



From Green Intellectual Capital to Green Supply Chain Performance: The Moderating Role of Big Data Analytics Capabilities

Massome Arabshahi 

Assistant Professor, Department of Management, International University of Imam Reza, Mashhad, Iran.

*Corresponding author, Email: masoome_arabshahi@yahoo.com

Keywords:

Green Supply Chain
Performance, Green Human
Capital, Green Structural
Capital, Green Relational
Capital, Big Data Analytics
Capability.

Introduction

The escalation of global environmental exigencies has compelled organizations to integrate sustainability into core strategic frameworks, particularly within supply chain management (SCM). Concurrently, the transition from physical-asset-based economies to intellectual-capital-driven models emphasizes that sustainable competitive advantage now hinges on the identification and deployment of intangible resources. In this paradigm, Big Data Analytics (BDA) acts as a critical enabler, transforming voluminous, fragmented data into actionable insights that optimize coordination and efficiency across supply chain nodes. Despite this, empirical evidence linking specific dimensions of “Green Intellectual Capital” (GIC)—human, structural, and relational—to “Green Supply Chain Performance” (GSCP) remains fragmented. This study addresses this gap by investigating the direct effects of GIC on GSCP, while critically examining the moderating influence of BDA capabilities. By exploring this nexus, we provide a sophisticated understanding of how technological infrastructure amplifies the strategic value of intellectual resources in the pursuit of environmental sustainability.

Methodology

Adopting a descriptive-correlational design, this study utilizes a survey-based methodology to examine small and medium-sized enterprises (SMEs) in Iraq. A sample of 280 managers and senior executives was selected via convenience sampling. The research instrument comprised a standardized questionnaire adapted from Al-Khatib and Shohiber (2022), operationalizing GIC dimensions, BDA capability, and GSCP. To ensure rigor, the measurement model was validated through Confirmatory Factor Analysis (CFA), assessing convergent validity via Average Variance Extracted (AVE > 0.5) and divergent validity via the Fornell-Larcker criterion. Internal consistency was confirmed through Cronbach’s alpha and Composite Reliability (CR) metrics. The theoretical model was evaluated using Structural Equation Modeling (SEM) within SmartPLS 3, ensuring a robust statistical foundation for hypothesis testing.

Findings

The empirical analysis reveals a highly significant predictive relationship between GIC and GSCP ($R^2 = 0.701$), confirming that intellectual capital is a primary determinant of environmental supply chain outcomes. Specifically, Green Relational Capital ($t=4.336$) and Green Structural Capital ($t=4.166$) demonstrate the most robust direct effects, followed by Green Human Capital ($t=2.541$). Crucially, the analytical results unveil differential moderating effects of BDA: while BDA capability significantly amplifies the impact of Green Human and Relational capital on GSCP, it displays a limited moderating role regarding Green Structural capital. This nuance suggests that while BDA facilitates the agility required for human and network-based

Received:

18/Feb/2025

Revised:

29/Apr/2025

Accepted:

27/May/2025



interactions, the rigid, entrenched nature of organizational structures may act as a buffer against real-time data-driven optimization.

Discussion and Conclusion

The findings advance the literature by delineating how GIC dimensions synergistically enhance environmental performance. The positive, significant impact of human, structural, and relational green capital confirms that sustainability must be embedded across the tripartite pillars of organizational life: people, infrastructure, and partnerships. The moderating role of BDA signifies that in the era of “Industry 4.0,” technological capability is not merely an operational tool but a strategic catalyst that magnifies the efficacy of human and network capital. However, the non-significant moderation for structural capital is a pivotal analytical finding. It suggests that organizational structure—comprising culture, formal processes, and standardized routines—possesses an inherent inertia. Unlike the fluidity of human intelligence and relational networks, structural capital may require transformation-oriented leadership rather than data-driven adjustments to improve sustainability. Managerially, this study suggests that Iraqi SMEs should prioritize a two-pronged strategy: first, cultivating green intellectual capital to build a foundation for sustainability; and second, investing in BDA to unlock the potential of that capital. Companies are encouraged to foster sustainable partnerships and employee environmental training, while remaining cognizant that structural adjustments require longer-term, cultural commitment. Future research should investigate specific mediating mechanisms—such as organizational agility or knowledge management processes—to further decipher how BDA intersects with different layers of corporate capital in various industrial and geopolitical contexts.

How to cite this article:

Arabshahi, M. (2026) From Green Intellectual Capital to Green Supply Chain Performance: The Moderating Role of Big Data Analytics Capabilities. *Green Development Management Studies*, 5(2), 111-130. <https://doi.org/10.22077/jgdms.2025.8978.1269>



Copyright: © 2026 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/>).



از سرمایه فکری سبز تا عملکرد زنجیره تأمین سبز: نقش تعدیل گر قابلیت های داده کاوی کلان

معصومه عربشاهی

۱. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه بین المللی امام رضا (ع)، مشهد، ایران

*/ایمیل نویسنده مسئول: masoome_arabshahi@yahoo.com

واژگان کلیدی:

عملکرد زنجیره تأمین سبز، سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز، سرمایه رابطه ای سبز، قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده.

چکیده

باتوجه به رشد نگرانی های زیست محیطی جهانی، آگاهی زیست محیطی در شرکت ها بیش از گذشته اهمیت پیدا کرده است و بسیاری از محققان و محققان اهمیت مدیریت زیست محیطی را در ارتقای عملکرد سازمانی پایدار، به ویژه در زمینه زنجیره های تأمین، استدلال کرده اند. از طرفی، امروزه نقش سرمایه فکری در ایجاد ارزش برای شرکت ها بسیار بیشتر از نقشی است که سرمایه های فیزیکی ایفا می کند و شرکت ها برای کسب مزیت رقابتی پایدار، نیازمند شناسایی، مدیریت سرمایه های فکری خود هستند. تجزیه و تحلیل داده های بزرگ نیز بینش های جدید و متفاوتی را در مورد بهبود عملکرد زنجیره های تأمین ارائه می دهد. هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر ابعاد سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تجزیه و تحلیل داده های کلان بوده است. این پژوهش از حیث هدف کاربردی و از حیث روش اجرا، پیمایشی است. جامعه آماری تحقیق حاضر، کلیه مدیران و معاونان شرکت های کوچک و متوسط در کشور عراق است. بر اساس قاعده سرانگشتی کلان برای حجم نمونه از این جامعه آماری، ۲۸۰ نمونه به روش نمونه گیری غیر تصادفی و در دسترس در نظر گرفته شده است. ابزار جمع آوری داده ها پرسشنامه استاندارد با اقتباس از الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) بوده است. جهت سنجش روایی صوری از نظر خبرگان و در خصوص روایی سازه از روایی همگرا و واگرا و تحلیل عاملی و جهت سنجش پایایی از آلفای کرونباخ و پایایی مرکب استفاده شد. تحلیل داده ها با روش مدل یابی معادلات ساختاری و با نرم افزار اسمارت پی ال اس ۳ انجام شده است. نتایج نشان داد ابعاد سرمایه فکری سبز شامل سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین تأثیر سرمایه انسانی سبز و سرمایه رابطه ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تجزیه و تحلیل داده های کلان تعدیل می شود.

تاریخ دریافت:

۳۰ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری:

۰۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۰۶ خرداد ۱۴۰۴



مقدمه

مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان یک رویکرد جدید و مهم برای شرکت‌ها جهت دستیابی به مقاصد سود و نیز سهم بازار از طریق کاهش ریسک‌های محیطی و افزایش بهره‌وری بوم شناختی ظهور پیدا کرده است. با افزایش نگرانی‌های محیطی در طی دهه گذشته، شرکت‌ها پی برده‌اند که مسئله آلودگی محیطی به همراه توسعه صنعتی باید با توجه به مقوله مدیریت زنجیره تأمین مورد بررسی قرار گیرد، که این به ایجاد بهبود عملکرد زنجیره تأمین سبز کمک می‌نماید (هو و هسو^۱، ۲۰۱۰، ۵۹۰). از طرفی، امروزه نقش سرمایه فکری در ایجاد ارزش برای سازمان‌ها بسیار بیشتر از نقشی است که سرمایه‌های فیزیکی ایفا می‌کند؛ لذا سازمان‌ها برای کسب مزیت رقابتی پایدار، نیازمند شناسایی و مدیریت سرمایه‌های فکری خود هستند (خدادادی و سلجوقی، ۱۳۹۹، ۸). تحقیقات نشان داده است، سرمایه فکری سبز بر راهبرد کسب و کارهای سبز به شدت تأثیرگذار است (فرقانی و همکاران، ۱۴۰۳، ۲۵۱). طبق تعریف، سرمایه فکری سبز، به تمامی دارایی‌های نامشهود، دانش، توانایی‌ها و روابط در خصوص حفاظت از محیط یا نوآوری سبز، در سطح فردی یا سازمانی یک شرکت اطلاق می‌شود (چانگ و چن^۲، ۲۰۱۲، ۷۹). ظرفیت یک سازمان برای مدیریت منابع انسانی سبز به طور قابل توجهی به تخصص سرمایه‌های فکری آن بستگی داشته، به طوری که می‌توان گفت سرمایه فکری سبز عامل اصلی کسب مزیت رقابتی و سودآوری در سازمان‌هاست (رجایی و همکاران، ۱۴۰۲، ۲۱۰). سرمایه فکری سبز در شرکت‌هایی که بر ثبات و پایداری خود از طریق انتقال دانش، توجه به مقررات محیطی و به کارگیری‌های فناوری‌های نوین، به منظور دستیابی به هدف‌های شرکت تمرکز کرده‌اند، نقش حیاتی ایفا می‌کند (رجایی و همکاران، ۱۴۰۱، ۲۱).

