را نیز ایجاد کرده‌است که این موضوع در کشورهای در حال توسعه بسیار نگران‌کننده است (صوفی و همکاران،^۴ ۲۰۲۳). این صنعت حدود ۴۰ درصد از مصرف انرژی جهان، ۳۰ درصد تولید گازهای گلخانه‌ای، حدود ۱۲ درصد مصرف آب و نزدیک به ۴۰ درصد تولید زباله را به‌خود اختصاص داده است (هندیانی و همکاران،^۵ ۲۰۱۹).

به اعتقاد بسیاری از صاحب‌نظران در عصر کنونی رقابت از سطح سازمان‌ها به رقابت میان زنجیره تأمین آن‌ها کشیده شده است، چراکه به نوبه خود یک زنجیره تأمین کارا می‌تواند جهت غلبه بر فشارهای اقتصادی و محیطی برای صنایع و سازمان‌ها، مزیت رقابتی باشد و بسط مفهوم پایداری در مدیریت زنجیره تأمین یک راهبرد برای بهبود عملکرد و ارتقای رقابت‌پذیری شرکت‌ها محسوب می‌شود (سنگبر و همکاران،^۶ ۱۴۰۱). براساس تئوری نوسازی بوم‌شناختی^۷، مدیریت زنجیره تأمین سبز^۷ به‌عنوان یک نوآوری فناورانه زیست‌محیطی ظهور کرده است که به سازمان‌ها کمک می‌کند به نوسازی زیست‌محیطی روی بیاورند (ایکسی و همکاران،^۸ ۲۰۲۲).

زنجیره تأمین در ساخت‌وساز بسیار متنوع، پیچیده و گسسته است زیرا تعداد نهادها و افرادی که در زنجیره تأمین یک پروژه بزرگ ساختمانی مشارکت دارند، زیاد است و از سوی دیگر یک پروژه ساختمانی شامل ذی‌نفعان مختلفی است که معمولاً روابط طولانی مدت با هم ندارند و ممکن است فقط در یک قرارداد کاری و یا در روابط متقابل مشارکت داشته باشند (هندیانی و همکاران،^۵ ۲۰۱۹).

1- Özaşkın & Görener
2- Haiyun et al
3- Badi & Murtagh
4- Soufi et al
5- Handayani et al
6- ecological modernisation
7- Green Supply Chain Management (GSCM)
8- Xie et al

مدیریت زنجیره تأمین سبز یکی از اصلی‌ترین ابزارهای سازگار نمودن فعالیت‌های کسب‌وکار با اهداف زیست‌محیطی است و توانایی ایجاد یک روند سیماتیک برای حرکت صنعت ساخت‌وساز به سمت سبز شدن را دارد (بادی و مرتاق، ۲۰۱۹).

مطالعات درخصوص صنعت ساختمان و مسکن ایران نشان می‌دهد؛ این صنعت با سهم ۳۵ درصدی از کل مصرف نهایی انرژی، بزرگ‌ترین بخش مصرف‌کننده انرژی محسوب می‌شود و براساس آمار آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۲۰)، سرانه مصرف انرژی در ایران دو برابر متوسط جهانی می‌باشد و فاصله زیادی بین شاخص‌های مهم انرژی‌بری در کشور با معیارها و استانداردهای جهانی وجود دارد. از سوی دیگر ایران در انتشار گازهای گلخانه‌ای، رتبه هفتم را در سطح جهان دارد که این مسائل اهمیت حرکت شرکت‌ها به سمت ساخت‌وساز سبز و استفاده از دانش فناوری سبز را بیش از پیش نشان می‌دهد. اگرچه قوانین و استانداردهای زیادی در صنعت ساخت‌وساز ایران جهت تشویق و الزام حرکت شرکت‌ها به سمت سبز شدن وجود دارد شامل: مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان درخصوص الزام‌های مصرف انرژی در ساخت‌وساز و اجباری شدن آن پیش از اخذ پایان کار، ماده ۱۸ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی درخصوص ایجاد مزیت‌های رقابتی و تشویق در جهت ساخت ساختمان‌های کم مصرف و ارتقای کارایی انرژی، ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقاء نظام مالی کشور در راستای ایجاد بستر قانونی مناسب به منظور سرمایه‌گذاری در خصوص صرفه‌جویی انرژی، الزام ارزیابی کیفی پیمان‌کاران براساس استانداردهای ایزو ۹۰۰۱، ایزو ۱۴۰۰۱، ایزو ۴۵۰۰۱ و ایزو ۵۰۰۰۱ درخصوص مدیریت ایمنی، زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها و مدیریت انرژی می‌باشند. ولی سرعت نابودی محیط زیست در این بخش بیش‌تر از راه‌کارهای ارائه شده می‌باشد و در زمان پیاده‌سازی، نظارتی درستی بر فعالیت‌ها صورت نمی‌گیرد. بنابراین علی‌رغم تلاش‌های محدودی که در سطح اجرایی کشور انجام شده ولیساخت‌وساز در کشور هنوز به شیوه سنتی و بدون رعایت الزامات زیست‌محیطی صورت می‌گیرد.

علاوه‌براین، مطالعات گسترده‌ای در مورد مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنایع مختلف صورت گرفته است که نشان می‌دهد که بیش‌تر مردم در عصر حاضر دغدغه‌های زیست‌محیطی دارند و خواستار اتخاذ استراتژی‌های توسعه پایدار می‌باشند ولی تاکنون اقدامات نسبتاً کمی در سطح علمی در ایران به بهانه این که مسئله پیچیده و غیرقابل درک است؛ انجام شد. همچنین در جستجوی ادبیات موضوع مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز، بیش‌ترین آمار مربوط به جوامع غربی بوده است و مدل منسجمی که به صورت همه‌جانبه و هم‌زمان به تمامی ابعاد اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز در این صنعت پردازد؛ وجود ندارد که این موضوع نشان‌دهنده شکاف تحقیقاتی در این زمینه می‌باشد.

لذا با توجه به اهمیت موضوع پژوهش در صنعت ساخت و ساز ایران و عدم وجود یک مدل جامع در کشور در این زمینه، پژوهش حاضر با نگاهی جامع و با اتخاذ روش مناسب به ارائه مدل عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز پرداخته است. بر همین اساس، اولین سوال پژوهش این است که برای پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز به طور خاص در ایران چه عواملی موثر می‌باشند؟ و چه ارتباطی بین این مولفه‌ها وجود دارد؟ و مدل عوامل موثر بر استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز ایران چگونه است؟

در همین راستا، ابتدا مبانی نظری جهت شناسایی عوامل موضوع پژوهش، مورد بررسی قرار گرفتند. سپس محقق برای شناسایی عوامل خاص صنعت ساخت‌وساز ایران باشد، از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته نیز بهره جسته است. در مرحله بعد، روش‌شناسی درخوری که بتواند مسئله تحقیق را حل نماید؛ مشخص شد و عوامل تاثیرگذار شناسایی و مدل نهایی با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری-تفسیری^۱ ارائه شد و سپس عوامل و سازه‌های پژوهش براساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی با استفاده از تحلیل میک مک^۲ طبقه‌بندی شدند و در پایان نیز به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته شد.

ادبیات نظری و پیشینه تحقیق

امروزه، مسائل زیست‌محیطی یکی از دغدغه‌های اساسی جامعه انسانی است و چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی باعث شده که توجه به توسعه پایدار بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد (کارگر شوری، ۱۴۰۱). مفهوم مدیریت زنجیره تأمین سبز در اوایل دهه ۱۹۹۰ برای بررسی مسائل زیست‌محیطی در فرآیندهای تولید پیشنهاد شد ولی روند رشد انتشارات دانشگاهی نشان می‌دهد که در بین دانشگاهیان دارای محبوبیت است (تسنگ و همکاران^۳، ۲۰۱۹). مدیریت زنجیره تأمین سبز مدیریت خلاق و نوینی از زنجیره تأمین در زمینه توسعه پایدار با هدف به حداقل رساندن تأثیرات زیست‌محیطی است (هندیانی و همکاران، ۲۰۱۹). مدیریت زنجیره تأمین سبز بر نگرانی‌های زیست‌محیطی و همچنین بهبود عملکرد اقتصادی تمرکز دارد (کوسانگلو و کیوس^۴، ۲۰۲۱) و فعالیت‌های کسب و کار را با الزامات زیست‌محیطی یکپارچه می‌سازد. این یکپارچه‌سازی تمام مراحل زنجیره تأمین شامل: طراحی، انتخاب و تأمین مواد اولیه، تولید، توزیع، انتقال و تحویل به مشتری و همچنین فعالیت‌های پس از مصرف شامل: مدیریت بازیافت و مصرف مجدد را در برمی‌گیرد و هدف آن، بالابردن میزان بهره‌وری انرژی و منابع، کاهش ضایعات و آلودگی همراه با بهبود عملکرد در کل زنجیره تأمین می‌باشد (گرمه و امیرخانی، ۱۴۰۰). به عبارتی دیگر با ادغام مفهوم سبز در

1- Interpretive Structural Modelling (ISM)

2- MICMAC

3- Tseng et al

4- Kosanoglu & Kus

فرایند خرید، تولید، توزیع و لجستیک معکوس بر بهبود پایداری و عملکرد زیست محیطی شرکت‌ها تاثیر می‌گذارد (بیراسناور و همکاران، ۲۰۲۲).

مدیریت زنجیره تأمین سبز شامل طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها، شامل: خرید سبز تا مدیریت چرخه عمر محصول و در نهایت لجستیک معکوس است و می‌تواند با تقویت قابلیت زیست محیطی یک زنجیره تأمین به اجرای مقررات مربوط به محیط زیست، کمک کند (بھاتیا و گانگوانی، ۲۰۲۱).

مدیریت زنجیره تأمین سبز مزایای متعددی برای صنایع و جوامع دارد و منجر به کاهش میزان زباله و به‌عنوان یکی از روش‌های موثر در بهبود عملکرد اقتصادی و زیست محیطی در فرایند کسب و کار معرفی می‌شود (تقوی و همکاران، ۲۰۲۱). علی‌رغم نیاز اقتصادهای نوظهور بر اهمیت اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، ولی پیاده‌سازی آن با چالش‌های فراوانی روبه‌رو است و هم‌چنان در مراحل اولیه خود باقی مانده است (خان و همکاران، ۲۰۲۱). در دهه اخیر پروژه‌های ساختمانی از مهم‌ترین نیازهای صنعتی شدن ایران بوده و بیش‌ترین درصد بودجه به این بخش تخصیص داده شده‌است. به‌طور کلی، ایران به‌عنوان یکی از تولیدکنندگان اصلی گازهای گلخانه‌ای در جهان شناخته می‌شود و به‌دلیل امکانات و تجهیزات تولیدی نامناسب، حجم زیادی از انرژی و منابع هدر می‌رود. آلودگی هوا، به‌ویژه در مناطق شهری، به‌دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای از خودروها، تصفیه‌خانه‌ها و پساب‌های صنعتی یک نگرانی عمده است (شجاعی و بولوارذیزاده، ۲۰۲۰) و از آنجایی که ایران نقشی حیاتی در خاورمیانه و اقتصاد جهانی دارد و ازسوی دیگر مشوق‌های زیست محیطی به‌عنوان ابزار رقابتی در دنیای امروز برای کشورها و جوامع تلقی می‌شوند؛ بنابراین استفاده از مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز ایران به‌عنوان یک ابزار استراتژیکی حیاتی است (تقوی و همکاران، ۲۰۲۱). بسیاری از پژوهش‌گران، ابعاد مختلفی را در رابطه با مدیریت زنجیره تأمین سبز بررسی کرده‌اند و پژوهش‌های متفاوتی توسط محققین داخلی و خارجی درخصوص مولفه‌های موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز صورت گرفته است.

صوفی و همکاران^(۲۰۲۳) در پژوهشی به بررسی عوامل محرک در پذیرش مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز ایران پرداختند. نتایج نشان داد که سیستم‌های مدیریت زیست محیطی، طراحی محصول سبز و قابلیت نوآوری به ترتیب مهم‌ترین عوامل محرک موثر می‌باشند و عامل سرمایه‌گذاری در فناوری زیست محیطی نیز به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین عامل مشخص شد.

