

## The Effect of Green Innovation and the Mediating Role of Environmental Management Accounting on Financial, Environmental, and Economic Performance of the Company

Mohammad Namazi  \*

Professor of Accounting, Faculty of Economic, Management & Social Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran

Zahra Khorramdel  
Masouleh 

Faculty Member, Department of Accounting, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran

### Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of green product innovation and green process innovation on a company's financial, environmental, and economic performance. The mediating role of environmental management accounting on the relationship between product and green process innovation and the performance of a company is also examined. The statistical sample includes 202 companies and the standard questionnaire was used to collect data. Also, the structural equation modeling approach and the PLS method were used to test the hypotheses and the conceptual model of the research. Findings show that green product innovation has a significant impact on the financial, environmental, and economic performance of a company, both directly and through environmental management accounting. Green product innovation affects environmental performance in the oil and gas and petrochemical, metal, and food industries. It also affects economic performance but only in the metal industry. In addition, green process innovation has a significant effect on the financial and economic performance of a company both directly and indirectly through environmental management accounting, but the impact of green process innovation on the environmental performance of a company is

\* Corresponding Author: mnamazi@rose.shirazu.ac.ir


**How to Cite:** Namazi, M., Khorramdel Masouleh, Z. (2022). The Effect of Green Innovation and the Mediating Role of Environmental Management Accounting on Financial, Environmental, and Economic Performance of the Company, *Empirical Studies in Financial Accounting Quarterly*, 19(74), 1-40.

only through the accounting variable of environmental management accounting. Green process innovation affects financial performance in the oil and gas and petrochemical, metal, and chemical industries. It affects economic performance only in the oil and gas and petrochemical industries. In the cellulose industry, neither green product innovation nor green process innovation affects any of a company's operations. Findings show the importance of green innovation and environmental management accounting in improving a company's performance.


**Keywords:** Green Product Innovation, Green Process Innovation, Environmental Management Accounting, Organization Performance, Structural Equations.

## تأثیر نوآوری سبز و نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت

استاد حسابداری، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز،  
 شیراز، ایران

محمد نمازی \* 

عضو هیئت‌علمی گروه حسابداری، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران

زهرا خرم‌دل ماسوله 

### چکیده

هدف این پژوهش، بررسی تأثیر ابعاد نوآوری سبز از حیث نوآوری محصول سبز و نوآوری فرآیند سبز بر عملکردهای شرکت از جنبه مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی است. همچنین نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر رابطه بین نوآوری محصول و فرآیند سبز و عملکردهای شرکت مورد بررسی قرار می‌گیرد. نمونه آماری پژوهش شامل ۲۰۲ شرکت و از ابزار پرسشنامه استاندارد برای جمع‌آوری داده‌ها و رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری و روش PLS جهت آزمون فرضیه‌ها و مدل مفهومی پژوهش استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نوآوری محصول سبز چه مستقیم و چه از طریق متغیر میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت تأثیر معناداری دارد. نوآوری محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، فلزی و غذایی و همچنین بر عملکرد اقتصادی تنها در صنعت فلزی تأثیرگذار است. افزون بر این، نوآوری فرآیند سبز نیز هم به صورت مستقیم و هم غیرمستقیم از طریق متغیر میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر عملکرد مالی و اقتصادی شرکت تأثیر معناداری دارد اما تأثیر نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد زیست‌محیطی شرکت تنها از طریق متغیر میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی صورت می‌پذیرد. نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد مالی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، فلزی و شیمیایی و بر عملکرد اقتصادی تنها در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی تأثیرگذار است. در صنعت سلولزی نه نوآوری محصول سبز و نه نوآوری

فرآیند سبز بر هیچ‌یک از عملکردهای شرکت تأثیری ندارد. یافته‌ها اهمیت نوآوری سبز و حسابداری مدیریت زیست‌محیطی را در ارتقا عملکرد شرکت نشان می‌دهند.

**کلیدواژه‌ها:** نوآوری محصول سبز، نوآوری فرآیند سبز، حسابداری مدیریت زیست‌محیطی، عملکرد سازمان، معادلات ساختاری.

## مقدمه

با توجه به رشد روزافزون جمعیت و محدود بودن منابع طبیعی در دسترس، امروزه مسئله حفاظت از محیط‌زیست به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل جامعه بشری مطرح شده است (زارع و شفیع، ۱۳۸۹). افزایش آگاهی از محیط‌زیست برای شرکت‌ها اهمیت روزافزونی دارد زیرا مشتریان و خریداران ملی و بین‌المللی بیشتری در حال حاضر از عرضه‌کنندگان خود انتظار دارند که مصرف انرژی طبیعی خود را در طول فرآیند تولید کاهش دهند تا از تأثیرات منفی تولید بر محیط‌زیست کاسته شود (Chiou et al., 2011). استانداردهای زیست‌محیطی‌ای که به‌خوبی طراحی شده‌اند، می‌توانند ابتکارات یک تولیدکننده را برای نوآوری در محصولات سبز و فناوری‌های سبز افزایش دهد. سازگار بودن هر نوع نوآوری با ملاحظات زیست‌محیطی بسیار حائز اهمیت است، به‌موجب این ضرورت مفهوم جدیدی با عنوان «نوآوری سبز»<sup>۱</sup> پدید آمده است، بدین معنی که هرگونه نوآوری باید سهمی در ارتقای کارایی زیست‌محیطی شرکت داشته باشد (Ar, 2012).

به دلیل نگرانی‌های فزاینده زیست‌محیطی و فشار بر مشاغل، عملکرد زیست‌محیطی<sup>۲</sup> به موضوعی نگران‌کننده برای پژوهشگران و همچنین مدیران مشاغل تبدیل شده است. مردم تمایل دارند عملکرد مشاغل را از نظر زیست‌محیطی ارزیابی و مشاهده کنند. این بدان معناست که کسب‌وکارها برای موفقیت در دنیای رقابتی مدرن، باید به عملکرد زیست‌محیطی خود به‌طور جدی تمرکز کنند (Latan et al., 2018)؛ بنابراین، مشاغل به دنبال سیستم‌ها و استراتژی‌های مؤثری هستند که از طریق آن‌ها بتوانند عملکرد زیست‌محیطی خود را سازمان‌دهی و بررسی کنند. در این راستا، حسابداری مدیریت زیست‌محیطی<sup>۳</sup> در حال تبدیل‌شدن به یک حوزه مهم بحث در پژوهش‌های کنونی است زیرا می‌تواند باعث شود که یک کسب‌وکار، اطلاعات و تحلیل‌های موردنیاز را برای تصمیم‌گیری بهتر در مورد عملکرد زیست‌محیطی خود شناسایی و از آن استفاده کند

---

1. Green innovation

2. Environmental performance

3. Environmental management accounting

(عزیزی و همکاران، ۱۳۹۹). باوجود اهمیت نوآوری سبز و حسابداری مدیریت زیست‌محیطی، متأسفانه حسابداری مدیریت زیست‌محیطی توجه اندکی از سوی پژوهشگران حسابداری دریافت کرده است؛ بنابراین تأثیر نوآوری سبز بر عملکرد شرکت و همچنین تأثیر استقرار و استفاده از سیستم حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در این راستا در حاله‌ای از ابهام قرار دارد.

این مطالعه قصد دارد با بررسی نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در رابطه بین نوآوری سبز و عملکرد شرکت، شکاف پژوهشی موجود در ادبیات حسابداری را پر کند. مطالعه حاضر دو نقش کلیدی در پیشبرد پژوهش‌های زیست‌محیطی حسابداری در ایران دارد. اولاً، طبق بررسی‌های انجام‌شده که در بخش پیشینه پژوهش ارائه خواهد شد، تاکنون در ایران، مطالعه تجربی کافی در خصوص نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در رابطه بین نوآوری‌های سبز (محصول و فرایند) بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی صورت نگرفته است، بنابراین این مطالعه به پیشرفت دانش نوپا در مورد نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در مقابل عملکرد شرکت و نوآوری سبز کمک می‌کند. ثانیاً، در اکثریت قریب به اتفاق پژوهش‌های موجود در این حوزه به عملکرد شرکت صرفاً با دید زیست‌محیطی نگریسته شده است (Chiou et al., 2011; Latan et al., 2018; Appiah et al., 2020)، در صورتی که در پژوهش حاضر با تفکیک عملکرد شرکت به زیست‌محیطی، اقتصادی و مالی بررسی موشکافانه‌تری صورت می‌پذیرد؛ بنابراین، این مطالعه قصد دارد با ارائه مبانی نظری و همچنین مدرک تجربی، ادبیات حسابداری را در این حوزه مهم و رو به رشد گسترش دهد.

در این پژوهش، ابتدا به بررسی مبانی نظری و بسط فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود. سپس داده‌های حاصل از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، با استفاده از روش معادلات ساختاری و نرم‌افزار "Smart PLS" مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. درنهایت، یافته‌های پژوهش، تحلیل و پیشنهاد‌های لازم ارائه می‌گردد.

## پیشینه پژوهش

### نوآوری سبز

نوآوری به‌عنوان هر گونه فرآیند بهبود یافته یا جدید که برای تولید تجاری خدمات و کالاها استفاده می‌شود، یا هر گونه خدمات و کالاهای تجاری که به‌طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته یا جدید استفاده می‌شود، تعریف می‌شود (Saeidi et al., 2018؛ نمازی و مقیمی، ۱۳۹۷). بر این اساس، این مطالعه نوآوری را به محصول و فرآیند تقسیم می‌کند. مفهوم نوآوری سبز، تغییر یا معرفی محصول، فرآیند، خدمات و سیستم جدیدی را در بر می‌گیرد که می‌تواند انتشار آلودگی‌های زیست‌محیطی را به حداقل برساند و به محیط سبز کمک کند (Calza et al., 2017). بسیاری از پژوهشگران انواع نوآوری سبز را به نوآوری محصول سبز<sup>۱</sup> (Xie et al., 2019؛ Calza et al., 2017) و نوآوری فرآیند سبز<sup>۲</sup> (Xie et al., 2009؛ Ren, 2019) دسته‌بندی کرده‌اند. کمیسیون اتحادیه اروپا نوآوری محصول سبز را به‌عنوان طراحی و توسعه محصولاتی تعریف می‌کند که تأثیرات منفی و ریسک زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد، منابع کمتری جهت تولید محصول مصرف می‌شود و در مرحله کنارگذاری محصول از تولید پسماند جلوگیری می‌شود (Lin et al., 2013). استفاده از دانش برای پیشبرد و هدایت نوآوری در فرآیندهای شرکت را نیز نوآوری فرآیند سبز می‌نامند که می‌تواند منجر به افزایش و بهبود کارایی زیست‌محیطی شرکت شود (Ren, 2009). بدین منظور ضروری است که مدیران شرکت افزون بر ارزیابی و بهبود فرآیندهایی از قبیل بازیافت، استفاده مجدد و تولید دوباره مواد اولیه، از راهکارهایی که منجر به کاهش مصرف انرژی و آلودگی‌های زیست‌محیطی در حین تولید، استفاده و کنارگذاری محصول می‌شود، آگاهی کامل داشته باشند (Tesng et al., 2012).