در عصر داده‌های بزرگ با توجه به حجم بالای اطلاعات سازمان‌ها با اینکه با مشکلات فراوانی روبه‌رو بوده‌اند، با به کارگیری تحلیل داده‌های بزرگ تا حد زیادی توانسته‌اند کارایی خود را بهبود بخشند و با یکپارچه‌سازی اطلاعات در زنجیره تأمین توسط مبحث محاسبات ابری و داده‌های بزرگ هماهنگی بین اجزا و بهبود ارتباطات را حاصل کند (گرامی و قریبی، ۱۳۹۶، ۷). با توجه به شرایط فوق، بررسی ویژگی‌هایی از جمله سرمایه فکری و قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ که قادر است عملکرد زنجیره تأمین سبز را تحت تأثیر قرار دهند، می‌تواند ضرورت پژوهش حاضر را روشن سازد. از طرفی دیگر، امروزه اکثر مردم جهان توجه بیشتری به حفاظت از محیط زیست و منابع زیستی دارند. این حساسیت مثبت تا بدان جا شدت گرفته است که حتی صاحبان صنایع سعی دارند با استفاده از آن، گامی موثر در جهت مقبولیت کالای مورد عرضه ی خود به مشتریان برداشته و رعایت نکات زیست محیطی را به عنوان یک مزیت رقابتی مورد استفاده قرار دهند (الخطیب و شوهیبر^۳، ۲۰۲۲، ۳). دولت‌ها هم با وضع قوانین زیست محیطی سبز در این راستا فعالیت می‌کنند؛ به همین منظور استانداردهای مشخصی وضع شده است. مدیریت این تغییرات در زنجیره تأمین به همراه جریان اطلاعاتی که در کل زنجیره تأمین وجود دارد، مفهوم نوینی را به نام زنجیره تأمین سبز معرفی می‌نماید (علیزاده و همکاران، ۱۳۹۹، ۸۸). ادبیات موجود در مورد پایداری سازمانی و استفاده پایدار از منابع متمرکز، اغلب در مورد شرکت‌های بزرگ بوده در حالی که فعالیت‌های تجاری شرکت‌های کوچک و متوسط سهم عمده‌ای در عملکرد زنجیره تأمین سبز دارند (بویرال^۴ و همکاران، ۲۰۱۹، ۸۱۷). افزایش فشار از طرف ذی‌نفعان برای اجرای ابتکارات مدیریت زیست محیطی به قانونی تجاری در سراسر دنیا تبدیل شده است (یو^۵ و همکاران، ۲۰۱۷، ۱۶۶). این قانون از شرکت‌ها می‌خواهد در راستای تولید و توسعه محصول سبز فعالیت نمایند و با پرداختن به مسائل پیچیده پایداری محیط زیست به شیوه‌ای مناسب پاسخگوی فشارهای مختلف از طرف ذی‌نفعان باشند (ال کاسار و سینگ^۶، ۲۰۱۹، ۴۸۸). در حقیقت، مدیریت زنجیره تأمین سبز که تلاشی برای پایداری محیط زیست است، می‌تواند به افزایش سهم بازار و سودآوری و عملکرد زنجیره تأمین سبز کمک کند (مطیعی و همکاران، ۱۴۰۰، ۱۶۹).

1. Hu & Hsu

2. Chang & Chen

3. Al-Khatib & Shuhaiber

4. Boiral

5. Yu

6. El-Kassar & Singh

اکثر پژوهشگران ابعاد سرمایه فکری سبز را سه بعد سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز در نظر گرفته‌اند (عزیزی و همکاران، ۱۴۰۰، ۴۵۵). از طرفی، استفاده شرکت‌ها از فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم، مانند تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و محاسبات ابری، می‌تواند فرصت‌های جدیدی برای رشد اقتصادهای نوظهور ایجاد کند (لی^۱ و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۴۱). این فناوری‌ها به شرکت‌ها کمک کرده‌اند تا رقابت پذیری خود را بهبود بخشند که به طور مثبت در عملکرد سازمانی و نوآوری آن‌ها منعکس می‌شود (انساکاندا^۲، ۲۰۲۱، ۹۱). در واقع، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ بینش‌های جدید و متفاوتی را در مورد بهبود عملکرد زنجیره‌های تأمین ارائه می‌دهد (السادی^۳ و همکاران، ۲۰۲۱، ۱۳). به طور خاص، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند برای بهبود تصمیم‌گیری و حل مشکلات مختلفی که ممکن است در کانال‌های زنجیره تأمین ایجاد شود و همچنین بهبود عملکرد زنجیره تأمین استفاده شود، زیرا زنجیره تأمین به شدت به اطلاعات وابسته است (الخطیب و شوهیبر، ۲۰۲۲، ۴). گسترش بازارهای جهانی و ارتباط روزافزون بین کشورهای مختلف باعث شده است که محیط تجاری بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی در کشوری مانند عراق با تغییر و تحولات زیادی روبرو شود و این همان مفهومی است که با فرایند جهانی شدن اقتصاد ارتباط تنگاتنگ دارد هر منطقه‌ای باتوجه به نحوه استقرار جغرافیایی و شرایط اقلیمی از قابلیت‌هایی برخوردار است، همچنین زنجیره تأمین سبز و قابلیت تجزیه و تحلیل کلان‌داده موجبات رشد توسعه و پیشرفت اقتصادی و بهبود عملکرد زنجیره تأمین سبز را برای این کشور فراهم می‌آورد و موجب رشد اقتصادی پایدار محسوب می‌گردد (نظری و ابوالفتحی، ۱۳۹۳، ۷). از آن جایی که شرکت‌های کوچک و متوسط از رایج‌ترین صورت‌های بنگاه‌های اقتصادی به شمار می‌روند، نقش آن‌ها به منزله زیربنای اقتصاد ملی در اکثر کشورها مورد توجه قرار گرفته است (ژوان^۴ و همکاران، ۲۰۲۰، ۸۶۹)، بنابراین مسأله پژوهش حاضر این است که آیا سرمایه فکری سبز و ابعاد آن بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تجزیه و تحلیل کلان‌داده در شرکت‌های کوچک و متوسط عراق تأثیر دارد یا خیر؟

عملکرد زنجیره تأمین سبز^۵

عملکرد کلی زنجیره تأمین سبز، سازه‌ای کلی است که بر چگونگی انجام عملیات زنجیره تأمین سبز اشاره دارد و مدیریت مؤثر به اندازه‌گیری صحیح این عملکرد وابسته است؛ لذا، سازمان‌هایی که قلمرو و حیطه‌های مختلف را پوشش می‌دهند به طور مستمر برای بهبود این زنجیره تأمین سبز با گسترش یک مرز و حاشیه که هر سازمان را از رقبا منحصر می‌کند، رقابت می‌کنند (اویه مومی^۶ و همکاران، ۲۰۱۹، ۳۱۸). در واقع می‌توان گفت عملکرد این زنجیره، معیاری برای موفقیت یا شکست اهداف سازمان سبز و یک دستاورد کلی به‌منظور دستیابی به یک معیار عملکرد عینی در زنجیره تأمین سبز است. همچنین، معیاری برای موفقیت شرکت با اهداف سبز است که در مدت زمان مشخصی سنجیده می‌شود. می‌توان گفت که این نتیجه ارزش هر فعالیتی است که تدوین و اجرا شده است تا بتواند تشخیص دهد که آیا راهبرد ساخته شده و اجرای راهبرد درست است یا بالعکس (منویر^۷، ۲۰۱۸، ۴۴).

سرمایه فکری سبز^۸

چن (۲۰۰۸) سرمایه فکری سبز را "کل سهام انواع دارایی‌های نامشهود، دانش، توانایی‌ها و روابط و غیره در مورد حفاظت از محیط زیست یا نوآوری سبز در سطح فردی و سطح سازمان در یک شرکت" تعریف کرد. ليو (۲۰۱۰) سرمایه فکری سبز را ادغام منابع دانش سبز و محیطی و شناخت توانایی شرکت‌ها برای بهبود مزیت رقابتی دانست. لوپز و همکاران (۲۰۱۱)

1. Lee

2. Nsakanda

3. Alsadi

4. Xuan

5. Green supply chain Performance

6. Mimu

7. Munawir

8. Green intellectual capital



سرمایه فکری سبز را به عنوان مجموع دانشی که یک سازمان قادر به استفاده از آن در فرایند انجام مدیریت محیط زیست برای به دست آوردن مزیت رقابتی است ارائه داد (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۰). به طور کلی تحقیقات سه بعد را شناسایی کرده است که شامل طبقه بندی سرمایه فکری سبز است، یعنی: (۱) سرمایه انسانی سبز، (۲) سرمایه ساختاری / سازمانی سبز؛ و (۳) سرمایه رابطه سبز (الخطیب و شوهیبیر، ۲۰۲۲، ۷).

سرمایه انسانی سبز^۱

سرمایه انسانی سبز جمع دانش، مهارت ها، توانایی ها، تجربه، نگرش، خرد، خلاقیت ها و تعهدات و غیره کارمندان در مورد حفاظت از محیط زیست یا نوآوری سبز است. بعلاوه، سرمایه انسانی سبز به عنوان عنصر اساسی فرایند سرمایه فکری مطرح می شود که نقش یک نیروی محرکه برای سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه ای سبز را بازی می کند. این ویژگی ها متعلق به سازمان ها نیستند و نمی توان از آن ها تقلید کرد. ویژگی های کارمندان که می تواند شامل دانش ضمنی یا صریح باشد، سرمایه ای ارزشمند در دستیابی به یک مدیریت منابع انسانی سبز موفق است (الخطیب و شوهیبیر، ۲۰۲۲، ۶). به دلیل همین منحصر به فرد بودن، این ویژگی ها نوعی مزیت رقابتی برای یک سازمان است. سرمایه انسانی سبز امروزه به عنوان منبع اصلی راهبردی برای مزیت رقابتی پایدار در محیط سازمانی پویای در نظر گرفته می شود (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۸).

سرمایه ساختاری سبز^۲

سرمایه ساختاری سبز به عنوان سهام توانایی های سازمانی، تعهدات سازمانی، سیستم های مدیریت دانش، سیستم های پاداش، سیستم های فناوری اطلاعات، پایگاه های داده، مکانیسم های مدیریتی، فرایندهای عملیاتی، فلسفه های مدیریتی، فرهنگ سازمانی، تصاویر شرکت، حق ثبت اختراع، حقوق کپی و علائم تجاری و غیره در مورد حفاظت از محیط زیست یا نوآوری سبز در یک شرکت تعریف شده است (الخطیب و شوهیبیر، ۲۰۲۲، ۹). همچنین، سرمایه ساختاری سبز به عنوان دانش نهادینه شده در مورد فرم فرایندهای سازمانی، ساختارها، فناوری ها سیاست ها و فرهنگ تعریف می شود (وانگ و همکاران، ۲۰۱۴، ۲۳۹). این منابع دارایی های نامشهود ارزشمندی هستند که متعلق به یک سازمان هستند و می توانند برای حمایت از منابع انسانی سبز در سازمان مورد استفاده قرار گیرند (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۶).