1- Birasnav et al
2- Bhatia & Gangwani
3- Taghavi et al
4- Khan et al
5- Shojaei & Bolvardizadeh
6- Soufi et al

سینگ و میسرا^۱ (۲۰۲۲) در پژوهشی ضمن بررسی عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز هند به این نتایج دست یافتند که مشارکت و مشوق‌های دولت در ترویج اهمیت اقدامات سبز و فشار اجتماعی مبتنی بر آگاهی زیست‌محیطی مهم‌ترین عواملی می‌باشند که بیش‌ترین تاثیر را در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در این صنعت دارند.

ایکسی و همکاران^۲ (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی نقش مداخلات دولتی و مشارکت‌های دولتی-خصوصی بین شرکت‌های ساختمانی در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز پرداختند. نتایج نشان داد که اعمال مقررات زیست‌محیطی و حمایت دولت در توسعه یک چارچوب نظارتی و مشارکت بین ذی‌نفعان بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز، نقش بسزایی دارند و منجر به اشتراک‌گذاری منابع، دانش، شیوه‌ها و یکپارچگی و هماهنگی بین ذی‌نفعان زنجیره تأمین سبز در این صنعت شده و در نهایت باعث بهبود عملکرد زیست‌محیطی می‌شوند.

بنی هاشمی و همکاران^۳ (۲۰۲۲) در پژوهشی در خصوص شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساختمانی به این نتایج دست یافتند که مؤلفه‌های موثر در پنج گروه اصلی و پشتیبانی دسته‌بندی می‌شوند که طراحی سبز، تدارکات و خرید سبز و تولید سبز به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی و مدیریت سبز و اطلاعات سبز به‌عنوان مؤلفه‌های حمایتی دسته‌بندی شدند. نتایج اولویت‌بندی نشان داد، طراحی سبز مهم‌ترین مؤلفه در این زمینه می‌باشد و پس از آن مدیریت و پیاده‌سازی سبز به‌عنوان مؤلفه‌های موثر طبقه‌بندی شدند. همچنین عدم وجود طراح، پیمان‌کار و برنامه‌ریز و متخصصین سبز در بین زیرشاخص‌هایی شناسایی شده رتبه اول را به خود اختصاص داد.

کاتالدو و همکاران^۴ (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی مدیریت زنجیره تأمین پایدار در صنعت ساخت‌وساز پرداختند. عوامل زیادی در خصوص عدم اجرای اقدامات سبز در این پژوهش معرفی شد که شامل: ناکارآمدی در سیستم لجستیک، کمبود بودجه، مسائل زیست‌محیطی در مراحل تخریب ساختمان، عدم مهارت و تخصص در انجام اقدامات سبز و زمان بالای اجرا، می‌باشند. همچنین یافته‌های این مطالعه نشان داد که با توجه به اهمیت روابط بلندمدت بین شرکت‌های ساختمانی، تأمین‌کنندگان و مشتریان؛ با کمک فناوری هوشمند و سبز می‌توان دسترسی به هر حلقه زنجیره تأمین و روابط بین ذی‌نفعان را ساده‌تر کرد.

1- Singh & Misra

2- Xie et al

3- Banihashemi et al

4- Cataldo et al

تقوی و همکاران (۲۰۲۱) نیز در پژوهشی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز را در دو دسته داخلی و خارجی معرفی کردند که شامل: همکاری و تعاون با تأمین‌کننده‌های اصلی و فرعی، فشار جامعه، درک اثرات مدیریت زنجیره تأمین سبز بر عملکرد اقتصادی، مشوق‌ها از سوی دولت، لجستیک معکوس، طراحی سبز، تعهد و حمایت مدیران ارشد و میانی، فشار و اصرار ذی‌نفعان و مشارکت و همکاری سازمانی می‌باشند.

گارگ^۱ (۲۰۲۰) نیز در پژوهشی ابعاد موثر در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز را شامل: لجستیک معکوس، طراحی زیست‌محیطی، خرید سبز، حمل‌ونقل سبز، حمایت مدیران، تولید سبز، نوآوری فناورانه، مقررات و حمایت دولت، نگرانی‌های زیست‌محیطی و بازاریابی سبز، بیان کرد که در نهایت مولفه مقررات و حمایت دولت به عنوان تاثیرگذارترین متغیر در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز شناخته شد.

جینگ و همکاران^۲ (۲۰۱۹) در پژوهشی مولفه‌های موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز مالزی را شامل: لجستیک معکوس، طراحی زیست‌محیطی، خرید سبز، ساخت و ساز سبز، لجستیک (حمل و نقل) سبز و اقدامات تسهیل‌کننده سبز معرفی کردند که اجرای آن بر بهبود عملکرد پایدار سازمان تاثیر بسزایی داشته است.

یونس و همکاران^۳ (۲۰۱۹) نیز در پژوهشی به بررسی مولفه‌های موثر بر استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز پرداختند که نتایج نشان داد مولفه‌های: طراحی سبز، خرید سبز، لجستیک معکوس و همکاری‌های زیست‌محیطی به عنوان ابعاد اصلی در این پژوهش معرفی شدند. آل مائیتا^۴ (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی ابعاد اصلی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز در اردن پرداخت. مولفه‌های شناسایی شده در این پژوهش شامل: طراحی زیست‌محیطی (سبز)، مدیریت زیست‌محیطی داخلی، ساخت و ساز سبز، حمل‌ونقل سبز و بازیابی و بازگشت سرمایه بوده‌اند. بالاسوبرامانیان و شوکلا^۵ (۲۰۱۷) در پژوهشی در خصوص شناسایی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز در حوزه ساخت و ساز به این نتایج دست یافتند که این عوامل در سه دسته ابعاد اصلی، تسهیل‌کننده و محرک‌ها و موانع داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند که ابعاد اصلی آن شامل: طراحی سبز، حمل‌ونقل سبز، خرید سبز، ساخت و ساز سبز و بازیافت و مدیریت پایان عمر می‌باشند.

1- Garg

2- Jing et al

3- Younis et al

4- Al-Ma'aitah

5- Balasubramanian & Shukla

رجبی پورمبیدی و همکاران (۱۴۰۰) نیز پژوهشی درخصوص تبیین مولفه‌های تاثیرگذار بر مدیریت زنجیره تأمین سبز انجام دادند که براساس یافته‌های پژوهش، مولفه‌های تاثیرگذار بر مدیریت زنجیره تأمین سبز شامل: بهره‌برداری از دستگاه‌ها و تجهیزات با فناوری‌های سازگار با محیط زیست، خرید سبز، تولید سبز، طراحی زیست‌محیطی، پشتیبانی و تعهد مدیران، تأمین بودجه لازم برای اجرای اقدامات سبز در سازمان می‌باشند که اجرای این اقدامات سبز در سازمان منجر به بهبود عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی سازمان می‌شود.

تاری یان و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به شناسایی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز پرداختند. نتایج نشان داد مولفه‌های تاثیرگذار بر مدیریت زنجیره تأمین سبز براساس چهار مقوله اصلی شامل: عوامل اصلی مدیریت زنجیره تأمین سبز (خرید سبز، طراحی سبز، بازاریابی سبز، تولید سبز، لجستیک معکوس)، عوامل تسهیل‌کننده (منابع انسانی سبز، بازاریابی سبز، فناوری سبز و مدیریت زیست‌محیطی)، محرک‌ها و موانع داخلی و خارجی طبقه‌بندی شدند. یزدیان و ردایی (۱۳۹۸) نیز در پژوهشی به بررسی ابعاد اصلی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز پرداختند. نتایج نشان داد مشارکت‌های همکارانه محیط زیست در تسهیل برنامه و اجرای عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز نقش بسزایی دارد و چالش‌های داخلی و خارجی در اتخاذ الزامات زیست‌محیطی در مراحل مختلف مدیریت زنجیره تأمین همچون: امکان‌سنجی و نوآوری سبز، طراحی سبز، مدیریت مواد و مصالح سبز، ساخت‌وساز سبز، بهره‌برداری و نگهداری سبز و لجستیک معکوس؛ نقش کلیدی دارند.

روش شناسی

محقق براساس مسئله پژوهش، از رویکرد آمیخته ترتیبی^۱ (کیفی- کمی) برای حل مسئله‌ی خود استفاده کرده و استراتژی پژوهش، تحلیل محتوای پنهان است. جهان‌بینی فلسفی یا پارادایم پیشنهاد شده در پژوهش حاضر، پراگماتیسم^۲ است. در این پارادایم محقق بر مسئله‌ی پژوهش تاکید دارد و می‌تواند از هر روش یا تکنیکی که مسئله‌ی او را حل می‌کند، استفاده نماید. جامعه‌ی آماری کلی پژوهش، صنعت ساخت‌وساز و جامعه‌ی هدف در بخش کیفی و مدل‌سازی پژوهش، تعداد ۱۴ نفر از خبرگان، مدیران و پیمان‌کاران فعال در شهرهای جدید کشور در صنعت ساخت‌وساز و آشنا به زنجیره تأمین این صنعت و دارای سابقه بیش از ۱۰ سال در بخش‌های اجرایی و سابقه پژوهشی به‌خصوص در مرکز تحقیقات وزارت راه‌وشهرسازی می‌باشند.

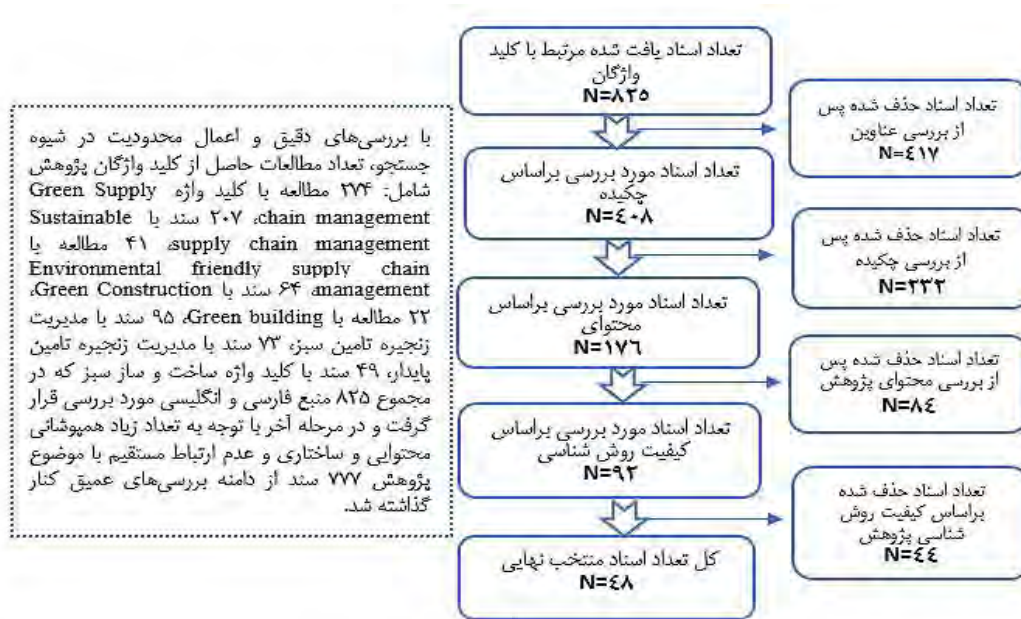
محقق از روش غیراحتمالی و از فن نمونه‌گیری هدفمند یا قضاوتی برای نمونه‌گیری استفاده نموده و دلیل استفاده از فن نمونه‌گیری قضاوتی این می‌باشد که پژوهش‌گر می‌بایست موردهایی را انتخاب کند تا با معیارهای معینی (همانند داشتن تجربه کار و سابقه‌ی فعالیت

1- Sequential Mixed Method Approach
2- Pragmatism

در صنعت ساخت و ساز، تحصیلات، صاحب نام بودن آن‌ها در این صنعت و غیره) مطابقت داشته باشند. همچنین، در این بخش به ندرت از قبل اندازه‌ی نمونه تعیین می‌شود و معیاری که پژوهش‌گر در این بخش برای دریافت داده‌ها از نمونه‌ی مورد بررسی بکار گرفته؛ اشباع نظری^۱ است. به این صورت که با استفاده از این معیار، پژوهش‌گر نمونه‌گیری را تا هنگامی که مقوله‌ی جدیدی برای کدگذاری اضافه نشود، ادامه می‌دهد. برای بالاتر بردن دقت پژوهش نیز، از مفهومی به نام مقایسه‌ی مداوم^۲، استفاده شده است به این صورت که هر قسمت از داده‌ها (به عنوان مثال: کدهای جدید، مقوله‌ها و غیره) با تمام بخش‌هایی که شباهت و تفاوت‌هایی را در داده‌ها ایجاد کرده‌اند، مقایسه می‌شوند. محقق جهت گردآوری داده‌ها در بخش کیفی از هر دو روش میدانی و کتابخانه‌ای استفاده نموده است. ابتدا محقق برای استخراج مولفه‌های پژوهش، با استفاده از رویکرد فراترکیب با بهره‌گیری از روش ۷ مرحله‌ای ساندلوسکی و باروسو^۳ به بررسی و مرور سیستماتیک ادبیات پژوهش در خصوص مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته است.