---

1. Green product innovation  
2. Green process innovation

## نوآوری سبز و عملکرد شرکت

نوآوری سبز می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملیات شرکت بگذارد تا از رقبای خود بهتر عمل کند. شرکت‌ها بیشتر برای تأیید معاملاتی که نیازها و خواسته‌های مشتریان بالقوه را برآورده می‌کند، در فعالیتهای نوآوری سبز شرکت می‌کنند. این به نوبه خود می‌تواند منجر به افزایش حجم فروش شود و موقعیت مالی شرکت را بهبود بخشد (Chen, 2008).  
باین حال برخی از پژوهشگران معتقدند که نوآوری سبز تأثیر منفی بر عملکرد مالی یک شرکت دارد (Driessen et al., 2013; Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mandojana, 2013; Eiadat et al., 2008). استدلال بر این است که تلاش‌های نوآورانه سبز یک شرکت می‌تواند هزینه‌های فعالیت آن‌ها را افزایش دهد که به نوبه خود پایه‌های سودآوری را از بین می‌برد (Eiadat et al., 2008). با وجود این، اکثر پژوهشگران تأثیر مثبت نوآوری سبز بر عملکرد مالی را تأیید می‌کنند (Chiou et al., 2011; Cheng et al., 2014; Singh et al., 2016). افزون بر این، نوآوری نقش مهمی در طیف پایداری زیست‌محیطی ایفا می‌کند. استدلال بر این است که اجرای شیوه‌های کارآمد و پایدار نوآوری سبز در یک شرکت باید همه استعدادها را برای مقابله با کمبودهای زیست‌محیطی جذب کند که می‌تواند مزایای زیست‌محیطی را افزایش دهد (Xue et al., 2019). نوآوری سبز هم‌چنین می‌تواند با کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی و مصرف انرژی در طول فعالیت‌های تولید و تدارکات، هزینه‌های مربوط به انطباق و منابع را کاهش دهد (Wong et al., 2020).  
نوآوری سبز با اتخاذ رویکرد چرخه عمر و فناوری‌های مناسب برای کاهش هزینه‌های ورودی مواد و دفع زباله و درعین حال اجتناب از خرید دستگاه‌های کنترل می‌تواند نسبت به رقبا از نظر هزینه در مزیت باشد (Christmann, 2000). بر اساس یافته‌های پژوهش مروتی و همکاران (۱۳۹۳) اگرچه نوآوری سبز ممکن است موجب تحمیل هزینه‌های کوتاه‌مدت به شرکت به واسطه خرید تجهیزات سبز و نظارت بیشتر و دقیق‌تر جهت تولید و توسعه محصولات سبز شود اما در درازمدت از طریق کاهش مصرف انرژی و مواد اولیه باعث بهبود عملکرد اقتصادی شرکت‌ها خواهد شد. عزیز محمدلو و محمدنژاد (۱۳۹۵)



معتقدند که انتخاب نوآوری سبز از آنجایی که باعث کاهش مصرف انرژی و افزایش بازده می‌شود در نهایت می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای درآمد و سودآوری شرکت‌ها گردد. اشرف کاشانی و همکاران (۱۳۹۶) نیز اظهار می‌دارند که توجه شرکت‌ها به فرایندها و محصولات منطبق با شرایط زیست‌محیطی باعث جذب سرمایه‌گذاران بیشتر و در نهایت افزایش عملکرد مالی شرکت‌ها می‌شود. افزون بر این، شریفی و شریفی (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی نقش شیوه‌های نوآوری سبز در عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد مالی شرکت پرداختند. نتایج پژوهش آنان حاکی از آن است که شیوه‌های نوآوری سبز باعث افزایش عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد مالی شرکت می‌شود.

### حسابداری مدیریت زیست‌محیطی

حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به عنوان «عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد اقتصادی از طریق توسعه و اجرای سیستم‌ها و شیوه‌های حسابداری مناسب مربوط به محیط‌زیست» تعریف می‌شود (International Federation of Accountants, 2005:16). حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در زمینه شناسایی اطلاعات، اندازه‌گیری داده‌ها و تفسیر اطلاعات زیست‌محیطی در صورت‌های مالی از سایر رویکردهای حسابداری متداول متفاوت است و در واقع جنبه‌های زیست‌محیطی فعالیت‌های شرکت را در نظر می‌گیرد. حسابداری مدیریت زیست‌محیطی را می‌توان به دو حوزه تقسیم کرد، اول جنبه‌های پولی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی و دیگری جنبه فیزیکی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی. جنبه‌های پولی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر اساس فعالیت‌های یک شرکت مرتبط با تأثیرات زیست‌محیطی است و می‌تواند در واحدهای پولی بیان شود. این واحدهای پولی اطلاعاتی را ارائه می‌دهند که برای تصمیم‌گیری در مدیریت مفید است. جنبه فیزیکی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر اساس اطلاعات طبیعی محیطی بیان‌شده در واحدهای فیزیکی است. این دو سیستم اطلاعاتی اطمینان می‌دهند که مدیریت عالی می‌تواند تصمیمات بهتری برای اطمینان از عملکرد بهتر زیست‌محیطی و اقتصادی اتخاذ کند (Latif, 2020).

اجرای حسابداری مدیریت زیست‌محیطی می‌تواند هزینه‌ها را کاهش داده و شرکت‌ها را به سمت عملکرد بهتر زیست‌محیطی و مالی راهنمایی کند (Ferreira et al., 2010). افزون بر این، اجرای حسابداری مدیریت زیست‌محیطی می‌تواند بارهای مقررات زیست‌محیطی را کاهش داده و تصویرسازمانی را از منظر محیط‌زیست بهبود بخشد (Christ & Burritt, 2013). ابراهیم پور و همکاران (۱۳۹۴) معتقدند که اجرای حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در شرکت‌ها باعث افزایش طول عمر آنان از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود و گامی مثبت در جهت حفظ محیط‌زیست و سلامت جامعه خواهد بود.

### نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در رابطه بین نوآوری سبز و عملکرد شرکت

فررا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) ادعا می‌کنند که شفاف‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی از طریق حسابداری مدیریت زیست‌محیطی باعث می‌شود که شرکت‌ها تصویر واقعی کل هزینه‌های سالانه را تصدیق کنند. در نتیجه، این امر موجب ایجاد انگیزه می‌شود و مدیران را مجبور می‌کند تا روش‌های جدیدی را برای کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی در طول فرایند تولید و یا حتی در طراحی محصول جدید بیابند و ابداع کنند. با این وجود، پژوهش‌های پیشین در مورد تأثیر حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر نوآوری محصول و فرآیند سازگار نیست. به‌عنوان مثال، فررا و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که اجرای حسابداری مدیریت زیست‌محیطی منجر به بهبود نوآوری فرایند می‌شود، در حالی که تأثیر مثبت حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر نوآوری محصول کشف نشده است. این یافته با نتایج پژوهش هانسن و موون<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) که نشان داد پیاده‌سازی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تنها منجر به نوآوری محصول می‌شود، سازگار نیست.

---

1. Ferreira et al.

2. Hansen, D. R., & Mowen, M. M.

از آنجا که مزیت رقابتی ناشی از نوآوری به عملکرد بالاتری برای شرکت‌ها منجر می‌شود و حسابداری مدیریت زیست‌محیطی عمدتاً منجر به نوآوری می‌شود (Ferreira et al., 2010; Hansen & Mowen, 2003)، فرض بر این است که شرکت‌کنندگان با سطح حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بالاتر، تأثیرات قوی‌تری از نوآوری را بر عملکرد خود مشاهده می‌کنند. این مورد توسط پژوهشگران پیشین نادیده گرفته شده است و از این رو، مطالعه حاضر تلاش می‌کند به بررسی این موضوع بپردازد که چگونه نوآوری سبز بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت تأثیر می‌گذارد؟ و با در نظر گرفتن حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به عنوان یک عامل تأثیرگذار بر پیوند عملکرد شرکت و نوآوری، داده‌هایی را برای پر کردن شکاف تحقیق به دست آورد.

با توجه به بحث‌های نوآوری بالا، فرضیه‌ها که در بخش الگوی پژوهش به تفصیل ارائه خواهد شد، این است که تأثیر نوآوری سبز (محصول و فرآیند) بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی به دو صورت انجام می‌گیرد ۱. از طریق مستقیم و ۲. از طریق غیرمستقیم. در طریق اول هیچ واسطه‌ای بین نوآوری سبز و عملکرد شرکت وجود ندارد؛ اما در طریق دوم، سیستم حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به عنوان یک متغیر میانجی (واسطه‌ای) بین رابطه نوآوری سبز و عملکرد شرکت عمل می‌کند. در این صورت دو زنجیره علی به وجود می‌آید. زنجیره علی اول بین نوآوری سبز و سیستم حسابداری مدیریت زیست‌محیطی و زنجیره علی دوم بین حسابداری مدیریت زیست‌محیطی و عملکرد شرکت؛ بنابراین، طبق ادبیات متغیر میانجی (Baron & Kenny, 1968; Namazi & Namazi, 2016) متغیر حسابداری مدیریت زیست‌محیطی را می‌توان یک متغیر میانجی قلمداد نمود.

با توجه به مطالبی که تاکنون ذکر شده است فرضیه‌های زیر تدوین می‌شوند:

فرضیه ۱: نوآوری محصول سبز بر عملکرد شرکت تأثیر دارد.

فرضیه فرعی ۱،۱: نوآوری محصول سبز بر عملکرد مالی شرکت تأثیر دارد.

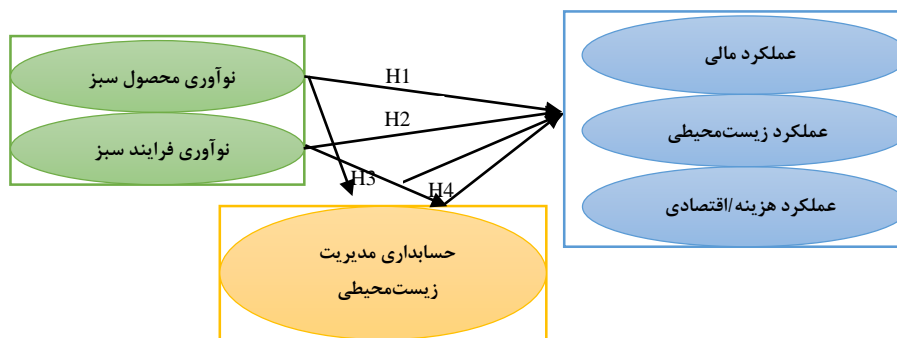
فرضیه فرعی ۱،۲: نوآوری محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی شرکت تأثیر دارد.