سرمایه رابطه ای سبز^۳

سرمایه رابطه ای سبز به عنوان سهام روابط تعاملی یک شرکت با مشتریان، تأمین کنندگان، اعضای شبکه و شرکا در مورد مدیریت محیط زیست شرکتی و نوآوری سبز تعریف شده است، که به آن امکان می دهد ثروت آفرینی کند و مزایای رقابتی به دست آورد (الخطیب و شوهیبیر، ۲۰۲۲، ۵). تاموین و همکاران (۲۰۱۵) سرمایه رابطه ای سبز را به عنوان یک دارایی نامشهود به تصویر می کشند که بر تکامل، پرورش و حفظ روابط برتر با هر سازمان، افراد یا گروه هایی که ممکن است بر موقعیت یک تجارت در بازار تأثیر بگذارد، تمرکز دارد. به همین دلیل برای سازمان ها مهم است که منافع خود را با منافع ذی نفعان خود برای ادامه حیات و رقابت حفظ کنند. سبز شدن یکی از نگرانی های اخیر سهام داران اصلی، از جمله مشتریان، تأمین کنندگان و دولت است. از این رو، یک سازمان برای ممارست در مدیریت منابع انسانی سبز فشار می آورد (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۷).

1. Green human capital

2. Green structural capital

3. Green relational capital

قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان^۱

افزایش چشمگیر میزان داده‌های تولید شده در اینترنت باعث رویارویی با حجم زیادی از اطلاعات شده است. اما در گذشته چنین نبوده است و سازمان‌ها درکی از داده‌های بزرگ و استفاده از آن در تصمیم‌گیری نداشته‌اند و به تدریج فرهنگ استفاده از آن و مدل بلوغ تحلیل داده‌ها به وجود آمد. استفاده گسترده از تکنیک‌های دیجیتال، منجر به ظهور پدیده‌ای به نام داده‌های کلان شد که این پدیده توانست کسب‌وکارهایی که از نظر توانایی در مرحله بحرانی بودند را به شرکتی که به وسیله حجم زیادی از اطلاعات به ارزش و مزیت رقابتی رسیدند، تبدیل کند (چنگ و چن، ۲۰۱۲، ۷۸). داده‌های کلان یعنی حجم زیادی از داده‌ها برای باز کردن الگوها و روندها خصوصاً مباحثه مربوط به رفتار انسانی که ممکن است توسط رایانه تحلیل شود. داده‌های کلان به مجموعه‌ای از داده‌ها گفته می‌شود که به صورت ساخت یافته یا غیرساخت یافته، ذخیره می‌شوند و داده‌های پیچیده‌ای هستند که از ابعاد گوناگون تشکیل شده‌اند. اولین خصوصیت داده‌های عظیم، حجم آن‌هاست که به مقدار و کمیت آن‌ها برمی‌گردد و به دلیل حجم بالا، مدیریت، تجزیه و تحلیل آن‌ها متفاوت است و به واسطه پایگاه داده‌های سنتی انجام نمی‌شود (کاسمن و کراسکا^۲، ۲۰۱۰، ۱۲۷).

پیشینه تجربی پژوهش

فرح‌آبادی و حیدریور (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان "تأثیر جهت‌گیری محیط زیست بر عملکرد مالی با تأکید بر اثرات مدیریت سبز تأمین‌کننده و سرمایه ارتباطی" که در شرکت‌های بورسی و با روش غیر تصادفی در دسترس انجام شد، به این نتایج رسیدند که، جهت‌گیری محیط زیست بر عملکرد مالی و مدیریت سبز تأمین‌کننده تأثیر مثبت و معناداری داشته است. مدیریت سبز تأمین‌کننده بر عملکرد مالی تأثیر مثبت و معنادار نشان داده و در نهایت اثر تعدیلگری سرمایه ارتباطی بر رابطه بین جهت‌گیری پایداری زیست‌محیطی و عملکرد مالی مورد تأیید قرار گرفت. رضوانی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر مدیریت زنجیره تأمین سبز بر بهبود عملکرد تأمین‌کننده با توجه به نقش میانجی سرمایه فکری" که در شرکت‌های تأمین‌کننده مواد اولیه واحدهای مستقر در شهرک صنعتی رشت به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شد، به این نتایج رسیدند که، مدیریت زنجیره تأمین سبز از طریق انباشت سرمایه فکری به بهبود عملکرد محیطی و عملیاتی زنجیره تأمین کمک می‌کند. این پژوهش یکی از اندک مطالعاتی است که با در نظر گرفتن صریح سرمایه فکری به عنوان یک متغیر مداخله‌ای مهم، اثرات مدیریت زنجیره تأمین سبز را بر عملکرد بررسی کرده است. عزیزی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "ارائه مدل علی عوامل موثر بر توسعه عملکرد سازمانی بر اساس سرمایه فکری سبز و نوآوری سبز" در بانک سپه و با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی و در دسترس انجام دادند. به این نتایج دست یافتند که، ابعاد سرمایه فکری سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد سازمان و نوآوری سبز داشته و نوآوری سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد سازمان را تأیید کرد. مطیعی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "تأثیر زنجیره تأمین سبز و مدیریت منابع انسانی سبز بر عملکرد زیست‌محیطی: نقش واسطه‌ای نوآوری سبز" که در شرکت‌های کوچک و متوسط استان مرکزی با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، مدیریت منابع انسانی سبز بر نوآوری سبز شرکت‌های کوچک و متوسط تأثیر مثبتی و معنادار داشته ولی نوآوری سبز نقش واسطه‌ای مثبتی بین مدیریت منابع انسانی سبز و عملکرد زیست‌محیطی نداشته است. همچنین، مدیریت زنجیره تأمین سبز تأثیر مثبت و معناداری را بر نوآوری سبز و عملکرد زیست‌محیطی تأیید کرد و تأثیر واسطه‌ای مدیریت منابع انسانی سبز بر ارتباطات بین پشتیبانی رهبری تحول‌آفرین سبز و جهت‌گیری محیط زیست داخلی و عملکرد محیطی نیز تأیید شد. نظامی وند چگینی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر مدیریت منابع انسانی سبز بر مدیریت زنجیره تأمین سبز" که در شرکت‌های تولیدی استان گیلان با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی انجام شده، به این نتایج رسیدند که، مدیریت منابع انسانی سبز به طور مثبت و

^۱. Big data analytics

^۲. Kossmann & Kraska



معناداری بر زنجیره تأمین سبز داخلی و خارجی تأثیرگذار است. به طوری که، اقدامات مدیریت منابع انسانی سبز می‌تواند زنجیره تأمین سبز داخلی و خارجی را بهبود بخشند و اثرات مدیریت منابع انسانی سبز را تقویت نمایند. فراهانی و باقرزاده آذر (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان "بررسی و تحلیل رابطه بین شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز و عملکرد سبز" که در شرکت سیمان آبیگ با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شد. به این نتیجه دست یافتند که، شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز تأثیر مثبت و معناداری دارد. دوالی و وحدتی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر سرمایه فکری سبز بر مدیریت منابع انسانی سبز با میانجی‌گری آگاهی زیست‌محیطی کارکنان" که در بین کارکنان هتل‌های کیش با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، آگاهی زیست‌محیطی کارکنان به عنوان متغیر میانجی بر رابطه سرمایه فکری سبز و مدیریت منابع انسانی تأثیر مثبت و معناداری دارد. رضاعلی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان "تأثیر تولید ناب بر عملکرد زیست‌محیطی و رقابتی شرکت‌ها با تأکید بر نقش میانجی مسئولیت اجتماعی زیست‌محیطی، اقدامات زیست‌محیطی و سرمایه فکری سبز" که در شهرک صنعتی عباس‌آباد با روش نمونه‌گیری غیر تصادفی در دسترس انجام شد، به نتایج رسیدند که، رابطه مستقیم و معنادار بین روش تولید ناب و اقدامات مدیریت زیست‌محیطی، رابطه مستقیم و معنادار بین اقدامات مدیریت زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی زیست‌محیطی رابطه مستقیم و معنادار بین مسئولیت اجتماعی زیست‌محیطی و سرمایه فکری سبز، رابطه مستقیم و معنادار بین سرمایه فکری سبز و عملکرد زیست‌محیطی وجود دارد. نصیرزاده و فتح‌اللهی (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز" که در صنایع الکترونیک با رویکرد فازی و با روش نمونه‌گیری تصادفی انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، مهم‌ترین عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز عبارت است از مدیریت زیست‌محیطی، خرید سبز، لجستیک معکوس، همکاری‌های زیست‌محیطی مشتری، طراحی برای محیط زیست، همکاری‌های زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان و بازیابی محصول که، معیار مدیریت زیست‌محیطی در اولویت اول قرار گرفت. همچنین در بررسی روابط درونی میان شاخص‌ها بر اساس تکنیک دیمتل فازی مشخص گردید معیار بازیابی محصول از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است. رفیعی و ابراهیم پورز ازبری (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد زنجیره تأمین" که با روش نمونه‌گیری در دسترس در میان مدیران و کارشناسان شرکت‌های داروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، سرمایه فکری و ابعاد آن بر ابعاد عملکرد زنجیره تأمین تأثیر مثبت و معناداری دارد. الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان سرمایه فکری سبز و عملکرد زنجیره تأمین سبز" که در بخش‌های تولیدی در اردن با نقش تعدیل‌کننده کلان‌داده‌ها و با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده میان تولیدکنندگان سبز در اردن انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز تأثیر مثبت و معناداری دارد و قابلیت‌های تجزیه و تحلیل داده‌های کلان تأثیر بین سرمایه رابطه‌ای سبز و عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند. موافی و سولیستیو^۱ (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "ارتباط بین سرمایه فکری سبز، ادغام زنجیره تأمین، زنجیره تأمین دیجیتال، چابکی زنجیره تأمین، و عملکرد تجاری" که با روش نمونه‌گیری در دسترس میان مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط در اندونزی انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، سرمایه فکری سبز تأثیر مثبتی بر یکپارچه سازی زنجیره تأمین، زنجیره تأمین دیجیتال و چابکی زنجیره تأمین دارد. همچنین یکپارچه سازی زنجیره تأمین و زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد کسب‌وکار تأثیر داشته ولی چابکی زنجیره تأمین تأثیر مثبت قابل توجهی بر عملکرد کسب‌وکار ندارد. گوپال^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "تأثیر تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ بر عملکرد زنجیره تأمین: تجزیه و تحلیل عوامل" که در خرده فروشی‌های هند به روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، انتخاب بهترین ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ از میان روش‌های شناسایی شده (علم داده، شبکه‌های عصبی، برنامه‌ریزی منابع سازمانی، رایانش ابری، یادگیری

