

Investigating the impact of knowledge and technology transfer on green innovation, green supply chain management and green performance (a case study of small and medium businesses in Mazandaran province)



- **Neda Tahmasbi Roshan***+ *Assistant Professor of the Management Rahedanesh Institute of Higher Education, babol, Mazandran,iran*
- **Mahbubeh Arab Kalmeri** *Assistant Professor of the Management, Department of Rahedanesh Institute of Higher Educationh, Babol, Mazandran*

Receive date: 7 October 2023, Revise date: 2 November 2023, & Accept date: 21 November 2023

[10.22034/jtd.2024.714842](https://doi.org/10.22034/jtd.2024.714842)

ABSTRACT

Environmental degradation has become a major threat to human survival, therefore a large number of organizations have moved towards green innovation and changing traditional supply chain management and turning it into green supply chain management as strategies for environmental protection and economic growth. The purpose of this research is to investigate the effect of knowledge and technology transfer, innovation on green supply chain management and green performance in small and medium businesses located in industrial towns of Mazandaran province. The research method of structural equations is of the applied goal type. The statistical population of the present study includes companies active in the industrial towns of Mazandaran province. The list of these companies is on the website of Small Industries and Industrial Towns of Iran, and the number of these companies is 5789. The desired statistical sample was determined by using Morgan's table of 369 companies, but for more certainty, 460 questionnaires were distributed by random strata sampling among the managers or the person introduced as an informant by the manager, and finally 373 questionnaires were collected. The data collection tool was a standard questionnaire for technology transfer by Gopalakrishnan and Santoro (2004), Ren's green innovation (2009), Zhu et al.'s green supply chain management (2010), and China's environmental performance (2014). Data analysis using PLS Smart software showed that technology transfer on green innovation (8.38), knowledge transfer on green innovation (17.28), technology transfer on green supply chain management (3.000), knowledge transfer It has an effect on green supply chain management (4.47), green innovation on green supply chain management (2.57), green innovation (8.90) and green supply chain management (7.68) on green performance. Ensuring the transfer of knowledge and technology has a significant effect on increasing green innovation and achieving a green supply chain as a result of green performance.

Keywords:

Knowledge transfer, technology transfer, green innovation, green supply chain management, 'green performance.

* Corresponding Author

+ Email: Ntahmasbi@rahedanesh.ac.ir

۱۷ | فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی | شماره پنجاه و هفت، پاییز ۱۴۰۳

[/https://jtd.iranjournals.ir](https://jtd.iranjournals.ir)

How to cite: Tahmasbi Roshan, N., Arab Kalmeri, M. (2024), Investigating the impact of knowledge and technology transfer on green innovation, green supply chain management and green performance (a case study of small and medium businesses in Mazandaran province), Quarterly journal of Industrial Technology Development, 22(56), 17-

بررسی تاثیر انتقال دانش و فناوری بر نوآوری سبز، مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز (مطالعه موردی کسب و کارهای کوچک و متوسط استان مازندران)



■ ندا طهماسبی روشن*^{id}

استادیار گروه مدیریت موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی
غیردولتی راه دانش بابل

■ محبوبه عرب کلمری^{id}

استادیار گروه مدیریت موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی
غیردولتی راه دانش بابل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۷/۱۵، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۸/۱۱ و تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۸/۳۰

صفحات: ۳۴-۱۷

[10.22034/jtd.2024.714842](https://doi.org/10.22034/jtd.2024.714842)

چکیده

افزایش آگاهی نسبت به مسائل زیست‌محیطی و درک اهمیت حفظ محیط‌زیست در سراسر جهان، حرکت به سوی فعالیت‌هایی جهت حفاظت از منابع زمین و محیط‌زیست را افزایش داده است. این امر موجب شده سازمان‌ها با فشارها و چالش‌هایی از سوی جامعه و دولت جهت رعایت مسائل زیست‌محیطی روبه‌رو شوند. سازمان‌ها در راستای پاسخ‌گویی به این چالش‌ها و فشارها به سمت نوآوری سبز و تغییر مدیریت زنجیره تامین سنتی و تبدیل آن به مدیریت زنجیره تامین سبز به‌عنوان راهبردهایی برای حفاظت از محیط‌زیست و دستیابی به عملکرد سبز حرکت کرده‌اند؛ اما باید توجه داشت تغییر و نوآوری با چالش‌ها و مشکلاتی همراه است که موجب شده تمامی سازمان‌ها در پیاده‌سازی آن موفق نباشند. از این‌رو، بررسی عوامل موثر بر نوآوری سبز و مدیریت زنجیره تامین سبز دارای اهمیت است. دو عامل موثر بر ایجاد تغییر و دستیابی به نوآوری و مدیریت زنجیره تامین سبز انتقال فناوری و دانش است. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر انتقال دانش و فناوری، نوآوری سبز بر مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط استان مازندران است. روش تحقیق معادلات ساختاری از نوع هدف کاربردی است. جامعه آماری تحقیق حاضر تمامی شرکت‌های کوچک و متوسط عضو اتاق بازرگانی و صنایع، معادن و کشاورزی استان مازندران است که تعداد این بنگاه‌ها، ۵۷۸۹ شرکت بوده است. نمونه آماری موردنظر با استفاده از جدول مورگان ۳۶۹ شرکت تعیین شده اما برای اطمینان بیشتر ۴۶۰ پرسشنامه به‌صورت نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی در میان مدیران و یا فرد معرفی شده به‌عنوان مطلع از سوی مدیر توزیع شده است که در نهایت ۳۷۳ پرسشنامه جمع‌آوری شده است. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه بوده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار پی ال اس اسمارت نشان داد که انتقال فناوری بر نوآوری سبز (۸/۳۸)، انتقال دانش بر نوآوری سبز (۱۷/۲۸) که انتقال فناوری بر مدیریت زنجیره تامین سبز (۳/۰۰۰)، انتقال دانش بر مدیریت زنجیره تامین سبز (۴/۴۷)، نوآوری سبز بر مدیریت زنجیره تامین سبز (۲/۵۷)، نوآوری سبز (۸/۹۰) و مدیریت زنجیره تامین سبز (۷/۶۸) بر عملکرد سبز تاثیر دارد. حصول اطمینان از انتقال دانش و فناوری، تاثیر بسزایی در افزایش نوآوری سبز و دستیابی به زنجیره تامین سبز در نتیجه عملکرد سبز دارد.

واژگان کلیدی: انتقال دانش، انتقال فناوری، نوآوری سبز، مدیریت زنجیره تامین سبز، عملکرد سبز.

* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: Ntahmasbi@rahdanesh.ac.ir

۱ آدرس پست الکترونیکی: Arab@rahdanesh.ac.ir

<https://jtd.iranjournals.ir/>

۱۷

شماره پنجاه و هفت، پاییز ۱۴۰۳

فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی

نحوه استناددهی به این مقاله: طهماسبی روشن، ندا، عرب کلمری، محبوبه. (۱۴۰۳). "بررسی تاثیر انتقال دانش و تکنولوژی بر نوآوری سبز، مدیریت زنجیره تامین سبز



و عملکرد سبز (مطالعه موردی کسب و کارهای کوچک و متوسط استان مازندران)"، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، (۵۷)، ۳۴-۱۷.

ناشر: پژوهشکده توسعه تکنولوژی

۱- مقدمه

می‌نماید (Pietrosemoli et al., 2013). ژو و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقات خود نشان دادند که شرکت‌ها قادر به بهبود عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی خود از طریق تبادل اطلاعات و انتقال دانش هستند (Zhu et al., 2012).

لوترا و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهش‌های خود نشان داده‌اند که انتقال دانش و فناوری برای فروشندگان/تامین‌کنندگان جهت دستیابی به هدف‌ها و شیوه‌های سازگار با محیط‌زیست ضروری است (Luthra et al., 2011).

راوی و شاهکار (۲۰۰۵) بیان می‌کند منابع فناوری اطلاعات به‌عنوان یک عامل بسیار مهم برای معرفی و پیاده‌سازی مدیریت زنجیره سبز در هر سازمانی است (Ravi et al., 2005).

ارتباطات اطلاعاتی و تبادل دانش براساس الزامات سازگار با محیط‌زیست در میان تولیدکنندگان یک عامل حیاتی و مهم در موفقیت مدیریت زنجیره سبز است (Able, 1996). پینتو و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقات خود بیان کرده که انتقال دانش و فناوری در زنجیره تامین با ایجاد تغییر و نوآوری در فناوری فرایند تولید منجر به بهبود تولید، کاهش ضایعات که از اهداف مدیریت زنجیره تامین سبز می‌باشد می‌شود (Pinto et al., 2019).

دستیابی به زنجیره تامین سبز نیاز به نوآوری سبز و تغییر فرایندهای سنتی در زنجیره تامین دارد (Sujatha et al., 2015). «نوآوری سبز» یا «نوآوری زیست‌محیطی» را می‌توان به‌عنوان فرآیندی تعریف کرد که به ایجاد تولید و فناوری‌های جدید با هدف کاهش خطرات زیست‌محیطی مانند آلودگی و پیامدهای منفی بهره‌برداری از منابع (به‌عنوان مثال انرژی) کمک می‌کند (Castellacci et al., 2017).

نوآوری به نوآوری محصول/خدمات و نوآوری فرآیند تقسیم شده است. هدف نهایی نوآوری محصول/خدمت، بهبود عملکرد محصولات و خدمات برای مشتریان است. فرآیند نوآوری منجر به ایجاد کارایی هزینه و انعطاف‌پذیری سازمانی شده است (Albort- Morant et al., 2017) که هر دو می‌توانند به کاهش خطرات زیست‌محیطی کمک (Caloghirou et al., 2004) و کارایی منابع را افزایش دهند (Abu Seman et al., 2019; Cormican et al., 2009; Wang et al., 2021; Weng et al., 2011). همین‌طور فرصت‌های جدیدی برای اقدامات دوستدار محیط‌زیست ایجاد کنند (Albort- Morant et al., 2018). کاهش نرخ آلودگی (Hu et al., 2017; Caloghirou et al., 2004; Amore et al., 2016) افزایش باز یافت (Huang et al., 2017; Aid et al., 2017)، صرفه‌جویی در انرژی (Wang et al., 2021; Wang, 2014; Cormican et al., 2009; Zailani et al., 2015; Boiral et al., 2018; Chen, 2006) بهبود

افزایش آگاهی نسبت به مسائل زیست‌محیطی و درک اهمیت حفظ محیط‌زیست در سراسر جهان، حرکت به سوی فعالیت‌هایی جهت حفاظت از منابع زمین و محیط‌زیست را افزایش داده است. این امر موجب شده سازمان‌ها با فشارها و چالش‌هایی از سوی جامعه و دولت جهت رعایت مسائل زیست‌محیطی روبه‌رو شوند. در ایران نیز در راستای چشم‌انداز ۲۱ ساله جمهوری اسلامی در افق ۲۰۲۰ هجری شمسی بهره‌مندی از محیط‌زیست به‌طور مطلوب مورد تاکید قرار گرفته شده است (گزمه و امیرخانی، ۱۴۰۰). شرکت‌ها به‌منظور پاسخگویی به چالش‌های زیست‌محیطی و حفظ مزیت رقابتی خود، توجه بیشتری به مسائل زیست‌محیطی داشته‌اند و در فرایندها و فعالیت خود به دنبال دستیابی اهداف زیست‌محیطی هستند که به آن عملکرد سبز می‌گویند (Stanovic et al., 2015). اما باید توجه داشت، دستیابی به اهداف سبز و عملکرد سبز تنها از طریق فعالیت‌های شرکت میسر نمی‌شود، بلکه نیاز به همکاری بین تمامی اعضای فعال در زنجیره تامین دارد. بر این اساس، مفهومی به نام مدیریت زنجیره تامین سبز در ادبیات جهان پدیدار شد (Zhang et al., 2017). مدیریت زنجیره تامین سبز یک رویکرد جهت بهبود عملکرد با توجه به الزامات مقررات زیست‌محیطی است (Zhu et al., 2023). مفاهیم زیادی در تعریف مدیریت زنجیره تامین سبز وجود دارد که جدید نیستند؛ با این حال، سیاست روشن و کاملی برای اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در سازمان‌ها وجود ندارد (Luthra et al., 2011). برای بهبود عملکرد و اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز، مجموعه‌ای از اقدامات معقول و قابل اجرا باید به روشی سامانمند پیشنهاد و جهت اجرا اولویت‌بندی شود (Mangla et al., 2014). بسیاری از شیوه‌های مدیریت زیست‌محیطی نیازمند یکپارچه‌سازی و ادغام بازیگران مختلف در سیستم زنجیره تامین است. جهت یکپارچه‌سازی و ادغام لازم است شبکه‌هایی جهت اشتراک‌گذاری اطلاعات و انتقال دانش بین تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان و مشتریان ایجاد کنند. شبکه‌های اطلاعاتی انتقال دهنده دانش روابطی مبتنی بر اعتماد متقابل بین سازمان‌ها و افراد ایجاد می‌کنند فرایندهای انتقال دانش و فناوری با مشتریان و سایر ذینفعان به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا به اهداف تجاری پایدار (Huang et al., 2016) و اهداف زیست‌محیطی پایدار (Hsu et al., 2010; Peng et al., 2022)، اجتماعی پایدار (Peng et al., 2022) دست یابند. سطوح بالای به اشتراک‌گذاری اطلاعات، شرکت‌ها را در یک زنجیره تامین قادر به برنامه‌ریزی و مشارکت‌های بلندمدت، جهت بهبود عملکرد

از این رو توجه به انتقال فناوری در کسب و کارهای کوچک و متوسط دارای اهمیت بالایی است. از سویی دیگر، استان مازندران با دارا بودن وضعیت اقلیمی مناسب، موقعیت جغرافیایی ویژه، منابع غنی، آب های زیرزمینی فراوان و همچنین باران و رطوبت کافی باعث شده که گستره‌ای از جنگل‌های انبوه و مراتع سرسبز و خرم باشد که زیستگاه گونه‌های مختلفی از جانداران است (Mazandaran comprehensive information station, 2016). اما متأسفانه مدت‌هاست مناطق شهری و جنگلی مازندران از لحاظ زیست‌محیطی مشکلاتی را به دوش می‌کشند. مازندران یکی از چالشی‌ترین مناطق ایران از نظر محیط زیستی است (Burduei, 2022).

