

The impact of green intellectual capital on green supply chain performance with the moderating role of big data analytics capabilities

1- Massome Arabshahi; Assistant Professor, Department of Management, International University of Imam Reza, Mashhad, Iran. masoome_arabshahi@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

Given the growth of global environmental concerns, environmental awareness within companies has become more important than ever, and many researchers have argued the significance of environmental management in enhancing sustainable organizational performance, particularly in supply chains. On the other hand, the role of intellectual capital in creating value for companies today is far greater than the role played by physical assets, and companies need to identify and manage their intellectual capital to gain sustainable competitive advantage. Big data analytics also provides new and different insights into improving supply chain performance. It is worth mentioning that in the era of big data, despite the challenges organizations have faced due to the large volume of information, they have been able to significantly improve their efficiency by utilizing big data analytics. Through the integration of information in the supply chain via cloud computing and big data, coordination between components and improved communication have been achieved. The purpose of this study was to investigate the effect of green intellectual capital dimensions on green supply chain performance with the moderating role of big data analysis capability .

Methodology

The present study is practical (in terms of aim) and descriptive-survey-correlational (in terms of data collection). In order to collect information concerning the theoretical foundations and literature, library sources and scientific databases are used; in order to collect data, the field method is used with the help of questionnaires. The statistical population of this research is It included all managers and vice presidents of small and medium-sized companies in Iraq; Based on Klein's rule of thumb, 280 samples were selected from this statistical population. The sampling method in this research was available using non-probability sampling method. The data collection tool was the standard questionnaire derived from Al-Khatib and Shohiber (2022). To measure the green human capital, three items, to measure green structural capital 4 items, 4 items for green relational capital, 3 items for big data analytics capability and 4 items for green supply chain performance were used. All factor loadings of the variables are above 0.5, indicating adequate validity (Factor analysis), Because all the values of the average extracted variance are greater than 0.5, they exhibit good convergent validity (convergent validity) and divergent validity were used to check the validity of the structure by Fornell and Larcker method. Cronbach's alpha values and composite reliability were used to prove the reliability of the structure. At the end of the chapter, the indicators for checking the quality of the measurement model and the values of the coefficient of determination are given, and the results indicate the appropriate quality of the measurement model. Data analysis was done by structural equation modeling method and SmartPLS3 software.

Findings

6 hypotheses have been explained in the present research and the data collected from all managers and vice presidents of small and medium-sized companies in Iraq have been used to analyze them. The results showed that green human capital have a positive and significant impact on green supply chain performance (t-statistic =2.541). Green structural capital have a positive and significant effect on green supply chain performance (t= 4.166). green relational capital has a positive and significant effect on green supply chain performance (t = 4.336). Green human capital has a significant impact on green supply chain performance with the moderating role of big data analytics capability (t= 3.217). Green structural capital has a significant impact on green supply chain performance with the moderating role of big data analytics capability (t= 2.019). Finally, the model fit indices were presented, indicating the appropriate quality of the model. The coefficient of determination (R-squared) for supply chain performance was reported as 0.701, which is a significant value. In fact, it can be said that the independent variables have significantly managed to predict the supply chain performance.

Discussion and Conclusion

The results indicate that human green capital, structural green capital, and relational green capital have a positive and significant effect on the performance of green supply chains. This suggests that the integration of environmental sustainability practices within human resources, organizational structure, and business relationships can lead to improved performance in green supply chain management. The study further reveals that big data analytics capability plays a critical role in moderating the relationship between human green capital and green supply chain performance, as well as between relational green capital and green supply chain performance. This finding highlights the importance of leveraging advanced data analytics tools to optimize green supply chain operations. However, the relationship between structural green capital and green supply chain performance was not significantly moderated by big data analytics capability, indicating that the structural elements of the organization may not be as susceptible to improvements through data analytics in comparison to human and relational aspects. This study is one of the first to explore the impact of green intellectual capital on green supply chain performance with the moderating role of big data analytics capability, especially within the context of SMEs in Iraq. The novelty of this research lies in its exploration of the different facets of intellectual capital and how they interact with technological capabilities to influence supply chain performance, providing practical insights for managers aiming to improve sustainability performance through intellectual and technological resources. The implications of this study are twofold. First, SMEs in Iraq should focus on building and nurturing green human and relational capital, as these have the most significant impact on enhancing green supply chain performance. Second, investing in big data analytics capabilities can help SMEs fine-tune and optimize their green supply chain strategies. It is recommended that companies invest in employee training, foster sustainable relationships with key stakeholders, and adopt data-driven decision-making to enhance their environmental performance. However, the structural elements of the firm might require different strategic approaches, as they were less influenced by big data analytics in this study. Future research could expand on this study by exploring the specific mechanisms through which big data analytics impacts green supply chain performance and by investigating other potential moderators or mediators in different industrial sectors or geographic regions.

Keywords: Green supply chain performance, green human capital, green structural capital, green relational capital, big data analytics capability.

تأثیر سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت‌های تجزیه و تحلیل

داده‌های کلان

معصومه عربشاهی؛ استادیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه بین‌المللی امام رضا (ع)، مشهد، ایران