1. Muafi & Sulistiu

2. Gopal

ماشین، داده‌ها) بر عملکرد زنجیره تأمین (ادغام تأمین کننده، ادغام مشتری، هزینه، استفاده از ظرفیت، انعطاف‌پذیری، مدیریت تقاضا، و زمان و ارزش) تأثیر مثبت و معناداری دارد. ژئی^۱ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "سرمایه فکری سبز و ادغام زنجیره تأمین سبز با نقش واسطه‌ای رهبری تحول آفرین زنجیره تأمین" که با روش نمونه‌گیری در دسترس میان شرکت‌های تولیدی چینی انجام شد، به این نتایج رسیدند که، هم سرمایه ساختاری و هم سرمایه رابطه‌ای سبز به طور مثبت بر سه بعد یکپارچگی زنجیره تأمین سبز تأثیر می‌گذارند، در حالی که سرمایه انسانی سبز تنها تأثیر مثبتی بر ادغام داخلی سبز و مشتری دارد. علاوه بر این، سرمایه ساختاری سبز تأثیرات سرمایه ساختاری و رابطه‌ای سبز را بر سه بعد یکپارچگی زنجیره تأمین سبز واسطه می‌کند و تأثیرات سرمایه انسانی سبز بر تأمین‌کننده سبز و یکپارچگی داخلی را میانجیگری می‌کند. سوکی^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "اهمیت نوآوری سبز در پایداری کسب‌وکار: شناسایی نقش کلیدی سرمایه فکری سبز و زنجیره تأمین سبز" که، با روش نمونه‌گیری در دسترس میان مدیران صنایع تولیدی مالزی انجام به این نتیجه دست یافتند که، نوآوری سبز با سرمایه فکری سبز، عملکرد زنجیره تأمین سبز و پایداری کسب‌وکار رابطه مثبت و معناداری دارد. علاوه بر این، سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز و هر دو متغیر نیز به طور مثبت و قابل توجهی بر پایداری کسب‌وکار تأثیر دارد. اونکیو^۳ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی که با عنوان "تأثیر تجزیه و تحلیل داده‌های کلان بر عملکرد شرکت بر مدیریت زنجیره تأمین" با روش نمونه‌گیری تصادفی میان مدیران انجام شد، به این نتیجه رسیدند که، تجزیه و تحلیل داده‌های کلان بر عملکرد شرکت در مدیریت زنجیره تأمین تأثیر مثبت و معناداری داشته است. یوسیلزا^۴ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی که با عنوان "مدلی ساختاری از تأثیر سرمایه فکری سبز بر عملکرد پایدار" که با روش نمونه‌گیری در دسترس میان مدیران شرکت‌های تولیدی در مالزی انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، سرمایه فکری سبز و ابعاد آن شامل سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز به طور مثبت و معناداری بر عملکرد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی تأثیر می‌گذارد. آگیابنگ^۵ (۲۰۲۱) در پژوهشی که با عنوان "تأثیر سرمایه انسانی سبز، شیوه‌های لجستیک سبز، رقابت سبز، عملکرد اجتماعی بر عملکرد مالی" با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده میان مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط در غنا انجام شد، به نتایج دست یافتند که، سرمایه انسانی سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی داشته ولی بر عملکرد اجتماعی و رقابت سبز تأثیر معناداری نشان نداد. علاوه بر این، شیوه‌های لجستیک تأثیر بین سرمایه انسانی سبز و رقابت سبز اجتماعی را میانجیگری می‌کند. شاه^۶ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی که با عنوان "بررسی تأثیر سرمایه فکری سبز، مسئولیت زیست‌محیطی و نگرانی زیست‌محیطی بر عملکرد زیست‌محیطی" با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده میان مدیران هتل‌های دبی انجام شد، به این نتایج دست یافتند که انسان سبز و سرمایه رابطه‌ای بر عملکرد محیطی تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین مسئولیت زیست‌محیطی بر عملکرد زیست‌محیطی تأثیر معناداری نشان داد. یو^۷ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی که با عنوان "تأثیر سرمایه رابطه‌ای بر مدیریت زنجیره تأمین سبز و عملکرد مالی" با روش نمونه‌گیری میان شرکت‌های تولیدی در چین انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، سرمایه رابطه‌ای تأمین‌کننده و مشتری به ترتیب از طریق مدیریت سبز تأمین‌کننده و مشتری به طور غیرمستقیم عملکرد مالی را بهبود بخشیده و سرمایه رابطه‌ای داخلی به طور غیرمستقیم از طریق مدیریت سبز داخلی و تأمین‌کننده، عملکرد مالی را تحت تأثیر مثبت و معنادار قرار می‌دهد. نتایج همچنین حاکی از تأثیر مستقیم سرمایه رابطه‌ای مشتری، سرمایه رابطه‌ای تأمین‌کننده و سرمایه رابطه‌ای داخلی بر عملکرد مالی زنجیره تأمین بوده است.

1. Xi

2. Suki

3. Oncioiu

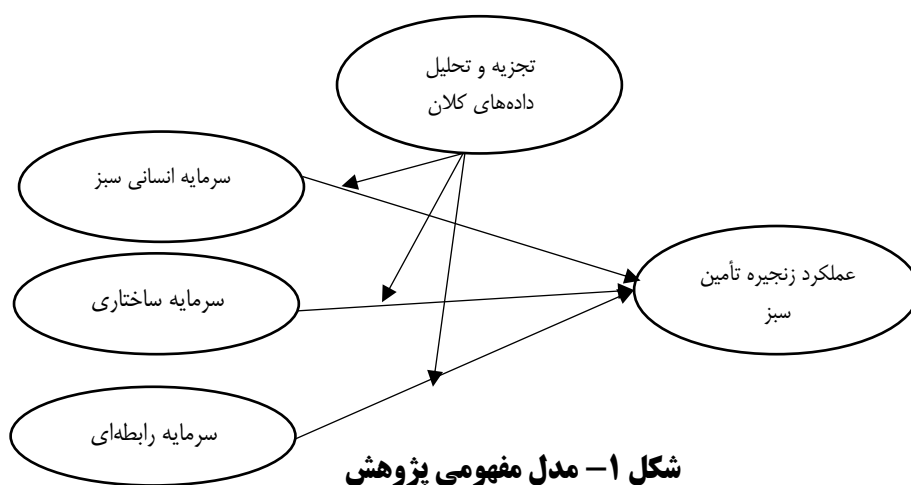
4. Yusliza

5. Agyabeng

6. Shah

7. Yu

- باتوجه به چارچوب نظری پژوهش، فرضیه‌های مورد آزمون در این تحقیق به شرح زیر تعریف شده‌اند:
- ۱- سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تأثیر معناداری دارد.
 - ۲- سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تأثیر معناداری دارد.
 - ۳- سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تأثیر معناداری دارد.
 - ۴- قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تأثیر سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند.
 - ۵- قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تأثیر سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند.
 - ۶- قابلیت تجزیه و داده‌های کلان، تأثیر سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند.
- بنابراین، می‌توان مدل مفهومی پژوهش را مبتنی بر فرضیات و چارچوب نظری پژوهش به صورت شکل (۱) نشان داد.



مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از بعد گردآوری داده‌ها و اطلاعات و روش تحلیل، توصیفی و غیرتجربی است. این تحقیق باتوجه به روش اجرا، از نوع پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش کلیه مدیران و معاونان شرکت‌های کوچک و متوسط در کشور عراق بوده که باتوجه به نبود آمار مشخص در خصوص جامعه موردنظر، حجم جامعه آماری برای محقق نامشخص بوده و از نمونه‌گیری غیراحتمالی در دسترس استفاده شده است. این نمونه‌ها بر اساس رعایت اصل شانس برای افراد جامعه انتخاب نمی‌گردد، بلکه با نظر پژوهشگر برگزیده می‌شود؛ بنابراین به آن‌ها نمونه‌های غیر اتفاقی یا تورش دار می‌گویند. از نمونه‌گیری غیراحتمالی زمانی استفاده می‌شود که نمونه‌گیری احتمالی شیوه‌ای وقت‌گیر و پرهزینه است و در واقع ممکن است در بسیاری از وضعیت‌ها امکان‌پذیر نباشد (رامین‌مهر و چارستاد، ۱۳۹۵، ۱۱۷). برای تعیین حجم نمونه از قاعده سرانگشتی می‌توان استفاده کرد. بر اساس قاعده چین (۱۹۹۸)، یکی از این قواعد حجم نمونه را بین ۵ تا ۱۰ برابر تعداد گویه‌های پرسشنامه در نظر می‌گیرد (امانی و همکاران، ۱۳۹۱، ۴۶). بر اساس این قاعده و از آن‌جا که تعداد گویه‌های پرسشنامه ۲۸ عدد است حجم نمونه ۲۸۰ برآورد می‌شود (۲۸۰=۲۸*۱۰). ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، پرسشنامه استاندارد الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) است. برای سنجش ابعاد متغیر سرمایه فکری، ۵ گویه برای سرمایه انسانی سبز، ۶ گویه برای سرمایه ساختاری سبز و ۵ گویه برای سرمایه رابطه‌ای سبز، ۶ گویه برای قابلیت تحلیل کلان داده‌ها و ۶ گویه برای عملکرد زنجیره تأمین سبز در نظر گرفته شده است. روایی پرسشنامه از طریق روایی سازه، روایی همگرا و واگرا مورد ارزیابی قرار گرفت و پایایی آن نیز از طریق برآورد ضریب آلفای کرونباخ و شاخص سازگاری ترکیبی مورد تحلیل قرار گرفت و روایی محتوایی آن با مراجعه به اساتید و خبرگان انجام شد. برای



بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شده است. هنگام بررسی یکنواخت بودن داده‌ها، فرض صفر مبتنی بر این که توزیع داده‌ها یکنواخت است در سطح خطای ۰/۰۵ تست می‌شود. اگر مقدار معناداری بزرگ‌تر یا مساوی سطح خطا (۵٪) به دست آید، در این صورت دلیلی برای رد فرض صفر وجود نخواهد داشت و توزیع داده‌ها یکنواخت خواهد بود. با بررسی سطح معنی‌داری متغیرها و کل سوالات (جدول ۱)، می‌توان گفت که توزیع داده‌های مربوط به هریک از متغیرها با توزیع نرمال متفاوت است (سطح معنی‌داری از ۰/۰۵ کمتر است). باتوجه به غیرنرمال بودن داده‌ها از نرم‌افزار پی‌ال‌اس ۳ برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شده است.