علاوه بر پسماندهای خانگی پسماندها و فاضلاب‌های صنعتی سهم زیادی در آلودگی‌های زیست‌محیطی مازندران دارند. مقدس (۱۳۹۵) بیان کرد از ۳۷ شهرک صنعتی واقع در مازندران تنها ۱۲ مورد آن دارای تصفیه فاضلاب هستند و تصفیه‌خانه‌های آنها هم بیشتر قدیمی است (Mazandaran comprehensive information station, 2016). همین‌طور با توجه به هزینه‌بر بودن این مسئله تمایلی در صنایع برای رعایت ضوابط زیست‌محیطی وجود ندارد (Albort-Morant, 2017). از این رو، انجام تحقیقاتی جهت بررسی عوامل موثر بر عملکرد زیست‌محیطی در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط مستقر در شهرک‌های صنعتی استان مازندران داری اهمیت است. به‌طور خلاصه، براساس مطالب بیان‌شده با توجه به اهمیت عملکرد زیست‌محیطی و عوامل موثر بر آن جهت دستیابی به مزیت رقابتی برای شرکت‌ها که کسب‌وکارهای کوچک از این قاعده مستثنی نیستند و جایگاه اقلیمی مازندران هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر انتقال اطلاعات و فناوری، نوآوری بر مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط مستقر در شهرک‌های صنعتی استان مازندران است.

۲- پیشینه ادبیات

۲-۱- انتقال فناوری

انتقال فناوری عبارتست از به‌کارگیری و استفاده از فناوری در مکانی به‌جز مکان اولیه ایجاد و خلق آن. به‌عبارتی دیگر فرایندی که باعث جریان یافتن فناوری از منبع به دریافت‌کننده آن می‌شود، انتقال فناوری نامیده می‌شود (Pietrosemoli et al., 2013). غیستی و همکاران (۲۰۱۵) بیان می‌کنند انتقال فناوری می‌تواند به شرکت‌ها برای غلبه بر محدودیت‌های داخلی مانند کمبود ظرفیت یا منابع کمک نماید که بر توسعه سبز آنها اثرگذار

عملکرد محیطی (Yangjun et al. 2016; Wang, 2014; Rizwan et al., 2023)، طراحی و تولید محصولات یا خدمات سازگار با محیط‌زیست (طراحی محصول سبز) (Dyer et al., 1998, Lema et al., 2012, Hu et al., 2017, Sarkis et al., 2006) شـهرت زیست‌محیطی (Corrocher et al., 2017; El-Kasser et al., 2019) و همچنین کاهش استفاده از محصولات خطرناک و فناوری‌های غیرعملیاتی (Rizwan et al., 2023; Saudi et al., 2019) از دیگر دستاوردهای نوآوری سبز است؛ بنابراین، نوآوری سبز ابزار مهمی است که می‌تواند به جامعه، سازمان‌ها و شرکت‌ها در دستیابی به پایداری زیست‌محیطی کمک کند (Chesbrough, 2003).

تحقیقات زیادی انتقال فناوری و دانش را از عوامل موثر بر نوآوری بیان کرده‌اند، اما تعداد تحقیقاتی که به بررسی رابطه انتقال فناوری با نوآوری سبز را پرداخته‌اند بسیار کم است (Zhu, 2017).

بررسی رابطه بین انتقال فناوری و نوآوری سبز برای توسعه پایدار صنایع (Zhang, 2017) و بهبود رقابت پذیری سازمان ضروری می‌باشد (Agi et al., 2017).

با توجه به مطالب بیان‌شده در خصوص، نوآوری تحقیق حاضر می‌توان بیان کرد تحقیقات زیادی به‌صورت جدا به بررسی رابطه انتقال فناوری و دانش با مدیریت زنجیره سبز (Zhang et al., 2017; Muduli et al., 2013) رابطه انتقال فناوری و دانش با نوآوری سبز (Zhang et al., 2017; Walz et al., 2012) رابطه نوآوری سبز با مدیریت زنجیره سبز (Stanovic et al., 2015)، رابطه نوآوری سبز و مدیریت زنجیره سبز با عملکرد سبز (Ajdari et al., 2022; Yangjun et al., 2016; Wang, 2014; Rizwan et al., 2023) پرداخته‌اند؛ ولی پژوهشی تاکنون رابطه این متغیرها را به‌صورت هم‌زمان بررسی نکرده است که در این پژوهش رابطه این متغیرها به‌صورت هم‌زمان بررسی خواهد شد. قابل‌بیان است باوجود اهمیت مسائل زیست‌محیطی برای سازمان‌ها و بهره‌گیری پایدار از منابع تحقیقات صورت گرفته عموماً در محدوده شرکت‌های بزرگ صورت گرفته، در صورتی که سهم عمده‌ای از فعالیت‌های صنعتی و بازرگانی در اختیار کسب‌وکارهای کوچک و متوسط بوده و عملاً سهم چشمگیری در عملکرد زیست‌محیطی دارند که بدان کمتر توجه شده است (Ben Arfi, 2018). یکی از مهم‌ترین دلایل این امر هزینه‌بر بودن نوآوری مورد نیاز جهت دستیابی فعالیت‌های سبز است. یکی از راه‌های دستیابی به نوآوری با صرفه‌جویی هزینه انتقال فناوری و دانش از دانشگاه‌ها با سازمان‌ها و نهادهای دیگر است که خود پیش قدم و رهبر بازارند (Walz et al., 2012).

نوآوری سبز موفق موقعیت بازار را بهبود می‌بخشد، مشتریان را جذب می‌کند، خدمات سبز ارائه می‌دهد و مزیت رقابتی به دست می‌آورد که این امر موجب شده نوآوری سبز در دستور کار مدیران بسیاری از سازمان‌ها و محققان قرار گیرد.

مطالعات نوآوری به‌طور کلی بر اساس نظریه نوآوری شومپی است. نوآوری سبز به برآوردن خواسته‌های مشتریان برای محافظت از محیطی که در آن وجود دارد کمک می‌کند (Walz et al., 2012). کمپ در سال ۲۰۰۰، نوآوری سبز را به‌صورت فرایندهای جدید و محصولاتی تعریف کرد که شرکت را در کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی توانا می‌سازد. نوآوری سبز را برابر نوآوری پایدار توصیف کرده و آن را مشتمل بر توسعه محصولات، فرایندها و ایده‌هایی می‌داند که سبب حفظ محیط‌زیست شود (Surajit et al., 2022).

کاستلجی و لای (۲۰۱۷) افزایش آگاهی و دانش زیست‌محیطی را لازمه نوآوری سبز دانسته و هرگونه بهسازی و نوآوری در محصول را که پیامدهای منفی زیست‌محیطی را کاهش دهد، نوآوری سبز می‌داند (Castellacci et al., 2017). دو فاکتور تاثیرگذار در هر نوع نوآوری انتقال فناوری و انتقال دانش می‌باشد که نوآوری سبز از این قاعده مستثنی نیست (Amore et al., 2016).

در عصر حاضر، انتقال فناوری یکی از روشهای مهم برای ارتقا و بهبود توسعه سبز در صنایع می‌باشد (Elmqvist et al., 2009; Zailani et al., 2014). همچنین انتقال فناوری یکی از فاکتورهای مهم برای دستیابی به یک راه حل جهانی برای مقابله با تغییرات غیرطبیعی اقلیم در اثر فعالیتهای صنعتی موجود در نظر گرفته شده است (Lema et al., 2012). انتقال فناوری باعث کاهش هزینه های انتشار گاز گلخانه ای می‌گردد (Taklo et al., 2020).

غیستی و همکاران (۲۰۱۵) بیان می‌کند انتقال فناوری می‌تواند به شرکتها برای غلبه بر محدودیتهای داخلی مانند کمبود ظرفیت یا منابع که بر توسعه سبز آنها اثرگذار است، کمک نماید (Ghisetti et al., 2015). ایجاد نوآوری به صورت مجزا در کشورهای در حال توسعه بسیار پرهزینه و ناکارآمد می‌باشد، بنابراین بهتر است که در این کشورها انتقال فناوری صورت گیرد تا زمانی که این کشورها به درجه کشورهای توسعه یافته دست یابند و بتوانند نوآوری موردنظر خود را ایجاد نمایند (Lema et al., 2012). باتیستلا و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود دریافتند که انتقال فناوری از دانشگاه بر نوآوری سازمانها اثر مثبت می‌گذارد. از آنجایی که دانشگاه‌ها فناوری‌های برتر ارائه می‌دهند بنابراین به شرکتها این امکان را می‌دهند تا به دانش خاصی دسترسی

است (Ghisetti et al., 2015). ایجاد نوآوری به‌صورت مجزا در کشورهای در حال توسعه بسیار پرهزینه و ناکارآمد است. بنابراین بهتر است که در این کشورها انتقال فناوری صورت گیرد تا زمانی که این کشورها به درجه کشورهای توسعه یافته دست یابند و بتوانند نوآوری موردنظر خود را ایجاد نمایند (Leiponen et al., 2010). باتیستلا و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود دریافتند که انتقال فناوری از دانشگاه بر نوآوری سازمانها اثر مثبت می‌گذارد (Battistella et al., 2015).

۲-۲- انتقال دانش

انتقال دانش به فرآیندی اطلاق می‌شود که در آن کارمندان یا کارفرمایان مهارت‌ها، اطلاعات، تجربیات یا ایده‌های خود را با سایر بخش‌ها یا افراد دیگر در یک کسب‌وکار به اشتراک می‌گذارند که می‌تواند شامل روش‌های مختلفی مانند راهنمایی، آموزش، مربیگری یا به اشتراک گذاری ساده اطلاعات از طریق کانال‌های ارتباطی باش (Saudi et al., 2019). هدف از انتقال دانش این است که اطمینان حاصل شود که دانش حیاتی در یک سازمان، گروه یا جامعه منتقل و حفظ می‌شود. با به اشتراک گذاشتن تخصص و تجربه، افراد می‌توانند بر موفقیت‌های خود بنا کنند و از اشتباهات دیگران اجتناب کنند که منجر به تصمیم‌گیری بهتر و بهبود عملکرد می‌شود (Kaiser et al., 2016). یک سیستم انتقال دانش ابزار قدرتمندی است که انتقال دانش را بدون هیچ مشکلی امکان‌پذیر می‌سازد. این ابزار باید به‌جای هزاران فایل و پوشه نرم‌افزار باشد تا بتوانید به راحتی به کارمندان خود دسترسی داشته باشید، برنامه را تغییر دهد، با آخرین تحولات فناوری همراه باشید و فرآیند انتقال دانش را پیگیری کند (Pietrosemoli et al., 2013).

۲-۳- نوآوری سبز

نوآوری سبز به‌عنوان یک عامل کلیدی در حفظ مدیریت زیست‌محیطی برای سازمان‌ها و جوامع اهمیت حیاتی دارد. تحقیقات در این حوزه در سال‌های اخیر روند افزایشی داشته است (Rossiter et al., 2018).

تخریب محیط‌زیست به یک تهدید بزرگ برای بقای انسان تبدیل شده است. تعداد زیادی از سازمان‌ها و جوامع به سمت نوآوری سبز به‌عنوان یک استراتژی برای حفاظت از محیط‌زیست و رشد اقتصادی هدایت شده‌اند. نوآوری سبز می‌تواند سازمان‌ها را به سمت دستیابی به مزیت‌های رقابتی پایدار هدایت کند (Wang et al., 2016).

امروزه نوآوری سبز به ابزاری مهم برای کسب‌وکارها تبدیل شده است تا سهم خود را در بازار افزایش دهند. یک

داشته باشند که در داخل سازمان به راحتی قابل حصول نیست (Battistella et al., 2016).