چکیده

با توجه به رشد نگرانی‌های زیست‌محیطی جهانی، آگاهی زیست‌محیطی در شرکت‌ها بیش از گذشته اهمیت پیدا کرده است و بسیاری از محققان و محققان اهمیت مدیریت زیست‌محیطی را در ارتقای عملکرد سازمانی پایدار، به‌ویژه در زمینه زنجیره‌های تامین، استدلال کرده‌اند. از طرفی، امروزه نقش سرمایه فکری در ایجاد ارزش برای شرکت‌ها بسیار بیشتر از نقشی است که سرمایه‌های فیزیکی ایفا می‌کند و شرکت‌ها برای کسب مزیت رقابتی پایدار، نیازمند شناسایی، مدیریت سرمایه‌های فکری خود هستند. تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ نیز بینش‌های جدید و متفاوتی را در مورد بهبود عملکرد زنجیره‌های تامین ارائه می‌دهد. هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر ابعاد سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان بوده است. این پژوهش از حیث هدف کاربردی و از حیث روش اجرا، پیمایشی است. جامعه آماری تحقیق حاضر، کلیه مدیران و معاونان شرکت‌های کوچک و متوسط در کشور عراق می‌باشد. بر اساس قاعده سرانگشتی کلان برای حجم نمونه از این جامعه آماری، ۲۸۰ نمونه به روش نمونه‌گیری غیر تصادفی و در دسترس در نظر گرفته شده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه استاندارد با اقتباس از الخطیب و شوهیب (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 داده‌ها با روش مدلیابی معادلات ساختاری و با نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس ۳ انجام شده است. نتایج نشان داد ابعاد سرمایه فکری سبز شامل سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین تاثیر سرمایه انسانی سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان تعدیل می‌شود.

واژه‌های کلیدی: عملکرد زنجیره تأمین سبز، سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز، سرمایه رابطه‌ای سبز، قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده.

مقدمه

بیان مسأله و ضرورت تحقیق

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 بوم‌شناختی ظهور پیدا کرده است. با افزایش نگرانی‌های محیطی در طی دهه گذشته، شرکت‌ها پی برده‌اند که مسأله 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 می‌باشند (خدادادی و سلجوقی، ۱۳۹۹، ۸). تحقیقات نشان داده است، سرمایه فکری سبز بر راهبرد کسب و کارهای سبز به شدت تاثیرگذار 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). قابل ذکر است در عصر داده‌های بزرگ با توجه به حجم بالای اطلاعات سازمان‌ها با اینکه با مشکلات فراوانی رو به رو بوده‌اند، با به کارگیری تحلیل داده‌های بزرگ تا حد زیادی توانسته‌اند کارایی خود را بهبود بخشند و با یکپارچه سازی 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 زیست‌محیطی را به عنوان یک مزیت رقابتی مورد استفاده قرار دهند (الخطیب و شوهیبر^۳، ۲۰۲۲، ۳). دولت‌ها هم با وضع قوانین زیست‌محیطی 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

1. Hu & Hsu

2. Chang & Chen

3. Al-Khatib & Shuhaiber

4. Boiral

زیست‌محیطی به قانونی تجاری در سراسر دنیا تبدیل شده است (یو^۱ 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^۲، 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). 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^۳ 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^۴، ۲۰۲۱، ۹۱). در واقع، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ بینش‌های جدید و متفاوتی را در مورد بهبود عملکرد زنجیره‌های تأمین ارائه می‌دهد (السادی^۵ 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 هرمنطقه‌ای با توجه به نحوه استقرار جغرافیایی و شرایط اقلیمی از قابلیت‌هایی برخوردار است، همچنین زنجیره تأمین سبز و قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده 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^۶ 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 کلان داده در شرکت‌های کوچک و متوسط عراق تأثیر دارد یا خیر؟

مبانی نظری پژوهش

عملکرد زنجیره تأمین سبز^۷

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^۸ و همکاران، ۲۰۱۹، ۳۱۸). در واقع می‌توان گفت عملکرد این زنجیره، معیاری برای موفقیت یا شکست اهداف سازمان سبز و یک دستاورد کلی به منظور دستیابی به یک معیار عملکرد عینی در زنجیره تأمین سبز می‌باشد. همچنین، معیاری برای موفقیت شرکت با اهداف سبز است که در مدت زمان مشخصی سنجیده می‌شود. می‌توان

1. Yu

2. El-Kassar & Singh

3. Lee

4. Nsakanda

5. Alsadi

6. Xuan

7. Green supply chain Performance

8. Mimu

گفت که این نتیجه ارزش هر فعالیتی است که تدوین و اجرا شده است تا بتواند تشخیص دهد که آیا استراتژی ساخته شده و اجرای استراتژی درست است یا بالعکس (منویر^۱، ۲۰۱۸، ۴۴).

سرمایه فکری سبز^۲

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. لیو (۲۰۱۰) سرمایه فکری سبز را ادغام منابع دانش سبز و محیطی و شناخت توانایی شرکت‌ها برای بهبود مزیت رقابتی دانست. لویز و همکاران (۲۰۱۱) سرمایه فکری سبز را به عنوان مجموع دانشی که یک سازمان قادر به استفاده از آن در فرآیند انجام مدیریت محیط زیست برای بدست آوردن مزیت رقابتی است ارائه داد (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۰). به طور کلی تحقیقات سه بعد را شناسایی کرده است که شامل طبقه‌بندی 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^۳

سرمایه انسانی سبز جمع دانش، مهارت‌ها، توانایی‌ها، تجربه، نگرش، خرد، خلاقیت‌ها 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 می‌شود که نقش یک نیروی محرکه برای سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز را بازی می‌کند. این ویژگی‌ها متعلق به سازمان‌ها نیستند و نمی‌توان از آن‌ها تقلید کرد. ویژگی‌های کارمندان که می‌تواند شامل دانش ضمنی یا صریح باشد، سرمایه‌ای ارزشمند در دستیابی به یک مدیریت منابع انسانی سبز موفق است (الخطیب و شوهیبیر، ۲۰۲۲، ۶). به دلیل همین منحصر به فرد بودن، این ویژگی‌ها نوعی مزیت رقابتی برای یک سازمان است. سرمایه انسانی سبز امروزه به عنوان منبع اصلی استراتژیک برای مزیت رقابتی پایدار در محیط سازمانی پویای در نظر گرفته می‌شود (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۸).