جدول ۱- بررسی نرمال بودن متغیرها

کل	عملکرد زنجیره تأمین	تجزیه و تحلیل داده‌های کلان	سرمایه انسانی سبز	سرمایه ساختاری سبز	سرمایه رابطه‌ای سبز
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
نتیجه	غیرنرمال	غیرنرمال	غیرنرمال	غیرنرمال	غیرنرمال

یافته‌های تحقیق

متغیرهای جمعیت‌شناختی به شرح ذیل گزارش شد: داده‌های مرتبط با جنسیت نشان داد که ۷۱/۵ درصد از افراد مرد و ۲۸/۵ درصد زن هستند. سن ۲۹/۱ درصد از افراد بین ۳۰ تا ۳۵ سال، ۲۱/۸ درصد نیز بین ۳۶ تا ۴۰ سال و ۸/۲ درصد بیش از ۴۰ سال می‌باشد. ۴۰/۹ درصد از افراد کمتر از ۳۰ سال سن داشتند. ۲۰/۷ درصد دارای تحصیلات دیپلم، ۳۱/۸ درصد دارای مدرک لیسانس، ۲۸/۲ درصد فوق لیسانس و ۱۹/۳ درصد دارای تحصیلات دکترا بودند. بیشترین فراوانی مربوط به افراد با سابقه کاری بین ۵ تا ۱۰ سال (۵۰/۹٪) و کمترین فراوانی مربوط به افراد با سابقه کاری بیشتر از ۱۵ سال (۸/۲٪) می‌باشد. بار عاملی متغیرها از ۰/۴ بیشتر بود و روایی مناسبی داشتند (هولند^۱، ۱۹۹۹: ۱۹۸). برای اثبات روایی سازه علاوه بر تحلیل عاملی از روایی همگرا و واگرا استفاده شد. جدول ۲ ضرایب پایایی و روایی همگرا را نشان داده‌است. میانگین واریانس استخراج‌شده بالاتر از ۰/۵ بود، از این رو سازه روایی هم‌گرای خوبی دارد. آلفای کرونباخ و پایایی مرکب متغیرها کمتر از ۰/۷ نیست، بنابراین پایایی نیز تأیید می‌شود (محسنین و اسفیدانی، ۱۳۹۶: ۷۵).

جدول ۲- روایی همگرا و پایایی

متغیرها	میانگین واریانس استخراج شده	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب
سرمایه انسانی سبز	۰/۶۲۸	۰/۸۵۱	۰/۸۹۴
سرمایه رابطه‌ای سبز	۰/۶۴۹	۰/۸۶۴	۰/۹۰۲
سرمایه ساختاری سبز	۰/۶۵۴	۰/۸۹۴	۰/۹۱۹
عملکرد زنجیره تأمین	۰/۵۲۱	۰/۷۲۸	۰/۷۱۲
قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌ها	۰/۵۸۷	۰/۸۵۶	۰/۸۹۱

در بررسی روایی واگرا به روش فورنل و لارکر، میزان همبستگی شاخص‌های یک سازه با همان سازه و با سازه‌های دیگر مقایسه می‌شود. در صورتی که همبستگی یک شاخص با سازه دیگری غیر از سازه خود بیش از همبستگی آن شاخص با

¹. Hulland



سازه خود است، روایی واگرایی الگو زیر سؤال می‌رود (هنسلر^۱ و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۸۲). نتایج مربوط به روایی تشخیصی در جدول ۳ آورده شده است. اعداد روی قطر اصلی از تمام اعداد در سطر و ستون خود بیشتر هستند، لذا روایی واگرا برقرار است.

جدول ۳- روایی واگرا (روشی فورنل و لارکر)

متغیرها	سرمایه انسانی سبز	سرمایه رابطه‌ای سبز	سرمایه ساختاری سبز	عملکرد زنجیره تأمین	قابلیت تحلیل داده‌های کلان
سرمایه انسانی سبز	۰/۷۹۲				
سرمایه رابطه‌ای سبز	۰/۷۳۳	۰/۸۰۶			
سرمایه ساختاری سبز	۰/۷۹۹	۰/۷۸۶	۰/۸۰۹		
عملکرد زنجیره تأمین	۰/۴۲۶	۰/۴۰۵	۰/۴۰۵	۰/۷۲۱	
قابلیت تحلیل داده‌های کلان	۰/۴۹۹	۰/۴۴۹	۰/۴۹۹	۰/۶۲۸	۰/۷۶۶

برای تعیین برازش مدل از سه شاخص مقادیر پیش‌بین، ضریب تعیین و GOF استفاده می‌شود. مقدار Q^2 در مورد تمامی سازه‌های درون‌زا، سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به‌عنوان قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و قوی تعیین می‌کند. ضریب تعیین بیانگر درصد تغییرات متغیر وابسته توسط مستقل می‌باشد. اعداد ۰/۶۷، ۰/۳۳ و ۰/۱۹ به‌ترتیب قابل توجه، متوسط و ضعیف مدنظر قرار می‌گیرد (محسنین و اسفیدانی، ۱۳۹۶، ۸۹). جدول ۴ شاخص‌های برازندگی مناسبی را نشان می‌دهند.

جدول ۴- شاخص‌های برازش

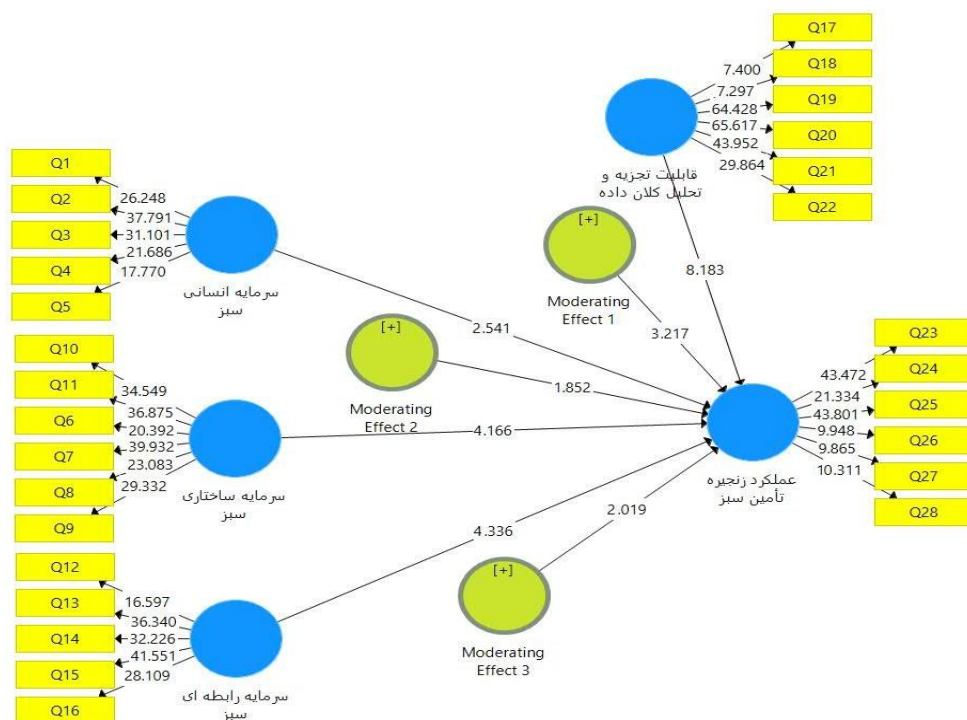
متغیر درون‌زا	R^2	Q^2
سرمایه انسانی سبز	—	۰/۴۱۶
سرمایه رابطه‌ای سبز	—	۰/۴۵۵
سرمایه ساختاری سبز	—	۰/۵۰۴
عملکرد زنجیره تأمین	۰/۷۰۱	۰/۲۳۶
قابلیت تحلیل داده‌ها	—	۰/۴۴۷

برازش کلی با معیار GOF در نظر گرفته می‌شود برای محاسبه باید از متوسط حسابی مقادیر اشتراکی و ضرایب تعیین میانگین هندسی گرفته شود، همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، مقدار میانگین مقادیر اشتراکی ۰/۴۱۱ و مقدار R^2 برابر ۰/۷۰۱ به دست آمده است و باتوجه به فرمول مقدار معیار GOF معادل ۰/۵۳۷ به دست آمد که باتوجه به دسته‌بندی مذکور نشان از برازش قوی مدل کلی تحقیق است.

$$GOF = \sqrt{AVE \times \overline{R^2}} = \sqrt{0.411 \times 0.701} = 0.537$$

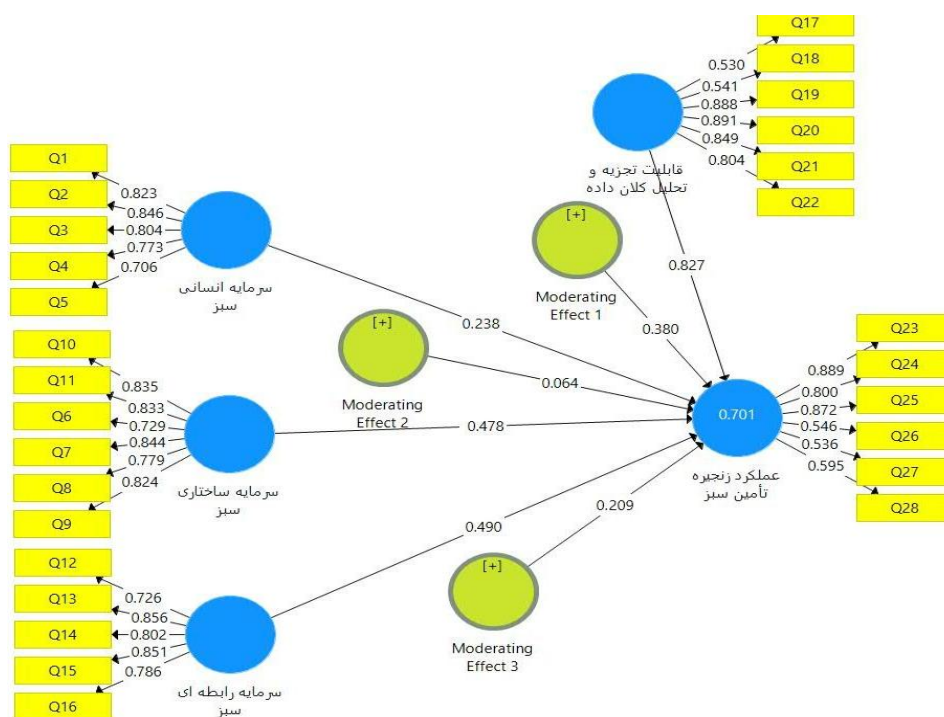
مقادیر ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان ضعیف، متوسط و قوی برای GOF توصیف می‌شود. GOF همان‌طور که مشاهده می‌شود، در بازه قوی قرار دارد، لذا مدل برازش کلی مناسبی دارد. پس از تأیید برازش مدل و روایی پرسشنامه، فرضیه‌ها آزمون می‌شوند. آزمون معناداری تی در درصد خطای ۰/۰۵ انجام شده است؛ اگر آماره تی بیشتر از ۱/۹۶ باشد فرضیه معنادار و در غیر صورت اثرگذاری غیرمعنادار است (محسنین و اسفیدانی، ۱۳۹۶، ۱۰۰). شکل ۱ مقادیر آماره تی را نشان داده است.