در گام اول از این رویکرد، ابتدا سوال‌های پژوهش مطابق با معیارهای: چه چیزی، چه زمانی، چه جامعه‌ای و چه روشی به منظور شناسایی عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز ایجاد شدند. در مرحله دوم، واژگان کلیدی پژوهش در کلیه مقالات و پایانامه‌های فارسی و انگلیسی در بازه زمانی بین سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ مربوط به منابع داخلی و سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ در خصوص منابع خارجی در پایگاه‌های علمی داخلی (پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی^۴، سیویلیکا^۵، مارجین^۶) و خارجی (Scopus، Web of science) و Google) که به‌عنوان جامعه‌آماری پژوهش در بخش فراترکیب معرفی می‌شوند؛ جستجو و بررسی شدند. در گام بعدی، محقق معیارهای مختلفی از جمله: عنوان تحقیق، محتوای چکیده، واژه‌های کلیدی، روش تحقیق و حتی کیفیت پژوهش‌ها را بررسی کرده و اسنادی که با سوال و هدف تحقیق ارتباطی نداشتند، از سید تحقیق حذف کرده‌است که در نهایت به ۴۸ مقاله دست یافت. رویه غربال‌گری و پالایش مراجع و منابع پژوهش مبتنی بر روش فراترکیب در شکل (۱) نشان داده شده است.

1- Saturation
2- Constant Comparison
3- Sandelowski & Barroso
4- SID (Scientific Information Database)
5- CIVILICA
6- Magiran



شکل (۱). رویه غربال‌گری و بالایش مراجع مبتنی بر روش فراترکیب

در گام بعدی، محقق، منابعی که انتخاب و نهایی شد را در راستای بدست آوردن نتایج مجزا و متفاوتی که در محتوای این مطالعات بوده‌است، مورد تحلیل و ارزیابی قرار داده است. در مرحله پنجم، پژوهش‌گر به تجزیه و تحلیل و تلفیق نتایج کیفی می‌پردازد و با خلاصه کردن متن‌های پیاده‌سازی شده با استفاده از روش تحلیل محتوای پنهان برای تمام عوامل بدست آمده، کد در نظر گرفته‌است. در گام ششم کیفیت کدهای استخراج شده، تحلیل و ارزیابی می‌شوند. در این مرحله برای ارزیابی کیفیت کدها و مقولات حاصل شده و حصول اطمینان از نحوه کدگذاری، نظر محقق با دو خبره دیگر مورد مقایسه قرار گرفته است. در مرحله هفتم نتایج حاصل از روش فراترکیب براساس شاخص‌های شناسایی شده، ارائه شد که در جدول (۲) قابل مشاهده است.

سپس برای شناسایی مولفه‌های پژوهش که خاص صنعت ساخت‌وساز ایران باشد از مصاحبه نیمه ساختاریافته نیز بهره جسته است. در این راستا سولاتی پیرامون زنجیره تأمین این صنعت و اجزای آن و اینکه چه عواملی باعث می‌شوند شرکت‌های فعال در این صنعت به سمت زنجیره تأمین سبز حرکت کنند و چه عوامل بازدارنده، محرک و تسهیل‌کننده برای سبز شدن زنجیره تأمین این صنعت وجود دارند؛ از مصاحبه شوندگان پرسیده شد. بر همین اساس، پس از انجام مصاحبه با خبرگان، داده‌های کیفی جمع‌آوری شده اول در قالب متن پیاده‌سازی شدند، سپس با استفاده از استراتژی تحلیل محتوای پنهان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. کدگذاری و خلاصه سازی داده‌ها در پژوهش حاضر، با استفاده از نرم افزار MAXQDA نسخه‌ی ۲۰۲۰ انجام شده است.

این کدگذاری به صورت مرحله‌ای و به عنوان کدگذاری باز^۱، انجام شد. در کدگذاری باز به واحدهای معنایی که نشان دهنده‌ی واقعیتی مفهومی هستند، برچسب زده می‌شود تا کدهای اولیه بدست آیند و بعد از آن کدهای اولیه تعدیل و پالایش می‌شوند و ضمن تلفیق با کدهای مستخرج از مرور ادبیات و حذف کدهای تکراری با نظر خبرگان، بر اساس ارتباط محتوایی و رعایت اصول پژوهشی، طبقه‌بندی و مقولات که واحدهای معنادار انتزاعی‌تری می‌باشند؛ پدید می‌آیند. در گام بعدی، محقق جهت گردآوری داده‌ها در بخش کمی، کدهای حاصل از مصاحبه و مرور ادبیات را تبدیل به پرسشنامه ISM کرده است تا با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری بتواند روابط بین متغیرها را شناسایی و مدل پژوهش را ارائه نماید و در نهایت عوامل و سازه‌های پژوهش براساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی با استفاده از تحلیل میک میک^۲ طبقه‌بندی شدند.

محقق برای سنجش روایی در بخش کیفی، با صرف زمان طولانی‌تر، مقایسه مداوم و کسب تجربه‌ی بیش‌تر از مشارکت‌کنندگان بهره برد و به نتایج معتبرتری دست یافت. جهت افزایش پایایی نیز محقق پس از اتمام فرآیند کدگذاری از مفهومی به نام ضریب کاپا استفاده کرده است. ضریب کاپا نشان دهنده‌ی میزان ثبات یا همبستگی قابل قبول در فرایند کدگذاری است. بدین منظور پس از فرایند کدگذاری از مقایسه‌ی نظر پژوهش‌گر با دو خبره‌ی دیگر استفاده شده است. حداقل میزان ضریب کاپا ۰/۶ می‌باشد و عدد ۰/۸ نشان دهنده این است که توافق و سازگاری بین دو ارزیابی‌کننده عالی و ایده‌آل می‌باشد. در این پژوهش عددی که برای این شاخص در سطح معناداری ۰/۰۰۰ با بهره‌گیری از نرم افزار SPSS حاصل شده، مقدار ۰/۷۶۴ می‌باشد. با توجه به اینکه سطح معناداری از ۰/۰۵ کوچک‌تر بوده است، بنابراین فرض استقلال کدهای بدست آمده رد و پایایی کدهای بدست آمده، تایید شدند.

یافته‌ها

ویژگی و ابعاد ویژگی مصاحبه‌شوندگان پژوهش

در پژوهش با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند یا قضاوتی خبرگان واجد شرایط براساس معیارهای معینی مانند داشتن تجربه کار و سابقه‌ی فعالیت در صنعت ساخت‌وساز بالای ۱۰ سال، داشتن تحصیلات دانشگاهی (حداقل کارشناسی) و سوابق پژوهشی در این صنعت، آشنا به زنجیره تأمین این صنعت، انتخاب شدند. همچنین، در این بخش به ندرت از قبل اندازه‌ی نمونه تعیین می‌شود و معیاری که پژوهش‌گر در این بخش برای دریافت داده‌ها از نمونه‌ی مورد بررسی بکار گرفته؛ اشباع نظری است. به این صورت که با توجه به روال مصاحبه و انجام مقایسه‌ی مداوم، مصاحبه‌های بعدی به منظور کامل‌تر نمودن مصاحبه‌ی اولیه شکل می‌گیرد که محقق پس از انجام ۱۲ مصاحبه با

1- Open Coding
2- MICMAC

خبرگان با کدهای تکراری روبه‌رو شد و ۲ مصاحبه نیز برای حصول اطمینان صورت گرفت که در نهایت محقق با ۱۴ مصاحبه عمیق با خبرگان صنعت ساخت‌وساز به نقطه‌ی اشباع نظری رسید و اکنون می‌تواند ادعا نماید که مشارکت‌کنندگان پژوهش حاضر از چه ویژگی‌های جمعیت شناختی همانند: سن، جنسیت، تحصیلات و غیره برخوردارند که در قالب جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱). ترکیب ویژگی‌های مصاحبه‌شوندگان (خبرگان) پژوهش (منبع: محقق)

درصد	فراوانی	متغیرهای جمعیت‌شناسی مشارکت‌کنندگان (خبرگان) پژوهش	
۱۴	۲	زن	جنسیت
۸۶	۱۲	مرد	
۱۴	۲	بین ۳۰ تا ۴۰	سن
۴۳	۶	بین ۴۰ تا ۵۰	
۴۳	۶	بالاتر از ۵۰	تحصیلات
۷	۱	کارشناسی	
۶۴	۹	کارشناسی ارشد	
۲۹	۴	دکترای تخصصی و بالاتر	سابقه فعالیت اجرایی در صنعت ساخت‌وساز و آشنا به زنجیره تأمین این صنعت
۷	۱	۱۰ تا ۱۵ سال	
۵۰	۷	بین ۱۵ تا ۲۵ سال	
۴۳	۶	بالای ۲۵ سال	
۷۱	۱۰	زیر ۶ سال	
۲۲	۳	بین ۶ تا ۱۰ سال	سابقه فعالیت پژوهشی در صنعت ساخت‌وساز
۷	۱	بالای ۱۱ سال	

تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی

در این پژوهش، محقق با استفاده از نظر خبرگان (۱۴ نفر) طی مصاحبه به ۲۷۵ کد اولیه دست پیدا کرد و ضمن تلفیق با شاخص‌های مستخرج از مرور ادبیات (۱۰۷ کد) در نهایت با اعمال نظر خبرگان و تلخیص کدهای تکراری، ۱۰۱ کد اولیه باقی ماند، که در قالب تاکتیک تحلیل محتوای پنهان، از دل مصاحبه‌های به اشباع نظری رسیده و مرور ادبیات استخراج شده‌اند.

پس از بدست آمدن کدهای اولیه، محقق آن‌ها را براساس ارتباط محتوایی و رعایت اصول پژوهش، مقوله‌بندی کرد. که در نهایت، کدهای اولیه استخراج شده در ۱۴ مقوله دسته‌بندی شدند که در جدول (۲) نشان داده شده است. در این جدول هر یک از مصاحبه‌شوندگان با کد IO نشان داده شدند که در آن حرف I معرف شماره مصاحبه‌شونده و حرف O معرف فراوانی کد اولیه‌ای است که از متن مصاحبه استخراج شده است.