سرمایه ساختاری سبز^۴

سرمایه ساختاری سبز به عنوان سهام توانایی‌های سازمانی، تعهدات سازمانی، سیستم‌های مدیریت دانش، سیستم‌های پاداش، سیستم‌های فناوری اطلاعات، پایگاه‌های داده، مکانیسم‌های مدیریتی، فرایندهای عملیاتی، فلسفه‌های 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، فناوری‌ها سیاست‌ها و فرهنگ تعریف می‌شود (وانگ و همکاران، ۲۰۱۴، ۲۳۹). این منابع دارایی‌های نامشهود ارزشمندی هستند که متعلق به یک سازمان هستند و می‌توانند برای حمایت از منابع انسانی سبز در سازمان مورد استفاده قرار گیرند (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۶).

سرمایه رابطه‌ای سبز^۵

سرمایه رابطه‌ای 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 می‌دهد ثروت آفرینی کند و مزایای رقابتی به دست آورد (الخطیب و شوهیبیر، ۲۰۲۲، ۵). تاموین و همکاران (۲۰۱۵) سرمایه رابطه‌ای سبز را به عنوان یک دارایی نامشهود به تصویر می‌کشند که بر تکامل، پرورش و حفظ روابط برتر با هر سازمان، افراد یا گروه‌هایی که ممکن است بر موقعیت یک تجارت در بازار تأثیر بگذارد، تمرکز دارد. به همین دلیل برای سازمان‌ها مهم است که منافع خود را

1. Munawir

2. Green intellectual capital

3. Green human capital

4. Green structural capital

5. Green relational capital

با منافع ذینفعان خود برای ادامه حیات و رقابت حفظ کنند. سبزشدن یکی از نگرانی‌های اخیر سهامداران اصلی، از جمله مشتریان، تأمین کنندگان و دولت است. از این رو، یک سازمان برای ممارست در مدیریت منابع انسانی سبز فشار می‌آورد (بحرانی و همکاران، ۱۳۹۸، ۷).

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 کسب و کارهایی که از نظر توانایی در مرحله بحرانی بودند را به شرکتی که بوسیله 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 کامپیوتر آنالیز 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 پژوهش

فرح‌آبادی و حیدرپور (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان "تأثیر جهت‌گیری محیط زیست بر عملکرد مالی با تأکید بر اثرات مدیریت سبز تأمین کننده 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 تأمین کننده تأثیر مثبت و معناداری داشته است. مدیریت سبز تأمین کننده 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 تأمین کننده با توجه به نقش میانجی سرمایه فکری" که در شرکت‌های تأمین کننده 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. عزیز 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 و معناداری را بر نوآوری سبز و عملکرد زیست‌محیطی تأیید کرد و تأثیر واسطه‌ای مدیریت منابع انسانی سبز بر ارتباطات بین پشتیبانی رهبری تحول آفرین سبز و جهت‌گیری محیط زیست داخلی و عملکرد محیطی نیز تأیید شد. نظامی وند

1. Big data analytics

2. Kossmann & Kraska

چگینی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "بررسی تاثیر 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 معناداری بر زنجیره تأمین سبز داخلی و خارجی تاثیرگذار است. به طوریکه، اقدامات مدیریت منابع انسانی سبز می‌تواند زنجیره تأمین سبز داخلی و خارجی را بهبود بخشد 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 تاثیر مثبت و معناداری دارد. دوالی و وحدتی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان "بررسی تاثیر 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 تاثیر مثبت و معناداری دارد. رضاعلی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان "تاثیر تولید ناب بر عملکرد زیست‌محیطی و رقابتی شرکت‌ها با تاکید 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 تأمین کنندگان 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 تاثیرگذاری برخوردار است. رفیعی و ابراهیم پورز ازبیری (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "بررسی تاثیر 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 تاثیر 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 کلان داده‌ها 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 تاثیر مثبت و معناداری دارد و قابلیت‌های تجزیه و تحلیل داده‌های کلان تاثیر بین سرمایه رابطه‌ای سبز و عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند. موافی و سولستیو^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 کسب و کار تاثیر داشته ولی چابکی زنجیره تأمین تاثیر مثبت قابل توجهی بر عملکرد کسب و کار ندارد. گوپال^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "تأثیر تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ بر عملکرد زنجیره تأمین:

1. Muafi & Sulistiu

2. Gopal

تجزیه و تحلیل عوامل^۱ 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 ماشین، داده‌ها) بر عملکرد زنجیره تامین (ادغام تامین کننده، ادغام مشتری، هزینه، استفاده از ظرفیت، انعطاف‌پذیری، مدیریت تقاضا، و زمان و ارزش) تاثیر مثبت و معناداری دارد.