- فرضیه فرعی ۱,۳: نوآوری محصول سبز بر عملکرد اقتصادی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه ۲: نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۲,۱: نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد مالی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۲,۲: نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد زیست‌محیطی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۲,۳: نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد اقتصادی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه ۳: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۳,۱: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد مالی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۳,۲: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد زیست‌محیطی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۳,۳: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد اقتصادی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه ۴: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۴,۱: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد مالی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۴,۲: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد زیست‌محیطی شرکت تأثیر دارد.
- فرضیه فرعی ۴,۳: حسابداری مدیریت زیست‌محیطی به‌عنوان یک متغیر میانجی بر رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد اقتصادی شرکت تأثیر دارد.

### الگوی مفهومی پژوهش

مرور مبانی نظری و پژوهش‌های پیشین نشان داد در مطالعات متعددی تأثیر نوآوری سبز بر عملکرد شرکت تأیید شده است (Singh et al., 2016; Cheng et al., 2014). با این وجود

تأثیر هم‌زمان ابعاد نوآوری سبز بر عملکرد شرکت هم‌زمان با توجه به نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است. بر این اساس الگوی مفهومی پژوهش مطابق شکل شماره ۱ ارائه می‌شود. از نوآوری‌های الگوی مفهومی این پژوهش در نظر گرفتن تأثیر هم‌زمان ابعاد نوآوری سبز شامل نوآوری محصول و فرآیند سبز بر عملکرد مالی، اقتصادی و زیست‌محیطی شرکت است. همچنین تأثیر ابعاد نوآوری سبز بر عملکرد شرکت هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم به واسطه نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی مورد آزمون قرار می‌گیرد. شرح اجزاء این الگو در بخش‌های بعد ارائه خواهد شد.



شکل ۱. الگوی مفهومی پژوهش

## روش

پژوهش حاضر از نظر نوع پژوهش‌های کمی باهدف کاربردی است؛ چراکه هدف اصلی آن تبیین روابط بین پدیده‌ها و آزمون نظریه‌ها به منظور استفاده نهایی در عمل است. همچنین روش تحقیق پژوهش حاضر توصیفی-پیمایشی با رویکرد کاربردی است. در این پژوهش از ابزار پرسشنامه استاندارد رتبه‌بندی شده بر اساس طیف لیکرت پنج امتیازی برای بررسی نظرات پاسخ‌دهندگان استفاده می‌شود. برای جمع‌آوری داده‌های مرتبط با متغیرها در بخش تجربی و آزمون فرضیه‌های پژوهش از روش میدانی استفاده شد. آزمون فرضیه‌های این پژوهش با استفاده از مدل معادلات ساختاری است (Latan et al., 2018; Ferreira et al., 2010).

## جامعه آماری و نمونه

این پژوهش شامل شرکت‌هایی است که مطابق با ماده ۲ آیین‌نامه «ضوابط و معیارهای استقرار واحدها و فعالیت‌های صنعتی و تولیدی» مصوب ۱۳۹۰/۰۳/۰۸ در ۱۴ گروه بر اساس شدت و ضعف آلودگی و دیگر مسائل زیست‌محیطی به شرح زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

۱. غذایی ۲. نساجی ۳. چرم ۴. سلولزی ۵. فلزی ۶. کانی غیرفلزی ۷. شیمیایی ۸. دارویی ۹. برق و الکترونیک ۱۰. کشاورزی ۱۱. ماشین‌سازی ۱۲. نوین (نانو و بیوتکنولوژی) ۱۳. نفت و گاز و پتروشیمی ۱۴. بازیافت.

به منظور دسترسی راحت‌تر به شرکت‌هایی که در این ۱۴ حوزه فعالیت می‌کنند از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار و یا فرابورس ایران در سال ۱۴۰۰ استفاده شد. در مجموع ۴۲۷ شرکت شامل ۲۶۰ شرکت بورسی و ۱۶۷ شرکت فرابورسی، مشمول این گروه‌بندی شدند. از آنجایی که احتمال می‌رفت نرخ مشارکت در تکمیل پرسشنامه از سوی این شرکت‌ها پایین باشد بنابراین بدون انجام نمونه‌گیری به تمامی این شرکت‌ها، پرسشنامه‌ای از طریق ایمیل ارسال شد و از آنان خواسته شد که فردی از بخش مالی (مدیر مالی، رئیس مالی، سرپرست مالی و کارشناسان مالی) که آگاه به فعالیت‌های کلی شرکت است پرسشنامه را پاسخ دهد. افزون بر این، با مراجعه به چند موسسه حسابرسی در تهران، از آنان خواسته شد که پرسشنامه مذکور را به شرکت‌های تحت حسابرسی‌شان که در این دسته‌بندی می‌گنجیدند ارسال نمایند تا میزان پرسشنامه‌های دریافتی برای یک تجزیه و تحلیل استاندارد کافی باشد؛ بنابراین به صورت کلی پاسخ‌دهندگان شرکت‌های بورسی، فرابورسی و غیر بورسی هستند. لازم به ذکر است که این پژوهش از معادلات ساختاری به روش PLS استفاده می‌کند.

به طور کلی در روش‌شناسی مدل‌یابی معادلات ساختاری تعیین حجم نمونه می‌تواند بین ۵ تا ۱۵ مشاهده به ازای هر متغیر اندازه‌گیری شده تعیین شود:

$$5Q < n < 15Q$$

که در آن  $Q$  تعداد متغیرهای مشاهده‌شده و یا همان تعداد سؤالات پرسشنامه و  $n$  حجم نمونه است. لازم به ذکر است تأکید بر این است کف نمونه نباید از ۲۰۰ نفر کمتر باشد (هومن، ۱۳۸۴). از آنجایی که در این پژوهش ۳۶ پرسش وجود دارد بنابراین حداقل حجم نمونه  $۵ \times ۳۶ = ۱۸۰$  نمونه لازم است؛ اما همان‌طور که تأکید شده است کف نمونه نباید از ۲۰۰ نفر کمتر باشد، بنابراین حداقل ۲۰۰ نمونه لازم است.

در پایان فرایند جمع‌آوری داده‌ها که در سال ۱۴۰۰ صورت گرفت ۲۰۲ پرسشنامه کامل و صحیح دریافت شد. از مجموع ۲۶۰ پرسشنامه ارسالی به شرکت‌های بورسی ۶۶ پرسشنامه (نرخ مشارکت ۲۵٫۳۸٪) و از مجموع ۱۶۷ پرسشنامه ارسالی به شرکت‌های فرابورسی تنها ۵ پرسشنامه (نرخ مشارکت ۲٫۹۹٪) دریافت شد که تماماً کامل و صحیح ارسال شده بودند. افزون بر این، با مراجعه به چند موسسه حسابرسی در تهران، ۱۳۱ پرسشنامه کامل و صحیح نیز از شرکت‌های غیربورسی دریافت شد. با توجه به مطالب گفته‌شده مجموع این تعداد برای انجام تجزیه و تحلیل مناسب است.

### تعیین متغیرها و گویه‌ها و زیرگویه‌های پژوهش

پرسش‌ها و گویه‌های استاندارد مورد استفاده در پرسشنامه برای سنجش متغیرهای پژوهش با استفاده از روش تحلیل محتوا از پژوهش‌های پیشین استخراج شد. منطبق با پژوهش‌های صورت گرفته توسط چودهری و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰)، فررا و همکاران (۲۰۱۰)، جرمیستپارسرت و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰)، سعیدی و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) و بر اساس شکل ۱ متغیر نوآوری سبز به‌عنوان متغیر مستقل به دو گویه نوآوری محصول سبز و نوآوری فرآیند سبز تقسیم گردید. زیرگویه‌های مربوط به هر گویه با استخراج مستقیم از این پژوهش‌ها به‌دست آمده است. عملکرد شرکت در اکثر پژوهش‌های پیشین عمدتاً شامل صرفاً عملکرد زیست‌محیطی (Chiou et al., 2011; Latan et al., 2018; Appiah et al., )

---

1. Chaudhry et al.  
2. Jermisittiparsert et al.  
3. Saeidi et al.

Christine et al., 2019; ) و یا عملکرد زیست محیطی به همراه عملکرد اقتصادی ( Chaudhry et al., 2020 (Jermisittiparsert et al., 2020) و یا صرفاً عملکرد مالی شرکت ( ) بوده است؛ اما در این پژوهش با استخراج زیرگویه‌های هر کدام از این گویه‌ها از پژوهش‌های پیشین عملکرد شرکت در سه بعد عملکرد مالی، زیست محیطی و اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت. حسابداری مدیریت زیست محیطی در بعضی از پژوهش‌ها به دو گویه حسابداری مدیریت زیست محیطی پولی و فیزیکی تقسیم شده است (Burritt, 2002) اما در این پژوهش همانند پژوهش‌های پیشین به منظور جلوگیری از واگرایی زیرگویه‌های این متغیر، شاخص‌های اندازه‌گیری هر دو بعد در یک گویه آمده است (Latan et al., 2010; Chaudhry et al., 2020; Ferreira et al., 2018) و به عنوان متغیر میانجی در نظر گرفته شد. جدول ۱ اطلاعات مربوط متغیرها، گویه‌ها و زیرگویه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. متغیرها، گویه‌ها، زیرگویه‌های پژوهش و منابع آن

منبع	کد زیرگویه	زیرگویه‌ها	گویه‌ها	متغیرها
Singh et al., 2020; Saeidi et al., 2018; Chiou et al., 2011; Chen et al., 2006	GPDI1	۱. استفاده از موادی در جهت کاهش آلودگی زیست محیطی	نوآوری محصول سبز	نوآوری سبز
	GPDI2	۲. استفاده از موادی در جهت مصرف انرژی و منابع کمتر		
	GPDI3	۳. استفاده از موادی در جهت طراحی محصولات دوستدار محیط زیست		
	GPDI4	۴. استفاده از موادی با ویژگی سهولت در بازیافت، استفاده مجدد و تجزیه		
	GPCI1	۱. تأثیر قابل توجه فرایند تولید در کاهش زائدات و پسماند خطرناک	نوآوری فرآیند سبز	
	GPCI2	۲. تأثیر قابل توجه فرایند تولید در کاهش مصرف انرژی		
	GPCI3	۳. تأثیر قابل توجه فرایند تولید در بازیافت پسماند		
Ferreira et al.,	EMA1	۱. شناسایی هزینه‌های زیست محیطی	حسابداری	حسابداری



منبع	کد زیرگویه	زیرگویه‌ها	گویه‌ها	متغیرها
2010; Saeidi et al., 2018; Chaudhry et al., 2020 سلیمانی و مجبوری، ۱۳۹۸	EMA2	۲. طبقه‌بندی هزینه‌های زیست‌محیطی	مدیریت زیست‌محیطی	مدیریت زیست‌محیطی
	EMA3	۳. استفاده از حساب هزینه مربوط به محیط‌زیست		
	EMA4	۴. تخصیص هزینه‌های زیست‌محیطی به فرایند تولید		
	EMA5	۵. تخصیص هزینه‌های زیست‌محیطی به محصولات		
	EMA6	۶. ارزیابی هزینه چرخه عمر محصول		
	EMA7	۷. معرفی یا بهبود مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی		
	EMA8	۸. برآورد بدهی‌های احتمالی زیست‌محیطی		
	EMA9	۹. تجزیه و تحلیل موجودی محصولات		
	EMA10	۱۰. تهیه گزارش سالانه برای عملکرد زیست‌محیطی		
	EMA11	۱۱. تجزیه و تحلیل اثرات محصول		
	EMA12	۱۲. تجزیه و تحلیل بهبود محصول		
	EMA13	۱۳. توسعه و استفاده از شاخص‌های عملکرد کلیدی مربوط به محیط‌زیست (KPI)		
	Ar, 2012; Eiadat et al., 2011; Chiou et al., 2011	FPr1		
FPr2		۲. بازده فروش		
FPr3		۳. بازده حقوق صاحبان سهام		
FPr4		۴. بازده دارایی‌ها		
FPr5		۵. سهم از بازار		
Chiou et al., 2011; Singh et al., 2020; Zhu et al., 2013;	EPr1	۱. کاهش پسماند خطرناک، انتشار گازهای گلخانه‌ای و غیره	عملکرد زیست‌محیطی	
	EPr2	۲. مطابقت با مقررات زیست‌محیطی		
	EPr3	۳. بهبود کیفیت فرایند/تولید محصول		