پژوهش انجام شده توسط الزود (۲۰۲۰) نمایانگر این مورد است که انتقال دانش دارای تاثیر مثبت و تاثیرگذاری بر نوآوری سبز است. این پژوهش اذعان نمود که انتقال دانش منجر به افزایش دانش کارکنان می گردد که به دنبال آن کاهش خطاها و همچنین بهبود پایداری فعالیتهای اقتصادی و عملیاتی شرکت را در پی دارد (Alzuod, 2020). انتقال دانش این امکان را به سازمانها می دهد که به مزایای اقتصادی دست یافته و نوآوری سبز را همزمان با کاهش ریسک اقدامات مضر محیط زیست، ایجاد نمایند (Able-Thomas, 1996).

۲-۴- مدیریت زنجیره تامین سبز

مدیریت زنجیره تامین سبز فقط شامل مفاهیم زیست محیطی مختص کسب و کارها نیست؛ بلکه از رشد پایدار صنایع هم اطمینان حاصل می نماید (Malviya et al., 2017; Mangla et al., 2015; et al., 2014; Mangla et al., 2015). مدیریت زنجیره تامین سبز بستری مناسب برای مدیریت جریان مواد اولیه، اطلاعات و سرمایه است (Gopalakrishnan et al., 2004).

شرکت های تولیدی سبز و شرکا زنجیره تامین آنها مشتاق به توسعه فعالیت های دوستدار محیط زیست برای حفظ و ارتقا رقابت پذیری خود هستند. به دلیل توسعه مداوم فناوری و سیاست گذاری های سبز، به اشتراک گذاری تجربیات سبز و دانش روز دنیا بین شرکت های تولیدی و شرکا زنجیره تامین آنها تبدیل به امری ضروری شده است (Chen et al., 2017). برخی از پژوهش های موجود دو مانع اصلی برای پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز را عدم درک درست افراد موجود در زنجیره تامین از شرایط موجود (Mathiyazhagan et al., 2013) و نداشتن آموزش کافی آنان نشان می دهد (Govindan et al., 2014; Vanden Berg et al., 2013). هر دو مانع جز عواملی هستند که به انتقال دانش و فناوری مرتبطند. مفهوم اساسی که زیربنای فرآیند انتقال دانش و فناوری است، حرکت فناوری یا دانش از مکانی به مکان دیگر است (Battistella et al., 2016; Cormican et al., 2009).

ژو و سارکیس (۲۰۰۴) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که شرکت ها توسط انتقال فناوری و انتقال دانش در فعالیتهای زنجیره تامین خود قادر به بهبود عملکردهای زیست محیطی و اقتصادی خود هستند (Zhu et al., 2004). انتقال فناوری و دانش در تمام مراحل زنجیره تامین و درون شرکت با هدف توسعه و بهبود تکنیک ها و فرصت های جدید برای مدیریت اثربخش تاثیرات زیست محیطی وجود دارد (Pinto et al., 2013). اثربخشی

انتقال فناوری به میزان دانش فناورانه منتقل شده و ظرفیت سازمان پذیرنده در دریافت و استفاده از این فناوری جدید نهفته است (Fu et al., 2011). انتقال دانش فناورانه با مکانیسم های متفاوتی مانند سرمایه گذاری مستقیم خارجی، سرمایه گذاری مشترک، موافقتنامه های صدور مجوز، همکاری ها در حوزه تحقیق و توسعه، کنفرانس ها و مقالات بین المللی، انتقال نیروی کار صورت می پذیرد (Dangelico, 2017). در سراسر مراحل زنجیره تامین، جریان اطلاعات دو طرفه ای وجود دارد که در آن همه اطلاعات، دانش، مواد و سرمایه با سایر مراحل فرآیند به اشتراک گذاشته می شود (Pinto et al., 2013).

با توجه به پیچیدگی های موجود در عصر حاضر، بسیاری از اقدامات مدیریت پیشرفته زیست محیطی مانند مدیریت معکوس لجستیک نیاز به یکپارچگی بسیاری از عوامل موجود در سیستم زنجیره تامین دارد (Wang et al., 2017).

مدیریت این یکپارچگی ها نیاز به ایجاد شبکه هایی برای به اشتراک گذاری اطلاعات و دانش بین کلیه اعضا زنجیره تامین دارد (Chu et al., 2019). تبادل اطلاعات و انتقال دانش سازگار با محیط زیست در بین تولیدکنندگان یکی از عوامل مهم موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز است (Wang et al., 2017).

اگی و نیشانت (۲۰۱۷) بیان می کنند که پیاده سازی فعالیت های مرتبط با مدیریت زنجیره تامین سبز تحت تاثیر دو عامل آموزش کارکنان و دانش حاصل از آن است (Agi et al., 2017). این دو عامل لازمه اصلی اجرای موفقیت آمیز مدیریت زنجیره تامین سبز در هر سازمانی است (Tibben-Lembke et al., 2009; Ren, 2002). بنابراین انتقال دانش برای دستیابی به مزیت رقابتی پایدار در زنجیره تامین ضروری است.

علاوه بر انتقال فناوری، سورجیت بگ و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقات خود نوآوری سبز را یکی دیگر از عوامل دستیابی به مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر بیان می کنند (Surajit Bag et al., 2022). برخی از پژوهشگران فعالیت های مدیریت زنجیره تامین سبز را شامل خرید سبز، طراحی سبز، ترمیم، بازیافت و استفاده مجدد از محصولات مورداستفاده قرار گرفته و همکاری با مشتریان و تامین کنندگان سبز می دانند که نوآوری در هر کدام از شاخص ها می تواند شرکت را در دستیابی به اهداف زنجیره تامین سبز یاری نماید (Agi et al., 2017). همین طور نوآوری سبز موجب صرفه جویی در مصرف انرژی و تغییر در نحوه مصرف انرژی می شود (Budzki et al., 2017; Chen et al., 2017; Corrocher et al., 2017; Wang, 2014; Zailani, 2014). که این تغییر نوع مصرف و میزان آن و زنجیره تامین سنتی را به سمت زنجیره تامین سبز

Cainelli et al., 2015; Ketata et al., 2015). در حقیقت می‌توان گفت که اثربخشی نوآوری سبز توسط منبع دانش فناورانه نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Ben Arfi et al., 2018). همچنین برای کاهش اثرات منفی که سازمان‌ها بر محیط زیست می‌گذارند، نوآوری سبز منافعی را فراهم می‌آورد که بیشتر هزینه‌های آن توسط خود سازمان‌ها پرداخت می‌شود. به عبارتی دیگر، سازمان‌ها توسط نوآوری سبز می‌توانند سازوکارهای خود را برای پیشگیری از آلودگی و توسعه پایدار ارتقا و بهبود بخشند. این امر به نحوی است که تمام هزینه‌های زیست محیطی ناشی از رشد شرکت به‌طور چشمگیری کاهش یافته و به حداقل میزان خود می‌رسد (Fernandes et al., 2021). استفاده بیشتر از نوآوری سبز منجر به بهبود رشد سبز شده و تغییرات مثبت شگرف را در تقاضا، اشتغال و بهروری منابع طبیعی ایجاد می‌کند که در نهایت منجر به حمایت از رشد اقتصادی می‌گردد (Fernandes et al., 2021). بدون نوآوری، انتقال فناوری و به دنبال آن رشد اقتصادی امری پوچ تلقی می‌گردد (Ferreira et al., 2020). براساس پژوهش ابوسمان و همکاران (۲۰۱۹) رابطه مثبت و تاثیرگذاری بین مدیریت زنجیره تامین سبز و نوآوری سبز و به دنبال آن عملکرد زیست محیطی وجود دارد. همچنین نوآوری سبز دارای تاثیر مثبت بر عملکرد زیست محیطی است و رابطه مثبت و تاثیرگذاری بین زنجیره تامین سبز و عملکرد زیست محیطی وجود دارد (Abu Seman et al., 2019). علاوه بر این، نوآوری سبز دارای رابطه میانجی بین مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد زیست محیطی است. درواقع، مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر مهمی در تقویت و بهبود عملکرد سبز سازمان‌ها و واحدهای تولیدی دارد. درعصر حاضر، به‌کارگیری نوآوری سبز یک روش مهم راهبردی برای مدیران است. سازمان‌ها مجبور به اتخاذ اقدامات نوآورانه سبز و به دنبال آن تلاش برای ایجاد نوآوری هستند تا در بازارهای بسیار رقابتی بتوانند باقی بمانند. با به‌کارگیری نوآوری سبز و به دنبال آن سازمان‌ها با بهبود عملکرد زیست محیطی خود می‌توانند در برابر فشارهای سخت محیطی مقاومت نمایند. همین‌طور استفاده بیشتر از مدیریت زنجیره تامین سبز منجر به افزایش نوآوری سبز و به‌طور همزمان بهبود عملکرد زیست محیطی می‌گردد (Zhu et al., 2017). این امر منجر می‌شود که سازمان‌ها بر تامین کنندگان خود نظارت داشته تا مواد اولیه دوستدار محیط زیست را فراهم نمایند که اثرات زیست محیطی منفی در طول فرآیند تولید کاهش یابد. علاوه بر این، سازمان‌ها باید به‌گونه‌ای عمل نمایند که تقاضا مشتریان برای محصولات سازگار با محیط زیست افزایش یافته و به طریقی

هدایت می‌کند. چن و همکاران (۲۰۰۶) بیان نمودند که نوآوری سبز منجر به اجرای فعالیت‌های مرتبط با مدیریت زیست محیطی به‌خصوص مدیریت زنجیره تامین سبز می‌گردد تا پاسخگوی الزامات زیست محیطی سازمان‌ها گردد (Chen et al., 2006).

۲-۵- عملکرد سبز

درواقع، موضوع عملکرد سبز ریشه در تحولات صنعتی و سازمانی در هزاره سوم دارد و مسائل زیست محیطی ناشی از این صنعتی شدن دارد (Wang et al., 2021). یکی از مهم‌ترین مسئولیت‌های اجتماعی شرکت عملکرد زیست محیطی است. عملکرد زیست محیطی عبارتست از مجموعه عملیات شرکت که همگام و سازگار با محیط زیست بوده و این عملکرد به‌طور عمده از طریق معیارها و مقیاس‌های تعیین شده توسط نهادها و آژانس‌های مربوطه، اعم از کشوری و بین‌المللی اندازه‌گیری می‌شود. بسیاری از سازمان‌ها در جستجوی راه‌هایی برای درک، تشخیص و بهبود عملکرد زیست محیطی خود هستند. این هدف می‌تواند توسط مدیریت مطلوب آن دسته از فعالیت‌ها، محصولات و خدماتی که پیامد بارزی روی محیط زیست دارند، بدست آید (Fernandes et al., 2021). عملکرد سبز به ارزیابی ارتباط بین تجارت و محیط برمی‌گردد. عملکرد سبز را می‌توان در مورد شاخص‌های مختلفی برآورد کرد که کاهش تاثیرات محیطی شرکت در دسته‌هایی را ارزیابی می‌کند (Ajdari et al., 2022). عملکرد سبز شاخصی برای سنجش میزان پایبندی کسب و کارها به فعالیت‌های زیست محیطی و حفظ منابع برای نسل‌های آینده است. کوشش‌های سازمان در راستای تولید پاک و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در نهایت منجر به پایداری و توسعه پایدار می‌شود (Malviya et al., 2017). دو عامل مهم در دستیابی به عملکرد سبز نوآوری سبز و مدیریت زنجیره تامین سبز است. در طول سال‌های اخیر، مسائل روزافزون زیست محیطی و کمبود منابع همه سازمان‌های تجاری را به چالش کشانده و آنها را وادار به اتخاذ فعالیت‌هایی مانند مدیریت زنجیره تامین سبز و نوآوری سبز می‌نماید تا از شدت آسیب‌های موجود بکاهد. به‌کارگیری مدیریت زنجیره تامین سبز و نوآوری سبز درون سازمان منجر به بهبود عملکرد تجاری سازمان می‌گردد (Abu Seman et al., 2019). به عبارت دیگر، اتخاذ شیوه‌های سبز می‌تواند فشارهای زیست محیطی ناشی از مقررات دولتی، مشتریان، تامین کنندگان و خریداران را کاهش دهد (Zailani et al., 2015). نوآوری سبز به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد تا با مشکلات اقتصادی و فناورانه پیچیده به شیوه‌ای صحیح و متمایز مواجه شوند. بدین ترتیب سازمان‌ها برای حل این مسائل به دانش تولید شده از منابع

مناسب به آن پاسخ بدهند.

شرکت‌های صنعت فناوری اطلاعات در تایوان مورد مطالعه قرار داد. هدف بررسی مفاهیم انتقال دانش و روابط بین انتقال دانش و عملکرد مدیریت زنجیره تامین سبز بود. نتایج نشان داد انتقال دانش بر عملکرد مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر دارد (Wu et al., 2010).

مراحل و آزاده (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان "نقش انتقال فناوری بر عملکرد موثر زنجیره تامین (مورد مطالعه: شرکت فورد خوزستان)" به بررسی به بررسی تاثیر استفاده از ابزارهای فناوری بر عملکرد زنجیره تامین، پرداخته است نتایج تحقیق نشان می‌دهد عوامل فناورانه بر عملکرد زنجیره تامین تاثیر معناداری دارد (Marahel et al., 2018).