جدول (۲). مقوله‌بندی و کدگذاری اولیه پژوهش (منبع: محقق)

کد اختصاری	مقولات	کدهای اولیه	منابع استخراج کدها از مصاحبه	برخی منابع استخراج کدها از مرور ادبیات
GC (Green Construction)	ساخت و ساز سبز	استفاده از اجزای پیش ساخته در فرایند ساخت	I(۱,۳,۸,۹) O(۵)	کاتالدو و همکاران (۲۰۲۲)، گارگ (۲۰۲۰)،
		درنظر گرفتن سیستم بازیافت فاضلاب در محل ساخت	I(۱,۳,۸,۱۱,۱۲) O(۵)	بادی و مرتاق (۲۰۱۹)، ویوو و همکاران (۲۰۱۸)، علی و همکاران (۲۰۲۰)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، یونس و همکاران (۲۰۲۰)،
		استفاده از مصالح و موادی که قابلیت بازیافت دارند	I(۳,۶,۸,۱۲,۱۳,۱۴) O(۷)	شارما و همکاران (۲۰۱۷)، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۹)، آل مانتیا (۲۰۱۸)، کانکایا و سیزن (۲۰۱۸)، بالاسوبرامانیا و شوکلا (۲۰۱۷)، تارویان و همکاران (۱۴۰۱)،
		درنظر گرفتن سیستم مدیریت پسماند در ساخت	I(۱,۲,۳,۶,۸,۱۰,۱۲) O(۱۱)	رجی پورمیدی و همکاران (۱۴۰۰)، یزدیان و ردایی (۱۳۹۸)
		استفاده از فرایند اجرایی خودکار و استفاده از ماشین آلات برای ساخت مانند: نصب کاشی و اسلب ها به صورت خودکار	I(۱,۲,۳,۸,۹,۱۰,۱۲,۱۳) O(۹)	
		استفاده از تجهیزات و ماشین آلات کم مصرف در پروژه	I(۳,۷,۲) O(۴)	
GM (Green Marketing)	بازاریابی سبز	قرار دادن معیارهای زیست محیطی مانند ایزو ۱۴۰۰۱ در مناقصه سازندگان	I(۱,۲,۳,۹,۸,۱۰,۱۱,۱۴) O(۱۰)	-
		استفاده از مواد بازیافتی مانند بتن تخریب شده و شیشه زائد برای سنگدانه‌های بتن ریزی	I(۱,۲,۵,۸,۹,۱۰,۱۳,۱۴) O(۹)	-
		مدیریت و نظارت مستمر بر سازندگان در محل پروژه به منظور رعایت الزامات زیست محیطی	I(۱,۳,۴,۷,۱۰,۱۱,۱۳,۱۴) O(۱۱)	-
		ارتقا تصویر و برند شرکت درخصوص ساخت براساس الزامات زیست محیطی	I(۲,۵,۶,۸,۹) O(۶)	گارگ (۲۰۲۰)، مردانی و همکاران (۲۰۲۰)، ویوو و همکاران (۲۰۱۸)، کانکایا و سیزن (۲۰۱۸)
GD (Green Design)	طراحی سبز	آموزش مشتری درجهت آگاه سازی آنان از مزایای ساختمان سبز	-	
		مسئولیت اجتماعی مشتری سبز نسبت به محیط زیست	-	
		تبلیغ ساخت پروژه براساس معیارهای زیست محیطی	-	
		ایجاد کمپین های تبلیغاتی به منظور تشویق مردم به خرید ساختمان سبز	I(۳,۴,۵,۶,۹,۱۰,۱۱) O(۸)	-
		طراحی ساختمان با مصرف بهینه مواد و انرژی	I(۲,۵,۸,۱۳) O(۴)	صوفی و همکاران (۲۰۲۳)،
		طراحی سیستم روشنایی بهینه با بهره وری انرژی بالا	I(۱,۲,۳,۴,۵,۶,۸,۱۱,۱۲) O(۱۴)	تقوی و همکاران (۲۰۲۱)، گارگ (۲۰۲۰)، بادی و مرتاق (۲۰۱۹)، مردانی و همکاران (۲۰۲۰)،
		در نظر گرفتن الزامات مربوط به سهولت تخریب در فرایند طراحی	I(۲,۵,۸,۱۳,۱۴) O(۶)	جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، جواد و ظفر (۲۰۲۰)، یونس و همکاران (۲۰۲۰)، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۹)، آل مانتیا (۲۰۱۸)، زیاد و همکاران (۲۰۱۸)، بالاسوبرامانیا و شوکلا (۲۰۱۷)، تارویان و همکاران (۱۴۰۱)، یزدیان و ردایی (۱۳۹۸)، رجی پورمیدی و همکاران (۱۴۰۰)
		طراحی استفاده از انرژی خورشیدی برای سیستم های گرمایش، سرمایش و تهویه	I(۷) O(۱)	
		طراحی مصالح و ابزارهایی در ساخت که قابلیت بازیافتی بالا دارند	I(۳,۶,۸,۱۲,۱۳) O(۵)	
		طراحی استفاده از اجزای پیش ساخته به منظور سرعت و مصرف مواد کمتر	I(۱,۶,۸,۹) O(۴)	
درنظر گرفتن سیستم بازیافت فاضلاب و مدیریت پسماند ساختمانی در طراحی	I(۱,۳,۱۰) O(۴)			
درنظر گرفتن استفاده از روشنایی طبیعی در جهت مصرف بهینه انرژی برق	I(۱,۲,۳,۴,۶,۷) O(۷)			
GT (Green Technology)	تکنولوژی سبز	درنظر گرفتن الزامات مربوط به حفظ محیط زیست و گسترش فضای سبز در زمان طراحی مانند بام سبز	I(۲,۳,۴,۵,۶,۸,۱۱,۹,۱۳,۱۴) O(۱۱)	-
		استفاده از فناوری های سبز مانند پنل های خورشیدی، آبگرمکن خورشیدی	I(۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۱۲,۱۳,۱۴) O(۱۴)	صوفی و همکاران (۲۰۲۳)، گارگ (۲۰۲۰)، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۹)، دویی و همکاران (۲۰۱۷)، تارویان و همکاران (۱۴۰۱)، یزدیان و ردایی (۱۳۹۸)، رجی پورمیدی و همکاران (۱۴۰۰)
GT (Green Technology)	تکنولوژی سبز	ژنراتورهای بادی روی بام ساختمان	I(۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۴) O(۱۲)	
		استفاده از هوش مصنوعی و هوشمندسازی در ساخت مانند درنظر گرفتن سیستم تنظیم هوشمند دمای ساختمان	I(۹) O(۱)	
		استفاده از سیستم های برداشت آب باران و محیط های آبی در ساختمان سبز	I(۳,۱۲) O(۲)	
		استفاده از فناوری نانو در فرایند ساخت مانند شیشه های کنترل کننده انرژی، نانو زل ها در پنجره ها سقفی و پنل دیواری نیمه به منظور عایق حرارتی	I(۳,۴,۷,۱۱,۱۲) O(۶)	
		استفاده از فناوری شیمی پلیمر: مانند بتن ریزی با استفاده از بتن ژئوپلیمر	I(۱,۲,۴,۵,۶,۹,۱۰,۱۱,۱۳) O(۱۲)	
		استفاده از مدل سازی BIM به منظور شبیه سازی مصرف انرژی در ساختمان		

کد اختصاری	مقولات	کدهای اولیه	منابع استخراج کدها از مصاحبه	برخی منابع استخراج کدها از مرور ادبیات
GTR (Green Transportation)	حمل و نقل سبز	تأمین محل اسکان کارمندان در نزدیکی سایت‌های پروژه	I(۱,۲,۳,۵,۶,۷,۸,۹,۱۱,۱۳,۱۴) O(۱۰)	گارگ (۲۰۲۰)، علی و همکاران (۲۰۲۰)، آل مائیتا (۲۰۱۸)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، ویوو و همکاران (۲۰۱۸)، شارما و همکاران (۲۰۱۷)، بالاسورامیان و شوکلا (۲۰۱۷)، تارایان و همکاران (۱۴۰۱)
		استفاده از ویدیو کنفرانسی برای جلسات به منظور کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی	-	
		ترغیب کارمندان جهت استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی به جای وسایل شخصی	I(۲,۹) O(۲)	
		بارگیری کامل مصالح در کامیون جهت کاهش	I(۲)O(۱)	
		استفاده از وسایل حمل و نقل بهینه تر بمنظور کاهش آلودگی	I(۲,۴,۶,۹)O(۴)	-
RL (Reverse Logistics)	لجستیک معکوس	انجام فرایند بازیافت به منظور استفاده بهینه از منابع	I(۱,۲,۳,۵,۷,۸,۹,۱۰,۱۲,۱۳,۱۴) O(۱۳)	کاتالدو و همکاران (۲۰۲۲)، تقوی و همکاران (۲۰۲۱)، گارگ (۲۰۲۰)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، علی و همکاران (۲۰۲۰)، ویوو و همکاران (۲۰۱۸)، یونس و همکاران (۲۰۲۰)، عبدال باسط و همکاران (۲۰۱۹)، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۹)، زیاد و همکاران (۲۰۱۸)، بالاسورامیان و شوکلا (۲۰۱۷)، تارایان و همکاران (۱۴۰۱)، یزدیان و ردایی (۱۳۹۸)
		استفاده مجدد از مصالح مثلاً بتن‌ها خرده شده در ساختمان‌های تخریب شده برای بتن ریزی	I(۱,۲,۳,۵,۷,۸,۹,۱۰,۱۲,۱۳,۱۴) O(۱۳)	
		بهره‌گیری از فناوری و تجهیزات جدید برای تولید مجدد از محصولات بازیافتی	I(۱,۲,۳,۷,۸,۹,۱۰,۱۲,۱۳)O(۱۱)	
		بهره‌گیری از سیاست‌های بازیافت و فناوری نو در مدیریت پسماند و زیاده‌ها به منظور بازیافت با کیفیت بالاتر	I(۵,۸,۱۲,۱۴)O(۴)	-
GP (Green purchasing)	خرید سبز	خرید مصالح سازگار با محیط زیست	I(۳,۵,۷,۱۱,۱۲)O(۸)	گارگ (۲۰۲۰)، ویوو و همکاران (۲۰۱۸)، بادی و مرتاق (۲۰۱۹)، مردانی و همکاران (۲۰۲۰)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، ژانگ و همکاران (۲۰۱۷)، جواد و ظفر (۲۰۲۰)، عبدال باسط و همکاران (۲۰۱۹)، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۹)، آل مائیتا (۲۰۱۸)، زیاد و همکاران (۲۰۱۸)، کانکایا و سیزن (۲۰۱۸)، یونس و همکاران (۲۰۲۰)، بالاسورامیان و شوکلا (۲۰۱۷)، شارما و همکاران (۲۰۱۷)، تارایان و همکاران (۱۴۰۱)، رجبی پورمبیدی و همکاران (۱۴۰۰)، یزدیان و ردایی (۱۳۹۸)
		همکاری و مشارکت با تأمین کنندگان مصالح دارای فناوری سبز	I(۱,۸,۱۰)O(۳)	
		نظارت زیست محیطی بر تأمین کنندگان اصلی و فرعی درخصوص ارائه مصالح سبز	I(۳,۸,۷)O(۴)	
		ارائه گواهینامه‌های زیست محیطی مانند ایزو ۱۴۰۰۱ از سوی تأمین کنندگان و سازندگان در فرایند ارزیابی کیفی مناقصه	I(۱,۲,۳,۵,۷,۸,۹,۱۲)O(۹)	
		خرید تجهیزات و ماشین‌آلات ساخت سازگار با محیط زیست	I(۱,۲,۳,۵,۷,۸,۹,۱۲)O(۹)	-
IEM (Internal Environmental Management)	مدیریت زیست محیطی داخلی	تعهد و حمایت مدیران ارشد و میانی سازمان نسبت به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز	I(۱,۳,۴,۵,۶,۸,۹,۱۰,۱۱,۱۳,۱۴)O(۱۲)	صوفی و همکاران (۲۰۲۳)، کاتالدو و همکاران (۲۰۲۲)، تقوی و همکاران (۲۰۲۱)، گارگ (۲۰۲۰)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، آل مائیتا (۲۰۱۸)، جواد و ظفر (۲۰۲۰)، عبدال باسط و همکاران (۲۰۱۹)، تی سنگ و همکاران (۲۰۱۹)، زیاد و همکاران (۲۰۱۸)، کانکایا و سیزن (۲۰۱۸)، تارایان و همکاران (۱۴۰۱)، رجبی پورمبیدی و همکاران (۱۴۰۰)
		برگزاری همایش‌های مختلف برای بالا بردن سطح آگاهی از ساخت‌وساز سبز	I(۵,۴,۳,۲,۱,۶,۸,۱۰)O(۱۳)	
		یکپارچگی و همکاری متقابل عملکردی سبز میان کارکنان و ذی‌نفعان	I(۵,۴,۳,۲,۱,۶,۸,۹,۱۰,۱۲,۱۳,۱۴)O(۱۳)	
		مدیریت کیفیت جامع سبز	I(۸,۹,۱۰,۱۴)O(۴)	
		اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱، ۴۵۰۰۱، ۵۰۰۰ درخصوص سیستم مدیریت ایمنی و حفاظت از محیط زیست و مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها نسبت به محیط زیست	I(۲,۴,۵,۶,۷,۸,۹,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴)O(۱۲)	
		فرآهم‌سازی امکانات تحقیق و توسعه سبز	I(۲,۳)O(۲)	
		شفاف‌سازی و تفویض مسئولیت اجرایی هر بخش درخصوص نقشی که در اجرای ساخت‌وساز سبز دارند	I(۱,۳,۴,۵,۶,۸,۹,۱۰,۱۱,۱۳,۱۴)O(۱۲)	-
		ایجاد سیستم تشویقی و سنجش عملکرد در سازمان	I(۲,۳,۷)O(۳)	-
		ارزیابی عملکرد سبز تأمین کنندگان فرعی در خصوص کیفیت مصالح سبز (در و پنجره و...)	I(۱,۸,۱۰)O(۳)	-
GHRM (Green Human Resource Management)	مدیریت منابع انسانی سبز	استخدام نیروی انسانی با تخصص سبز(رشته‌های: محیط زیست، تحقیق و توسعه و ...)	I(۱,۲,۳,۴,۶,۷)O(۷)	آلرهی و همکاران (۲۰۲۲)، زیاد و همکاران (۲۰۱۸)، تارایان و همکاران (۱۴۰۱)
		آموزش سبز در قالب دوره‌های آموزشی مختلف بمنظور بالا بردن دانش فنی	I(۲,۳,۸,۹,۱۲)O(۶)	
		توانمندسازی کارکنان سبز	-	
		پرداخت و پاداش سبز برای کارکنانی که الزامات زیست محیطی در اجرا رعایت می‌کنند	I(۱,۳,۵)O(۳)	
		تمایل شبکه‌سازی با سرمایه‌گذاران خارجی در ساخت‌وساز	I(۱,۴,۹,۱۰,۱۲,۱۳)O(۹)	-
ID (Internal Drivers)	محرك‌های داخلی	تعهد به حفاظت از محیط زیست و مسئولیت اجتماعی سازمان	I(۱,۴,۹,۱۰,۱۲,۱۳)O(۹)	
		تمایل به ایجاد و افزایش شهرت و اعتبار و تصویر تجاری خوب	I(۳,۴)O(۲)	
ED (External Drivers)	محرك‌های خارجی	کاهش هزینه‌ها با اعمال ساخت‌وساز سبز	-	صوفی و همکاران (۲۰۲۳)، ایکسی و همکاران (۲۰۲۲)، سینگ و میسرا (۲۰۲۲)، تقوی و همکاران (۲۰۲۱)، موجدرد و سینگ (۲۰۲۱)، تارایان و همکاران (۱۴۰۱)، هندایانی و همکاران (۲۰۱۹)، بالاسورامیان و شوکلا (۲۰۱۷)
		تمایل ورود به بازارهای بین‌المللی و خارجی	I(۱,۶)O(۲)	
		فشار جامعه و تغییر نگرش منفی نسبت به مفهوم پایداری	I(۱,۳,۷,۸,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴)O(۱۰)	
		فشار مشتریان درخصوص خرید ساختمان سبز	I(۱,۵,۷,۸,۹,۱۱,۱۳,۱۴)O(۹)	
		مقررات دولت در مورد حفاظت محیط‌زیست	-	
		فشار ذینفعان زنجیره تأمین	I(۱,۳,۷,۸,۹,۱۰)O(۴)	
		فشار رقبا درخصوص حرکت به سمت ساخت‌وساز سبز	I(۱,۳,۷,۸,۹,۱۰)O(۴)	
		کمبود منابع حیاتی و مشکلات مربوط به دفع مواد زائد	I(۱)O(۱)	