¹. Henseler



شکل ۲- ضرایب معناداری

شکل ۳، ضرایب مسیر ساختاری را نشان داده است که بیانگر میزان تأثیرگذاری بین متغیرهاست. ضرایب مسیر مثبت نشان دهنده رابطه مستقیم و ضرایب منفی بیانگر رابطه معکوس بین متغیرهاست.



شکل ۳- ضرایب مسیر

جدول ۵ خلاصه نتایج آزمون فرضیه‌ها را نشان داده است.



جدول ۵- خلاصه نتایج فرضیه‌ها

نتایج	سطح اطمینان	ضریب مسیر	معناداری	فرضیه‌ها
تأیید	۹۵٪	۰/۳۳۸	۲/۵۴۱	سرمایه انسانی سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز
تأیید	۹۵٪	۰/۴۷۸	۴/۱۶۶	سرمایه ساختاری سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز
تأیید	۹۵٪	۰/۴۹۰	۴/۳۳۶	سرمایه رابطه‌ای سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز
تأیید	۹۵٪	۰/۳۸۰	۳/۲۱۷	سرمایه انسانی سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز (قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده تعدیلگر)
رد	۹۵٪	۰/۰۶۴	۱/۸۵۲	سرمایه ساختاری سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز (قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده تعدیلگر)
تأیید	۹۵٪	۰/۲۰۹	۲/۰۱۹	سرمایه رابطه‌ای سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز (قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده تعدیلگر)

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تأثیر سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگری قابلیت‌های تجزیه و تحلیل داده‌های کلان مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس فرضیه اول، نتایج نشان‌دهنده تأثیرگذاری مستقیم و معنادار سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق دارد. این نتیجه هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های رضوانی و همکاران (۱۴۰۰)، عزیزی و همکاران (۱۴۰۰)، مطیعی و همکاران (۱۴۰۰)، نظامی‌وند چگینی (۱۴۰۰)، دوالی و وحدتی (۱۳۹۸)، رضاعلی و همکاران (۱۳۹۶)، رفیعی و ابراهیم‌پور ازبری (۱۳۹۳)، الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲)، موافی و سولستیو (۲۰۲۲)، ژی و همکاران (۲۰۲۲)، سوکی و همکاران (۲۰۲۲)، آگیابنگ (۲۰۲۱)، شاه و همکاران (۲۰۲۱)، یو و همکاران (۲۰۲۰) و یوسیلزا و همکاران (۲۰۱۹) بوده است.

باتوجه به اینکه، سرمایه انسانی را می‌توان به‌عنوان مجموع مهارت‌ها، دانش و توانایی‌هایی که افراد در یک شرکت دارند، توصیف کرد. به تجربیات انباشته شده کارکنان و مهارت‌ها، دانش و قابلیت‌های آن‌ها مربوط به جنبه‌های زیست‌محیطی یا حفاظت از محیط زیست و آگاهی محیطی اشاره دارد. می‌تواند، یکی از عوامل تعیین‌کننده و مقدماتی موفقیت سازمانی و بهبود سطوح عملکرد زنجیره تأمین سبز باشد. پیشنهاد می‌شود مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط مهارت‌های کاربردی و علمی در رابطه با حفاظت از محیط زیست را به کارکنان خود آموزش داده و از طریق کارکنان، عملکرد زیست‌محیطی شرکت را ارتقا دهند. توصیه می‌گردد کارمندان شرکت‌های کوچک و متوسط هنگام انجام کارها و فعالیت‌های محیطی در داخل شرکت به‌عنوان یک تیم کار کنند و در مقایسه با رقبای شرکت‌های دیگر در برابر محیط زیست رویکرد بهتری اتخاذ نمایند.

بر اساس فرضیه دوم پژوهش، سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز نیز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تأثیر مثبت و معناداری را نشان داد. این نتیجه هم‌راستا با پژوهش‌های رضوانی و همکاران (۱۴۰۰)، عزیزی و همکاران (۱۴۰۰)، دوالی و وحدتی (۱۳۹۸)، رضاعلی و همکاران (۱۳۹۶)، رفیعی و ابراهیم‌پور ازبری (۱۳۹۳)، الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲)، موافی و سولستیو (۲۰۲۲)، ژی و همکاران (۲۰۲۲)، سوکی و همکاران (۲۰۲۲)، آگیابنگ (۲۰۲۱)، شاه و همکاران (۲۰۲۱)، یو و همکاران (۲۰۲۰) و یوسیلزا و همکاران (۲۰۱۹) بوده است. سرمایه ساختاری سبز می‌تواند به تلاش‌های مدیریت ارشد در ایجاد فرهنگ سازمانی مبتنی بر محیط‌زیست کمک کرده و برنامه‌های زیست‌محیطی را حمایت و هدایت کند. توجه و پرداختن به سرمایه ساختاری سبز می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا از قابلیت‌های فناوری و دانش خود برای دستیابی به اهداف سازمانی مبتنی بر محیط‌زیست بهره‌برداری کرده و در نتیجه به عملکرد بالایی در زنجیره تأمین در رابطه با حفظ محیط زیست دست یابند؛ بر این اساس، پیشنهاد می‌شود مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط خود را مجهز به سیستم‌های مدیریتی پیشرفته برای حفاظت از محیط زیست کرده و به طور مستمر برای تأسیسات سازگار با محیط زیست هزینه نمایند. شرکت‌های کوچک و متوسط باید از فرایندهای کارآمدی برای صرفه جویی در منابع بهره‌گیرند و دانش و تجربه محیطی کارکنان را از طریق پایگاه‌های داده مستند نموده، همچنین حقوق مالکیت معنوی مرتبط با محیط (مانند پتنت و نرم‌افزار) را به‌عنوان راهی برای ذخیره دانش مستند سازند.

بر اساس فرضیه سوم پژوهش، سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز نیز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تأثیر مثبت و معناداری را تأیید کرد. این نتیجه هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های فرح‌آبادی و حیدرپور (۱۴۰۱)، رضوانی و همکاران (۱۴۰۰)، عزیزی و همکاران (۱۴۰۰)، دوالی و وحدتی (۱۳۹۸)، رضاعلی و همکاران (۱۳۹۶)، رفیعی و ابراهیم‌پور ازبری (۱۳۹۳)، الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲)، موافی و سولیستیو (۲۰۲۲)، ژی و همکاران (۲۰۲۲)، سوکی و همکاران (۲۰۲۲)، آگیابنگ (۲۰۲۱)، شاه و همکاران (۲۰۲۱)، یو و همکاران (۲۰۲۰) و یوسیلزا و همکاران (۲۰۱۹) بوده است. بر این اساس شرکت‌هایی که بر ایجاد روابط استراتژیک بر اساس ملاحظات زیست‌محیطی تمرکز می‌کنند، می‌توانند همکاری در مدیریت کیفیت را افزایش داده و با کاهش هزینه‌های عملیاتی در تأمین، منجر به محصولات کارآمدتر و افزایش عملکرد زنجیره تأمین شوند. پیشنهاد می‌شود مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط باید هنگام طراحی یا تولید محصولات خود، جنبه‌های زیست‌محیطی مشتریان خود را در نظر داشته باشند. و در جهت کسب رضایت مشتریان محصولات سازگار با محیط زیست ارائه دهند. همچنین، باید روابط همکاری بلندمدت و متمرکز بر محیط زیست با تأمین‌کنندگان و همکاری‌های مشترک با مشتریان برقرار نمایند و با سازمان‌های دیگر، برای توسعه نوآوری زیست‌محیطی جدید یا بهبود روش‌های دوستدار محیط زیست به طور فعالانه تعامل داشته باشند.

بنا به فرضیه چهارم پژوهش، قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تأثیر سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند. این نتیجه هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های موافی و سولیستیو (۲۰۲۲) و گوپال و همکاران (۲۰۲۲) بوده است. ولی در پژوهش الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) مورد تأیید قرار نگرفته است. از آنجایی که، سرمایه انسانی سبز می‌تواند دانش و مهارت‌های اساسی را برای غلبه بر مشکلات زیست‌محیطی فراهم کرده به‌طوری که منجر به بهبود عملکرد زنجیره تأمین شود، نیاز به تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌های کلان داشته تا بتواند دانش جدیدی را ارائه دهد و برای دستیابی به نوآوری‌ها یا یافتن راه‌حلی برای مشکلات مختلف مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد. از این رو قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان می‌تواند اثرگذاری سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را شدت بخشد.

باتوجه به تأیید فرضیه چهارم پیشنهاد می‌شود مدیریت شرکت‌های کوچک و متوسط برای مدیریت منابع اداری و سازمانی به منظور انجام اقدامات مرتبط در مورد بینش‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ در حوزه سرمایه انسانی سبز گام بردارند. همچنین به مدیران این شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود کارکنان را تشویق کنند تا از مهارت‌های خود در تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها برای حل مشکلات مختلف به روش‌های خلاقانه استفاده نمایند. مدیریت شرکت بایستی منابع انسانی سبز را با داشتن دانش و مهارت و تجربه در تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ جذب نمایند.

طبق فرضیه پنجم پژوهش، قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تأثیر سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل نکرده است. این نتیجه با پژوهش الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) هم‌راستایی دارد. ولی در پژوهش‌های موافی و سولیستیو (۲۰۲۲) و گوپال و همکاران (۲۰۲۲) تأیید شده است. از آن جایی که سرمایه ساختاری سبز می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا از قابلیت‌های فناوری و دانش خود برای دستیابی به اهداف سازمانی مبتنی بر محیط زیست بهره‌برداری کنند، دلیل رد شدن این فرضیه می‌تواند این باشد که شرکت‌ها از منابع اطلاعاتی خود و مدیریت جریان اطلاعات در میان زنجیره‌های تأمین به خوبی استفاده نکرده‌اند، توانایی سازمانی برای رویارویی با ریسک‌های عملیاتی افزایش نیافته و سرعت واکنش شرکت‌ها به تغییرات محیطی مختلف را کمتر شده است و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ قادر نبوده است که از دانش و اطلاعات درونی سازمانی به خوبی بهره‌برداری نماید. بر اساس فرضیه ششم پژوهش، قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده، تأثیر سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند. این نتیجه هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲)، موافی و سولیستیو (۲۰۲۲) و گوپال و همکاران (۲۰۲۲) بوده است.