منبع	کد زیرگویه	زیرگویه‌ها	گویه‌ها	متغیرها
Esfahbodi et al., 2016	EPr4	۴. بهبود شهرت شرکت (بهبود جایگاه شرکت)		
	EPr5	۵. کاهش بحران‌های زیست‌محیطی		
	EPr6	۶. بهبود وضعیت زیست‌محیطی شرکت		
Zhu et al., 2013; Zhu et al. 2008; Esfahbodi et al., 2016	CPr1	۱. کاهش هزینه مواد خریداری‌شده	عملکرد اقتصادی/هزینه	
	CPr2	۲. کاهش مصرف انرژی		
	CPr3	۳. کاهش هزینه تصفیه پسماند		
	CPr4	۴. کاهش هزینه تخلیه پسماند		
	CPr5	۵. کاهش جرائم مربوط به حوادث زیست‌محیطی		

### یافته‌های پژوهش

#### آمار توصیفی

جدول ۲ آمار توصیفی مربوط به جامعه آماری را نشان می‌دهد. همان‌طور که پیش‌ازین گفته شد در پرسشنامه‌ای که از طریق ایمیل به شرکت‌ها ارسال شده بود از آنان خواسته شد که فردی از بخش مالی (مدیر مالی، رئیس مالی، سرپرست مالی و کارشناسان مالی) که آگاه به فعالیت‌های کلی شرکت است پرسشنامه را پاسخ دهد. در قسمت جمعیت‌شناسی پرسشنامه سوا لاتی در خصوص مشخصات فرد پاسخ‌دهنده و شرکت پرسیده شده است که اهم آن به شرح جدول زیر است:

جدول ۲. مشخصات جمعیت‌شناسی پاسخ‌دهندگان

نوع فعالیت شرکت	تعداد	نوع شرکت	تعداد	اجرای حسابداری مدیریت زیست‌محیطی	درصد	سن شرکت	درصد
برق و الکترونیک	۱۶	شرکت بورسی	۶۶	بلی، به صورت کامل	۲۶٪/۲۴	۱۰ سال یا کمتر	۱۹٪/۳۱
دارویی	۱۹	شرکت فرابورسی	۵	بلی، تا حدودی	۴۹٪/۵۰	۱۱ تا ۲۰ سال	۳۱٪/۱۹

نوع فعالیت شرکت	تعداد	نوع شرکت	تعداد	اجرای حسابداری مدیریت زیست محیطی	درصد	سن شرکت	درصد
سلولزی	۲۶	شرکت غیر بورسی	۱۳۱	خیر	۲۴٪/۲۶	۲۱ تا ۳۰ سال	۸٪/۴۱
شیمیایی	۲۴	جمع	۲۰۲	جمع	۱۰۰٪	بیش از ۳۰ سال	۴۱٪/۰۹
غذایی	۲۴	تعداد کارکنان	درصد	تجربه کاری	درصد	سمت سازمانی	درصد
فلزی	۲۶	کمتر از ۲۵۰ نفر	۵۶٪/۹۳	کمتر از ۵ سال	۹٪/۹۰	حسابدار	۷٪/۴۳
کانی غیر فلزی	۱۲	بین ۲۵۱ تا ۵۰۰ نفر	۲٪/۴۸	بین ۵ تا ۱۰ سال	۲۲٪/۷۸	حسابدار ارشد	۱۲٪/۳۸
کشاورزی	۷	بین ۵۰۱ تا ۸۰۰ نفر	۱۴٪/۸۵	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۳۸٪/۶۱	رئیس مالی	۲٪/۴۷
ماشین سازی	۵	بیش از ۸۰۰ نفر	۲۵٪/۷۴	بیش از ۲۰ سال	۲۸٪/۷۱	سایر	۲۰٪/۷۹
نساجی	۶	دارنده ISO	درصد	جنسیت پاسخ دهنده	درصد	سرپرست مالی	۹٪/۹۰
نفت و گاز و پتروشیمی	۳۷	بلی	۸۱٪/۶۸	مرد	۲۴٪/۲۶	مدیر مالی	۴۷٪/۰۳
جمع	۲۰۲	خیر	۱۸٪/۳۲	زن	۷۵٪/۷۴	جمع	۱۰۰٪

### آمار استنباطی و آزمون فرضیه‌ها

در این پژوهش برای آزمون فرضیه‌ها از معادلات ساختاری به روش PLS استفاده شد (Latan et al., 2018; Ferreira et al., 2010). لذا ابتدا بررسی‌های لازم زیر انجام گرفت: از بارهای عاملی، میانگین واریانس استخراج شده (AVE)، آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی برای تمام متغیرها استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای همه متغیرها بالاتر از ۰/۷ بوده در نتیجه، نتایج پژوهش حاضر در مورد این دو معیار، برازش مناسب مدل را تأیید می‌کند. با توجه به معیار AVE که باید

بالاتر از ۰/۵ باشد روایی همگرایی مدل و مناسب بودن برازش مدل‌های اندازه‌گیری نیز تأیید می‌شود. افزون بر این، به‌منظور تحلیل ساختار پرسشنامه و کشف عوامل تشکیل‌دهنده هر متغیر از بارهای عاملی نیز استفاده شد. بارعاملی نشان‌دهنده این موضوع است که چه میزان از واریانس‌های شاخص‌ها توسط متغیر مکنون خود توضیح داده می‌شود. مقدار این شاخص باید از ۰/۵ بزرگ‌تر و در فاصله اطمینان ۹۵٪ معنادار باشد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳ و رحمانی و بشیری‌منش، ۱۳۹۶). همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است تمامی بارهای عاملی سازه‌ها بزرگ‌تر از ۰/۵ و در سطح ۹۵٪ معنادار (t-value بزرگ‌تر از ۱/۹۶) است.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری و ساختاری، بارهای عاملی و معناداری سازه‌ها

متغیر	کد زیرگروه	بارعاملی $\lambda$	t-value	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE)
نوآوری محصول سبز	GPDI1	۰/۸۸۷	۳۶/۷۷۰	۰/۹۴۱	۰/۹۵۸	۰/۸۵۰
	GPDI2	۰/۹۱۲	۵۷/۵۳۴			
	GPDI3	۰/۹۴۱	۹۲/۸۱۲			
	GPDI4	۰/۹۴۷	۹۳/۴۸۱			
نوآوری فرآیند سبز	GPCI1	۰/۹۱۹	۸۲/۴۰۲	۰/۸۹۲	۰/۹۳۳	۰/۸۲۲
	GPCI2	۰/۸۹۸	۴۳/۷۸۰			
	GPCI3	۰/۹۰۳	۶۷/۱۶۵			
حسابداری مدیریت زیست‌محیطی	EMA1	۰/۸۶۳	۴۸/۸۴۹	۰/۹۷۹	۰/۹۸۱	۰/۸۰۲
	EMA2	۰/۹۱۶	۶۰/۲۰۲			
	EMA3	۰/۹۰۶	۶۱/۸۰۴			
	EMA4	۰/۹۲۸	۸۱/۳۰۳			
	EMA5	۰/۹۱۶	۸۵/۵۵۳			
	EMA6	۰/۸۶۸	۴۰/۳۷۱			
	EMA7	۰/۸۶۱	۴۳/۶۴۳			
	EMA8	۰/۸۹۵	۶۸/۰۳۱			
	EMA9	۰/۸۶۵	۳۲/۰۶۱			
	EMA10	۰/۹۲۶	۱۰۰/۲۱۶			

متغیر	کد زیرگویه	بارعاملی $\lambda$	t-value	آلفای کروناخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
	EMA11	۰/۸۶۲	۴۷/۰۲۳			
	EMA12	۰/۹۱۶	۷۰۳/۶۰۷			
	EMA13	۰/۹۱۵	۷۹/۱۰۰			
عملکرد مالی	FPr1	۰/۹۲۶	۶۰/۴۷۷	۰/۹۵۶	۰/۹۶۶	۰/۸۵۰
	FPr2	۰/۹۴۱	۵۵/۹۲۱			
	FPr3	۰/۸۸۰	۴۴/۲۵۲			
	FPr4	۰/۹۲۵	۷۲/۰۱۲			
	FPr5	۰/۹۳۶	۶۳/۹۱۴			
عملکرد زیست‌محیطی	EPr1	۰/۹۲۹	۷۵/۹۲۴	۰/۹۵۱	۰/۹۶۳	۰/۸۳۸
	EPr2	۰/۹۴۱	۹۰/۲۳۱			
	EPr3	۰/۹۳۷	۸۷/۱۰۹			
	EPr4	۰/۸۷۳	۴۱/۹۲۷			
	EPr5	۰/۸۹۵	۵۶/۹۵۰			
عملکرد اقتصادی/هزینه	CPr1	۰/۹۰۵	۴۷/۰۷۰	۰/۹۵۴	۰/۹۶۴	۰/۸۴۴
	CPr2	۰/۸۹۵	۳۷/۹۶۷			
	CPr3	۰/۹۲۷	۶۰/۶۲۲			
	CPr4	۰/۹۳۸	۷۳/۴۶۲			
	CPr5	۰/۹۲۶	۷۷/۶۳۴			