اژدری و صلح‌پور (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "بررسی تاثیر زنجیره تامین سبز و عملکرد زیست‌محیطی بر عملکرد بازرگانی خارجی در میان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط" به بررسی تاثیر زنجیره تامین سبز بر عملکرد بازرگانی خارجی با توجه به نقش میانجی عملکرد زیست‌محیطی در میان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط فعال در حوزه صنایع سلولزی در شهرک‌های صنعتی استان گلستان پرداختند. نتایج تحقیق نشان داده زنجیره تامین سبز بر عملکرد بازرگانی خارجی و عملکرد زیست‌محیطی تاثیر معنی‌داری دارد، عملکرد زیست‌محیطی بر عملکرد بازرگانی خارجی تاثیر معنی‌داری دارد (Ajdari et al., 2022).

ابوطالبی و هنری (۱۴۰۰) در مطالعه خود تحت عنوان "بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر زنجیره تامین سبز با نقش میانجی جهت‌گیری زیست‌محیطی و نقش تبدیگر نوآوری فناوری" به بررسی آن پرداخته‌اند. هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر فناوری بلاک‌چین بر زنجیره تامین سبز با نقش میانجی جهت‌گیری زیست‌محیطی و نقش تبدیگر نوآوری فناوری بود. براساس نتایج بدست‌آمده فرضیات پژوهش تأیید شده‌اند (Abutalebi et al., 2021).

۳-۱- جمع‌بندی ادبیات نظری و ارائه مدل مفهومی

با توجه به مبانی نظری و پیشینه پژوهش، مدل مفهومی زیر به‌عنوان مدل تحقیق مطرح می‌شود. مدل فوق به ارتباط بین متغیرهای مورد بررسی می‌پردازد که برگرفته از پژوهش‌های زو و همکاران (۲۰۲۳)، سورجیت بگ و همکاران (۲۰۲۲)، پینتو و همکاران (۲۰۱۹)، عمرو همکاران (۲۰۱۶) و اژدری (۱۴۰۰) است.

۳- پیشینه داخلی و خارجی

زو و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان "تاثیر انتقال فناوری بر کارایی نوآوری سبز صنعت فناوری پیشرفته چین" به بررسی تاثیر انتقال فناوری بر نوآوری سبز در صنایع پیشرفته چین پرداخت تجزیه و تحلیل داده‌های ثانویه شرکت‌های چینی که دارای فناوری پیشرفته بوده است نشان داده انتقال فناوری بر نوآوری سبز تاثیر دارد (Zheng et al., 2022).

سورجیت و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان "تاثیر نوآوری زیست‌محیطی بر مدیریت زنجیره تامین سبز، قابلیت اقتصاد دایره‌ای و عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط" به بررسی تاثیر پیشران‌های مدیریت زنجیره تامین سبز بر زنجیره تامین سبز و عملکرد شرکت‌های کوچک متوسط پرداخته است. تجزیه تحلیل داده‌های حاصل از یک نظرسنجی مربوط به ۲۴۰ نفر شاغل کسب‌وکارهای کوچک و متوسط که در بخش تولید در آفریقای جنوبی فعال بودند نشان داده است، فشارهای نهادی، هنجاری و تقلیدی رابطه مثبتی با نوآوری زیست‌محیطی دارند. علاوه بر این، نوآوری زیست‌محیطی به‌طور مثبت با مدیریت زنجیره تامین سبز مرتبط است، با این دو مفهوم به‌طور قابل توجهی با عملکرد زنجیره تامین مرتبط هستند (Surajit et al., 2022).

پینتو و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه خود تحت عنوان "انتقال دانش و فناوری موثر بر فرآیند نوآوری سبز در مدیریت زنجیره تامین سبز: مدلی چند معیار براساس روش دیمتل" به بررسی آن پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که انتقال دانش و فناوری، مدیریت زنجیره تامین سبز و نوآوری سبز تحت تاثیر یکدیگرند؛ و هر دو عامل نوآوری و انتقال دانش و فناوری، مدیریت زنجیره تامین سبز را ترویج می‌کنند (Pinto et al., 2013).

عمر و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان "اثرات نوآوری فناورانه در رابطه بین شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز" به بررسی تاثیر نوآوری فناوری بر شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز پرداخته است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از شرکت‌های کوچک و متوسط در نیجریه نشان داده نوآوری فناوری بر شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز و شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین سبز بر عملکرد سبز تاثیر دارد (Umar et al., 2016).

وو و همکاران (۲۰۱۰) اجرای زنجیره تامین سبز را در

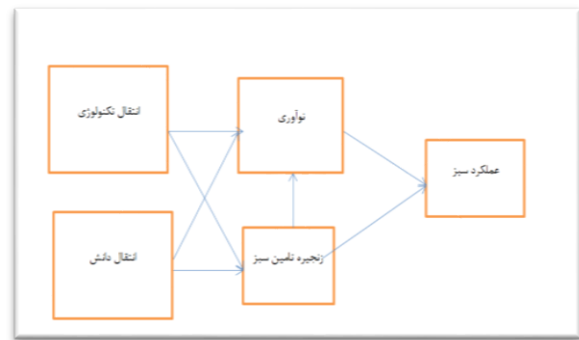
شرکت بسته‌بندی، ۳۷۹ شرکت چوب، ۳۹۳ شرکت سلولوزی و کاغذ، ۲۷۷ شرکت صنایع برق و الکترونیک و در نهایت ۳۰۳ شرکت سایر گروه‌ها را تشکیل دادند. نمونه آماری موردنظر با استفاده از جدول مورگان ۳۶۹ شرکت تعیین شده اما برای اطمینان بیشتر ۴۶۰ پرسشنامه به صورت نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی توزیع شده است، بدین صورت که هر بخش به نسبت سهم از جامعه پرسشنامه تعلق گرفت که سهم بخش دارویی و غذایی ۸۳ نمونه، فلزی و خانگی ۷۴ نمونه، نساجی و پوشاک ۵۳ نمونه، شیمیایی ۶۰ نمونه، ماشین‌سازی و تجهیزات ۴۵ نمونه و شرکت بسته‌بندی ۳۸ نمونه، شرکت چوب ۳۰ نمونه، شرکت سلولوزی و کاغذ ۳۱ نمونه، شرکت صنایع برق و الکترونیک ۲۲ نمونه و در نهایت ۲۴ نمونه در سایر گروه‌ها انتخاب شده‌اند که در نهایت تعداد ۳۷۳ پرسشنامه تکمیل و عودت داده شده است.

۴-۱- ابزار پژوهش

در پژوهش حاضر پرسشنامه‌های استاندارد به شرح ذیل است: پرسشنامه تحقیق حاضر شامل ۵ بخش است. بخش اول مربوط به انتقال فناوری شامل ۵ سوال است و بخش دوم مربوط به انتقال دانش شامل ۸ سوال از پژوهش‌های گوپالاکریشنن و سانتورو (۲۰۰۴) است (Gopalakrishnan et al., 2004). بخش سوم مربوط به نوآوری سبز شامل ۴ مولفه (نوآوری مدیریتی سبز، نوآوری فرایند سبز، نوآوری محصول سبز و نوآوری فناورانه سبز) و ۱۷ پرسش و براساس پژوهش‌های رن (۲۰۰۹) و ونگ و همکاران (۲۰۲۱) است (Wang et al., 2021; Ren, 2009). بخش چهارم مربوط به زنجیره تامین سبز است که شامل ۴ مولفه (طراحی زیست‌محیطی، سرمایه‌گذاری در بازیابی، همکاری سبز (مدیریت محیط‌زیست خارجی) و مدیریت محیط‌زیست داخلی) و ۲۰ پرسش براساس پژوهش‌های ژو و سارکیس (۲۰۰۴) است (Zhu et al., 2004).

بخش پنجم مربوط به عملکرد زیست‌محیطی که شامل ۶ پرسش براساس پژوهش‌های لین و همکاران (۲۰۱۳) است (Lin et al., 2013) که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

روش‌های مختلفی برای تعیین اعتبار ابزار اندازه‌گیری وجود دارد که یکی از آنها پرسش از متخصصان و خبرگان است. پرسشنامه تحقیق حاضر دارای اعتبار است، زیرا اجزاء متغیرهای مورد اندازه‌گیری از ادبیات موضوعی تحقیق گرفته شده‌اند و توافق خبرگان امر در مورد آنها اکتفا شده است. در این روش، نخست با استفاده از روش کتابخانه‌ای و ابزارهای آن، طی مراجعه و بررسی ادبیات موضوعی مربوط، نسبت به شناسایی و استخراج آن دسته از متغیرها و شاخص‌های موثر



شکل ۱: مدل مفهومی منبع پژوهش‌های زو و همکاران (۲۰۲۳)، سورجیت بگ و همکاران (۲۰۲۲)، پینتو و همکاران (۲۰۱۹)، عمر و همکاران (۲۰۱۶) و مصلح پور و اژدری (۱۴۰۰) فرضیات تحقیق نیز مبتنی بر همین متغیرها شکل می‌گیرد و عبارتند از:

- فرضیه اول: انتقال فناوری بر نوآوری سبز تاثیر معناداری دارد؛
- فرضیه دوم: انتقال دانش بر نوآوری سبز تاثیر معناداری دارد؛
- فرضیه سوم: انتقال فناوری بر مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر معناداری دارد؛
- فرضیه چهارم: انتقال دانش بر مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر معناداری دارد؛
- فرضیه پنجم: نوآوری سبز بر مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر معناداری دارد؛
- فرضیه ششم: نوآوری سبز بر عملکرد سبز تاثیر معناداری دارد؛
- فرضیه هفتم: مدیریت زنجیره تامین سبز بر عملکرد سبز تاثیر معناداری دارد.

۴- روش تحقیق

با توجه به اینکه مطالعه حاضر به بررسی تاثیر انتقال فناوری و دانش بر نوآوری، مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز در میان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط فعال در شهرک‌های صنعتی استان مازندران است، روش تحقیق توصیفی همبستگی است. جامعه آماری تحقیق حاضر را تمامی شرکت‌های کوچک و متوسط عضو اتاق بازرگانی و صنایع، معادن و کشاورزی استان مازندران تشکیل می‌دهند که تعداد این بنگاه‌ها براساس آخرین آمار و اطلاعات که تا زمان تنظیم در دسترس قرار گرفته، ۵۷۸۹ شرکت بوده است که شامل ۱۰۵۱ شرکت دارویی و غذایی، ۹۳۳ شرکت فلزی و خانگی، ۶۶۲ شرکت نساجی و پوشاک، ۷۵۳ شرکت شیمیایی، ۴۷۵ شرکت ماشین‌سازی و تجهیزات، ۵۶۳

در این پژوهش، نمونه مورد مطالعه با انتخاب یکی از گزینه‌ها (کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم، کاملاً موافقم) نظر خود را برای هر گویه اعلام داشته‌اند. ساختار پرسشنامه بکار رفته از لحاظ روایی و پایایی با استفاده از روش‌های آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس بررسی و در جدول شماره ۲ گزارش شده است. برای پاسخ به فرضیات تحقیق نیز از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری و روش حداقل مربعات جزئی استفاده شده است.

۵- یافته‌ها

ابزار تجزیه و تحلیل در بخش توصیفی نرم‌افزار آماری اس. پی. اس. اس^۴ نسخه ۲۵ است. تجزیه و تحلیل یافته‌های جمعیت شناختی نشان‌دهنده آن است که از منظر جنسیت از ۹ درصد پاسخ‌دهندگان زن و ۸۱ درصد مرد بودند، حدود ۶ درصد از پاسخ‌دهندگان کمتر از ۳۰ سال، ۴۶ درصد بین ۳۰ تا ۴۰ سال، ۴۸ درصد بالای ۴۰ سال سن داشتند. از لحاظ میزان تحصیلات، ۱۳ درصد افراد دارای مدرک دیپلم و کاردانی، ۳۲ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۵۵ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد به بالا بودند. همچنین از لحاظ سابقه کاری، ۳۴ درصد افراد کمتر از ۱۰ سال، ۴۴ درصد بین ۱۰ تا ۲۰ سال، ۲۲ درصد ۲۱ سال به بالا سابقه کاری داشتند. از لحاظ پست سازمانی نیز، ۴۵ درصد افراد مدیر سرپرست و ریس و باقی افراد کارشناس ارشد بودند. در انجام تحلیل عاملی، ابتدا باید از این مسئله اطمینان حاصل شود که آیا می‌توان داده‌های موجود را برای تحلیل مورد استفاده قرارداد یا نه؟ بنابراین در ابتدا به بررسی مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی می‌پردازیم. در صورتی که مقدار KMO کمتر از ۰/۵ باشد، داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵ تا ۰/۶۹ باشد، می‌توان با احتیاط بیشتر به تحلیل عاملی پرداخت؛ ولی در صورتی که مقدار آن بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد، همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهد بود. از سوی دیگر، برای اطمینان از مناسب بودن داده‌ها مبنی بر اینکه ماتریس همبستگی‌هایی که پایه تحلیل قرار می‌گیرد، در جامعه برابر با صفر نیست، از آزمون بارتلت استفاده شده است. نتایج حاصل که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، نشانگر مناسب بودن همبستگی‌های موجود بین داده‌ها برای تحلیل عاملی و کفایت نمونه‌گیری است. از این رو می‌توان به تحلیل عاملی اقدام کرد.