باتوجه به اینکه، شرکت‌ها از طریق شبکه روابطی که دارند می‌توانند ارزش افزوده و مزیت رقابتی نسبت به رقبای ایجاد کنند. سرمایه رابطه‌ای به توانایی شرکت در تعامل با محیط اطراف و با سهام‌داران کلیدی اشاره دارد. سرمایه رابطه‌ای از طریق تبادل آن با طرف‌های همکار به دسترسی به شبکه متنوعی از منابع، دانش و تجربیات کمک می‌کند و با افزایش ارائه محصولات



و خدمات جدید برای مشتریان شرکت ارزش ایجاد می‌کند. مدیریت زنجیره تأمین از قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان برای درک بهتر آنچه در جریان است و در نتیجه تسهیل تصمیم‌گیری در زنجیره تأمین و همچنین ارائه پیش‌بینی‌های بهتر در مورد روند بازار و ترجیحات مشتری استفاده می‌کند. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط تأمین‌کنندگان را تشویق کنند تا فرآیندهای حمل و نقل مبتنی بر محیط زیست را به طور مداوم بهبود بخشند و در این راه از قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ بهره‌گیری نمایند. در این راستا توصیه می‌گردد مدیریت شرکت پشتیبانی و آموزش مداوم به تأمین‌کنندگان در مورد جنبه‌ها و ملاحظات زیست‌محیطی ارائه دهد. مدیریت بر اساس تحلیل داده‌های کلان شرکت باید در پی ارتقای سطح ارتباط با مشتریان اصلی خود و ارائه آخرین تحولات محیطی شرکت به آن‌ها باشد.

منابع

- امانی، جواد، خضری آذر، هیمین و محمودی، حجت. (۱۳۹۱). معرفی مدل‌یابی معادلات ساختاری به روش حداقل مجزورات جزئی (PLS-PM) و کاربرد آن در پژوهش‌های رفتاری. *دانش روان‌شناسی*، (۱)، ۴۱-۵۵.
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1014392>
- بحرانی، حامد، حسینی، محمد و رجائی، محمدرضا. (۱۳۹۸). تأثیر سرمایه فکری بر رفتار سبز کارکنان با میانجی‌گری مدیریت منابع انسانی سبز. *دومین کنفرانس ملی تفکر سیستمی در عمل*.
<https://civilica.com/doc/138602>
- خدادادی، داوود و سلجوقی، مسعود. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط شهر کرمان، سومین کنفرانس مدیریت اقتصاد و حسابداری، تهران.
<https://civilica.com/doc/1038671>
- دوالی، محمدمهدی و وحدتی، علی. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر سرمایه فکری سبز بر مدیریت منابع انسانی سبز با میانجی‌گری آگاهی زیست‌محیطی کارکنان در بین کارکنان هتل‌های کیش، کنفرانس ملی آینده‌پژوهی، مدیریت و توسعه پایدار، تهران.
<https://civilica.com/doc/987743>
- رامین‌مهر، حمید و چارستاد، پروانه. (۱۳۹۵). روش تحقیق کمی با کاربرد مدل‌سازی معادلات ساختاری (نرم‌افزار لیزرل). تهران: انتشارات ترمه.
- رجایی، زهرا، پور، سمیرا و سلطانی، مریم. (۱۴۰۲). تأثیرات سرمایه فکری سبز بر مدیریت منابع انسانی سبز و منابع انسانی الکترونیک در مدارس شهرستان درمیان. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۳(۲)، ۲۴۷-۲۶۹.
[10.22077/jgdms.2024.6746.1042](https://jgdms.2024.6746.1042)
- رجایی، زهرا، پور، سمیرا، دهقانی، علیرضا. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر سرمایه فکری سبز و نوآوری‌های فناورانه سبز بر مدیریت دانش کارکنان شرکت نفت خراسان جنوبی. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۱(۱)، ۱۷-۳۲.
[10.22077/jgmd.2022.5703.1009](https://jgmd.2022.5703.1009)
- رضاعلی، سعیده. (۱۳۹۶). تأثیر تولید ناب بر عملکرد زیست‌محیطی و رقابتی شرکت‌ها با تأکید بر نقش میانجی مسئولیت اجتماعی زیست‌محیطی، اقدامات زیست‌محیطی و سرمایه فکری سبز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی شهر قدس.
<https://elmnet.ir/doc/11156014-234>
- رضوانی، حمیدرضا، نیک‌محمدی، افسانه و محمدی، سرفراز. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر مدیریت زنجیره تأمین سبز بر بهبود عملکرد تأمین‌کننده باتوجه‌به نقش میانجی سرمایه اجتماعی (مورد مطالعه: شرکت‌های تأمین‌کننده مواد اولیه واحدهای مستقر در شهرک صنعتی رشت). *رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری*، ۵(۶۴)، ۶۵-۸۴.
<https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/841>
- رفیعی، فاطمه و ابراهیم پورازبری، مصطفی. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد زنجیره تأمین، اولین کنفرانس بین‌المللی ابزار و تکنیک‌های مدیریت، تهران.
<https://civilica.com/doc/476815>
- عزیزی، میثم، رحیمی، موسی و کبیری، فاطمه. (۱۴۰۰). ارائه مدل علی عوامل موثر بر توسعه عملکرد سازمانی بر اساس سرمایه فکری سبز و نوآوری سبز. *مدیریت کسب‌وکار*، ۴۹(۴)، ۴۴۹-۴۶۶.
https://journals.iau.ir/article_681336.html
- علیزاده، مهدی، موحدی، محمدمهدی و آقاجانی کاسگری، حسنعلی. (۱۳۹۹). شبیه‌سازی مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز در مدیریت شهری. *اقتصاد و مدیریت شهری*، ۹(۳۳)، ۸۳-۱۰۳.



- فراهانی، محمد مهدی و باقری آذر، محمد. (۱۳۹۹). بررسی و تحلیل رابطه بین شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز و عملکرد سبز (مورد مطالعه: شرکت سیمان آبیک). *چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد و حسابداری*. <https://civilica.com/doc/1195259>
- فرح‌آبادی، مسعود و حیدرپور، فرزانه. (۱۴۰۱). تأثیر جهت‌گیری محیط زیست بر عملکرد مالی با تأکید بر اثرات مدیریت سبز تأمین‌کننده و سرمایه ارتباطی. *قضاوت و تصمیم‌گیری در حسابداری و حسابرسی*، ۱(۱)، ۶۷-۸۹.
- فرقانی، محسن و صالحی، ساسان. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر سرمایه فکری سبز بر راهبردهای کسب‌وکار سبز: نقش کلیدی ظرفیت جذب و اخلاق زیست‌محیطی. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۳(۶)، ۲۴۷-۲۶۹. [10.22077/jgdm.s.2024.7331.1087](https://jgdm.s.2024.7331.1087)
- گرامی، محسن و قربی، نسترن. (۱۴۰۰). تحلیل داده‌های بزرگ در مدیریت زنجیره تأمین. *کنفرانس ملی فناوری‌های نوین در مهندسی برق و کامپیوتر*. <https://www.sid.ir/paper/898569/fa>
- محسنین، شهریار و اسفندیانی، محمدرحیم. (۱۳۹۶). *معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی به کمک نرم‌افزار Smart-PLS*. تهران: کتاب مهربان نشر.
- مطیعی، محسن، خانی، امیرمحمد و بیرامی، ثریا. (۱۴۰۰). تأثیر زنجیره تأمین سبز و مدیریت منابع انسانی سبز بر عملکرد زیست‌محیطی: نقش واسطه‌ای نوآوری سبز. *اندیشه‌آمداد*، ۲۰(۷۷)، ۱۶۵-۱۹۶. <https://sid.ir/paper/413118/fa>
- نصیرزاده، الهه و فتح‌الهی، فرید. (۱۳۹۵). ارزیابی عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز در صنایع الکترونیک با رویکرد MCDM فازی، سومین کنفرانس بین‌المللی علوم و مهندسی. <https://civilica.com/doc/491779>
- نظامی و نندچگینی، علی. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر مدیریت منابع انسانی سبز بر مدیریت زنجیره تأمین سبز، چهارمین همایش بین‌المللی دانش و فناوری هزاره سوم اقتصاد، مدیریت و حسابداری ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/1236656>
- نظری، روح‌الله و ابوالفتحی، حسین. (۱۳۹۳). بررسی جذابیت بازاریابی بین‌المللی برای محصولات غذایی مورد مطالعه: کشور عراق، نخستین کنفرانس ملی آینده‌پژوهی، مدیریت و توسعه، شیراز. <https://civilica.com/doc/314546>
- Agyabeng, Y. (2021). The relationship among green human capital, green logistics practices, green competitiveness, social performance and financial performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 1-15. [10.1108/JMTM-11-2020-0441](https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2020-0441)
- Alizadeh, M., Movahedi, M. M., & Aghajani Kasgari, H. (2020). Simulation of a Green Supply Chain Performance Evaluation Model in Urban Management. *Urban Economics and Management*, 9(33), 83-103. (in persian) [20.1001.1.23452870.1399.9.33.6.8](https://doi.org/10.1001.1.23452870.1399.9.33.6.8)
- AL-Khatib, A.w., & Shuhaiber, A. (2022). Green Intellectual Capital and Green Supply Chain Performance: Does Big Data Analytics Capabilities Matter?. *Sustainability*, 14, 1-23. <https://doi.org/10.3390/su141610054>
- Alsadi, A.K., Alaskar, T.H., & Mezghani, K. (2021). Adoption of big data analytics in supply chain management: Combining organizational factors with supply chain connectivity. *Int. J. Inf. Syst. Supply Chain Manag.*, 14, 88-107. [DOI:10.4018/IJSSCM.2021040105](https://doi.org/10.4018/IJSSCM.2021040105)
- Amani, J., Khezri Azar, H., & Mahmoudi, H. (2012). Introduction to Structural Equation Modeling Using Partial Least Squares (PLS-PM) and Its Application in Behavioral Research. *Online Journal of Psychology Knowledge*, 1(1), 41-55. (in persian) <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1014392>
- Azizi, M., Rahimi, M., & Kabiri, F. (2021). Presenting a Causal Model of the Factors Affecting the Development of Organizational Performance Based on Green Intellectual Capital and Green Innovation. *Business Management*, 49, 449-466. (in persian) https://journals.iaui.ir/article_681336.html
- Bahrani, H., Hosseini, M., & Rajaei, M. R. (2019). The Impact of Intellectual Capital on Employees' Green Behavior with the Mediating Role of Green Human Resource Management. *The 2nd National Conference on Systems Thinking in Practice*. (in persian) <https://civilica.com/doc/1386028>