کد اختصاری	مقولات	کدهای اولیه	منابع استخراج کدها از مصاحبه	برخی منابع استخراج کدها از مرور ادبیات
EB (External Barriers)	موانع خارجی	نبود فشار و سیستم حقوقی مناسب برای الزام اجرا ساخت‌وساز سبز	I(۱،۲،۴،۸،۱۰،۱۳) O(۷)	-
		نیارهای نامشخص و عدم درک درست مشتریان نسبت به مزایای ساختمان سبز	I(۱،۲،۴،۸،۱۰،۱۳) O(۷)	-
		وجود شکاف بین برنامه‌ریزی و اجرا به دلیل نبود امکانات اجرایی فناوری سبز در این صنعت	I(۱،۲،۳،۴،۵،۷،۱۲،۱۴) O(۹)	-
		نبود متخصصین سبز (طراحان، معماران، مشاوران و ...)	I(۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۴) O(۹)	صوفی و همکاران (۲۰۲۳)، سینگ و میسرا (۲۰۲۲)، ایکسی و همکاران (۲۰۲۲)، موجودر و سینگ (۲۰۲۱)، احمد و همکاران (۲۰۲۰)، بالاسوبرامانیان و شوکلا (۲۰۱۷)، دویی و همکاران (۲۰۱۷)، هندپانی و همکاران (۲۰۱۹)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، تارویان و همکاران (۱۴۰۱)، یزدیان و ردایی (۱۳۹۸)
		نبود تقاضا مشتریان در مورد محصولات سبز	I(۱،۲،۵،۷،۸،۱۰) O(۷)	
		ناتوانی و عدم حمایت دولت در ارائه مشوق‌ها به سازندگان و تولیدکنندگان سبز	I(۴،۷،۸،۱۱) O(۵)	
		کمبود تأمین کنندگان سبز	I(۱،۷،۱۱،۱۲،۱۳) O(۵)	
		فرصت محدود برای ذینفعان در تحویل پروژه‌های ساختمانی	I(۱،۲،۵،۷،۸،۹،۱۰،۱۳،۱۴) O(۱۰)	
		عدم دسترسی به مصالح سبز	I(۱،۲،۵) O(۴)	
		عدم همکاری بین ذینفعان در خصوص اشتراک گذاری اطلاعات	I(۱،۳،۵،۷،۸،۹،۱۰،۱۱) O(۹)	
		عدم تعهد مدیران ارشد و میانی	I(۱،۵،۷،۸،۹،۱۱) O(۷)	
		تمایل به حفظ شیوه‌های فعلی ساخت‌وساز و مقاومت در برابر تغییر	-	
		هزینه بالای اجرا به دلیل خرید تجهیزات و ماشین‌آلات جدید	I(۱،۲،۴،۵،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴،۶،۷) O(۱۴)	
		IB (Internal Barriers)	موانع داخلی	نبود زیرساخت تکنولوژی
کمبود دانش و آگاهی و تجربیات مناسب	I(۹،۱۰،۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸) O(۱۲)			
عدم اطمینان نسبت به ماهیت رقابتی بازار	I(۱،۲،۵،۷،۹،۱۱) O(۱۴)			
فقدان اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز در اهداف و رسالت شرکت	I(۱،۳،۴،۵،۶،۷،۸) O(۱۲)			
بودجه ناکافی شرکت در خصوص پیاده‌سازی ساخت‌وساز سبز	I(۴،۷،۸،۱۰،۱۳) O(۸)			
فرهنگ سازمانی ضعیف	I(۴،۸،۱۲) O(۳)			
کاهش تعداد حوادث و جریمه‌های زیست محیطی	-			
کاهش استفاده از مواد	I(۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) O(۱۳)			
کاهش مصرف آب	I(۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) O(۱۴)			
کاهش مصرف انرژی	I(۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳) O(۱۴)			
کاهش هزینه مدیریت پسماند و دفن زباله	I(۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) O(۷)			
بهبود تصویر برند شرکت	I(۱،۷،۸،۹،۱۱) O(۷)			
بهبود آموزش کارکنان	I(۱،۲،۸،۱۲) O(۴)			
بهبود در رفاه ذینفعان	I(۴،۱۲) O(۲)			
بهبود رضایت مشتری	I(۱،۵،۶،۹،۱۴) O(۵)			
افزایش سود	I(۳،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) O(۱۳)			
افزایش قیمت فروش	I(۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۹،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) O(۱۴)			
افزایش سهم بازار	I(۱،۷،۸،۹،۱۱) O(۵)			
افزایش بازده سرمایه گذاری	I(۱،۵،۶،۷،۸،۹،۱۲،۱۳،۱۴) O(۱۴)			
بهبود روابط با مشتریان و تأمین کنندگان	I(۱،۲،۳،۵،۶،۷،۸،۹،۱۱) O(۹)			
کاهش تأثیر نامطلوب زیست محیطی بر جامعه محلی	I(۱،۳،۴،۵،۷،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) O(۱۴)			

مدل‌سازی ساختاری - تفسیری (تحلیل داده‌های کمی)

برای طراحی مدل پژوهش از مدل‌سازی ساختاری - تفسیری استفاده شده است که می‌توان براساس آن روابط سازه‌ها را شناسایی و در نهایت سازه‌ها را براساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی طبقه‌بندی کرد. سازه‌های مورد بررسی جهت ارائه مدل عبارتند از: لجستیک معکوس (RL)، خرید سبز (GP)، طراحی سبز (GD)، ساخت‌وساز سبز (GC)، تکنولوژی سبز (GT)، بازاریابی سبز (GM)، حمل‌ونقل سبز (GTR)، مدیریت زیست‌محیطی داخلی (IEM)، مدیریت منابع انسانی سبز (GHRM)، محرک‌های خارجی (ED)، محرک‌های داخلی (ID)، موانع داخلی (IB)، موانع خارجی (EB) و عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCMP) می‌باشند.

ماتریس خود تعاملی ساختاری^۱

ماتریس خود تعاملی ساختاری نخستین ماتریس در مدل‌سازی ساختاری - تفسیری می‌باشد که براساس آن روابط درونی معیارها براساس نظر خبرگان مشخص می‌شود. به عبارتی دیگر، این ماتریس تاثیرگذاری و تاثیرپذیری متغیرها از یکدیگر را به صورت جداگانه نشان می‌دهد. بدین منظور برای بدست آوردن روابط بین متغیرها از نمادهایی مندرج در جدول (۳) استفاده شده است.

جدول (۳). الگوی نمادهای استفاده شده در بیان رابطه بین عناصر

نماد	V	A	X	O
رابطه	متغیر آ بر ز تاثیر دارد	متغیر زیر آ تاثیر دارد	رابطه دو سویه	عدم وجود رابطه

با توجه به نمادهای مندرج در جدول (۳)، ماتریس خود تعاملی ساختاری به صورت جدول (۴) است.

جدول (۴). ماتریس خود تعاملی ساختاری پژوهش (منبع: محقق)

IB	EB	ED	ID	GHRM	IEM	GTR	GM	GT	GC	GD	GP	RL	GSCMP	SSIM
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	GSCMP
A	A	A	A	A	O	A	X	A	O	A	O	-	-	RL
A	A	A	A	A	A	A	O	X	X	A	-	-	-	GP
A	A	A	O	X	A	O	V	X	V	-	-	-	-	GD
A	A	A	A	A	O	A	X	A	-	-	-	-	-	GC
A	A	O	O	O	A	O	V	-	-	-	-	-	-	GT
A	A	O	O	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	GM
A	O	A	O	X	A	-	-	-	-	-	-	-	-	GTR
A	A	A	A	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IEM
O	O	O	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GHRM
O	O	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ID
O	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ED
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EB
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IB

ماتریس دسترسی اولیه^۱

در این مرحله برای بدست آوردن ماتریس دسترسی اولیه، ماتریس خود تعاملی ساختاری را به یک ماتریس دو ارزشی مبتنی بر صفر و یک، تبدیل می‌کنیم که عناصر در قطر اصلی این ماتریس یک می‌باشد. در جدول (۵) ماتریس دسترسی اولیه پژوهش ارائه شده است.