ژی^۱ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "سرمایه فکری سبز و ادغام زنجیره تامین سبز با نقش واسطه‌ای رهبری تحول آفرین زنجیره تامین" که با روش نمونه‌گیری در دسترس میان شرکت‌های تولیدی چینی انجام شد، به این نتایج رسیدند که، هم سرمایه ساختاری و هم سرمایه انسانی سبز به طور مثبت بر سه بعد یکپارچگی زنجیره تامین سبز تاثیر می‌گذارند، در حالی که سرمایه انسانی سبز تنها تاثیر مثبتی بر ادغام داخلی سبز و مشتری دارد. علاوه بر این، سرمایه ساختاری سبز تاثیرات سرمایه ساختاری و رابطه‌ای سبز را بر سه بعد یکپارچگی زنجیره تامین سبز واسطه می‌کند و تاثیرات سرمایه انسانی سبز بر تامین کننده سبز و یکپارچگی داخلی را میانجیگری می‌کند. سوکی^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "اهمیت نوآوری سبز در پایداری کسب و کار: شناسایی نقش کلیدی سرمایه فکری سبز و زنجیره تامین سبز" که، با روش نمونه‌گیری در دسترس میان مدیران صنایع تولیدی مالزی انجام شد، به این نتیجه دست یافتند که، نوآوری سبز با سرمایه فکری سبز، عملکرد زنجیره تامین سبز و پایداری کسب و کار رابطه مثبت و معناداری دارد. علاوه بر این، سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز و هر دو متغیر نیز به طور مثبت و قابل توجهی بر پایداری کسب و کار تاثیر دارد. اونکیو^۳ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی که با عنوان "تاثیر تجزیه و تحلیل داده‌های کلان بر عملکرد شرکت برمدیریت زنجیره تامین" با روش نمونه‌گیری تصادفی میان مدیران انجام شد، به این نتیجه رسیدند که، تجزیه و تحلیل داده‌های کلان بر عملکرد شرکت در مدیریت زنجیره تامین تاثیر مثبت و معناداری داشته است. یوسیلزا^۴ و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی که با عنوان "مدلی ساختاری از تاثیر 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 تاثیر می‌گذارد. آگیابنگ^۵ (۲۰۲۱) در پژوهشی که با عنوان "تاثیر 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 تاثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی داشته ولی بر عملکرد اجتماعی و رقابت سبز تاثیر معناداری نشان نداد. علاوه بر این، شیوه‌های لجستیک تاثیر بین سرمایه انسانی سبز و رقابت سبز اجتماعی را میانجیگری می‌کند. شاه^۶ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی که با عنوان "بررسی تاثیر 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 تاثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین مسئولیت زیست‌محیطی بر عملکرد زیست‌محیطی تاثیر معناداری نشان داد. یو^۷ و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی که با عنوان "تاثیر سرمایه رابطه‌ای بر مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد مالی" با روش نمونه‌گیری میان شرکت‌های تولیدی در چین انجام شد، به این نتایج دست یافتند که، سرمایه رابطه‌ای تامین کننده و مشتری به ترتیب از طریق مدیریت سبز تامین کننده و مشتری به طور غیرمستقیم عملکرد مالی را بهبود

1. Xi

2. Suki

3. Oncioiu

4. Yusliza

5. Agyabeng

6. Shah

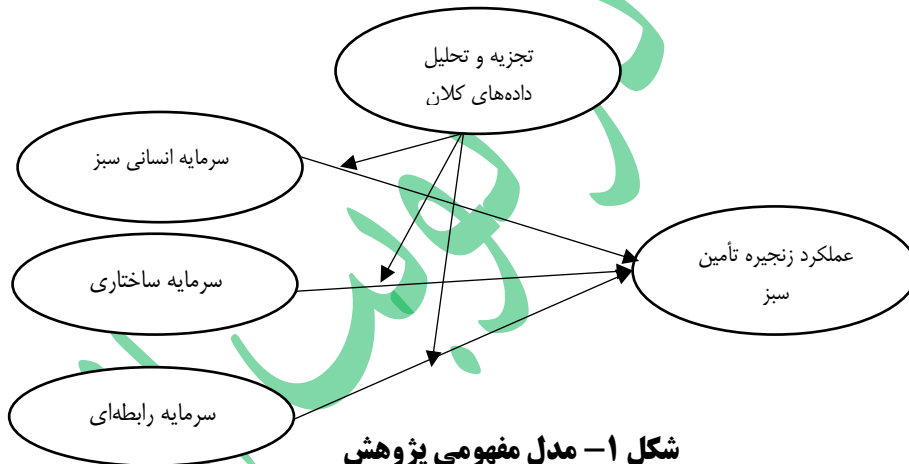
7. Yu

بخشیده و سرمایه رابطه‌ای داخلی به طور غیرمستقیم از طریق مدیریت سبز داخلی و تامین کننده، عملکرد مالی را تحت تاثیر مثبت و معنادار قرار می‌دهد. نتایج همچنین حاکی از تاثیر مستقیم سرمایه رابطه‌ای مشتری، سرمایه رابطه‌ای تامین کننده و سرمایه رابطه‌ای داخلی بر عملکرد مالی زنجیره تامین بوده است.

فرضیه‌های پژوهش

باتوجه به چارچوب نظری پژوهش، فرضیه‌های مورد آزمون در این تحقیق به شرح زیر تعریف شده‌اند:

- ۱- سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تاثیر معناداری دارد.
 - ۲- سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تاثیر معناداری دارد.
 - ۳- سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تاثیر معناداری دارد.
 - ۴- قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تاثیر سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز را تعدیل می‌کند.
 - ۵- قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تاثیر سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز را تعدیل می‌کند.
 - ۶- قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تاثیر سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز را تعدیل می‌کند.
- بنابراین، می‌توان مدل مفهومی پژوهش را مبتنی بر فرضیات و چارچوب نظری پژوهش به صورت شکل (۱) نشان داد.



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از بعد گردآوری داده‌ها و اطلاعات و روش تحلیل، توصیفی و غیرتجربی است. این تحقیق با توجه به روش اجرا، از نوع پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش کلیه مدیران و معاونان شرکت‌های کوچک و متوسط در کشور عراق بوده که با توجه به نبود آمار مشخص در خصوص جامعه مورد نظر، حجم جامعه آماری برای محقق نامشخص بوده و از نمونه‌گیری غیر احتمالی 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 غیر احتمالی زمانی استفاده می‌شود که نمونه‌گیری احتمالی شیوه‌ای وقت گیر و پرهزینه است و در واقع ممکن است در بسیاری از وضعیت‌ها امکان پذیر نباشد (رامین مهر 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 آن جا که تعداد گویه‌های پرسشنامه ۲۸ عدد است حجم نمونه ۲۸۰ برآورد می‌شود (۲۸۰=۲۸*۱۰). ابزار جمع آوری داده‌ها در این پژوهش، پرسشنامه استاندارد الخطیب و شوهیب (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 تامین 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٪) بدست 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). با توجه به غیر نرمال بودن داده‌ها از نرم‌افزار پی‌ال‌اس ۳ برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شده است.