اقدام شد که به‌عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد سبز شرکت‌های کوچک و متوسط معرفی شده‌اند و آنها را جهت شناسایی و جهت تائید (کاستن و اضافه) نمودن به متغیرهای مؤثر، در اختیار جمعیتی از اساتید و کارشناسان آگاه در مباحث زنجیره تامین سبز، نوآوری و انتقال فناوری و دانش (۶ نفر) از اساتید دانشگاه‌ها و نیز صاحبان شرکت‌های مستقر در استان مازندران (۱۰ نفر) که از تحصیلات دانشگاهی نیز برخوردار بوده‌اند، قرار داده شد تا اولاً مولفه‌های لیست شده را در ابعاد مختلف تفکیک نمایند؛ ثانیاً متغیرهای نامرتبط را حذف نمایند؛ و ثالثاً چنان‌چه به عقیده آنها متغیرها یا مولفه‌هایی در راستای توسعه این تحقیق وجود داشته ولی در جریان مطالعات نظری نادیده گرفته شده‌اند را معرفی نمایند. این فرآیند در شش مرحله صورت گرفت و در نهایت پرسشنامه نهایی که مورد تایید همه این خبرگان باشد، تهیه شد. روایی محتوایی پرسشنامه مورد استفاده نیز با استفاده از نسبت روایی محتوا (CVR^۲) که توسط لاشه^۲ طراحی شده است، مورد بررسی قرار گرفت. جهت محاسبه این نسبت، از نظر ۱۰ نفر از خبرگان استفاده شد و با توضیح اهداف آزمون برای آنها و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سوالات، از آنها خواسته شد تا هریک از سوالات را براساس طیف سه‌بخشی لیکرت «گویه ضروری است»، «گویه مفید است ولی ضروری نیست» و «گویه ضرورتی ندارد» طبقه‌بندی کنند. سپس، براساس فرمول زیر، نسبت روایی محتوایی محاسبه شد:

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

در این فرمول، منظور از CVR نسبت روایی محتوا، ne تعداد کارشناسانی است که پرسش را ضروری می‌دانند و N تعداد کل کارشناسان است. براساس تعداد متخصصین در این مطالعه، همه آیت‌های پرسشنامه دارای $CVR > 0/62$ و نمره CVR کلی ۰/۷۸ برای فعالیت انتقال فناوری و ۰/۶۴ برای متغیر انتقال دانش، ۰/۶۵ برای متغیر نوآوری سبز، ۰/۷۳ برای متغیر مدیریت زنجیره تامین سبز و ۰/۷۸ برای عملکرد سبز بدست آمد. به منظور بررسی پایایی پرسشنامه به صورت آزمایشی در بین برخی اعضاء نمونه توزیع گردید. پس از جمع‌آوری اولیه از این اعضاء با آزمون آلفای کرونباخ پایایی ابزار با ۰/۸۶ مورد تایید قرار گرفت و در مرحله بعد در میان سایر اعضاء توزیع شده است.

جدول ۱: جدول شاخص متغیرها

متغیر	شاخص	رفرنس
انتقال دانش	(۱) سطح مشارکت شرکت در توسعه برنامه‌های آموزشی	گوپالاکریشن (۲۰۰۴)
	(۲) دانشجویان کارآموز استخدام شده توسط شرکت	
	(۳) سطح مشارکت شرکت در توسعه و استفاده از برنامه‌های آموزشی مشترک	
	(۴) سطح مشارکت تحت عنوان مالکیت مشترک جهت توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های جدید.	
	(۵) میزان مشارکت در سمینارها و کنفرانس‌ها تحت حمایت مراکز تحقیقات دانشگاهی.	
	(۶) سطح مشارکت در انجمن‌های تجاری تحت حمایت مرکز دانشگاهی و تحقیقاتی؛	
	(۷) میزان مشارکت در تألیف مقالات تحقیقاتی مشترک با محققان مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی .	
	(۸) تعداد مبادلات پرسنلی با مراکز تحقیقاتی سایر شرکت‌ها و دانشگاه.	
انتقال فناوری	(۱) زمان صرف شده برای تعامل با پرسنل مراکز تحقیقاتی برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری جدید؛	گوپالاکریشن (۲۰۰۴)
	(۲) میزان استفاده از مشاوره‌های فناوری برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های جدید.	
	(۳) سطح تصمیم‌گیری مشترک در توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های جدید.	
	(۴) تعداد مبادلات پرسنل برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های جدید.	
	(۵) میزان مشارکت در خدمات مراکز تحقیقاتی به‌ویژه برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های جدید	
نوآوری فرایند سبز	(۱) تنظیم فعالیت‌های عملیاتی برای کاهش اتلاف منابع و انتشار آلودگی	رن و همکاران (۲۰۰۹) ونگ و همکاران (۲۰۲۱)
	(۲) استفاده از مواد جدید برای کاهش آلودگی محیط‌زیست در حین تولید	
	(۳) افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه مربوط به فرایندهای تولید جهت حفاظت از محیط‌زیست	
	(۴) ارتقا تجهیزات و فرایندهای تولید موجود	
نوآوری محصول سبز	(۵) توسعه محصولات سازگار با محیط‌زیست، جایگزین محصولات سنتی	رن و همکاران (۲۰۰۹) ونگ و همکاران (۲۰۲۱)
	(۶) حمایت استفاده از نشان‌های سبز در محصول	
	(۷) طراحی جدید محصول در راستای سازگاری با محیط‌زیست	
	(۸) بهبود بسته‌بندی سازگار با محیط‌زیست	
نوآوری فناوریانه سبز	(۹) سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید برای جلوگیری یا کاهش آلودگی هوا، آب و خاک	رن و همکاران (۲۰۰۹)
	(۱۰) استفاده از فناوری‌های جدید جهت استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر (بادی، خورشیدی و ...)	
	(۱۱) معرفی فناوری‌های جدید برای کاهش انتشار مواد خطرناک یا زباله‌های تولید شده در طول پردازش	
	(۱۲) معرفی فن‌آوری‌های جدید برای بازیافت زباله و گازهای گلخانه‌ای، امکان تصفیه یا استفاده مجدد از آن‌ها	
	(۱۳) استفاده از تجهیزات جدید برای کاهش آلودگی صوتی	
نوآوری مدیریتی سبز	(۱۴) استفاده از روش‌های جدید برای پیاده‌سازی موفق سری استانداردهای ISO	رن و همکاران (۲۰۰۹)
	(۱۵) صرفه‌جویی در مصرف منابع	
	(۱۶) جلوگیری از انتشار مواد مضر در محیط‌زیست	

	۱۷) برگزاری سمینارهایی در راستای آموزش و ارتقای آگاهی ذینفعان			
ژو و همکاران (۲۰۰۴)	۱) تعهد مدیران ارشد نسبت به مسائل زیست‌محیطی در زنجیره تامین	مدیریت محیط‌زیست سبز داخلی	زنجیره تامین سبز	
	۲) پشتیبانی از زنجیره تامین سبز توسط مدیران سطح متوسط			
	۳) همکاری متقابل برای بهبود شرایط محیط‌زیست			
	۴) مدیریت کیفیت جامع محیط‌زیست			
	۵) برنامه‌های انطباقی، ممیزی‌های زیست‌محیطی و			
	۶) وجود سیستم‌های مدیریت زیست			
ژو و همکاران (۲۰۰۴)	۷) طراحی محصولات برای کاهش مصرف مواد/انرژی	طراحی زیست‌محیطی		
	۸) طراحی محصولات برای استفاده مجدد، بازیافت، بازیابی مواد، قطعات			
	۹) طراحی محصولات برای جلوگیری یا کاهش استفاده از محصولات خطرناک و/یا فرآیند تولید آن‌ها			
	۱۰) فروش موجودی/مواد اضافی	سرمایه‌گذاری در بازیابی		
	۱۱) فروش ضایعات و مواد مستعمل			
	۱۲) فروش تجهیزات مازاد سرمایه			
	ژو و همکاران (۲۰۰۴)	۱۳) ارائه مشخصات به تامین‌کنندگان که شامل الزامات زیست‌محیطی برای کالای خریداری شده هست		همکاری سبز (مدیریت محیط‌زیست سبز خارجی)
		۱۴) همکاری با تامین‌کنندگان برای اهداف زیست‌محیطی		
		۱۵) ممیزی زیست‌محیطی برای مدیریت داخلی تامین‌کنندگان		
		۱۶) گواهینامه ISO تامین‌کنندگان		
		۱۷) ارزیابی عملکرد سازگار با محیط‌زیست تامین‌کننده درجه دوم		
		۱۸) همکاری با مشتری برای طراحی متناسب با محیط‌زیست		
۱۹) همکاری با مشتریان برای تولید پاک‌تر				
۲۰) همکاری با مشتریان برای بسته‌بندی سبز				
پینتو (۲۰۱۳)		۱) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای	عملکرد زیست‌محیطی	
		۲) کاهش ضایعات / ضایعات خطرناک		
	۳) کاهش مصرف بنزین/سوخت			
	۴) مشارکت با سازمان‌ها و تامین‌کنندگان سبز			
	۵) بهبود انطباق با محیط‌زیست			
	۶) استفاده از مواد سازگار با محیط‌زیست			

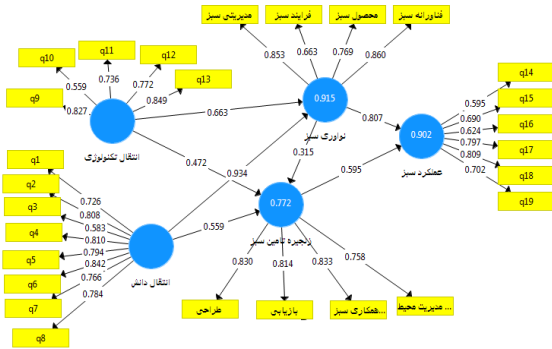
جدول ۲: نتایج ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی همگرا

متغیر	انتقال فناوری	انتقال دانش	زنجیره تامین سبز	عملکرد سبز	نوآوری سبز
R2	۰/۷۶	۰/۹۰	۰/۹۱
Q2	۰/۷۶	۰/۹۰	۰/۹۱
AVE	۰/۵۷	۰/۵۹	۰/۶۵	۰/۵۰	۰/۶۲
آلفای کرونباخ	۰/۸۱	۰/۹۰	۰/۸۲	۰/۸۰	۰/۸۰
پایایی ترکیبی	۰/۸۷	۰/۹۲	۰/۸۸	۰/۸۶	۰/۸۷

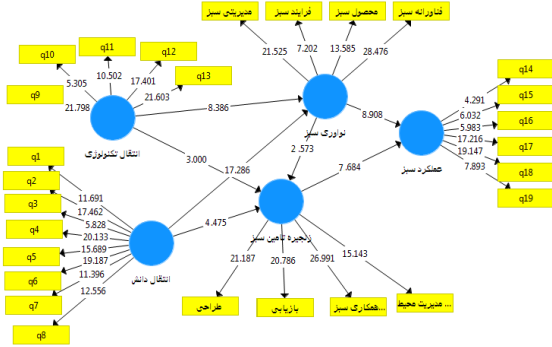
جدول ۳: نتایج آزمون KMO و بارتلت

اندازه‌گیری کفایت نمونه‌گیری کیزر-میر-اولکین	آزمون (KMO) و بارتلت
۰/۸۷۴	آزمون (KMO) و بارتلت
۱۶۹/۶	
۱۰۵	
۰/۰۰۰	سطح معناداری

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده و آزمون فرضیه‌ها از روش‌های معادلات ساختاری استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده پی ال اس اسمارت است در استفاده از نرم‌افزار اسمارت پی ال اس قبل از ورود به مرحله آزمون فرضیات و مدل مفهومی تحقیق،



شکل ۲: مدل ساختاری تحقیق همراه با ضرایب استاندارد (ضرایب مسیر)



شکل ۳: مدل ساختاری تحقیق همراه با ضرایب معناداری (T-value)

جدول ۴: خلاصه نتایج روابط بین متغیرها

نتایج	ضریب	آماره t	فرضیه‌ها
تأیید فرضیه	۰/۶۶	۸/۳۸۶	انتقال فناوری ← نوآوری سبز
تأیید فرضیه	۰/۹۳	۱۷/۲۸۶	انتقال دانش ← نوآوری سبز
تأیید فرضیه	۰/۷۴	۳/۰۰۰	انتقال فناوری ← زنجیره تامین سبز
تأیید فرضیه	۰/۵۵	۴/۴۷۵	انتقال دانش ← زنجیره تامین سبز
تأیید فرضیه	۰/۳۱	۲/۵۷۳	نوآوری سبز ← زنجیره تامین سبز
تأیید فرضیه	۰/۸۰	۸/۹۰	نوآوری سبز ← عملکرد سبز
تأیید فرضیه	۰/۵۹	۷/۶۸	زنجیره تامین سبز ← عملکرد سبز