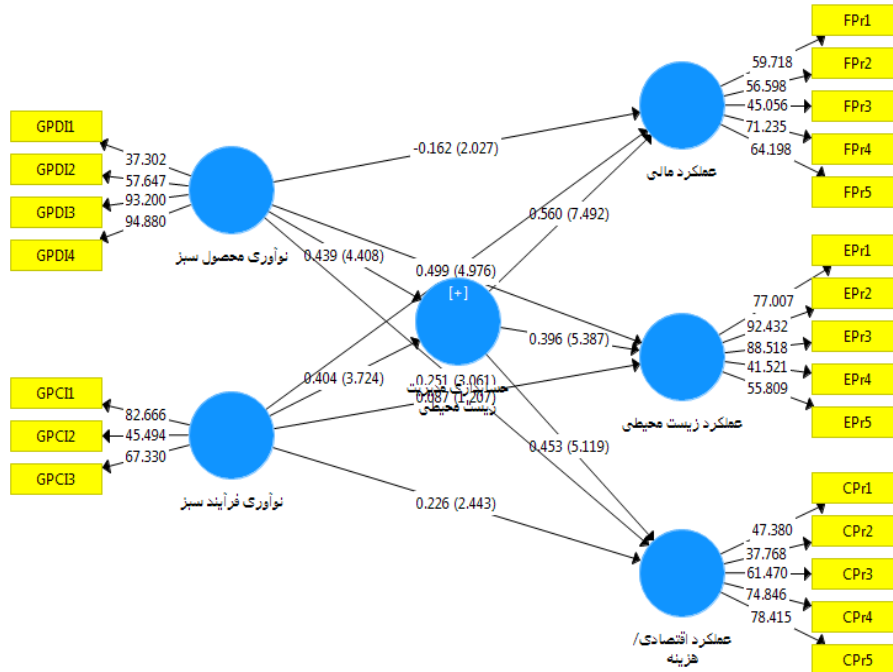
همچنین برای بررسی روایی واگرا از معیار فورنر-لاکر استفاده شد. روایی واگرا به این مفهوم است که پرسش‌های مربوط به هر مؤلفه، همپوشانی با سایر متغیرهای دیگر ندارد و در واقع بالاترین همبستگی را با مؤلفه موردنظر پژوهشگر دارد. به لحاظ آماری طبق این شاخص واریانس هر متغیر مکنون باید برای شاخص‌های مربوط به خودش بیشتر از سایر شاخص‌ها باشد. در غیر این صورت باید سازه‌هایی که باعث واگرایی می‌شوند حذف گردند. نتایج نهایی پس از انجام تعدیلات مربوطه به شرح جدول ۴ است:

جدول ۴. اعتبار روایی و اگر بر اساس معیار فورنر-لاکر

نوع محصول سبز	نوع فرآیند سبز	عملکرد مالی	عملکرد زیست محیطی	عملکرد اقتصادی/ هزینه	حسابداری مدیریت زیست محیطی	
					۰/۸۹۵	حسابداری مدیریت زیست محیطی
				۰/۹۱۸	۰/۸۳۴	عملکرد اقتصادی/هزینه
			۰/۹۱۵	۰/۸۸۵	۰/۸۴۶	عملکرد زیست محیطی
		۰/۹۲۲	۰/۷۸۴	۰/۷۹۰	۰/۸۲۷	عملکرد مالی
	۰/۹۰۷	۰/۸۰۰	۰/۸۲۷	۰/۸۱۱	۰/۷۹۶	نوع فرآیند سبز
۰/۹۲۲	۰/۸۹۴	۰/۷۳۱	۰/۸۷۰	۰/۸۱۶	۰/۸۰۰	نوع محصول سبز

### آزمون فرضیه‌های پژوهش

پس از اطمینان از برازش کلی مدل نوبت به بررسی برازش جزئی مدل یا همان آزمون فرضیه‌های پژوهشی می‌رسد. در این مرحله ضریب اثرگذاری هر متغیر و معنادار بودن این ضریب مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل ۲ ضرایب مسیرهای مربوط به فرضیه‌های مدل و نیز معناداری این ضرایب را نشان می‌دهد. بر این اساس می‌توان در رابطه یا رد یا عدم رد فرضیه‌های پژوهشی تصمیم‌گیری کرد.



شکل ۲. ضرایب مسیر و عدد معناداری مدل

با توجه به شکل ۲ و اطلاعات ارائه شده در جدول شماره ۵ می‌توان دریافت که داده‌های تجربی جمع‌آوری شده، تمام فرضیه‌های اول و دوم پژوهشی به جز فرضیه ۲,۲ را مورد تأیید قرار می‌دهند. در فرضیه ۲,۲ ادعا شده بود که نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد زیست‌محیطی تأثیر دارد. با توجه به اینکه مقدار t محاسبه شده برای این رابطه (۱/۲۰۷)، کمتر از مقدار بحرانی آن (۱/۹۶) است، در نتیجه شواهد کافی برای تأیید این فرضیه پژوهش وجود ندارد. از سوی دیگر t محاسبه شده برای فرضیه ۱,۱ (۲/۰۲۷) است و در سطح اطمینان ۹۵ درصد حاکی از تأثیر معنادار نوآوری محصول سبز بر عملکرد مالی است اما توجه به این نکته ضروری است که ضریب منفی مسیر آن، حاکی از وجود تأثیر منفی و معناداری است.

جدول ۵. نتایج آزمون فرضیه‌ها

وضعیت فرضیه	P Values	آماره t	بتا	فرضیه‌های پژوهش
تأیید	۰/۰۴۳	۲/۰۲۷	-۰/۱۶۲	۱,۱ نوآوری محصول سبز - عملکرد مالی
تأیید	۰/۰۰۰	۶/۷۴۹	۰/۴۷۶	۱,۲ نوآوری محصول سبز - عملکرد زیست‌محیطی
تأیید	۰/۰۰۲	۳/۰۶۱	۰/۲۵۱	۱,۳ نوآوری محصول سبز - عملکرد اقتصادی/هزینه
تأیید	۰/۰۰۰	۴/۹۷۶	۰/۴۹۹	۲,۱ نوآوری فرآیند سبز - عملکرد مالی
عدم تأیید	۰/۲۲۷	۱/۲۰۷	۰/۰۸۷	۲,۲ نوآوری فرآیند سبز - عملکرد زیست‌محیطی
تأیید	۰/۰۱۵	۲/۴۴۳	۰/۲۲۶	۲,۳ نوآوری فرآیند سبز - عملکرد اقتصادی/هزینه

لازم به ذکر است که صنایع از نظر زیست‌محیطی با یکدیگر ممکن است تفاوت‌هایی داشته باشند، بنابراین در جدول ۶، سعی شده است تا این تفاوت‌ها در صنایع مختلف نشان داده شود. از آنجائی که برای انجام چنین تحلیلی حداقل ۲۰۰ نمونه در هر صنعت لازم است (هومن، ۱۳۸۴) و تعداد شرکت‌ها در هر صنعت در نمونه مورد بررسی کمتر از میزان ذکر شده است، بنابراین صرفاً تحلیل‌ها بر اساس صناعی که حداقل ۲۰ نمونه از آن‌ها در دسترس بوده است مانند صنایع گروه نفت و گاز و پتروشیمی (بر اساس ۳۷ شرکت نمونه)، گروه فلزی (بر اساس ۲۶ شرکت نمونه)، گروه سلولزی (بر اساس ۲۶ شرکت نمونه)، گروه شیمیایی (۲۴ شرکت نمونه) و گروه غذایی (بر اساس ۲۴ شرکت نمونه) ارائه می‌شود.

جدول ۶. نتایج آزمون فرضیه‌ها به تفکیک هر صنعت

فرضیه‌ها	نفت و گاز و پتروشیمی	فلزی	سلولزی	شیمیایی	غذایی
	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)
۱,۱	(۰/۲۸۸) - ۰/۰۴۴	(۰/۷۵۶) - ۰/۳۳۲	(۱/۵۹۳) - ۰/۵۴۴	(۰/۳۳۵) - ۰/۱۰۹	(۰/۱۶۳) - ۰/۰۴۸
۱,۲	(۳/۶۲۵) - ۰/۵۲۱	(۴/۵۲۵) - ۰/۷۶۲	(۱/۷۹۳) - ۰/۳۳۸	(۱/۲۶۷) - ۰/۳۵۹	(۲/۳۶۲) - ۰/۶۰۱
۱,۳	(۰/۷۹۲) - ۰/۱۴۴	(۲/۸۶۹) - ۰/۶۱۴	(۰/۰۴۷) - ۰/۰۱۴	(۱/۶۱۹) - ۰/۶۳۰	(۱/۱۰۴) - ۰/۳۸۴
۲,۱	(۳/۹۴۸) - ۰/۵۸۱	(۲/۲۹۶) - ۰/۸۷۳	(۱/۹۴۵) - ۰/۷۳۹	(۲/۰۴۴) - ۰/۶۶۲	(۰/۱۱۸) - ۰/۰۳۶
۲,۲	(۱/۲۱۱) - ۰/۱۸۵	(۰/۲۸۲) - ۰/۰۴۷	(۰/۹۰۵) - ۰/۱۹۸	(۰/۱۵۹) - ۰/۰۴۷	(۰/۲۵۳) - ۰/۰۷۵
۲,۳	(۲/۲۹۸) - ۰/۳۷۹	(۱/۳۸۸) - ۰/۲۷۵	(۰/۶۹۱) - ۰/۲۲۱	(۱/۲۸۰) - ۰/۴۷۳	(۰/۲۷۳) - ۰/۱۱۵



اطلاعات مندرج در جدول ۶ حاکی از آن است که نوآوری محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، فلزی و غذایی (به ترتیب با آماره t به مقدار ۳/۶۲۵، ۴/۵۲۵ و ۳/۳۶۲) تأثیر دارد. افزون بر این نوآوری محصول سبز تنها بر عملکرد اقتصادی در صنعت فلزی (با آماره t به مقدار ۲/۸۶۹) تأثیرگذار است. نوآوری فرآیند سبز نیز بر عملکرد مالی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، فلزی و شیمیایی (به ترتیب با آماره t به مقدار ۳/۹۴۸، ۲/۲۹۶ و ۲/۰۴۴) تأثیر دارد. افزون بر این نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد اقتصادی تنها در صنعت سلولزی بیانگر آن است که نه نوآوری محصول سبز و نه نوآوری فرآیند سبز بر هیچ‌یک از عملکردهای شرکت تأثیری ندارد.

#### بررسی نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی

برای بررسی نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی از آزمون سوبل<sup>۱</sup> استفاده شد. در این آزمون برای بررسی نقش میانجی متغیر از فرمول زیر استفاده به عمل آمد (Sobel, 1982):

$$Z - \text{Value} = \frac{a * b}{\sqrt{(b^2 * s_a^2) + (a^2 * s_b^2) + (s_a^2 * s_b^2)}}$$

که در این فرمول:

a مقدار ضریب مسیر میان متغیر مستقل و میانجی؛

b مقدار ضریب مسیر میان متغیر میانجی و وابسته؛

Sa خطای استاندارد مربوط به مسیر میان متغیر مستقل و میانجی؛ و

Sb خطای استاندارد مربوط به مسیر میان متغیر میانجی و وابسته می‌باشد. جدول ۷

نتایج آزمون سوبل برای اثر متغیر میانجی را نشان می‌دهد. آماره t در آزمون سوبل نشان می‌دهد که آیا متغیر حسابداری مدیریت زیست‌محیطی قابلیت میانجی‌گر بودن را در رابطه

1. Sobel test

بین ابعاد نوآوری سبز و عملکرد شرکت دارد یا خیر.