جدول ۱- بررسی نرمال بودن متغیرها

| کل | عملکرد زنجیره تامین | تجزیه و تحلیل داده‌های کلان | سرمایه انسانی سبز | سرمایه ساختاری سبز | سرمایه رابطه‌ای سبز |
|---------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ |
| سطح معنی‌داری (Sig) | 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 داده است. میانگین واریانس استخراج شده 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 تامین | ۰/۵۲۱ | ۰/۷۲۸ | ۰/۷۱۲ |
| قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌ها | ۰/۵۸۷ | ۰/۸۵۶ | ۰/۸۹۱ |

1. Hulland

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 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 قطراصلی از تمام اعداد در سطر و ستون خود بیشتر هستند، لذا روایی واگرا برقرار است.

جدول ۳- روایی واگرا (روش فورنل و لارکر)

| متغیرها | سرمایه انسانی سبز | سرمایه رابطه‌ای سبز | سرمایه ساختاری سبز | عملکرد زنجیره تامین | 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 تامین | 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 پیش بین، ضریب تعیین و GOF استفاده می‌شود. مقدار Q^2 در مورد تمامی سازه‌های درون‌زا، سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را به عنوان 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 به ترتیب 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 تامین | ۰/۷۰۱ | ۰/۲۳۶ |
| قابلیت تحلیل داده‌ها | - | ۰/۴۴۷ |

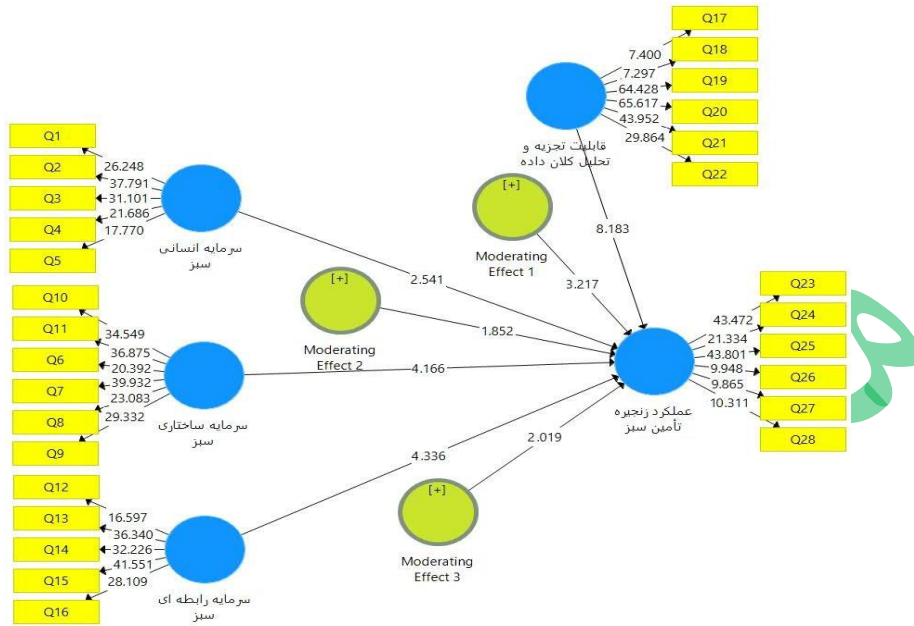
برازش کلی با معیار GOF در نظر گرفته می‌شود برای محاسبه باید از متوسط حسابی مقادیر اشتراکی و ضرایب تعیین میانگین هندسی گرفته شود، همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، مقدار میانگین مقادیر اشتراکی ۰/۴۱۱ و مقدار R^2 برابر ۰/۷۰۱ بدست آمده است و با توجه به فرمول مقدار معیار GOF معادل ۰/۵۳۷ بدست آمد که با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

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

مقادیر ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان 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 تایید 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

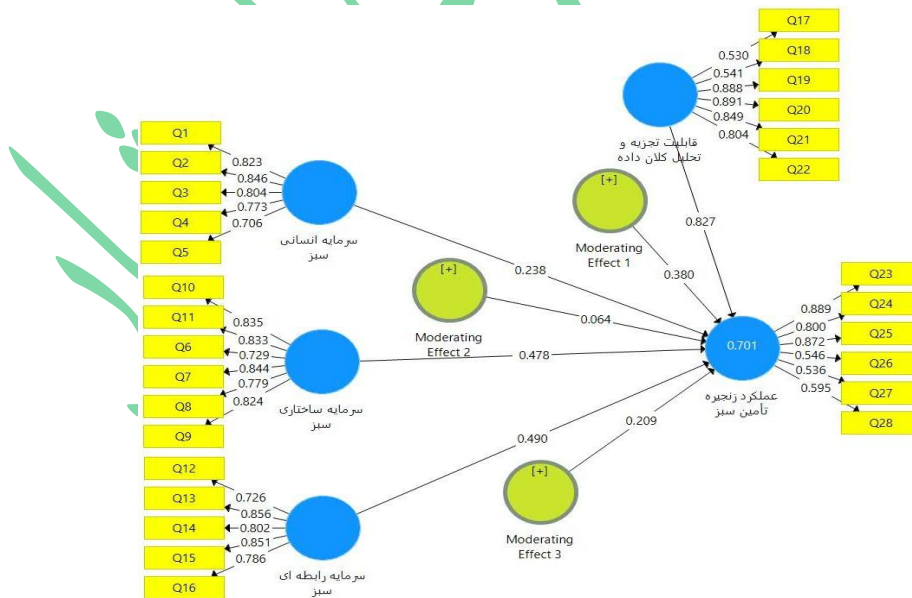
¹. Henseler

معدار و در غیر صورت اثرگذاری غیرمعدار است (محسنین و اسفیدانی، ۱۳۹۶، ۱۰۰). شکل ۱ مقادیر آماره تی را نشان داده است.