جدول (۵). ماتریس دسترسی اولیه پژوهش (منبع: محقق)

IB	EB	ED	ID	GHRM	IEM	GTR	GM	GT	GC	GD	GP	RL	GSCMP	SSIM
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	GSCMP
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	RL
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	GP
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	GD
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	GC
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	GT
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	GM
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	GTR
۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	IEM
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	GHRM
۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	ID
۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	ED
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	EB
۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	IB

ایجاد ماتریس دسترسی نهایی^۲

ماتریس دسترسی نهایی یک ماتریس مربعی است که هر یک از درایه‌های آن هنگامی که عنصر به عنصر با هر طولی دسترسی داشته باشد یک و در غیر این صورت برابر صفر است. این ماتریس براساس نظریه اولر^۳ حاصل می‌شود به این صورت که ابتدا ماتریس مجاورت را به ماتریس واحد اضافه و سپس در صورت عدم تغییر عناصر ماتریس، آن را به توان n مطابق با قانون بولین^۴ می‌رسانیم. رابطه (۱) نحوه بدست آوردن ماتریس دسترسی نهایی را براساس ماتریس مجاورت و رابطه (۲) شیوه به توان رسیدن ماتریس براساس قوانین بولین را نشان می‌دهد.

رابطه (۱). مشخص کردن ماتریس دسترسی نهایی

$$A + I$$

$$M = (A + I)^n$$

در این رابطه، A نماد ماتریس دسترسی اولیه می‌باشد، I نماد ماتریس همانی و M نماد ماتریس دسترسی نهایی است.

1- Initial Reachability matrix
2- Final Reachability matrix
3- Euler
4- Boolean rule

$$1 * 1 = 1; 1 + 1 = 1$$

همچنین برای حصول اطمینان در خصوص روابط بین عناصر باید روابط غیرمستقیم و ثانویه آن‌ها نیز مورد بررسی قرار بگیرد. نماد ستاره (*) در کنار شکل عددی درایه‌های ماتریس دسترسی نهایی، نشان دهنده این است که در ماتریس دسترسی اولیه بین عناصر رابطه‌ای وجود نداشته و صفر بوده است و پس از انجام فرایند سازگاری و بررسی روابط ثانویه به دلیل وجود رابطه غیرمستقیم، عدد یک را به خود تخصیص دادند. ماتریس دسترسی نهایی پژوهش در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول (۶). ماتریس دسترسی نهایی پژوهش (منبع: محقق)

قدرت نفوذ	IB	EB	ED	ID	GHRM	IEM	GTR	GM	GT	GC	GD	GP	RL	GSCMP	SSIM
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	GSCMP
۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱*	۰	۱*	۱	۱	RL
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۱	۰	۱	۱*	۱	GP
۹	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	GD
۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱*	۱	GC
۹	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	GT
۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱*	۱	۱	GM
۹	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱	GTR
۱۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱	IEM
۹	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	GHRM
۱۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱*	۱*	۱*	۱	۰	۱	۱	۱	ID
۱۳	۰	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	ED
۱۳	۱	۱	۱	۰	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	EB
۱۲	۱	۱	۰	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	IB
-	۲	۳	۳	۲	۹	۵	۹	۱۳	۱۰	۱۳	۸	۱۳	۱۳	۱۴	قدرت وابستگی

مشخص کردن روابط و بخش‌بندی سطوح متغیرها

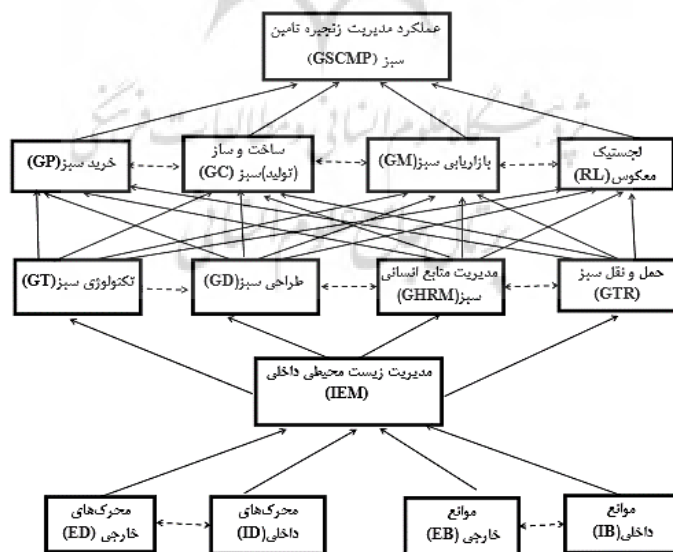
در این مرحله ابتدا مجموعه خروجی‌ها (دستیابی) و ورودی‌ها (پیش‌نیاز) برای هر متغیر را براساس ماتریس دسترسی نهایی بدست می‌آوریم. مجموعه خروجی یک متغیر شامل اجزایی است که از این متغیر نشأت گرفته و بر سایر متغیرها اثر می‌گذارد و مجموعه ورودی یک متغیر نیز شامل اجزایی است که به این متغیر منتهی می‌شود و از سایر متغیرها اثر می‌پذیرد. سپس مجموعه عوامل مشترک که اشتراک بین دو مجموعه ورودی و خروجی است، مشخص می‌شود. اولین متغیری که مجموعه مشترک آن برابر با مجموعه خروجی‌ها باشد، در بالاترین سطح (سطح اول) قرار می‌گیرد و بالاترین تاثیرپذیری را در مدل پژوهش دارد. در مرحله بعد این متغیر که سطح آن در مرحله قبل

مشخص شد از تمامی مجموعه‌های فوق‌الذکر حذف و مجدداً مراحل قبلی برای متغیرهای باقی‌مانده تکرار می‌شود. مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها و سطح‌بندی متغیرها در جدول (۶) نمایش داده شد.

جدول (۶). مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌های پژوهش برای سطح‌بندی متغیرها (منبع: محقق)

سطح	اشتراک	ورودی: اثرپذیری	خروجی: اثرگذاری	متغیرها
۱	GSCMP	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, IEM, GHRM, ID, ED, EB, IB	GSCMP	GSCMP
۲	RL, GP, GC, GM	RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, IEM, GHRM, ID, ED, EB, IB	GSCMP, RL, GP, GC, GM	RL
۲	RL, GP, GC, GM	RL, GHRM, GC, GP, GD, GT, GM, GTR, IEM, ID, ED, EB, IB	GSCMP, RL, GP, GC, GT, GM	GP
۳	GD, GT, GTR, GHRM	GD, GT, IEM, GHRM, GTR, ED, EB, IB	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM	GD
۲	RL, GP, GC, GM	RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ID, ED, IB, EB	GSCMP, RL, GP, GC, GM	GC
۳	GP, GD, GC, GT, GTR, GHRM	GP, GD, GC, GT, GTR, IEM, GHRM, ID, ED, EB, IB	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM	GT
۲	RL, GP, GC, GM	RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ID, ED, IB, EB	GSCMP, RL, GP, GC, GM	GM
۳	GD, GT, GTR, GHRM	GD, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ID, ED, IB, EB	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM	GTR
۴	IEM	IEM, ID, ED, IB, EB	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM	IEM
۳	GD, GT, GTR, GHRM	GP, GD, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ID, ED, IB, EB	GSCMP, RL, GD, GC, GT, GTR, GHRM	GHRM
۵	ID, ED	ID, ED	GSCMP, RL, GP, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ID, ED	ID
۵	ID, EB, ED	ID, EB, ED	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ID, ED, IB, EB	ED
۵	ED, IB, EB	ED, IB, EB	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, ED, IB, EB	EB
۵	IB, EB	IB, EB	GSCMP, RL, GP, GD, GC, GT, GM, GTR, GHRM, IEM, IB, EB	IB

بنابراین با در نظر گرفتن میزان نفوذ و وابستگی و سطح‌بندی متغیرها می‌توان مدل سطح‌بندی شده عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز را نشان داد. شکل (۲) مدل ساختاری-تفسیری این پژوهش را نشان می‌دهد.

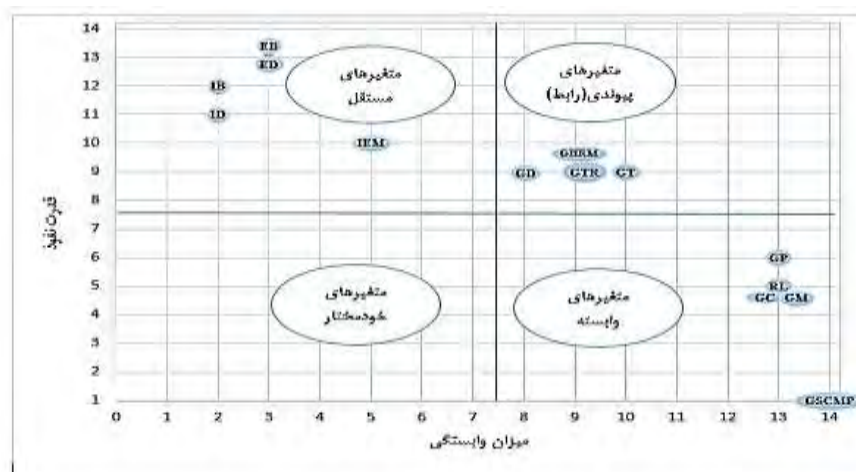


شکل (۲). مدل ساختاری-تفسیری پژوهش (منبع: محقق)

براساس شکل (۲)، مدل ساختاری-تفسیری پژوهش از پنج سطح تشکیل شده است که متغیر عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز در سطح نخست قرار دارد و نشان می‌دهد بیش‌ترین تاثیرپذیری را در میان سایر مولفه‌ها دارد و به عنوان پیامد عوامل دیگر، کم‌ترین تاثیرگذاری را در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز دارد. محرک‌ها و موانع داخلی و خارجی در پایین‌ترین سطح مدل قرار گرفتند و بیش‌ترین تاثیر و ارتباط را با دیگر عوامل مدل دارند و با تغییر در شاخص‌های مرتبط با این عوامل، ابعاد دیگر مدل دچار تغییر می‌شود. به عبارتی دیگر، پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز از این متغیرها آغاز و به سایر متغیرها منتقل می‌شود. متغیرهای لجستیک معکوس، خرید سبز، ساخت‌وساز سبز و بازاریابی سبز در سطح دوم و متغیرهای طراحی سبز، تکنولوژی سبز، حمل نقل سبز، مدیریت منابع انسانی سبز در سطح سوم قرار گرفتند که با یکدیگر ارتباط متقابل داشته و بر عوامل سطح دوم نیز تاثیر دارند و در نهایت متغیر مدیریت زیست‌محیطی داخلی در سطح چهارم قرار گرفت که بر همه عوامل سطح سوم تاثیر و با آن‌ها در ارتباط می‌باشد.