جدول ۷. نتایج آزمون سوبل برای اثر متغیر میانجی

وضعیت میانجی	P Values	آماره t	بتا	فرضیه‌های میانجی
تأیید	۰/۰۰۰	۴/۴۰۸	۰/۴۳۹	نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی
تأیید	۰/۰۰۰	۳/۷۲۴	۰/۴۰۴	نوآوری فرآیند سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی
تأیید	۰/۰۰۰	۴/۲۳۳	۰/۲۴۵	۳,۱ نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی -> عملکرد مالی
تأیید	۰/۰۰۰	۴/۴۲۷	۰/۱۷۴	۳,۲ نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی -> عملکرد زیست محیطی
تأیید	۰/۰۰۰	۴/۰۶۸	۰/۱۹۹	۳,۳ نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی -> عملکرد اقتصادی/هزینه
تأیید	۰/۰۰۳	۲/۹۹۱	۰/۲۲۶	۴,۱ نوآوری فرآیند سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی -> عملکرد مالی
تأیید	۰/۰۱۱	۲/۵۳۵	۰/۱۶۰	۴,۲ نوآوری فرآیند سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی -> عملکرد زیست محیطی
تأیید	۰/۰۱۱	۲/۵۲۹	۰/۱۸۳	۴,۳ نوآوری فرآیند سبز -> حسابداری مدیریت زیست محیطی -> عملکرد اقتصادی/هزینه

همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود آماره t در تمامی روابط بزرگ‌تر از ۱,۹۶ است. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون سوبل حاکی از وجود اثر میانجی متغیر حسابداری مدیریت زیست محیطی بر رابطه بین تمامی ابعاد نوآوری سبز و عملکرد شرکت است. لازم به ذکر است از آنجایی که معنادار بودن رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد زیست محیطی تنها با حضور متغیر میانجی حسابداری مدیریت زیست محیطی اتفاق افتاده است، بنابراین حسابداری مدیریت زیست محیطی نقش میانجی کامل را در این رابطه ایفا می‌کند.

افزون بر این، نتایج بررسی اثر میانجی حسابداری مدیریت زیست محیطی در صنایع مختلف نیز در جدول ۸ حاکی از آن است که حسابداری مدیریت زیست محیطی بر رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد مالی، زیست محیطی و اقتصادی، تنها در صنایع نفت و

گاز و پتروشیمی و سلولزی، به‌عنوان یک متغیر میانجی عمل می‌کند و از آنجائی که رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکردهای شرکت در صنعت سلولزی تنها با حضور متغیر میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی اتفاق افتاده است، بنابراین حسابداری مدیریت زیست‌محیطی نقش میانجی کامل را در این رابطه ایفا می‌کند. لازم به ذکر است حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در رابطه بین نوآوری فرآیند سبز و عملکرد زیست‌محیطی در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی نیز نقش متغیر میانجی کامل را نیز ایفا می‌کند. افزون بر این، در صنعت شیمیایی، حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی، به‌عنوان یک متغیر میانجی کامل عمل می‌کند. همچنین در صنعت غذایی نیز حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد مالی و زیست‌محیطی، نقش یک متغیر میانجی را ایفا می‌کند که در این بین، نقش آن در رابطه بین نوآوری محصول سبز و عملکرد مالی در این صنعت، میانجی کامل است.

جدول ۸. نتایج آزمون سوبل برای اثر متغیر میانجی به تفکیک هر صنعت

غذایی	شیمیایی	سلولزی	فلزی	نفت و گاز و پتروشیمی	فرضیه‌های میانجی
بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	بتا (آماره t)	
(۲/۷۵۲) ۰/۸۴۳	(۴/۲۳۹) ۰/۸۳۸	-۰/۰۲۱ (۰/۰۸۱)	(۲/۷۳۳) ۱/۱۰۵	(۰/۲۴۵) ۰/۰۴۳	نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت زیست‌محیطی
-۰/۰۱۳ (۰/۰۳۷)	(۰/۴۳۰) ۰/۰۹۴	۰/۹۰۵ (۳/۵۰۵)	-۰/۴۳۳ (۰/۹۰۴)	(۵/۸۸۳) ۰/۸۲۱	نوآوری فرآیند سبز -> حسابداری مدیریت زیست‌محیطی
(۲/۴۹۴) ۰/۶۹۲	(۱/۱۸۲) ۰/۳۲۲	-۰/۰۱۵ (۰/۰۷۸)	(۱/۷۴۳) ۰/۴۶۳	(۰/۲۴۰) ۰/۰۱۸	۳،۱ نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت زیست‌محیطی -> عملکرد مالی
(۲/۰۵۶) ۰/۳۳۰	(۲/۴۳۸) ۰/۴۴۷	-۰/۰۱۰ (۰/۰۸۰)	(۱/۵۱۴) ۰/۱۹۳	(۰/۲۴۷) ۰/۰۲۷	۳،۲ نوآوری محصول سبز -> حسابداری مدیریت

غذایی	شیمیایی	سلولزی	فلزی	نفت و گاز و پتروشیمی	فرضیه‌های میانجی
					بتا (آماره t)
					زیست محیطی - عملکرد زیست محیطی
					۳,۳ نوآوری محصول سبز - حسابداری مدیریت زیست محیطی - عملکرد اقتصادی/هزینه
(۱/۹۶۰) ۰/۴۶۶	(۲/۳۵۵) ۰/۷۹۶	-۰/۰۱۶ (۰/۰۸۴)	(۰/۶۲۷) ۰/۰۹۵	(۰/۲۱۸) ۰/۰۱۸	
-۰/۰۱۰ (۰/۰۲۹)	(۰/۱۸۸) ۰/۰۳۶	۰/۶۳۵ (۲/۵۳۵)	-۰/۱۸۲ (۰/۷۸۹)	(۲/۳۸۰) ۰/۳۳۵	۴,۱ نوآوری فرآیند سبز - حسابداری مدیریت زیست محیطی - عملکرد مالی
-۰/۰۰۵ (۰/۰۲۱)	(۰/۲۹۶) ۰/۰۵۰	۰/۴۳۸ (۲/۴۳۷)	-۰/۰۷۶ (۰/۶۹۲)	(۳/۱۵۴) ۰/۵۰۹	۴,۲ نوآوری فرآیند سبز - حسابداری مدیریت زیست محیطی - عملکرد زیست محیطی
-۰/۰۰۷ (۰/۰۲۳)	(۰/۳۱۹) ۰/۰۸۹	۰/۶۵۳ (۳/۱۹۶)	-۰/۰۳۷ (۰/۴۲۰)	(۲/۶۹۷) ۰/۳۴۸	۴,۳ نوآوری فرآیند سبز - حسابداری مدیریت زیست محیطی - عملکرد اقتصادی/هزینه

در جدول شماره ۹ ضرایب تأثیر غیرمستقیم ابعاد نوآوری سبز بر عملکرد شرکت ارائه شده است. از مجموع ضرایب تأثیر غیرمستقیم و مستقیم، اثر کلی متغیر به دست می‌آید که برای هر کدام از رابطه‌ها محاسبه و گزارش شده است.

جدول ۹. ضرایب تأثیر غیرمستقیم و اثر کلی متغیرها

اولویت	اثر کلی	ضریب تأثیر غیرمستقیم	ضریب تأثیر مستقیم	رابطه مورد بررسی
۶	۰/۰۸۳	۰/۲۴۵	-۰/۱۶۲	نوآوری محصول سبز - عملکرد مالی
۲	۰/۶۵۰	۰/۱۷۴	۰/۴۷۶	نوآوری محصول سبز - عملکرد زیست محیطی

اولویت	اثر کلی	ضریب تأثیر غیرمستقیم	ضریب تأثیر مستقیم	رابطه مورد بررسی
۳	۰/۴۵۰	۰/۱۹۹	۰/۲۵۱	نوآوری محصول سبز - عملکرد اقتصادی/هزینه
۱	۰/۷۲۵	۰/۲۲۶	۰/۴۹۹	نوآوری فرآیند سبز - عملکرد مالی
۵	۰/۲۴۷	۰/۱۶۰	۰/۰۸۷	نوآوری فرآیند سبز - عملکرد زیست‌محیطی
۴	۰/۴۰۹	۰/۱۸۳	۰/۲۲۶	نوآوری فرآیند سبز - عملکرد اقتصادی/هزینه

با توجه به اثر کلی ابعاد نوآوری سبز بر عملکردهای شرکت می‌توان آن‌ها را اولویت‌بندی کرد و بدین‌صورت جنبه‌هایی از نوآوری سبز که بیشترین اثر کلی را بر عملکردهای شرکت دارند در اولویت توجه و پیاده‌سازی قرار داد. همان‌طور که در جدول ۹ ملاحظه می‌شود نوآوری محصول سبز به ترتیب بیشترین اثر را بر عملکرد زیست‌محیطی سپس بر عملکرد اقتصادی و در کمترین مقدار بر عملکرد مالی دارد. از طرفی نوآوری فرآیند سبز بیشترین اثر را در ابتدا بر عملکرد مالی و سپس بر عملکرد اقتصادی و در کمترین مقدار بر عملکرد زیست‌محیطی دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

ادبیات نشان می‌دهد که حسابداری مدیریت زیست‌محیطی عمدتاً شرکت‌ها را تشویق می‌کند تا به‌منظور کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی در طول زمان، نوآورتر باشند. استدلال بر این است که نوآوری یک مزیت رقابتی در طراحی و تولید محصولاتی است که برتر از محصولات رقبا در نظر گرفته می‌شود (Saeidi et al., 2018). از این‌رو در این پژوهش، ادعا شد که نوآوری سبز (شامل نوآوری محصول سبز و نوآوری فرآیند سبز) از طریق استفاده از حسابداری مدیریت زیست‌محیطی باعث بهبود عملکرد شرکت می‌شود. نتایج نشان داده شده در جدول‌های ۷ و ۵ مؤید آن است که نوآوری محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت چه به‌صورت مستقیم (به ترتیب با ضریب تأثیر ۰/۴۷۶ و ۰/۲۵۱) و چه به‌واسطه نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی (به ترتیب با ضریب تأثیر ۰/۱۷۴ و ۰/۱۹۹) تأثیر مثبت و معناداری دارد. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های صورت

گرفته توسط کیو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹)، چودهری و همکاران (۲۰۲۰)، مروتی و همکاران (۱۳۹۳) و رحیمی و همکاران (۱۳۹۸) مطابقت دارد. از سوی دیگر بر اساس یافته‌های پژوهش، نوآوری محصول سبز با عملکرد مالی شرکت رابطه معنادار اما در جهت منفی دارد (ضریب تأثیر ۰/۱۶۲-) که علت منفی بودن این رابطه را می‌توان این‌گونه استدلال نمود که نوآوری محصول سبز مستلزم سرمایه‌گذاری‌های هنگفت مالی است که هزینه شرکت را افزایش می‌دهد در نتیجه بر عملکرد مالی تأثیر منفی دارد. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های صورت گرفته توسط دريسن و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳)، آگوریللا و کورتیز<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) و ایدات<sup>۴</sup> و همکاران، (۲۰۰۸) مطابقت دارد. شایان ذکر است که بر اساس نتایج جدول ۶ نوآوری محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، فلزی و غذایی (به ترتیب با آماره t به مقدار ۳/۶۲۵، ۴/۵۲۵ و ۳/۳۶۲) و همچنین بر عملکرد اقتصادی در صنعت فلزی (با آماره t به مقدار ۲/۸۶۹) تأثیرگذار است. افزون بر این، نتایج پژوهش در جدول ۹ نشان‌دهنده آن است که نوآوری محصول سبز بیشترین تأثیر را بر عملکرد زیست‌محیطی و کمترین تأثیر را بر عملکرد مالی دارد. با این حال، نوآوری محصول سبز به واسطه نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی شرکت (با ضریب تأثیر ۰/۲۴۵) دارد. تأثیر غیرمستقیم نوآوری محصول سبز بر عملکرد مالی شرکت از طریق حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در این واقعیت نهفته است که حسابداری مدیریت زیست‌محیطی باعث می‌شود که شرکت‌ها تصویری واقعی از کل هزینه‌های سالانه را ملاحظه کنند. در نتیجه، این امر باعث انگیزه مدیران برای ابداع روش‌های جدیدی را برای کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی در طول فرایند تولید و یا حتی در طراحی محصول جدید می‌شود. این نتیجه با نتایج پژوهش صورت گرفته توسط چودهری و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت دارد.