شکل ۲- ضرایب معداری

شکل ۳، ضرایب مسیر ساختاری را نشان داده است که بیانگر میزان تاثیرگذاری 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

| ردیف | فرضیه‌ها | معناداری | ضریب مسیر | سطح اطمینان | نتایج |
|------|--|----------|-----------|-------------|-------|
| ۱ | سرمایه انسانی سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز | ۲/۵۴۱ | ۰/۲۳۸ | ٪۹۵ | تأیید |
| ۲ | سرمایه ساختاری سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز | ۴/۱۶۶ | ۰/۴۷۸ | ٪۹۵ | تأیید |
| ۳ | سرمایه رابطه‌ای سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز | ۴/۳۳۶ | ۰/۴۹۰ | ٪۹۵ | تأیید |
| ۴ | سرمایه انسانی سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز (قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده تعدیلگر) | ۳/۲۱۷ | ۰/۳۸۰ | ٪۹۵ | تأیید |
| ۵ | سرمایه ساختاری سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز (قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده تعدیلگر) | ۱/۸۵۲ | ۰/۰۶۴ | ٪۹۵ | رد |
| ۶ | سرمایه رابطه‌ای سبز ← عملکرد زنجیره تأمین سبز (قابلیت تجزیه و تحلیل کلان داده تعدیلگر) | ۲/۰۱۹ | ۰/۲۰۹ | ٪۹۵ | تأیید |

بحث و نتیجه گیری

در پژوهش حاضر تاثیر 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 تاثیر گزاری 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)، عزیز و همکاران (۱۴۰۰)، مطیعی و همکاران (۱۴۰۰)، نظامی‌وند چگینی (۱۴۰۰)، دوالی و وحدتی (۱۳۹۸)، رضاعلی و همکاران (۱۳۹۶)، رفیعی و ابراهیم پور ازبری (۱۳۹۳)، الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲)، موافی و سولیسیتیو (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. با توجه به اینکه، سرمایه انسانی را می‌توان به عنوان 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 تعیین کننده 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 به عنوان 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 تاثیر مثبت و معناداری را نشان داد. این نتیجه همراستا با پژوهش‌های رضوانی و همکاران (۱۴۰۰)، عزیز و همکاران (۱۴۰۰)، دوالی و وحدتی (۱۳۹۸)، رضاعلی و همکاران (۱۳۹۶)، رفیعی و ابراهیم پور ازبری (۱۳۹۳)، الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲)، موافی و سولیسیتیو (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. با توجه به اینکه، 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 فن‌آوری و دانش خود برای دستیابی به اهداف سازمانی مبتنی بر محیط‌زیست بهره‌برداری کرده و در نتیجه به عملکرد بالایی در

زنجیره تامین 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 بهره گیرند 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 به عنوان راهی برای ذخیره دانش مستند سازند. بر اساس فرضیه سوم پژوهش، سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز نیز در شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق تاثیر مثبت و معناداری را تایید 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 سولیسیتیو (۲۰۲۲)، ژی و همکاران (۲۰۲۲)، سوکی و همکاران (۲۰۲۲)، آگیبانگ (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 تامین، منجر به محصولات کارآمدتر و افزایش عملکرد زنجیره تامین 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 تامین کنندگان 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. بر اساس فرضیه چهارم پژوهش، قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تاثیر سرمایه انسانی سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز را تعدیل می‌کند. این نتیجه همراستا با نتایج پژوهش‌های موافی و سولیسیتیو (۲۰۲۲) و گوپال و همکاران (۲۰۲۲) بوده است. ولی در پژوهش الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) مورد تایید قرار نگرفته است. از آنجاییکه، سرمایه انسانی سبز می‌تواند دانش و مهارت‌های اساسی را برای غلبه بر مشکلات زیست‌محیطی فراهم کرده به طوریکه، منجر به بهبود عملکرد زنجیره تامین 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 راه حل‌هایی 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 تامین سبز را شدت بخشد. باتوجه به تایید 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. بر اساس فرضیه پنجم پژوهش، قابلیت تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، تاثیر سرمایه ساختاری سبز بر عملکرد زنجیره تامین سبز را تعدیل نکرده است. این نتیجه با پژوهش الخطیب و شوهیبر (۲۰۲۲) همراستایی دارد. ولی در پژوهش‌های موافی و سولیسیتیو (۲۰۲۲) و گوپال و همکاران (۲۰۲۲) تایید شده است. از آن جایی که سرمایه ساختاری سبز می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا از قابلیت‌های فن‌آوری و دانش خود برای دستیابی به اهداف سازمانی مبتنی بر محیط‌زیست بهره‌برداری کنند، دلیل رد شدن این فرضیه می‌تواند این باشد که شرکت‌ها از منابع اطلاعاتی خود و مدیریت جریان اطلاعات در میان زنجیره‌های تامین 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، تاثیر سرمایه رابطه‌ای سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را تعدیل می‌کند. این نتیجه همراستا با نتایج پژوهش‌های الخطیب و شوهبیر (۲۰۲۲)، موافی و سولستیو (۲۰۲۲) و گوپال و همکاران (۲۰۲۲) بوده است. با توجه به اینکه، شرکت‌ها از طریق شبکه روابطی که دارند می‌توانند ارزش افزوده و مزیت رقابتی نسبت به رقبا 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 تأمین کنندگان 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 تأمین کنندگان 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، هیمن و محمودی، حجت. (۱۳۹۱). معرفی مدلیابی معادلات ساختاری به روش حداقل مجزورات جزئی-PLS (PM) و کاربرد آن در پژوهش‌های رفتاری. *مجله برخط دانش روان‌شناسی*، (۱)، ۴۱-۵۵.
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1014392>
- بحرانی، حامد، حسینی، محمد و رجائی، محمدرضا. (۱۳۹۸). تاثیر 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 تاثیر 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 تاثیر 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). تاثیرات سرمایه فکری سبز بر مدیریت منابع انسانی سبز و منابع انسانی الکترونیک در مدارس شهرستان درمیان. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، (۲)، ۲۴۷-۲۶۹.
10.22077/jgdms.2024.6746.1042
- رجایی، زهرا، پور، سمیرا، دهقانی، علیرضا. (۱۴۰۱). بررسی تاثیر سرمایه فکری سبز و نوآوری‌های فناورانه سبز بر مدیریت دانش کارکنان شرکت نفت خراسان جنوبی. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، (۱)، ۱۷-۳۲.
10.22077/jgmd.2022.5703.1009
- رضاعلی، سعیده. (۱۳۹۶). تاثیر تولید ناب بر عملکرد زیست‌محیطی و رقابتی شرکت‌ها با تاکید 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 تاثیر مدیریت زنجیره تأمین سبز بر بهبود عملکرد تأمین‌کننده با توجه به نقش میانجی سرمایه اجتماعی (مورد مطالعه: شرکت‌های تأمین‌کننده مواد اولیه واحدهای مستقر در شهرک صنعتی رشت). *رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری*، (۵)، ۶۴-۸۴.
<https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/841>
- رفیعی، فاطمه و ابراهیم پورازبری، مصطفی. (۱۳۹۳). بررسی تاثیر 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 کسب و کار*، (۴۹)، ۴۴۹-۴۶۶.
https://journals.iau.ir/article_681336.html