۶- بحث و نتیجه‌گیری

تخریب محیط‌زیست به یک تهدید بزرگ برای بقای انسان تبدیل شده است. بر این اساس، تعداد زیادی از سازمان‌ها به سمت نوآوری سبز و تغییر مدیریت زنجیره تامین سنتی و تبدیل آن به مدیریت زنجیره تامین سبز به‌عنوان راهبردهایی برای حفاظت از محیط‌زیست و رشد اقتصادی حرکت کرده‌اند؛ اما باید توجه

ابتدا لازم است از صحت مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری اطمینان حاصل گردد. برازش مدل‌های اندازه‌گیری شامل بررسی پایایی و روایی سازه‌های پژوهش است. در نرم‌افزار پی ال اس جهت سنجش پایایی از آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و بارهای عاملی استفاده می‌شود. به‌طور کلی و عمومی اگر مقدار آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بالاتر از ۰/۷ باشد و بارهای عاملی بالاتر از ۰/۴ باشد، پایایی در مورد آن مدل پذیرفته می‌شود و جهت بررسی روایی از شاخص همگرایی^۵ استفاده می‌شود. عدد مناسب شاخص همگرایی باید بالاتر از ۰/۴ باشد. با توجه به اعداد نشان داده شده در جدول شماره ۱ و نمودار شماره ۱، تمامی متغیرهای تحقیق دارای پایایی و روایی قابل قبول هستند. در نتیجه مدل اندازه‌گیری پژوهش دارای برازش قابل قبول هست. جهت بررسی برازش مدل ساختاری از شاخص دقت پیش‌بینی استفاده می‌شود. شاخص دقت پیش‌بینی (R^2) برای اندازه‌گیری واریانس ساختار وابسته که تحت تاثیر ساختار مستقل است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقادیر ۰، ۰/۵۰، ۰/۲۵ یا ۰ نشان‌دهنده مقدار قوی، متوسط و ضعیف دقت پیش‌بینی هست. همان‌طور که در شکل شماره ۲ نشان داده شده است، برازش مدل ساختاری تأیید می‌شود. در انتها، ارزیابی برازش کلی مدل با استفاده از شاخص نیکویی برازش GOF انجام پذیرفت. نیکویی برازش برای مدل ۰/۶۴ بدست آمده که از حداقل قابل قبول (۰/۳۶) بالاتر است؛ بنابراین، مدل پژوهش برازش مناسبی دارد.

۵-۱- آزمون فرضیه‌های پژوهش

در قسمت آزمون فرضیه‌های پژوهش با توجه به نمودارهای شماره ۱ و ۲ می‌توان فرضیه‌های پژوهش را تحلیل کرد. در نرم‌افزار اسمارت پی ال اس ارزش t، معنادار بودن اثر متغیرها را بر هم نشان می‌دهد. اگر مقدار t بیشتر از ۱/۹۶ باشد، یعنی اثر مثبت بوده و معنادار است. اگر بین $+1/96$ تا $-1/96$ باشد، اثر معنادار نیست و اگر کوچک‌تر از $-1/96$ باشد، یعنی اثر منفی ولی معنادار است. همچنین، ضرایب مسیر اگر بالای ۰/۶۰ باشد، به این معنا است که ارتباطی قوی میان دو متغیر وجود دارد، اگر بین ۰/۳ تا ۰/۶ باشند، ارتباط متوسط و اگر زیر ۰/۳ باشد، ارتباط ضعیفی وجود دارد. با توجه به اعداد ارائه شده در جدول شماره ۳ تمامی فرضیه‌ها به دلیل آن که ضریب معناداری بیشتر از ۱/۹۶ تأیید می‌شود. این ضرایب و نتایج آزمون فرضیه‌ها در شکل شماره ۲ و ۳ و جدول شماره ۴ ارائه شده است.

در فرضیه دوم به بررسی تاثیر انتقال دانش بر نوآوری سبز پرداخته شده است. با توجه به عدد معناداری این فرضیه تأیید شده است و با توجه به عدد ضریب مسیر (۰/۹۳) شدت تاثیر زیاد و مثبت است. این موضوع به این معناست که هر چه انتقال دانش بیشتر باشد، دستیابی به نوآوری سبز راحت تر خواهد بود. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های زو و همکاران (۲۰۲۳)، عبدالرحیم و همکاران (۲۰۲۳) و هو و همکاران (۲۰۱۷) یکسان است (Zhou et al., 2023; Hu et al., 2017; Abdul Rahim et al., 2023). جهت دستیابی به نوآوری یک شرکت نیاز دارد تا ساختار دانش و ذخایر منابع خاصی داشته باشد. به دلیل رقابت در بازار و تغییرات فناورانه، انجام نوآوری سبز به طور مستقل برای بسیاری از شرکت‌ها به دلیل محدودیت‌هایی مانند استعداد، سرمایه و فناوری می‌تواند چالش برانگیز باشد. انتقال دانش و فناوری می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا با فراهم کردن دسترسی به ایده‌ها، تخصص و منابع جدید بر این محدودیت‌ها غلبه کنند.

در فرضیه سوم و چهارم به بررسی تاثیر انتقال فناوری و دانش بر زنجیره تامین سبز پرداخته شده است. با توجه به عدد معناداری این فرضیه تأیید شده است و با توجه به عدد ضریب مسیر (۰/۷۴) انتقال فناوری شدت و با توجه به عدد ضریب مسیر (۰/۵۵) انتقال دانش شدت و تاثیر زیاد و مثبت است. این موضوع به این معناست که هر چه انتقال فناوری و دانش بیشتر باشد، دستیابی به زنجیره تامین سبز راحت تر خواهد بود. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های سورجیت و همکاران (۲۰۲۲) و پینتو و همکاران (۲۰۱۳) یکسان است (Surajit et al., 2022; Pinto et al., 2013). سورجیت و همکاران (۲۰۲۲) انتقال فناوری و انتقال دانش نقش مهمی در فرآیند نوآوری مدیریت زنجیره تامین سبز دارد. انتقال دانش و فناوری برای توسعه شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین سبز ضروری است. انتقال دانش و فناوری شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا شیوه‌های پایدار را اتخاذ کنند، آلودگی زیست‌محیطی را کاهش دهند و هزینه‌های تولید را کاهش دهند. علاوه بر آن، انتقال دانش و فناوری میان اعضای زنجیره تامین موجب بهبود و افزایش اشتراک و همکاری بین اعضا شده این امر و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و زباله براساس پیش‌بینی نادرست تقاضا به دنبال دارد (Surajit et al., 2022).

در فرضیه پنجم به بررسی تاثیر نوآوری سبز بر زنجیره تامین سبز پرداخته شده است. با توجه به عدد معناداری، این فرضیه تأیید شده است و با توجه به عدد ضریب مسیر (۰/۳۱) شدت تاثیر متوسط و مثبت است که این موضوع به این معناست که هر چه نوآوری سبز بیشتر باشد، دستیابی به مدیریت زنجیره تامین

داشت تغییر و نوآوری با چالش‌ها و مشکلاتی همراه است که موجب شده تمامی سازمان‌ها در پیاده‌سازی آن موفق نباشند. از این رو، بررسی عوامل موثر بر نوآوری سبز و مدیریت زنجیره تامین سبز دارای اهمیت است. دو تغییر موثر بر نوآوری و مدیریت زنجیره تامین انتقال فناوری و دانش است. با وجود اینکه تحقیقات زیادی به بررسی تاثیر این دو متغیر بر عملکرد زنجیره تامین و نوآوری پرداخته‌اند، اما تحقیقات کمی به بررسی تاثیر این دو متغیر بر عملکرد زنجیره تامین سبز و نوآوری سبز پرداخته است. بر این اساس، در این پژوهش به بررسی عوامل موثر بر نوآوری سبز، مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز کسب و کارهای کوچک و متوسط مستقر در شهرک‌های صنعتی استان مازندران پرداخته شد. نتایج حاکی از آن بود که انتقال فناوری، انتقال فناوری بر نوآوری سبز و مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر دارد و نوآوری سبز بر مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر مثبت قابل توجهی دارد و نوآوری سبز و مدیریت زنجیره تامین سبز بر عملکرد سبز تاثیر مثبت و معناداری دارد. در ادامه تمامی فرضیه‌ها بررسی خواهد شد.

در فرضیه اول به بررسی تاثیر انتقال فناوری بر نوآوری سبز پرداخته شده است. با توجه به عدد معناداری، این فرضیه تأیید شده است و با توجه به عدد ضریب مسیر (۰/۶۶) شدت تاثیر زیاد و مثبت است که این موضوع به این معناست، هر چه انتقال فناوری بیشتر باشد، دستیابی به نوآوری سبز راحت تر خواهد بود که این نتیجه با نتایج پژوهش‌های زو و پنگ (۲۰۲۳)، غسیتی و همکاران (۲۰۱۵) هوو همکاران (۲۰۱۷) یکسان است (Ghisetti et al., 2015; Hu et al., 2017; Zhou et al., 2023). هو و همکاران (۲۰۱۷) بیان می‌کنند: انتقال فناوری نقش مهمی در تسهیل نوآوری سبز دارد (Hu et al., 2017). انتقال فناوری می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا بر محدودیت‌های داخلی مانند فقدان ظرفیت یا منابع که بر توسعه سبز آنها تاثیر می‌گذارد، غلبه کنند (Ghisetti et al., 2015). در تبیین این موضوع می‌توان بیان کرد، یکی از اهداف انتقال فناوری تغییر در فرایند تولید یا محصول است. این تغییر به معنی نوآوری است و باید توجه داشت از اهداف مهم نوآوری بهینه‌سازی مصارف منابع اولیه است؛ چراکه فرایند تولید بسیاری از منابع اولیه اتلاف شده و به عنوان ضایعات و آلودگی به محیط بازمی‌گردد که هزینه زیادی را برای شرکت‌ها ایجاد می‌کند. نوآوری در فرایند تولید می‌تواند با بهینه‌سازی و استفاده مجدد از مواد بازیافتی این موارد را کاهش داده و موجب حفظ محیط‌زیست شود. این بعد از نوآوری که موجب حفظ محیط‌زیست می‌شود را نوآوری سبز می‌گویند.

بر عملکرد سبز پرداخته شده است. با توجه به عدد معناداری، فرضیه تأیید شده است و با توجه به ضریب مسیر مدیریت زنجیره تامین سبز (۰/۵۹) شدت تاثیر زیاد و مثبت است. این موضوع به این معناست که هر چه مدیریت زنجیره تامین سبز بهبود یابد، دستیابی به عملکرد سبز راحت تر خواهد بود. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های روی و خواستگیر (۲۰۱۶)، زایلانی و همکاران (۲۰۱۴)، اژدری و همکاران (۱۴۰۰)، هانگ و همکاران (۲۰۱۷) و پینتو و همکاران (۲۰۱۳) یکسان است (Huang et al., 2017; Rizwan et al., 2023; Ajdari et al., 2022; Pinto et al., 2014; Zailani et al., 2014). اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز به عنوان تلاشی برای حفظ محیط زیست می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا هزینه‌های مواد خام را کاهش دهند و از مواد بازیافتی استفاده کنند که باعث افزایش سود بیشتر و بهبود عملکرد سبز شرکت می‌شود. هانگ و همکاران (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که مدیریت زنجیره تامین سبز می‌تواند برای عملکرد شرکت مفید باشد، مدیریت زنجیره تامین سبز به شرکت‌ها کمک می‌کند مدیریت محیطی اصلاح شده را توسعه دهند تا به عملکرد سبز بهتر دست یابند (Huang et al., 2016).

۷- پیشنهاد های تحقیقات آتی

۱. با توجه به اهمیت انتقال فناوری و دانش در نوآوری سبز و دستیابی به عملکرد سبز پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی محرک‌ها و موانع انتقال فناوری و دانش مورد بررسی قرار بگیرد؛
۲. انتقال دانش و فناوری و همین‌طور زنجیره تامین، متغیرهای پویا و قابل تغییر با توجه به شرایط مختلف است. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی مدل پویایی از روابط این متغیرها مورد بررسی قرار گیرد؛
۳. با توجه به تحقیقات قبلی، نقش منابع انسانی و توانمندی منابع انسانی در انتقال فناوری و پذیرش نوآوری جهت استفاده از آن دارای اهمیت بالایی است. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات این متغیر نیز مورد بررسی قرار گیرد؛
۴. رابطه متغیرهای نوآوری سبز، زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز دو طرفه است؛ یعنی در بعضی پژوهش‌ها تاثیر نوآوری سبز بر زنجیره تامین سبز و عملکرد سبز و در بعضی پژوهش‌ها تاثیر زنجیره تامین سبز بر نوآوری سبز بررسی شده است. همین‌طور زنجیره تامین سبز، موجب نوآوری سبز شده و نوآوری سبز خود موجب می‌شود دستیابی به زنجیره تامین سبز تسهیل شود. بر این اساس پیشنهاد می‌شود، در پژوهشی از طریق روش‌هایی مانند دیمتل یا نقشه شناخت فازی روابط دو طرفه و حلقه‌های

سبز راحت تر خواهد بود. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های سورجیت بگ و همکاران (۲۰۲۲) یکسان است. مدیریت زنجیره تامین سبز، ابزار مهمی برای شرکت‌ها برای دستیابی به توسعه پایدار و تحول سبز است. سورجیت و همکاران (۲۰۲۲) بیان می‌کند، نوآوری سبز تاثیر قابل توجهی بر زنجیره تامین سبز دارد. نوآوری‌ها و شیوه‌های سبز، مقدمات کلیدی در تبدیل یک زنجیره تامین معمولی به یک زنجیره تامین سبز هستند (Surajit et al., 2022). زنجیره تامین سبز شامل تامین سبز، طراحی سبز و توزیع سبز است که نوآوری سبز با ایجاد تغییرات در هر کدام از ابعاد زنجیره تامین می‌تواند آن را از زنجیره تامین سنتی به زنجیره تامین سبز تبدیل کند (Ebrahimi et al., 2017).