- 
1. Xue et al.
  2. Driessen et al.
  3. Aguilera-Caracuel, J., & Ortiz-de-Mandojana, N.
  4. Eiadat et al.

بر اساس نتایج نشان داده شده در جدول‌های ۷ و ۵، نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد مالی و اقتصادی شرکت چه به صورت مستقیم (به ترتیب با ضریب تأثیر ۰/۴۹۹ و ۰/۲۲۶) و چه به واسطه نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی (به ترتیب با ضریب تأثیر ۰/۲۲۶ و ۰/۱۸۳) تأثیر مثبت و معناداری دارد. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های صورت گرفته توسط چیو و همکاران (۲۰۱۱)، چنگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۴)، سینگه و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) و ونگ و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۰)، کاشانی و همکاران (۱۳۹۶) و عزیزمحمملو و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد. از سوی دیگر بر اساس یافته‌های پژوهش، نوآوری فرآیند سبز با عملکرد زیست‌محیطی شرکت رابطه مثبتی (ضریب تأثیر ۰/۰۸۷) دارد اما این رابطه معنادار نیست. این نتیجه مغایر با پژوهش‌های صورت گرفته توسط چنگ و همکاران (۲۰۱۴) و سینگه و همکاران (۲۰۱۶) است. با این حال، نوآوری فرآیند سبز به واسطه نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد زیست‌محیطی شرکت (با ضریب تأثیر ۰/۱۶۰) دارد. استدلال بر این است که حسابداری مدیریت زیست‌محیطی قادر است مشکلات ناشی از نوآوری فرآیند سبز، مانند مشکل ناشی از پسماند خطرناک و محدودیت‌های انرژی را شناسایی کند و در این راستا باعث بهبود عملکرد زیست‌محیطی شرکت شود. این نتیجه با نتایج پژوهش آگوستیا و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) و چودهری و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت دارد. افزون بر این همان‌طور که در جدول شماره ۹ ملاحظه می‌شود تأثیر مستقیم و همچنین غیرمستقیم نوآوری فرآیند سبز از طریق متغیر میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بیشترین تأثیر را بر روی عملکرد مالی و کمترین تأثیر را بر روی عملکرد زیست‌محیطی دارد. در خصوص صنایع مختلف نیز، نوآوری فرآیند سبز بر عملکرد مالی در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، فلزی و شیمیایی (به ترتیب با آماره t به مقدار ۳/۹۴۸، ۲/۲۹۶ و ۲/۰۴۴) و همچنین بر عملکرد اقتصادی تنها در صنعت نفت و گاز و پتروشیمی با آماره t ۲/۲۹۸ تأثیرگذار است.

1. Cheng et al.
2. Singh et al.
3. Wong et al.
4. Agustia et al.

انتظار می‌رود که یافته‌های این پژوهش دانش ضروری را برای ۱۴ گروه شرکت‌های تولیدی فعال مطابق با ماده ۲ آیین‌نامه «ضوابط و معیارهای استقرار واحدها و فعالیت‌های صنعتی و تولیدی» مصوب ۱۳۹۰/۰۳/۰۸ که بر اساس شدت و ضعف آلودگی و دیگر مسائل زیست‌محیطی طبقه‌بندی شده‌اند، در بهبود عملکردهای شرکت از طریق ابعاد نوآوری سبز و اجرای حسابداری مدیریت زیست‌محیطی فراهم کند. افزون بر این، این پژوهش به بسط مبانی نظری در خصوص تأثیر نوآوری‌های سبز بر عملکردهای شرکت در ایران به‌عنوان حوزه‌ای که کمتر کار شده است، کمک می‌کند.

### پیشنهادها و محدودیت‌ها

این مطالعه دارای چندین محدودیت است که باید در نظر گرفته شود. اولاً، طرح این پژوهش مقطعی است که جهت تعیین روابط علی در بین متغیرها اتخاذ شده و لذا مشمول مهندویت‌های ذاتی این طرح می‌گردد. ثانیاً، متغیرهای تعدیل‌کننده همانند نوع صنعت و یا اندازه شرکت ممکن است در رابطه بین نوآوری سبز و عملکرد شرکت وجود داشته باشد. ثالثاً این مطالعه از ارزیابی ذهنی پاسخ‌دهندگان برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت استفاده می‌کند. با این وجود نهایت تلاش به عمل آمد تا روایی و پایایی پژوهش خدشه‌دار نگردد. برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود متغیرهای زیست‌محیطی را از طریق مطالعات طولی یا تجربی، بررسی کنند. همچنین در پژوهش‌های آتی بهتر است به‌منظور رفع ذهنی بودن ارزیابی‌های پاسخ‌دهندگان در اندازه‌گیری عملکرد شرکت، می‌توان از معیارهای دیگر (به‌عنوان مثال، داده‌های عینی) برای بررسی دقیق‌تر استفاده کنند. همچنین به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود تا توسعه سیستماتیک‌تری از قبیل تفکیک نوآوری سبز به مؤلفه‌های بیشتر همچون نوآوری فناورانه سبز، نوآوری مدیریتی سبز در کنار نوآوری سبز محصول و نوآوری فرآیند سبز را برای تعیین مکانیسم‌های مؤثر بر نوآوری سبز و پیوند آن با عملکرد شرکت شناسایی کنند. افزون بر این، پژوهشگران آتی می‌توانند از استانداردهای گزارشگری GRI برای استخراج جامع‌تر گویه‌های مناسب برای موضوع مورد پژوهش، بهره‌گیرند. از آنجائی که هدف این پژوهش بررسی تمامی ابعاد عملکرد پایدار نبوده است



تأثیر نوآوری سبز و نقش میانجی حسابداری مدیریت...؛ نمازی و خرم‌دل ماسوله | ۳۳

و صرفاً مربوط به عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی است پیشنهاد می‌شود که در صورت تمایل به بررسی عملکرد اجتماعی از پرسش‌های مربوط نوآوری در خصوص افزایش سلامتی و ایمنی کارکنان استفاده شود. با سپاس از حساب‌رسان و کارشناسانی که در این تحقیق با ما همکاری نموده‌اند.

### تعارض منافع

در تدوین این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی وجود نداشته است.

### ORCID

Mohammad Namazi  
Zahra Khorramdel  
Masouleh



<https://orcid.org/0000-0002-0342-7603>



<https://orcid.org/0000-0003-3002-9931>

## منابع

- ابراهیم‌پور، مجتبی، عیلامی رودمعجنی، فاطمه، و خسروی زادبند، حمید (۱۳۹۴). حسابداری زیست‌محیطی و چالش‌های پیش روی آن در ایران. *حسابداری سلامت*، ۴(۳)، ۱۰۸-۱۲۸.
- اشرف کاشانی، امیرحسین، تمجید یامجلو، علیرضا، و کیانی، کیومرث (۱۳۹۶). تحلیل اثرات نوآوری سبز بر محیط و عملکرد شرکت‌ها (مطالعه موردی: شرکت صنعت غذایی کورش «برند اوپلا»، زیرمجموعه گروه صنعتی گلرنگ). *مطالعات مدیریت و کارآفرینی*، ۱۸(۳)، ۶۹-۸۵.
- داوری، علی، و رضازاده، آرش. (۱۳۹۳). *مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- رحمانی، علی، و بشیری منش، نازنین. (۱۳۹۶). محرک‌های افشای اختیاری در بازار سرمایه ایران. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۱۴(۵۶)، ۱-۳۲.
- رحیمی، فرج‌اله، مهربانی، علی، و اسکندری، یاسر (۱۳۹۸). تأثیر تعهد زیست‌محیطی بر نوآوری سبز و عملکرد پایدار با نقش تعدیل‌کنندگی آموزش زیست‌محیطی کارکنان در شرکت‌های پتروشیمی ماهشهر. *انسان و محیط زیست*، ۱۷(۴)، ۲۵-۳۸.
- زارع، ایمان، و شفیعی، افروز (۱۳۸۹). بررسی نقش حسابداری سبز در حفاظت از محیط زیست. *ارائه‌شده در پنجمین همایش ملی زمین‌شناسی و محیط زیست*، اسلامشهر.
- سلیمانی، غلامرضا، و مجبوری یزدی، هدی. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر استراتژی زیست‌محیطی، عدم اطمینان زیست‌محیطی و تعهد مدیریت ارشد بر عملکرد زیست‌محیطی شرکتی: نقش حسابداری مدیریت زیست‌محیطی. *حسابداری مدیریت*، ۱۲(۴۳)، ۸۷-۱۰۴.
- شریفی، رحمان و شریفی، فاطمه (۱۳۹۹). نقش شیوه‌های نوآوری سبز در عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد مالی شرکت. *ارائه‌شده در پنجمین همایش ملی اقتصاد، مدیریت و حسابداری*، اهواز.
- عزیزمحمملو، حمید، فضلی، صفر، و محمدنژاد مرددی، سیده (۱۳۹۶). انتخاب فناوری پاک و نوآوری سبز، راهکاری برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی صنایع کوچک و متوسط. *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۱۵(۳۰)، ۵-۱۲.

- عزیز محمدلو، حمید، و مدری محمدنژاد، سپیده (۱۳۹۵). تأثیر فشارهای محیطی بر عملکرد سازمان با تأکید بر انتخاب فناوری سبز. *فصلنامه رشد فناوری*، ۱۳(۴۹)، ۴۱-۴۸.
- عزیزی، صدیقه، سالاری، حجت‌الله، رنجبر، محمدحسین، و خدادادی، داوود (۱۳۹۹). ارائه مدلی جامع از اهمیت نسبی شاخص‌های حسابداری زیست‌محیطی با استفاده از معادلات ساختاری. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۱۷(۶۶)، ۱۷۳-۲۰۳.
- مروتی شریف‌آبادی، علی، نمک‌شناس جهرمی، مهسا، و ضیایی بیده، علیرضا (۱۳۹۳). بررسی تأثیر ابعاد نوآوری سبز بر عملکرد سازمان. *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۱۲(۳۳)، ۲۵-۴۲.
- نمازی، محمد، و مقیمی، فاطمه (۱۳۹۷). تأثیر نوآوری و نقش تعدیلی مسئولیت‌پذیری اجتماعی بر عملکرد مالی شرکت‌ها در صنایع مختلف. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۲۵(۲)، ۲۸۹-۳۱۰.
- هومن، حیدرعلی (۱۳۸۴). *مدل‌یابی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار لیزرل*. تهران: انتشارات سمت.