ارزیابی قدرت نفوذ و وابستگی براساس نمودار میک مک

قدرت نفوذ و وابستگی متغیرها به منظور مشخص کردن متغیرهای کلیدی انجام می‌شود که قدرت نفوذ، میزان اثرگذاری متغیرها و قدرت وابستگی میزان اثرپذیری متغیرها از متغیرهای دیگر را نشان می‌دهند که براساس آن‌ها می‌توان، متغیرها را در ۴ دسته متغیرهای مستقل، وابسته، پیوندی و خودمختار تقسیم کرد. متغیرهای خودمختار قدرت و وابستگی و نفوذ ضعیفی دارند. این متغیرها عموماً از سیستم جدا می‌شوند زیرا دارای ارتباطات ضعیفی با سیستم می‌باشند و تغییر در این متغیرها باعث ایجاد تغییر اساسی در سیستم نمی‌شود. دسته بعدی متغیرهای وابسته می‌باشند که قدرت و وابستگی قوی و میزان نفوذ ضعیف دارند و به طور کلی این متغیرها دارای تاثیرپذیری قوی و تاثیرگذاری ضعیفی روی سیستم می‌باشند. دسته بعدی، متغیرهای مستقل می‌باشند که دارای قدرت و وابستگی ضعیف و نفوذ قوی و بالایی می‌باشند. به عبارتی دیگر تاثیرگذاری قوی و تاثیرپذیری پایین از ویژگی‌های این متغیرها است. دسته آخر، متغیرهای پیوندی می‌باشند که دارای قدرت و وابستگی و نفوذ قوی‌ای می‌باشند به عبارتی دیگر، تاثیرگذاری و تاثیرپذیری این متغیرها بسیار بالا است و هر عمل کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سایر متغیرها می‌شود. بر همین اساس مطابق ماتریس دسترسی نهایی متغیرها (جدول ۶) و قدرت نفوذ و وابستگی متغیرها، نمودار قدرت-وابستگی متغیرهای مورد مطالعه ایجاد و در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل (۳). نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرهای پژوهش (خروجی میک مک) (منبع: محقق)

نتایج بدست آمده از تحلیل شکل (۲) نشان دهنده این است که متغیرهای مدیریت زیست محیطی داخلی (IEM)، محرک‌های خارجی (ED)، محرک‌های داخلی (ID)، موانع داخلی (IB) و موانع خارجی (EB)، در دسته مهم‌ترین متغیرها یعنی متغیرهای مستقل قرار گرفتند زیرا میزان نفوذ بالا و وابستگی پایینی دارند و نیاز است توجه بیشتری به این متغیرها داشت زیرا به‌عنوان متغیرهای کلیدی در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز شناخته می‌شوند. به عبارتی دیگر، تمرکز بر این عوامل در گام‌های اولیه پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین بسیار مهم است و به اجرای سایر عوامل کمک می‌کنند و مدیران ارشد باید گام‌های کلیدی در راستای تقویت این عوامل بردارند زیرا فرایند اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز از این متغیرها آغاز می‌شود و به اجرای سایر متغیرها نیز کمک می‌کنند.

متغیرهای عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCMP)، لجستیک معکوس (RL)، خرید سبز (GP)، ساخت‌وساز سبز (GC) و بازاریابی سبز (GM) وابستگی زیادی به سایر متغیرها دارند و دارای قدرت نفوذ ضعیفی می‌باشند و در دسته متغیرهای وابسته قرار می‌گیرند زیرا کم‌تر می‌توانند زمینه‌ساز متغیرهای دیگر شوند. بر همین اساس در فرایند پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین نیاز است قبل از متغیرهای وابسته، سایر متغیرها اجرایی شوند. بنابراین مدیران از یک طرف باید وابستگی بین متغیرها را شناخته و از طرف دیگر باید درصدد انجام سایر عوامل تاثیرگذار بر مدیریت زنجیره تأمین سبز با اولویت بالاتر باشند.

متغیرهای طراحی سبز (GD)، تکنولوژی سبز (GT)، حمل‌ونقل سبز (GTR)، مدیریت منابع انسانی سبز (GHRM) قدرت نفوذ و وابستگی مشابه و نسبتاً بالایی دارند و در دسته متغیرهای پیوندی قرار می‌گیرند. به عبارتی دیگر، هم‌هدایت‌کننده سایر متغیرها و هم تحت تأثیر متغیرهای دیگر می‌باشند ولی به شدت ناپایدارند زیرا هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم و بازخورد به خودشان

می‌شود. لازم به ذکر است هیچ متغیری نیز در ربع اول یعنی ناحیه خودمختار قرار نگرفته است و از این جهت که این متغیرهای تاثیرگذاری و تاثیرپذیری پایینی دارند؛ نبود متغیرهای پژوهش در این دسته به معنای این است که تمام متغیرهای پژوهش نقش مهمی در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز داشتند.

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر ارائه مدل عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز است. بعد از جمع‌آوری داده‌ها براساس رویکرد فراترکیب و مرور سیستماتیک پژوهش‌های پیشین و انجام مصاحبه با خبرگان این صنعت، این نتایج حاصل شد که عوامل اصلی موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز شامل: لجستیک معکوس، خرید سبز، طراحی سبز، ساخت‌وساز سبز، تکنولوژی سبز، بازاریابی سبز، حمل‌ونقل سبز، مدیریت زیست‌محیطی داخلی، مدیریت منابع انسانی سبز، محرک‌ها و موانع داخلی و خارجی و عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌باشند که بدین معنا است برای استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز و حرکت به سمت ساخت‌وساز سبز باید به این عوامل توجه ویژه داشت تا فرایند پیاده‌سازی تسهیل شود.

براساس مدل پژوهش، محقق عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز را در پنج سطح طبقه‌بندی کرده است که محرک‌ها و موانع داخلی و خارجی، پایین‌ترین سطح یعنی سطح پنجم را به خود اختصاص دادند و وابستگی چندانی با سایر متغیرها ندارند. به عبارتی دیگر این متغیرها به عنوان سنگ زیربنایی مدل عمل می‌کنند که نشان‌دهنده اهمیت این متغیرها می‌باشد زیرا بیش‌ترین تاثیر و ارتباط را با دیگر عوامل مدل دارند و پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز از این متغیرها آغاز و به سایر متغیرها منتقل می‌شود.

محرک و موانع داخلی موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز درخصوص موضوعاتی هستند که در درون یک سازمان اتفاق می‌افتند و این عوامل توسط مدیریت سازمان قابل کنترل می‌باشند. مدیران ارشد در یک سازمان بالاترین قدرت کنترل را بر روی این عوامل دارند و باید توجه ویژه به آن‌ها داشته باشند تا پس از اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز بهترین نتیجه را بدست آورند. تمایل به افزایش شهرت و تصویر سبز و کاهش هزینه‌ها و حمایت مدیران ارشد و میانی، شاخص‌های تاثیرگذار بر محرک‌های داخلی و هزینه اولیه بالا برای اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، فقدان دانش، مهارت و تجارب مرتبط به عنوان شاخص‌های کلیدی موانع داخلی در این پژوهش معرفی شدند که در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز نقش کلیدی دارند. زیرا با حمایت مدیران ارشد و میانی از اقدامات سبز و افزایش شهرت و تصویر سبز، انتظار می‌رود شرکت‌ها، سرمایه‌گذاران و خریداران بیش‌تری را به خود جلب کنند. همچنین افزایش شهرت و رضایت مشتری به دلیل بهبود عملکرد زیست‌محیطی در نهایت سهم بیش‌تری از بازار و عملکرد اقتصادی بهتر را به دنبال خواهد داشت.

معمولاً این تعهد و حمایت مدیران ارشد از طریق چشم انداز زیست‌محیطی سازمان و بیانیه‌های مأموریت و سیاست‌های خاص زیست‌محیطی در مورد اهدافی که قرار است محقق شود، ابلاغ می‌شود. از سوی دیگر هزینه اولیه و زمان اجرای بالای همیشه موضوع مورد بحث در مورد اقدامات سبز بوده است زیرا برای اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز نیاز است که تجهیزات و ماشین آلات جدید خریداری شود و از سوی دیگر به کارمندان نیز باید آموزش داده است تا چگونه اقدامات سبز را اجرا کنند که این هزینه و زمان صرف شده برای آموزش نیز مطمئناً بار مالی زیادی را به شرکت‌ها تحمیل خواهد کرد. ولی علی‌رغم هزینه بالای سرمایه اولیه برای تجهیزات و فناوری سبز، شرکت‌های ساختمانی از پتانسیل کاهش فزاینده هزینه‌ها با پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز نیز آگاه می‌باشند. به‌عنوان مثال، پیمان‌کاران می‌توانند هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل، نیازهای کارگری را کاهش دهند.

محرك و موانع خارجی موثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز نیز اشاره به عواملی دارند که در خارج از سازمان اتفاق می‌افتند و به سختی توسط مدیران ارشد قابل دستکاری هستند. در واقع فشارهایی هستند که سازمان از طرف نهادهای خارجی مانند دولت، ذی‌نفعان زنجیره تأمین، رقبا و مصرف‌کنندگان نهایی با آن روبرو است. مقررات دولت در مورد حفاظت از محیط‌زیست، فشار ذی‌نفعان زنجیره تأمین، فشار مصرف‌کننده نهایی، کمبود منابع حیاتی شاخص‌های تاثیرگذار بر محرك‌های خارجی و کمبود متخصصین سبز (طراحان، پیمانکاران، برنامه‌ریزان)، نبود تقاضا و آگاهی از سوی مشتریان در مورد محصولات سبز، فقدان حمایت و مشوق دولتی، کمبود تأمین‌کنندگان سبز، فرصت محدود برای ذی‌نفعان در تحویل پروژه‌های ساختمانی، عدم دسترسی به مصالح سبز، عدم همکاری بین ذی‌نفعان و عدم اطمینان به ماهیت رقابتی بازار به عنوان شاخص‌های تاثیرگذار بر موانع خارجی در این پژوهش معرفی شدند.

اجرای اقدامات سبز نیاز به متخصصانی دارد که در در زمینه اقدامات سبز در این صنعت تخصص داشته باشند و نبود چنین متخصصانی یکی از موانع خارجی موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز است زیرا شرکت‌ها نمی‌توانند بدون راهنمایی متخصص و مشاور به سادگی شروع به اجرای اقدامات سبز کنند که در نهایت این موضوع، توسعه روند سبز در صنعت ساخت‌وساز را کند خواهد کرد. همچنین کمبود تأمین‌کننده سبز هم یکی دیگر از موانع خارجی در این زمینه می‌باشد زیرا یک پیمان‌کار در صنعت ساخت‌وساز هنگام تصمیم‌گیری برای به کارگیری یک تأمین‌کننده جدید که از تکنولوژی سبز استفاده می‌کند به جای ادامه همکاری با تأمین‌کننده فعلی که فناوری سبز را در خدمات و محصولات خود ارائه نمی‌دهد با تصمیم سختی روبرو است. این امر به دلیل عدم اطمینان زیاد در تأمین‌کننده جدید است که باعث تردید در تصمیم‌گیری پیمان‌کاران برای انتخاب تأمین‌کننده می‌شود. نفوذ قاطع دولت در اجرای

پروژه‌های ساخت‌وساز سبز نیز یکی از محرک‌های خارجی قوی در این زمینه می‌باشد زیرا اجرای مقررات دولتی در اقدامات سبز اطمینان می‌دهد که از طریق قدرت، بیش‌تر شرکت‌ها از حداقل استاندارد مورد نیاز پیروی می‌کنند و به آن می‌رسند. بعلاوه، فشار ذی‌نفعان در زنجیره تأمین، سازمان مرتبط را مجبور به اتخاذ مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌کند، به ویژه هنگامی که ذی‌نفعان مرتبط در زنجیره تأمین، ذی‌نفعان بالادستی آن‌ها باشند که در نهایت هزینه خدمات و محصول را خود می‌پردازند.

یافته‌های این پژوهش با نتایج سایر تحقیقات از جمله: ایکسی و همکاران (۲۰۲۲)، تقوی و همکاران (۲۰۲۱)، گارگ (۲۰۲۰)، بالاسوبرامانیان و شوکلا (۲۰۱۷)، ژانگ و همکاران (۲۰۱۷)، هندیانی و همکاران (۲۰۱۹)، آل مائتا (۲۰۱۸)، کانکایا و سیزن (۲۰۱۸)، جینگ و همکاران (۲۰۱۹)، هم‌راستا و از لحاظ تجربی به تقویت آنان می‌پردازد. زیرا ایکسی و همکاران (۲۰۲۲) نیز در پژوهشی که در خصوص مدیریت زنجیره تأمین سبز انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که محرک‌های داخلی و خارجی شامل: اعمال مقررات زیست‌محیطی و حمایت دولت و توسعه یک چارچوب نظارتی و همچنین مشارکت بیش‌تر بین ذی‌نفعان بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز، نقش بسزایی دارند که با نتایج این پژوهش هم‌سو بوده است.