در فرضیه ششم به بررسی تاثیر نوآوری سبز بر عملکرد سبز پرداخته شده است. با توجه به عدد معناداری، فرضیه تأیید شده است و با توجه به عدد ضریب مسیر نوآوری سبز (۰/۸۰) شدت تاثیر زیاد و مثبت است. این موضوع به این معناست، هر چه نوآوری سبز بیشتر باشد، دستیابی به عملکرد سبز راحت تر خواهد بود که این نتیجه با نتایج پژوهش‌های روی و خواستگیر (۲۰۱۶) و لینگ و لینگ (۲۰۱۱) و زایلانی و همکاران (۲۰۱۴) یکسان است (Rizwan et al., 2023; Weng et al., 2011; Zailani et al., 2014). در عصر حاضر، نوآوری سبز یکی از موضوعات تحقیقاتی جدیدی است که شامل تمام نگرانی‌های زیست محیطی، گرم شدن بیش از حد کره زمین و اتمام منابع تجدیدناپذیر است (Abdul Rahim et al., 2023). نوآوری سبز به مفهوم بهبود بهره‌وری و کارایی از طریق تبدیل مواد اولیه موجود به مواد اولیه تجدیدپذیر برای کاهش مصرف منابع طبیعی و سرمایه گذاری بر منابع تجدیدپذیر برای کاهش ضایعات است (Reinl et al., 2015). به عبارتی دیگر، نوآوری سبز مفهومی است برای توسعه کسب و کارهایی که محصولات دوستار محیط زیست را در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار تولید می‌نمایند (Ahmad et al., 2023). ریضوان و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که سازمانها می‌توانند عملکرد خود را توسط نوآوری سبز ارتقا بخشند (Rizwan et al., 2023). در واقع، فعالیت‌های سبز، این سازمان‌ها را وادار به استفاده از راهبردهایی می‌کند که از منابع و گازهای گلخانه‌ای کمتری استفاده نمایند.

نوآوری سبز می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا آلودگی زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های خود را به حداقل برسانند و به اهداف زیست محیطی خود دست یابند (Rossiter et al., 2018). در فرضیه هفتم به بررسی تاثیر مدیریت زنجیره تامین سبز

ایجاد شده مورد بررسی قرار گرفته و براساس سناریوهای حاصل از روابط راهکارهایی ارائه شود.

فهرست منابع

ابوطالبی، محسن، تقی هنری، محمد. (۱۴۰۰). "بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر زنجیره تامین سبز با نقش میانجی جهت گیری زیست محیطی و نقش تبدیلگر نوآوری تکنولوژی"، فصلنامه مطالعات مهندسی صنایع و مدیریت تولید، ۷(۴)، ۱-۱۸.

اژدری، علیرضا، مصلح پور، مسعود. (۱۴۰۰). "بررسی تاثیر زنجیره تامین سبز بر عملکرد بازرگانی خارجی با توجه به نقش میانجی عملکرد زیست محیطی در میان کسب و کارهای کوچک و متوسط فعال در حوزه صنایع سلولزی شهرک های صنعتی استان گلستان، فصلنامه مدیریت سبز، ۱۱(۱)، ۱-۱۷.

بوردویی، صادق. (۱۴۰۱). شورای عالی استان

<https://www.shoraha.org.ir/news/1401090515226>.

پایگاه جامع اطلاع رسانی مازندران. (۱۳۹۵).

<https://www.bloghnews.com/report/198349>.

گزمه، عطیه، امیرخانی، امیر حسین. (۱۴۰۰). "تحلیل موانع مدیریت زنجیره تامین سبز با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری (مطالعه موردی بیمارستانها و مراکز آموزشی درمانی استان گلستان)"، فصلنامه مدیریت سبز، ۱۱(۱)، ۱-۱۵۲.

مراحل، مصطفی، آزاده، سهیلا. (۱۳۹۷). "نقش انتقال تکنولوژی بر عملکرد موثر زنجیره تامین (مورد مطالعه: شرکت فولاد خوزستان)"، دومین همایش بین المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد در توسعه پایدار، مشهد.

Abbas, J., Sagsan, M. (2019). "Impact of knowledge management practices on green innovation and corporate sustainable development: A structural analysis", *Journal of Cleaner Production*, 229, pp. 611-620.

Abdul Rahim, R., Azman Ong, M.H., Abdul Wahab, L.N., Anwar, N. (2023). "Knowledge Management Strategies and Green Innovation Practices: Empirical Evidence from the Malaysian", *Public Sector, International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 34(2), pp. 1-11, DOI: 10.22068/ijiepr.34.2.9.

Able-Thomas, U. (1996). "Models of renewable energy technology transfer to developing countries", *Renew Energy*, 9, pp. 1104-1107.

Abu Seman NA, Govindan K, Mardani A, Zakuan N, Mat Saman MZ, Hooker RE, Ozkul S. (2019). "The mediating effect of green innovation on the relationship between green supply chain management and environmental performance", *Journal of Cleaner Production* j.clepro. 03.211.

Agi, M.; Nishant, R. (2017). "Understanding influential factors on implementing green supply chain management practices: An interpretive structural modelling analysis", *J. Environ. Manag*, 188, pp. 351-363.

Ahmad, F., Hossain, M. B., Mustafa, K., Ejaz, F., Khawaja, K. F., Dunay, A. (2023). "Green HRM Practices and Knowledge Sharing Improve Environmental Performance by Raising Employee Commitment to the Environment", *Sustainability*, 15(6), p. 5040.

Aid, G., Eklund, M., Anderberg, S., Baas, L. (2017). "Expanding roles for the Swedish waste management sector", in inter-organizational resource management. *Resour. Conserv. Recycl.*, 124, pp. 85-97.

Amore, M.D., Bennesen, M. (2016). "Corporate governance and green innovation", *J. Environ. Econ. Manag.*, 75, pp. 54-72.

Albort-Morant, G., Henseler, J., Leal-Millan, A., Cepeda-Carrion, G. (2017). "Mapping the Field: A Bibliometric Analysis of Green Innovation", *Sustainability*, MDPI, 9(6), pp. 1-15.

Albort-Morant, G., Leal-Rodríguez, A.L., De Marchi, V. (2018). "Absorptive capacity and relationship learning mechanisms as complementary drivers of green innovation performance", *J. Knowl. Manag.*, 22 (2), pp. 432-452.

Alzuod, M. A. (2020). "The impact of knowledge sharing on green innovation in Jordanian industrial firms", *International Journal of Innovation, Creativity, and Change*, 14(2), pp. 1199-1211.

Attia, A., Salama, I. (2018). "Knowledge Management Capability and Supply Chain Management Practices in the Saudi Food Industry", *Business Process Management Journal*, 24, pp. 459-477.

Bai, C., Sarkis, J. (2010). "Green supplier development: analytical evaluation using rough set theory", *Journal of Cleaner Production*, 18(12), pp. 1200-1210.

Battistella, C., De Toni, A., Pillon, R. (2016). "Inter-organisational technology/knowledge transfer: A framework from critical literature review", *J. Technol. Transf.*, 41, pp. 1195-1234.

Ben Arfi, W., Hikkerova, L., Sahut, J. M. (2018). "External knowledge sources, green innovation and performance", *Technol. Forecast. Soc.*, 129, pp. 210-220. doi:10.1016/j.techfore.09.017,2018.

Boiral, O., Ebrahimi, M., Kuyken, K., Talbot, D. (2019). "Greening remote SMEs the case of small regional airports", *Journal of Business Ethics*, 154(3), pp. 813-827.

BuDzki, U., DahlsGDzom, R. (2017). "Mediating effects of green innovations on interfirm cooperation. *Australas*", *Mark. J.*, 25(2), pp. 149-156.

Cainelli, G., De Marchi, V., Grandinetti, R. (2015). "Does the development of environmental innovation require different resources? Evidence from Spanish manufacturing firms", *J. Clean. Prod.* 94, pp. 211-220.

- Caloghirou, Y., Kastelli, I., Tsakanikas, A. (2004). "Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?", *Technovation*, 24, pp. 29–39.
- Castellacci, F., Lie, C.M. A. (2017). "taxonomy of green innovators: empirical evidence from South Korea", *J. Clean. Prod.*, 143, pp. 1036-1047.
- Chen, Y. -S., Lai, S. -B., Wen, C. -T. (2006). "The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan", *Journal of Business Ethics*, 67, pp. 331-339.
- Chen, Y., Liu, J., Li, Y., Wang, W. (2017). "Mode and mechanism of green innovation based on user involvement electronic platform under Chinese", *green education*, 13(10), pp. 6619-6634.
- Cheng, J., Yeh, C., Tu, C. (2008). "Trust and knowledge sharing in green supply chains", *Supply Chain Manag*, 13, pp. 283–295 .
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Chu, Z., Wang, L., Lai, F. (2019). "Customer pressure and green innovations at third party logistics providers in China", *Int. J. Logist. Manag.*, 30 (1), pp. 57-75.
- Claro, D., Claro, P., Hagelaar, G. (2006). "Coordinating collaborative joint efforts with suppliers: The effects of trust, transaction specific investment and information network in the Dutch flower industry", *Supply Chain Manag*, 11, pp. 216–224.
- Cormican, K.; O'Connor, M. (2009). "Technology transfer for product life cycle extension: A model for successful implementation", *Int. J. Innov. Technol. Manag*, 6, pp. 265–282.
- Corrocher, N., Solito, I. (2017). "How do firms capture value from environmental innovations?", *industry and innovation*, 24(5), pp. 569-585.
- Dangelico, R.M., "What drives green product development and how do different antecedents affect market performance? A survey of Italian companies with eco-labels", *Bus. Strat. Environ.*, 26 (8), pp. 1144-1161.
- Dyer, J., Singh, H. (1998). "The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage", *Acad. Manag. Rev*, 23, pp. 660–679.
- Ebrahimi, P., Mirbargkar, S.M. (2017). "Green entrepreneurship and green innovation for SME development in market turbulence", *Euras. Bus. Rev.*, 7(2), pp. 203-228.
- 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", *Technol. Forecast. Soc. Change*, 144, pp. 483-498.
- Elmquist, M., Fredberg, T., Ollila, S. (2009). "Exploring the field of open innovation", *European Journal of Innovation Management*, 12(3), pp. 326–345.
- Fernandes, C. I., Veiga, P. M., Ferreira, J. J. M., Hughes, M. (2021). "Green growth versus economic growth: do sustainable technology transfer and innovations lead to an imperfect choice?", *Bus. Strat. Env.*, 30, pp. 2021–2037.
- Ferreira, J., Fernandes, C., Ferreira, F. (2020). "Technology transfer, climate change mitigation, and environmental patent impact on sustainability and economic growth: A comparison of European countries", *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119770.
- Fu, X., Zhang, J. (2011). "Technology transfer, indigenous innovation and leapfrogging in green technology: The solar-PV industry in China and India", *J. Chin. Econ. Bus. Stud*, 9, pp. 329–347.
- Ghisetti, C., Marzucchi, A., Montresor, S. (2015). "The open eco-innovation mode. An Empirical Investigation of Eleven European Countries", *Res. Policy*, 44, pp. 1080–1093.
- Govindan, K., Azevedo, S., Carvalho, H., Cruz-Machado, V. (2014). "Impact of supply chain management practices on sustainability", *J. Clean. Prod.* 85, pp. 212–225.
- Graciela Corral de Zubielqui, Noel Lindsay, Janice Jones. (2019). "Knowledge quality, innovation and firm performance: a study of knowledge transfer in SMEs", *Springer*, 53, pp.1-20, <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0046-0>
- Grant, R. (2018). "Toward a knowledge-based theory of the firm", *Strateg. Manag. J.*, 17(S2), pp. 109–122.
- Holland, C. (1995). "Cooperative supply chain management: The impact of interorganizational information systems", *J. Strateg. Inf. Syst.*, 4, pp. 117–133.
- Hsu, C.-W., Hu, A.H., Chiou, C.-Y., Chen. (2011). "T.-C. Using the FDM and ANP to construct a sustainability balanced scorecard for the semiconductor industry", *Expert Syst. Appl.*, 38(10), pp. 12891-12899.
- Hsu YL, Liu CC. (2010). "Environmental performance evaluation and strategy management using balanced scorecard", *Environ Monit Assess.*, 170(1-4), pp. 599-607.
- Hu, D., Wang, Y., Li, Y. (2017). "How does open innovation modify the relationship between environmental regulations and productivity?", *Bus. Strateg. Environ.*, 26, pp. 1132–1143. doi: 10.1002/bse.1974,2017.
- Huang, J.-W., Li, Y.-H. (2017). "Green innovation and performance: the view of organizational capability and social reciprocity", *J. Bus. Ethics*, 145(2), pp. 309-324.
- Huang, X.-x., Hu, Z.-p., Liu, C.-s., Yu, D.-j., Yu, L.-f. (2016). "The relationships between regulatory and customer pressure, green organizational responses, and green innovation performance", *J. Clean. Prod.* 112, pp. 3423-3433.
- Kaiser, D., Köhler, T., Weith, T. (2016). "Knowledge management in sustainability research projects: Concepts, effective models, and examples in a multi-stakeholder environment", *Appl. Environ. Educ. Commu.*, 15(1), pp. 4-17.
- Ketata, I., Sofka, W., Grimpe, C. (2015). "The role of internal capabilities and firms' environment for sustainable innovation: evidence for Germany", *R&D Manage.*, 45, pp. 60–75.
- Lin, R.-J., Tan, K.-H., Geng, Y. (2013). "Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry", *Journal of Cleaner Production*, 40, pp. 101–107.
- Leiponen, A., Helfat, C. E. (2010). "Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth", *Strategic Manage. J.*, 31, pp. 224–236.
- Lema, R., Lema, A. (2012). "Technology transfer? The rise of China and India in green technology sectors", *Innovation and Development*, 2(1), pp. 23-44.