## References

- Aguilera-Caracuel, J., & Ortiz-de-Mandojana, N. (2013). Green Innovation and Financial Performance: An Institutional Approach. *Organization & Environment*, 26(4), 365-385. <https://doi:10.1177/1086026613507931>
- Agustia, D., Sawarjuwono, T., & Dianawati, W. (2019). The Mediating Effect of Environmental Management Accounting on Green Innovation - Firm Value Relationship. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9, 299-306. <https://doi:10.32479/ijeep.7438>
- Appiah, B. K., Zhang, D., Majumder, S. C., & Malepekola Precious, M. (2020). Effects of Environmental Strategy, Uncertainty and Top Management Commitment on the Environmental Performance: Role of Environmental Management Accounting and Environmental Management Control System. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(1), 360-370. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/8697>
- Ar, I. M. (2012). The Impact of Green Product Innovation on Firm Performance and Competitive Capability: The Moderating Role of Managerial Environmental Concern. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62, 854-864. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.144>

- Baron, R., & Kenny, D. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.51.6.1173>
- Burritt, R. L. (2002). Environmental reporting in Australia: current practices and issues for the future. *Business Strategy and the Environment*, 11(6), 391-406. <https://doi.org/10.1002/bse.343>
- Calza, F., Parmentola, A., & Tutore, I. (2017). Types of Green Innovations: Ways of Implementation in a Non-Green Industry. *Sustainability*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/su9081301>
- Chaudhry, N. I., Asad, H., Amir Ch., M., & Hussain, R. I. (2020). Environmental Innovation and Financial Performance: Mediating Role of Environmental Management Accounting and Firm's Environmental Strategy. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 14(3), 715-737. <http://hdl.handle.net/10419/224961>
- Chen, Y.-S. (2008). The Positive Effect of Green Intellectual Capital on Competitive Advantages of Firms. *Journal of Business Ethics*, 77(3), 271-286. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9349-1>
- 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, 331-339. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9025-5>
- Cheng, C. C. J., Yang, C.-l., & Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64, 81-90. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.050>
- Chiou, T.-Y., Chan, H. K., Lettice, F., & Chung, S. H. (2011). The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 822-836. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.016>
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2013). Environmental management accounting: the significance of contingent variables for adoption. *Journal of Cleaner Production*, 41, 163-173. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.007>
- Christine, D., Yadiati, W., Afiah, N., & Fitrijanti, T. (2019). The Relationship of Environmental Management Accounting, Environmental Strategy and Managerial Commitment with Environmental Performance and Economic Performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9, 458-464. <https://doi.org/10.32479/ijeep.8284>

- Christmann, P. (2000). Effects of “Best Practices” of Environmental Management on Cost Advantage: The Role of Complementary Assets. *Academy of Management Journal*, 43. <https://doi:10.2307/1556360>
- Driessen, P. H., Hillebrand, B., Kok, R. A. W., & Verhallen, T. M. M. (2013). Green New Product Development: The Pivotal Role of Product Greenness. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 60(2), 315-326. <https://doi:10.1109/TEM.2013.2246792>
- Eiadat, Y., Kelly, A., Roche, F., & Eyadat, H. (2008). Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. *Journal of World Business*, 43(2), 131-145. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2007.11.012>
- Esfahbodi, A., Zhang, Y., & Watson, G. (2016). Sustainable supply chain management in emerging economies: Trade-offs between environmental and cost performance. *International Journal of Production Economics*, 181, 350-366. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.02.013>
- Ferreira, A., Moulang, C., & Hendro, B. (2010). Environmental management accounting and innovation: an exploratory analysis. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 23(7), 920-948. <https://doi:10.1108/09513571011080180>
- González-Blanco, J., Coca-Pérez, J. L., & Guisado-González, M. (2018). The Contribution of Technological and Non-Technological Innovation to Environmental Performance. An Analysis with a Complementary Approach. *Sustainability*, 10(11). <https://doi:10.3390/su10114014>
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2005). *Environmental Cost Management, Management Accounting*. Thomson South-Western, Mason, OH.
- International Federation of Accountants. (2005). International Guidance Document, Environmental Management Accounting. Retrieved from <http://www.ifac.org/system/files/publications/files/international-guidance-docu-2.pdf>
- Jermisittiparsert, K., Somjai, S., & Toopgajank, S. (2020). Factors Affecting Firm's Energy Efficiency and Environmental Performance: The Role of Environmental Management Accounting, Green Innovation and Environmental Proactivity. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10, 325-331. <https://doi:10.32479/ijeep.9220>
- Latan, H., Chiappetta Jabbour, C. J., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Wamba, S. F., & Shahbaz, M. (2018). Effects of environmental strategy, environmental uncertainty and top management's commitment on corporate environmental performance: The role of environmental management accounting. *Journal of Cleaner Production*, 180, 297-306. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.106>

- Latif, B., Mahmood, Z., Tze San, O., Mohd Said, R., & Bakhsh, A. (2020). Coercive, Normative and Mimetic Pressures as Drivers of Environmental Management Accounting Adoption. *Sustainability*, 12(11). <https://doi:10.3390/su12114506>
- 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, 101-107. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.01.001>
- Namazi, M., & Namazi, N.-R. (2016). Conceptual Analysis of Moderator and Mediator Variables in Business Research. *Procedia Economics and Finance*, 36, 540-554. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30064-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30064-8)
- Ren, T. (2009). Barriers and drivers for process innovation in the petrochemical industry: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 26, 285-304. <https://doi:10.1016/j.jengtecman.2009.10.004>
- Saeidi, S. P., Othman, M., Saeidi, P., & Saeidi, S. (2018). The moderating role of environmental management accounting between environmental innovation and firm financial performance. *International Journal of Business Performance Management*, 19, 326. <https://doi:10.1504/IJBPM.2018.092759>
- Singh, M., Chakraborty, A., & Roy, M. (2016). The link among innovation drivers, green innovation and business performance: Empirical evidence from a developing economy. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 12, 316. <https://doi:10.1504/WRSTSD.2016.082191>
- Singh, S. K., Giudice, M. D., Chierici, R., & Graziano, D. (2020). Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119762. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119762>
- Sobel, M. E. (1982). Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models. *Sociological Methodology*, 13, 290-312. <https://doi:10.2307/270723>
- Tseng, M.-L., Huang, F.-h., & Chiu, A. S. F. (2012). Performance drivers of green innovation under incomplete information. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 234-250. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.186>
- Wong, C. Y., Wong, C. W. Y., & Boon-itt, S. (2020). Effects of green supply chain integration and green innovation on environmental and costnce. *International Journal of Production Research*, 58(15), 4589-4609. <https://doi:10.1080/00207543.2020.1756510>

- Xie, X., Huo, J., & Zou, H. (2019). Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: A content analysis method. *Journal of Business Research*, 101, 697-706. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.010>
- Xue, M., Boadu, F., & Xie, Y. (2019). The Penetration of Green Innovation on Firm Performance: Effects of Absorptive Capacity and Managerial Environmental Concern. *Sustainability*, 11(9). <https://doi:10.3390/su11092455>
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2012.12.001>
- Ashraf Kashani, A., Tamjidyamjelo, A., & Kiyani, K. (2017). Analysis of the effects of green innovation on the environment and performance of companies (Case study: Kouros Food Industry Company "Ovil Brand", a subset of Safflower Industrial Group). *Management and Entrepreneurship Studies*, 18(3), 69-85. [In Persian]
- Azizi, S., Salari, H., Ranjbar, M. H., & Davood, K. (2020). Provide a Comprehensive Model of the Relative Importance of Environmental Accounting Indicators Using Modeling (SEM). *Empirical studies of financial accounting*, 17(66), 173-203. [In Persian]
- Azizmohamadlo, H., Fazli, S., & Mohammadnejad Medardi, S. (2017). Clean technology selection and green innovation, a strategy to improve the environmental performance of SMEs. *Quarterly Journal of Industrial Technology Development*, 15(30), 5-12. [In Persian]
- Azizmohamadlo, H., & Mohammadnejad Medardi, S. (2017). The effect of environmental pressures on the performance of the organization with emphasis on the choice of green technology. *Technology Growth Quarterly*, 13(49), 41-48. [In Persian]
- Davari, A., & Rezazadeh, A. (2014). *Structural equation modeling with PLS software*. Tehran: University of Tehran Press. [In Persian]
- Ebrahimpour, M., Ilami Roud Maajani, F., & Khosravi Zadbani, H. (2015). Environmental Accounting and the Challenges towards It in Iran. *Health Accounting*, 4(3), 108-128. [In Persian]
- Hooman, H. (2005). *Structural equation modeling using LISREL software*. Tehran: Samt Publications. [In Persian]
- Morovati sharifabadi, A., Namakshenas Jahromi, M., & Ziaei Bideh, A. (2015). Investigating the effect of green innovation dimensions on firm performance. *Industrial Management Studies*, 12(33), 25-42. [In Persian]

- Namazi, M., & Moghimi, F. (2018). Effects of Innovations and Moderating Role of Corporate Social Responsibility on the Financial Performance of the Firms Listed on the Tehran Stock Exchange in Different Industries. *Accounting and Auditing Review*, 25(2), 289-310. [In Persian]
- Rahimi, F., Mehrabi, A., & Eskandari, Y. (2020). The Effect of Environmental Commitment on Green innovation and Sustainable Performance with Moderating Role of Environmental Training in Mahshahr Petrochemical Companies. *Human and Environment*, 17(4), 25-38. [In Persian]
- Rahmani, A., & Bashirimanesh, N. (2017). Determinants of Voluntary Disclosure in Iran Capital Market. *Empirical studies of financial accounting*, 14(56), 1-32. [In Persian]
- Sharifi, R., & Sharifi, F. (2021). *Investigating the role of green accounting in environmental protection*. Paper presented at the Fifth National Conference on Economics, Management and Accounting, Ahvaz. [In Persian]
- Soleimani, G., & Majbouri Yazdi, H. (2020). The Impact of Environmental Strategy, Environmental Uncertainty and Leadership Commitment on Corporate Environmental Performance: The Role of Environmental Management Accounting. *Management Accounting*, 12(43), 87-104. [In Persian]
- Zare, I., & Shafiei, A. (2011). *Investigating the role of green accounting in environmental protection*. Paper presented at the Fifth National Conference on Geology and Environment, Islamshahr. [In Persian]

**استناد به این مقاله:** نمازی، محمد، خرم‌دل ماسوله، زهرا. (۱۴۰۱). تأثیر نوآوری سبز و نقش میانجی حسابداری مدیریت زیست‌محیطی بر عملکرد مالی، زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت، فصلنامه مطالعات تجربی حسابداری مالی، ۱۹(۷۴)، ۱-۴۰.

DOI: 10.22054/QJMA.2022.65916.2350



Empirical Studies in Financial Accounting is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.