- علیزاده، مهدی، موحدی، محمدمهدی و آقاجانی کاسگری، حسنعلی. (۱۳۹۹). شبیه‌سازی مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تامین 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 تامین سبز و عملکرد سبز (مورد مطالعه: شرکت سیمان آبیگ). *چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد و حسابداری*. <https://civilica.com/doc/1195259>
- فرح‌آبادی، مسعود و حیدرپور، فرزانه. (۱۴۰۱). تاثیر 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 تاثیر سرمایه فکری سبز بر راهبردهای کسب و کار سبز: نقش کلیدی ظرفیت جذب و اخلاق زیست‌محیطی. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۳(۶)، ۲۴۷-۲۶۹. [10.22077/jgdms.2024.7331.1087](https://www.sid.ir/paper/898569/fa)
- گرامی، محسن و قربی، نسترن. (۱۴۰۰). تحلیل داده‌های بزرگ در مدیریت زنجیره تامین. *کنفرانس ملی فناوری‌های نوین در مهندسی برق و کامپیوتر*. <https://www.sid.ir/paper/898569/fa>
- محسنین، شهریار و اسفیدانی، 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). تاثیر زنجیره تامین سبز و مدیریت منابع انسانی سبز بر عملکرد زیست‌محیطی: نقش واسطه‌ای نوآوری سبز. *اندیشه‌های نوآوری سبز*. <https://sid.ir/paper/413118/fa>، ۱۶۵-۱۹۶.
- نصیرزاده، الهه و فتح‌الهی، فرید. (۱۳۹۵). ارزیابی عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تامین 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 تاثیر مدیریت منابع انسانی سبز بر مدیریت زنجیره تامین 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/IJISSCM.2021040105](https://doi.org/10.4018/IJISSCM.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), 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.iau.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>
- 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](https://doi.org/10.1080/23322373.2021.1930692)

- 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>
- 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](https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.02.027)
- 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)
- 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>
- 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](https://doi.org/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](https://doi.org/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](https://doi.org/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>

چکیده مبسوط

مقدمه

با توجه به رشد نگرانی‌های جهانی زیست‌محیطی، آگاهی زیست‌محیطی در شرکت‌ها از همیشه اهمیت بیشتری پیدا کرده است و بسیاری از محققان اهمیت مدیریت زیست‌محیطی را در ارتقای عملکرد پایدار سازمانی، به‌ویژه در زنجیره‌های تأمین، مطرح کرده‌اند. از سوی دیگر، نقش سرمایه فکری در ایجاد ارزش برای شرکت‌ها امروزه بسیار بیشتر از نقش دارایی‌های فیزیکی است و شرکت‌ها برای به‌دست آوردن مزیت رقابتی پایدار نیازمند شناسایی و مدیریت سرمایه‌های فکری خود هستند. تحلیل داده‌های بزرگ نیز بینش‌های جدید و متفاوتی را در مورد بهبود عملکرد زنجیره تأمین ارائه می‌دهد. شایان ذکر است که در عصر داده‌های بزرگ، با وجود چالش‌هایی که سازمان‌ها به‌خاطر حجم بالای اطلاعات با آن روبرو بوده‌اند، توانسته‌اند کارایی خود را به‌طور چشمگیری با استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ بهبود بخشند. از طریق یکپارچه‌سازی اطلاعات در زنجیره تأمین با استفاده از محاسبات ابری و داده‌های بزرگ، هماهنگی بین اجزا و بهبود ارتباطات حاصل شده است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر ابعاد سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگر ظرفیت تحلیل داده‌های بزرگ است.