- Li, D., Zheng, M., Cao, C., Chen, X., Ren, S., Huang, M. (2017). "The impact of legitimacy pressure and corporate profitability on green innovation: evidence from China top 100", J. Clean. Prod., 141, pp. 41-49.
- Liu, C., Gao, X., Ma, W., Chen, X. (2020). "Research on Regional Differences and Influencing Factors of Green Technology Innovation Efficiency of China's High-Tech Industry", J. Comput. Appl. Math., 369, 112597.
- Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., Haleem, A. (2011). "Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique- An Indian perspective", J. Ind. Eng. Manag., 4, pp. 231-257. [CrossRef]
- Malviya, R., Kant, R. (2017). "Modeling the enablers of green supply chain management: An integrated ISM-fuzzy MICMAC approach", BII, 24, pp. 536-568. [CrossRef]
- Mangla, S., Kumar, P., Barua, M. (2014). "Flexible decision approach for analysing performance of sustainable supply chains under risks/uncertainty. Glob", J. Flex. Syst. Manag, 15, pp. 113-130.
- Mangla, S., Kumar, P., Barua, M. (2015). "Prioritizing the responses to manage risks in green supply chain: An Indian plastic manufacturer perspective. Sustain", Prod. Consum., 1, pp. 67-86. [CrossRef]
- García-Vega, María, Vicente-Chirivella, Óscar. (2020). "Do university technology transfers increase firms' innovation?", European Economic Review, 123(C), number S0014292120300209.
- Mathiyazhagan, K., Govindan, K., Haq, A., Geng, Y. (2013). "An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management", J. Clean. Prod , 47, pp. 283-297.
- Mehrabi, J., Gharakhani, D., Jalalifar, S., Rahmati, H. (2012). "Barriers to Green supply chain management in the petrochemical sector", Life Sci. J., 9, pp. 3438-3442.
- Ming, K., Ming-Lang, T., Kim, H., Tat, D. (2017). "Knowledge management in sustainable supply chain management: Improving performance through an interpretive structural modelling approach", J. Clean. Prod, 162, pp. 806-816.
- Muduli, K., Barve, A. (2013). "Sustainable development practices in mining sector: A GSCM approach", Int. J. Environ. Sustain Dev., 12, pp. 222-243.
- Nureen, N., Sun, H., Irfan, M. (2023). "Digital transformation: fresh insights to implement green supply chain management, eco-technological innovation, and collaborative capability in manufacturing sector of an emerging economy", Environmental Science and Pollution Research, 30, pp. 78168-78181.
- Ooi, K.B. (2014). "TQM: A facilitator to enhance knowledge management? A structural analysis", Expert Systems with Applications, 41(11), pp. 5167-5179.
- Peng, F., Zhang, X., Zhou, S. (2022). "The Role of Foreign technology transfer in improving environmental efficiency: empirical evidence from China's high-tech industry", Front. Environ. Sci., 10, 855427.
- Pietrosemoli, L., Rodríguez Monroy, C. (2013). "The impact of sustainable construction and knowledge management on sustainability goals. A review of the Venezuelan renewable energy sector", Renew. Sustain. Energy Rev, 27, pp. 683-691. [CrossRef]
- Pinto, M.M.A., Kovaleski, J.L., Yoshino, R.T., Pagani, R.N. (2019). "Knowledge and Technology Transfer Influencing the Process of Innovation in Green Supply Chain Management: A Multicriteria Model Based on the DEMATEL Method", Sustainability, pp. 1-33.
- Ravi, V., Shankar, R. (2005). "Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics", Int. J. Technol. Forecast. Soc. Chang., 72, pp. 1011-1029.
- R.S. Tibben-Lembke, D.S. Rogers. (2002). "Differences between forward and reverse logistics in a retail environment, Supply Chain Manag", Int. J., 7(5), pp. 271 - 282.
- Reinl, L., Kelliher, F. (2015). "The Green Innovation and Future Technologies (GIFT) Concept, Green Innovation and Future Technology: Engaging Regional SMEs in the Green Economy", Springer, pp. 27-40.
- Rizwan, R. A., Waqar, A., Maria, A., Zahid, A.C., Faiz, A., Vishnu, P. (2023). "The role of green innovation on environmental and organizational performance: Moderation of human resource practices and management commitment", Heliyon, 9(1).
- Rossiter W., Smith D. (2018). "Green innovation and the development of sustainable communities: The case of Blueprint Regenerations' Trent Basin Development", The International Journal of Entrepreneurship and Innovation, 19(1), pp. 21-32.
- Ren, T. (2009). "Barriers and drivers for process innovation in the petrochemical industry: A case study", Journal of Engineering and Technology Management, 26(4), pp. 285-304.
- Gopalakrishnan, S., Santoro, M. D. (2004). "Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: the role of key organizational factors", IEEE Transactions on Engineering Management, 51(1), pp. 57-69.
- Sarkis, J., Hasan, M., Shankar, R. (2006). "Evaluating environmentally conscious manufacturing barriers with Interpretive Structural Modeling", Proceedings of the Environmentally Conscious Manufacturing VI, Boston, MA, USA, pp. 1-4.
- Sarkis, J., Zhu, Q., Lai, K. (2011). "An organizational theoretic review of green supply chain management literature", Int. J. Prod. Econ., 130, pp. 1-15.
- Saudi, M.H.M., Obsatar Sinaga, G., Zainudin, Z. (2019). "The effect of green innovation in influencing sustainable performance: moderating role of managerial environmental concern", Int. J. Sup. Chain. Mgt., 8(1), 303.
- Scupola, A. (2003). "The adoption of internet commerce by SMEs in the South of Italy: An environmental, technological and organizational perspective", J. Glob. Inf. Technol. Manag, 6, pp. 52-71.
- Stanovicic, T., Pekovic, S., Bouziri, A. (2015). "The effect of knowledge management on environmental innovation. Baltic", J. Manag., 10(4), 413.
- Sujatha, R., Krishnaveni, R. (2015). "Knowledge management: An ingredient for sustainability of organizations", Int. Bus. Manag., 9, pp. 299-309.
- Surajit Bag, Pavitra Dhamija, David J. Bryde, Rajesh Kumar Singh. (2022). "Effect of eco-innovation on green supply chain management, circular economy capability, and performance of small and medium enterprises", Journal of Business Research, 141, pp. 60-72.
- Taklo, S. K., Tooranloo, H. S., Shahabaldini parizi, Z. (2020). "Green Innovation: A Systematic Literature Review", Journal of Cleaner Production, 122474.

- Tour, A.D.L., Glachant, M., Meniere, Y. (2011). "Innovation and international technology transfer: The case of the Chinese photovoltaic industry", Energy Poicy, pp. 761-770.
- Umar, M., Danjuma, I., Hammawa, D., Habibu, S. (2016). "Effects of technological innovation in relationship between green supply chain management practices and green performance", International Review of Management and Marketing, 6(4), pp. 677-682.
- Vachon, S. (2007). "Green supply chain practices and the selection of environmental technologies", Int. J. Prod. Res, 45, pp. 4357-4379.
- Van den Berg, U., Labuschagne, J. -P., Van den Berg, H. (2013). "The effects of greening the supplier and innovation on environmental performance and competitive advantage", Journal of Transport and Supply Chain Management, 7, pp. 1-7.
- Walz, R., Eichhammer, W. (2012). "Benchmarking green innovation", Mineral Economics, 24, pp. 79-101.
- Wang Chen, H., Chou, S., Luu, Q., Yu, T. (2016). "A fuzzy MCDM approach for Green supplier selection from the economic and environmental aspects", Math. Probl Eng, 8097386.
- Wang, H., Khan Mas, Anwar, F., Shahzad, F., Adu, D., Murad, M. (2021). "Green Innovation Practices and Its Impacts on Environmental and Organizational Performance", Frontiers in Psychology, 11, p. 553625.
- Wang, M., Li, Y., Li, J., Wang, Z. (2021). "Green process innovation, green product innovation and its economic performance improvement paths: A survey and structural model", Journal of Environmental Management, 297, 113282.
- Wang, J. (2014). "R&D activities in start-up firms: what can we learn from founding resources?", Technol. Anal. Strat. Manag., 26(5), pp. 517-529.
- Wang, W., Yu, B., Yan, X., Yao, X., Liu, Y. (2017). "Estimation of innovation's green performance: a range-adjusted measure approach to assess the unified efficiency", Journal of Cleaner Production, 149, pp. 919-924.
- Weng, M.-H., Lin, C.-Y. (2011). "Determinants of green innovation adoption for small and medium-size enterprises (SMES)", Afr. J. Bus. Manag., 5(22), 9154.
- Wu, G., Cheng, Y., Huang, S. (2010). "The study of knowledge transfer and green management performance in green supply chain management", Afr. J. Bus. Manag, 4, pp. 44-48.
- Yangjun, R., Chuanxu, W. (2016). "Research on the regional difference and spatial effect of green innovation efficiency of industrial enterprises in China", Rev. Ib_ERICA Sistemas e Tecnol. Info. (E10), 373.
- Zailani, S., Govindan, K., Iranmanesh, M., Shaharudin, M. R., Sia Chong, Y. (2015). "Green innovation adoption in automotive supply chain: the Malaysian case", Journal of Cleaner Production, 108, Part A, pp. 1115-1122.
- Zailani, S., Iranmanesh, M., Nikbin, D., Jumadi, H.B. (2014). "Determinants and environmental outcome of green technology innovation adoption in the transportation", Asian Journal of Technology Innovation, 22(2), pp. 286-301.
- Zhang, Q., Zhang, J., Tang, W. (2017). "Coordinating a supply chain with green innovation in a dynamic setting", 4OR, 15(2), pp. 133-162.
- Zheng, X., Yu, H., Yang, L. (2022). "Technology imports, independent innovation, and China's green economic efficiency: an analysis based on spatial and mediating effect", Environ. Sci. Pollut. Res., 29, pp. 36170-36188.
- Zhou, S., Peng, F. (2023). "The impact of technology transfer on the green innovation efficiency of Chinese high-tech industry", Front Sociol., Jul 17, 8:1141616.
- Zhu, Q., Feng, Y., Choi, S.-B. (2017). "The role of customer relational governance in environmental and economic performance improvement through green supply chain management", J. Clean. Prod. 155, pp. 46-53.
- Zhu, Q., Sarkis, J., Lai, K. (2007). "Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry", Journal of Cleaner Production, 15(11-12), pp. 1041-1052.
- Zhu, Q., Sarkis, J. (2004). "Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises", J. Oper. Manag, 22, pp. 265-289.
- Zhu, Q., Sarkis, J., Lai, K. (2012). "Green supply chain management innovation diffusion and its relationship to organizational improvement: An ecological modernization perspective", J. Eng. Technol. Manag, 29, pp. 168-185.

Refrence(In Persian)

- Abutalebi, M., Taghi Honari, M. (2021). "Investigating the impact of blockchain technology on the green supply chain with the mediating role of environmental orientation and the moderating role of innovation", Studies of Industrial Engineering & Production Management, 7(4), pp. 1-18.
- Alireza Ajdari, A., Moslehpour, M. (2022). "Investigating the Impact of Green Supply Chain and Environmental Performance on Foreign Trade Performance among Small and Medium Businesses", Green Management, 1(1), pp. 1-17.
- Burduei, S. (2022). Supreme Council of Province. <https://www.shoraha.org.ir/news/1401090515226>.
- Mazandaran comprehensive information station. (2016). <https://www.bloghnews.com/report/198349>.
- Gozmeh, A., Amirkhani, A. (2022). "Analysis of barriers to green supply chain management with an interpretive structural modeling approach (Case study of hospitals and educational centers of Golestan province)", Green Management, 1(1), pp. 152-162.
- Marahel, M., Azadeh, S. (2018). "The role of technology transfer on the effective performance of the supply chain (case study: Khuzestan Steel Company)", Second International Management Conference, Accounting and Economics in Sustainable Development, Mashhad.