- Boiral, O., Ebrahimi, M., Kuyken, K., & Talbot, D. (2019). Greening remote SMEs: The case of small regional airports. *Journal of Business Ethics*, 154(3), 813-827. [DOI:10.1007/s10551-017-3447-0](https://doi.org/10.1007/s10551-017-3447-0)
- Chang, C. H., & Chen, Y. S. (2012). The determinants of green intellectual capital. *Management Decision*, 50(1), 74-94. <https://doi.org/10.1108/00251741211194886>
- Davali, M. M., & Vahdati, A. (2019). Investigating the Effect of Green Intellectual Capital on Green Human Resource Management with the Mediating Role of Employees' Environmental Awareness among Hotel Staff in Kish Island. *National Conference on Futures Studies, Management, and Sustainable Development*, Tehran. (in persian) <https://civilica.com/doc/987743>
- El-Kassar, A. N., & Singh, S. K. (2019). Green innovation and organizational performance: the influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 483-498. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016>
- Farahabadi, M., & Heydarpour, F. (2022). The Effect of Environmental Orientation on Financial Performance with Emphasis on the Impact of Green Supplier Management and Relational Capital. *Judgment and Decision Making in Accounting and Auditing*, 1(1), 67-89. (in persian) [10.30495/jdaa.2022.691737](https://doi.org/10.30495/jdaa.2022.691737)
- Farahani, M. M., & Bagheri Azar, M. (2020). Investigation and Analysis of the Relationship between Green Supply Chain Management Practices and Green Performance (Case Study: Abyek Cement Company). *The 4th International Conference on Management, Economics, and Accounting*. (in persian) <https://civilica.com/doc/1195259>
- Forghani, M., & Salehi, S. (2024). Examining the Impact of Green Intellectual Capital on Green Business Strategies: The Key Role of Absorptive Capacity and Environmental Ethics. *Green Development Management Studies*, 3(6), 247-269. (in persian) [10.22077/jgdms.2024.7331.1087](https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7331.1087)
- Gerami, M., & Ghoribi, N. (2021). Big Data Analysis in Supply Chain Management. *National Conference on New Technologies in Electrical and Computer Engineering*. (in persian) <https://www.sid.ir/paper/898569/fa>
- Gopal, P. R. C., Rana, N. P., Krisjna, T. V., & Ramkumar, M. (2022). Impact of big data analytics on supply chain performance: an analysis of influencing factors. *Annals of Operations Research*, 1-29. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04749-6>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in international marketing*, 20, 277-319. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Hu, A., & Hsu, H. (2010). Critical factors for implementing green supply chain management practice. *Management Research Review*, 33(6), 586-608. [DOI:10.1108/01409171011050208](https://doi.org/10.1108/01409171011050208)
- Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: a review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 20, 195-204. <http://www.jstor.org/stable/3094025>
- Khodadadi, D., & Saljouqi, M. (2020). Investigating the Impact of Intellectual Capital on the Performance of Small and Medium-sized Enterprises in Kerman City. *The 3rd Conference on Management, Economics, and Accounting*, Tehran. (in persian) <https://civilica.com/doc/1038671>
- Kossmann, D., & Kraska, T. (2010). Data Management in the Cloud: Promises, State-of the Art, and Open Questions. *Datenbank-Spektrum*, 10(3), 121-129. <https://doi.org/10.1007/s13222-010-0033-3>
- Lee, M., Cai, Y., DeFranco, A., & Lee, J. (2020). Exploring influential factors affecting guest satisfaction: Big data and business analytics in consumer-generated reviews. *J. Hosp. Tour. Technol*, 11, 137-153. [DOI:10.1108/JHTT-07-2018-0054](https://doi.org/10.1108/JHTT-07-2018-0054)
- Mohsenin, Sh., & Esfidani, M. R. (2017). *Structural Equation Modeling Based on Partial Least Squares Approach Using Smart-PLS Software*. Tehran: Mehraban Nashr Publishing. (in persian)



- Motiei, M., Khani, A. M., & Birami, S. (2021). The Impact of Green Supply Chain and Green Human Resource Management on Environmental Performance: The Mediating Role of Green Innovation. *Andisheh Amad*, 20(77), 165–196. (in persian) <https://sid.ir/paper/413118/fa>
- Muafi, M., & Sulistio, J. (2022). A Nexus Between Green Intellectual Capital, Supply Chain Integration, Digital Supply Chain, Supply Chain Agility, and Business Performance. *Journal of industrial engineering and management*, 15(3), 275-195. <https://doi.org/10.3926/jiem.3831>
- Munawir, S. (2018). *Analisa laporan keuangan*, Liberty. <http://perpus.swins.ac.id/opac/detail-opac?id=974>
- Nasirzadeh, E., & Fathollahi, F. (2016). Evaluation of Factors Affecting Green Supply Chain Performance in the Electronics Industry Using a Fuzzy MCDM Approach. *The 3rd International Conference on Science and Engineering*. (in persian) <https://civilica.com/doc/491779>
- Nazari, R., & Abolfathi, H. (2014). Investigating the Attractiveness of International Marketing for Food Products: Case Study of Iraq. *The 1st National Conference on Futures Studies, Management, and Development*, Shiraz. (in persian) <https://civilica.com/doc/314546/>
- Nezamivand Chegini, A. (2021). Investigating the Impact of Green Human Resource Management on Green Supply Chain Management. *The 4th International Conference on Knowledge and Technology of the Third Millennium in Economics, Management, and Accounting of Iran*, Tehran. (in persian) <https://civilica.com/doc/1236656>
- Nsakanda, A.L. (2021). Introduction to the Supplement: Advancing the practice of operations management and innovation to drive Africa forward in the era of the Fourth Industrial Revolution (4IR). *Afr. J. Manag.*, 7(1), 6–16. DOI:10.1080/23322373.2021.1930692
- Oncioiu, I., Bunget, O. C., Türkes, M. C., Căpus, S., Topor, D. I., Tamas, A. S., Rakos, I. S., & Hint, M. S. (2019). The Impact of Big Data Analytics on Company Performance in Supply Chain Management. *Sustainability*, 11, 1-22. <https://doi.org/10.3390/su11184864>
- Oyemomi, O., Liu, S., Neaga, I., Chen, H., & Nakpodia, F. (2019). How cultural impact on knowledge sharing contributes to organizational performance: Using the fsQCA approach. *Journal of Business Research*, 94, 313-319. DOI: 10.1016/j.jbusres.2018.02.027
- Rafiei, F., & Ebrahim Pourazbari, M. (2014). Investigating the Impact of Intellectual Capital on Supply Chain Performance. *The 1st International Conference on Management Tools and Techniques*, Tehran. (in persian) <https://civilica.com/doc/476815>
- Rajaei, Z., Pour, S., & Dehghani, A. (2022). Examining the Impact of Green Intellectual Capital and Green Technological Innovations on Knowledge Management of Employees at Khorasan South Oil Company. *Green Development Management Studies Journal*, 1(1), 17-32. (in persian) [10.22077/jgmd.2022.5703.1009](https://doi.org/10.22077/jgmd.2022.5703.1009)
- Rajaei, Z., Pour, S., & Soltani, M. (2024). The Impacts of Green Intellectual Capital on Green Human Resource Management and Electronic Human Resources in Schools of Daramdan County. *Green Development Management Studies Journal*, 2(6), 247-269. (in persian) [10.22077/jgdms.2024.6746.1042](https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.6746.1042)
- Raminmehr, H., & Charestad, P. (2016). *Quantitative Research Method with Application of Structural Equation Modeling (LISREL Software)*. Tehran: Termeh Publications. (in persian)
- Rezaali, S. (2017). *The Impact of Lean Production on Environmental and Competitive Performance of Companies with Emphasis on the Mediating Role of Environmental Social Responsibility, Environmental Practices, and Green Intellectual Capital*. Master's Thesis, Islamic Azad University, Shahre Ghods Branch. (in persian) <https://elmnnet.ir/doc/11156014-2342>
- Rezvani, H., Nik Mohammadi, A., & Mohammadi, S. (2021). Investigating the Impact of Green Supply Chain Management on Supplier Performance Improvement Considering the Mediating Role of Social Capital (Case Study: Raw Material Suppliers of Enterprises Located in Rasht Industrial Town). *New Research Approaches in Management and Accounting*, 5(64), 65–84. (in persian) <https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/841>



- Shah, S.M.M., Ahmed, U., & Ismail, A.I. (2021). Mozammel, S. Going Intellectually Green: Exploring the Nexus between Green Intellectual Capital, Environmental Responsibility, and Environmental Concern towards Environmental Performance. *Sustainability*, 13(11), 12-34. <https://doi.org/10.3390/su13116257>
- Suki, N. M., Suki, N. M., Sharif, A., Afshan, S., & Rexhepi, G. (2022). Importance of green innovation for business sustainability: Identifying the key role of green intellectual capital and green SCM. *Business strategy and the environment*, 1-18. <https://doi.org/10.1002/bse.3204>
- Wang, Z., Wang, N., & Liang, H. (2014). Knowledge sharing, intellectual capital and firm performance. *Management Decision*, 52(2), 230–258. DOI:10.1108/MD-02-2013-0064
- Xi., M., Fang, W., & Feng, T. (2022). Green intellectual capital and green supply chain integration: the mediating role of supply chain transformational leadership. *Journal of intellectual capital*, 1-16. [10.1108/JIC-12-2021-0333](https://doi.org/10.1108/JIC-12-2021-0333)
- Xuan, V. N., Thu, N. T. P., & Anh, N. T. (2020). Factors affecting the business performance of enterprises: Evidence at Vietnam small and medium-sized enterprises. *Management Science Letters*, 10, 865–870. DOI:10.5267/j.msl.2019.10.010
- Yu, W., Ramanathan, R., & Nath, P. (2017). Environmental pressures and performance: An analysis of the roles of environmental innovation strategy and marketing capability. *Technological Forecasting and Social Change*, 117, 160-169. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.12.005
- Yu, Y., Zhang, M., & Huo, B. (2020). The impact of relational capital on green supply chain management and financial performance. *Production Planning & Control*, 32(3), 1-14. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1774675>
- Yusliza, M.Y., Yong, J.Y., Tanveer, M.I., Ramayah, T., Faezah, J.N., & Muhammad, Z. (2020). A structural model of the impact of green intellectual capital on sustainable performance. *J. Clean. Prod.*, 249, 119334. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119334>