روش‌شناسی

این مطالعه از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و از نظر روش اجرا، توصیفی-پیمایشی-همبستگی است. برای جمع‌آوری اطلاعات در خصوص مبانی نظری و ادبیات، از منابع کتابخانه‌ای و پایگاه‌های علمی استفاده شده است؛ برای جمع‌آوری داده‌ها نیز از روش میدانی با استفاده از پرسشنامه بهره‌برداری شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی مدیران و معاونان شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق می‌باشد. بر اساس قاعده سرانگشتی کلاین، ۲۸۰ نمونه از این جامعه آماری انتخاب شده‌اند. روش نمونه‌گیری در این تحقیق به‌صورت غیرتصادفی و در دسترس بوده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه استاندارد برگرفته از مطالعه آل خطیب و شوهیب (۲۰۲۲) بوده است. برای سنجش سرمایه انسانی سبز از ۳ گویه، برای سنجش سرمایه ساختاری سبز ۴ گویه، برای سرمایه رابطه‌ای سبز ۴ گویه، برای قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ ۳ گویه و برای عملکرد زنجیره تأمین سبز ۴ گویه استفاده شده است. تمامی بارهای عاملی متغیرها بالاتر از ۰/۵ بوده و از روایی مناسبی برخوردار است. چون تمامی مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده بیشتر از ۰/۵ بوده و روایی هم‌گرایی خوبی دارد. همچنین از روش فورنل و لاکر برای بررسی روایی و اگر استفاده شده است. برای بررسی پایایی نیز از آلفای کرونباخ و پایایی مرکب استفاده شده است. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری و نرم‌افزار اسمارت پی ال اس ۳ انجام شده است.

یافته‌ها

در این تحقیق ۶ فرضیه مطرح شده و داده‌های جمع‌آوری شده از تمامی مدیران و معاونان شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق برای تحلیل آن‌ها استفاده شده است. نتایج نشان داد که سرمایه انسانی سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد زنجیره تأمین سبز دارد (آماره تی: ۲/۵۴۱). سرمایه ساختاری سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد زنجیره تأمین سبز دارد (آماره تی: ۴/۳۳۶). سرمایه انسانی سبز تأثیر معناداری بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ دارد (آماره تی: ۳/۲۱۷). سرمایه ساختاری سبز تأثیر معناداری بر عملکرد زنجیره تأمین سبز با نقش تعدیلگر قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ دارد (آماره تی: ۲/۰۱۹). در نهایت، شاخص‌های برازش مدل ارائه شد که بیانگر کیفیت مناسب مدل بودند. ضریب تعیین عملکرد زنجیره تأمین برابر با ۰/۷۰۱ گزارش شد که مقدار قابل توجهی است. در واقع می‌توان گفت متغیرهای مستقل به‌طور قابل توجهی توانسته‌اند عملکرد زنجیره تأمین را پیش‌بینی نمایند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد زنجیره تأمین سبز دارند. این امر نشان می‌دهد که یکپارچه‌سازی شیوه‌های پایداری زیست‌محیطی در منابع انسانی، ساختار سازمانی و روابط تجاری می‌تواند به بهبود عملکرد در مدیریت زنجیره تأمین سبز منجر شود. مطالعه همچنین نشان می‌دهد که ظرفیت تحلیل داده‌های بزرگ نقش حیاتی در تعدیل رابطه بین سرمایه انسانی سبز و عملکرد زنجیره تأمین سبز و همچنین بین سرمایه رابطه‌ای سبز و عملکرد زنجیره تأمین سبز ایفا می‌کند. این یافته اهمیت استفاده از ابزارهای پیشرفته تحلیل داده‌ها برای بهینه‌سازی عملیات زنجیره تأمین سبز را برجسته می‌کند. با این حال، رابطه بین سرمایه ساختاری سبز و عملکرد زنجیره تأمین سبز توسط ظرفیت تحلیل داده‌های بزرگ به‌طور معناداری تعدیل نشد، که نشان می‌دهد اجزای ساختاری سازمان ممکن است در مقایسه با ابعاد انسانی و رابطه‌ای کمتر تحت تأثیر بهبودها از طریق تحلیل داده‌ها قرار گیرند. این تحقیق یکی از نخستین مطالعات است که تأثیر سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را با نقش تعدیلگر ظرفیت تحلیل داده‌های بزرگ بررسی کرده است، به‌ویژه در زمینه شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق. نوآوری این تحقیق در بررسی ابعاد مختلف سرمایه فکری و نحوه تعامل آن‌ها با قابلیت‌های تکنولوژیکی برای تأثیرگذاری بر عملکرد زنجیره تأمین است که بینش‌های عملی برای مدیرانی که می‌خواهند عملکرد پایداری را از طریق منابع فکری و تکنولوژیکی بهبود بخشند، فراهم می‌کند. پیامدهای این تحقیق دو جنبه دارد. اول اینکه شرکت‌های کوچک و متوسط در عراق باید بر ساخت و پرورش سرمایه انسانی سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز تمرکز کنند، چراکه این‌ها بیشترین تأثیر را در بهبود عملکرد زنجیره تأمین سبز دارند. دوم اینکه سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند به شرکت‌های کوچک و متوسط کمک کند تا استراتژی‌های زنجیره تأمین سبز خود را بهینه‌سازی کنند. توصیه می‌شود شرکت‌ها در آموزش کارکنان سرمایه‌گذاری کرده،

روابط پایدار با ذینفعان کلیدی برقرار کنند و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را برای ارتقاء عملکرد زیست‌محیطی خود به کار گیرند. با این حال، اجزای ساختاری شرکت ممکن است به رویکردهای استراتژیک متفاوتی نیاز داشته باشند، زیرا در این مطالعه کمتر تحت تأثیر تحلیل داده‌های بزرگ قرار گرفته‌اند. پژوهش‌های آینده می‌توانند با بررسی مکانیسم‌های خاصی که تحلیل داده‌های بزرگ بر عملکرد زنجیره تأمین سبز تأثیر می‌گذارد و بررسی سایر تعدیل‌گرها یا واسطه‌ها در صنایع یا مناطق جغرافیایی مختلف، این تحقیق را گسترش دهند.

واژه‌های کلیدی: عملکرد زنجیره تأمین سبز، سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز، سرمایه رابطه‌ای سبز، قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ.

مقاله در ژورنال انتشار