تقوی و همکاران (۲۰۲۱) نیز در پژوهشی که انجام دادند، مولفه‌های: همکاری و تعاون با تأمین‌کننده‌های اصلی و فرعی، فشار جامعه، مشوق‌ها از سوی دولت، تعهد و حمایت مدیران ارشد و میانی، فشار و اصرار ذی‌نفعان و مشارکت و همکاری بین سازمانی به عنوان عوامل موثر بر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز معرفی نمودند که هم‌راستا با نتایج این پژوهش است. گارگ (۲۰۲۰) نیز در پژوهش خود مولفه مقررات و حمایت دولت به عنوان تأثیرگذارترین متغیر در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز معرفی کرد. ژانگ و همکاران (۲۰۱۷) نیز در پژوهشی نشان دادند که از طریق محرک داخلی شامل: ارتقای شهرت و تصویر سبز، می‌توان اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز را در سازمان‌ها بهبود داد و افراد با درآمد بالا را جذب کرد و قیمت‌های فروش بالاتری را به دست آورد. همچنین کاتالدو و همکاران (۲۰۲۲) نیز در پژوهشی که انجام دادند به موانع داخلی شامل: فقدان مهارت و تخصص در انجام اقدامات سبز و زمان بالای اجرا اشاره نمودند که با نتایج این پژوهش هم‌راستا می‌باشد. در مقایسه بین مولفه‌های استخراج شده این پژوهش با عواملی که از سوی دیگر پژوهش‌گران، ارائه شد، در برخی از ابعاد مشابهت وجود داشته است ولی از این جهت که به صورت هم‌زمان و همه‌جانبه به ارائه مدل یکپارچه و کاربردی در خصوص عوامل موثر پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز در ابعاد مختلف متمرکز بوده، با پژوهش‌های انجام شده متفاوت است.

همچنین هر تحقیقی که به صورت همزمان کیفی و کمی صورت می‌گیرد، ممکن است در طول زمان و با پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی نیاز به تغییر یا غنی‌سازی شاخص‌ها و ابعاد داشته باشد، تحقیق حاضر و مدل معرفی شده نیز از این محدودیت دور نبوده و ممکن است نیازمند غنی‌تر شدن باشد. همچنین با توجه به نبود تجربه عملیاتی کشور در زمینه استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت‌وساز ایران، مدل‌های پیشنهادی در این حوزه نادر و نیازمند انجام پژوهش‌های بیشتر است، بنابراین می‌توان با بررسی صنعت‌های مختلف و معرفی مدل‌های پیشنهادی به کامل‌تر شدن چرخه توسعه و استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در این صنعت کمک نمود.

در نهایت براساس یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود: دولت با اتخاذ سیاست‌گذاری مناسب در خصوص مسائل زیست‌محیطی در صنعت ساخت‌وساز، شرکت‌های ساختمانی را ملزم به تدوین و اجرای برنامه‌های استراتژیک زیست‌محیطی در فرایند ساخت‌وساز نماید و باعث شود بیش‌تر شرکت‌ها از حداقل استانداردهای زیست‌محیطی مورد نیاز پیروی کنند و به آن برسند. همچنین دولت با بهره‌گیری از اهرم دستورالعمل‌ها و قوانین دولتی می‌تواند ضمن ایجاد نظام نظارتی قوی درخصوص حرکت سازمان‌ها به سمت انرژی‌های پاک در قالب بودجه، مشوق‌ها مانند: استفاده از معافیت مالیاتی سبز، وام بانکی با سود پایین برای سازندگان سبز، شرکت‌ها را در اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز حمایت کند. همچنین درخصوص حمایت مدیران ارشد و میانی سازمان به عنوان یکی از محرک‌های داخلی پیشنهاد می‌شود: با راه‌اندازی کمپین تبلیغاتی برای ساختمان‌های سبز، از اقدامات سبز سازمان حمایت کنند تا آگاهی مشتریان و عموم مردم را بالا ببرند. همچنین پیشنهاد می‌شود: سمینارهای آموزشی و تخصصی در زمینه موضوع پژوهش، برای پیمان‌کاران، تأمین‌کنندگان و شرکت‌های همکار برگزار شود تا با آشنایی از دستاوردهای شرکت‌های فعال داخلی و خارجی در این حوزه، سطح دانش تخصصی و آگاهی آن‌ها بالاتر رود و آن‌ها را ترغیب به ساخت‌وساز سبز کند و همچنین فرهنگ‌سازی غنی‌تری در راستای افزایش آگاهی از پیامدهای عدم حفاظت از محیط‌زیست انجام شود.

منابع

- خسروی پور، بهمن، روشنی، نسیم و کوره پز، حسعلی. (۱۴۰۱). چیرستی و چرایی کارآفرینی سبز و ارتباط آن با نوآوری سبز. فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی. دوره ۴، شماره ۴، صص. ۱۶۰-۱۴۵.
- فعله‌گری، زهره. (۱۴۰۰). واکاوی چالش‌های کارآفرینی سبز با رویکرد بحران. فصلنامه رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری. سال ۵، شماره ۶۱، صص. ۳۸-۱۹.
- کریمی سارمه، زینب و اسماعیل پور، رضا. (۱۳۹۸). نقش مسئولیت اجتماعی شرکت و کارآفرینی سبز در توسعه پایدار. دومین کنفرانس ملی اندیشه‌های نوین در مدیریت کسب‌وکار، تهران، دانشگاه صنعتی شریف، انجمن علمی بازاریابی ایران.
- محبوبی، رضا و رنجی، نیما. (۱۴۰۱). ارزیابی مؤلفه‌های سبزگرایی بر عملکرد کوتاه‌مدت مدیران غرب و شمال غرب کشور، فصلنامه مدیریت سبز. دوره ۱، شماره ۲، صص. ۳۶-۱۷.
- همتی، فاطمه، صالحی نوری، سامان، و کیل الرعایا، یونس. (۱۴۰۱). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر نوآوری در طرح‌های کارآفرینانه سبز و کسب‌وکارهای سبز با کمک مدل‌های تصمیم‌گیری MADM. فصلنامه مدیریت سبز. دوره ۱، شماره ۲، صص. ۵۲-۳۷.

یعقوبی نورمحمد، دهقانی مسعود، امیدوار ملیحه. (۱۳۹۷). استقرار مدیریت منابع انسانی سبز در اکوسیستم کارآفرینی. پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی. دوره ۸، شماره ۴، صص. ۱۴۹-۱۳۱

- Alwani, N. and Sawari, M. (2022). Strategies to achieve sustainable rural development by considering urban and rural relations in Khuzestan province, *Geography and Human Relations Quarterly*, 5 (1). 158-176.
- Andreas, Rauch, J. W. Webb, T. A Khoury, and M. A Hitt. (2020). The influence of formal and informal institutional voids on entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 44(3): 504-526.
- Boden, T. A., Andres, R.J., and Marland, G. (2017). *Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO2 Emissions 1751–2014*.
- Doherty, B., Haugh, H., Lyon, F. (2014). Social enterprises as hybrid organizations: a review and research agenda. *Int. J. Manag. Rev.* 16 (4),
- Farinelli, F., Bottini, M., Akkoyunlu, S., & Aerni, P. (2011). Green entrepreneurship: the missing link towards a greener economy. *Atfd Journal*, 8(3/4), 42-48.
- Fatoki, O. (2019). Green entrepreneurial orientation and firm performance in South Africa. *entrepreneurship and sustainability issues* 2019 volume 7 number 1.
- Gevrenova, T. (2015). Nature and characteristics of green entrepreneurship. *Trakia Journal of Sciences*, 13(2), 321-323.
- Gibbs, D., & O'Neill, K. (2012). Green entrepreneurship: building a green economy? Evidence from the UK. In *Social and Sustainable Enterprise: Changing the Nature of Business* (Vol. 2, pp. 75-96). Emerald Group Publishing Limited.
- Hall, Jeremy K., Gregory A. Daneke, and Michael J. Lenox. (2018) "Sustainable development and entrepreneurship: Past contributions and future directions." *Journal of Business Venturing* 25.5: 439-448.
- Hull, C. E., & Rothenberg, S., (2018). Firm performance: the interactions of corporate social performance with innovation and industry differentiation, *Strateg Manage J*, Vol 29, No 89, 781-789.
- Khanna, T. (2011). *Billions of Entrepreneurs: How China and India Are Reshaping Their Futures and Yours*. Harvard Business Review Press, Watertown, MA.
- Khodapanah, B., Moradi, M.A., Pargar, H., Sakhdari, K. (2021). Identifying factors affecting the institutional development of regional entrepreneurship in Iran. *Critical research paper of humanities texts and programs*. 21 (4): 111-87.
- Larson, A. L. (2000). Sustainable innovation through an entrepreneurship lens. *Business strategy and the environment*, 9(5), 304-317.
- Loon, C. W., & Nordin, N. (2019). Investigating the Determinants of Green Entrepreneurial Intention: A Conceptual Model. In *Proceedings of the 7th International Conference on Entrepreneurship and Business Management (ICEBM Untar 2018)* (pp. 87-92).
- Lotfi, M., Yousefi, A., & Jafari, S. (2018). The effect of emerging green market on green entrepreneurship and sustainable development in knowledge-based companies. *Sustainability*, 10(7), 2308.
- Min, S., Yao, H., Xie, H., Wang, C., Zha, Z. J., & Zhang, Y. (2020). Domain-aware visual bias eliminating for generalized zero-shot learning. In *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 12664-12673).
- Menguc, B., & Ozanne, L. K. (2005) Challenging the green entrepreneurship: a natural resource-based approach to the environmental orientation – business performance relationship. *J Bus Venturing*, 58(8).
- Mohammadpour, A. (2012). *Anti-method research method 1. Logic and design in qualitative methodology*. Tehran: Sociologists Publications. second edition.
- Mondal, S., Singh, S., & Gupta, H. (2023). Assessing enablers of green entrepreneurship in circular economy: An integrated approach. *Journal of Cleaner Production*, 135999.
- Murat Ar, I. (2012). The impact of green product innovation on firm performance and competitive capability: the moderating role of managerial environmental concern. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62: 854-864.
- Nill, J., & Kemp, R., (2009). Evolutionary approaches for sustainable innovation policies, *Resour Policy*, Vol 3, No 38, Pp 668-680.
- Neumann, T. (2022). Impact of green entrepreneurship on sustainable development: an ex-post empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 377, 134317.
- Pašakarnis, G., & Maliene, V. (2010). Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: Applying land consolidation. *Land Use Policy*, Vol. 27(2), PP. 545-549.
- Ruth, M (2001). *Women and Sustainable Development, Non-Governmental Liaison Service*. 2001, available on www.un-ngls.org.116.
- Seman, N., Zakuan, N., Jusoh, A., Arif, M., & Saman, M. (2012). The relationship of green supply chain management and green innovation concept. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 57, 453-457.
- Shahraki, A. (2013). Reviewing and ranking the factors affecting the development of the industry and providing solutions for its development in Sistan and Baluchistan province. *Management Improvement Quarterly*. 4 (22): 82-67.
- Silajdžić, I., Kurtagić, S. M., & Vučijak, B. (2015). Green entrepreneurship in transition economies: a case study of Bosnia and Herzegovina. *Journal of cleaner production*, 88, 376-384.
- Tasaki, T., & Kameyana, Y. (2015). Sustainability indicators: are we measuring what we ought to measure. *Global Environmental Research*, 19, 147-154.
- Trapp, C. T., & Kanbach, D. K. (2021). Green entrepreneurship and business models: Deriving green technology business model archetypes. *Journal of cleaner production*, 297, 126694.
- Tseng, M.-L., Wang, R., Chiu, A., Geng, Y., & Lin, Y. (2013). Improving performance of green innovation practices under uncertainty. *Journal of cleaner production*, 40, 71-82.

- Varadarajan, R. (2015). Innovating for sustainability: a framework for sustainable innovations and a model of sustainable innovations orientation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(1): 1-23.
- Wackernagel, M., Yount, J.D. (2000). *Footprints for Sustainability*, Vol. 2, No. 1, 23-44.
- Zhu, Q., Geng, Y., & Lai, K. H. (2010). Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications. *Journal of environmental management*, 91(6), 1324-1331.
- Zhu, Q., and Sarkis, J. (2010). A portfolio-based analysis for green supplier management using the analytical network process. *Supply Chain Management: an international journal*, 15(4): 306-319.

