

A Model for Integrating Environmental Impacts into Financial Reporting: A Framework for Disclosure and Sustainable Accounting

Ali Atta Obaid

PhD Student, Department of Accounting, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia/Iran. a.attaobaid@urmia.ac.ir

Ali Ashtab*

Associate Prof, Department of Accounting, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran. (Corresponding author) a.ahtab@urmia.ac.ir

Parviz Piri

Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran. p.piri@urmia.ac.ir

Abstract:

The objective of this research is to design and propose a model for the disclosure and reporting of environmental costing and sustainability accounting, which provides a framework for integrating environmental impacts into financial statements. This research is conducted in the year 1403 (2024) in response to the growing awareness of environmental issues and their impact on business sustainability. The present study is exploratory in terms of objective and has been executed with a qualitative approach. In the qualitative section, using the Grounded Theory method, 13 academic experts, managers, and senior specialists in the field of environmental accounting in Iran were selected via purposive sampling until theoretical saturation was reached. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using MAXQDA software. The initially designed model consisted of 93 open codes, which were categorized into 11 main categories including financial mechanisms, developmental mechanisms, social mechanisms, managerial mechanisms, strategic mechanisms, accounting information, legal factors, economic factors, cost analysis, capital project evaluation, and performance and incentive mechanisms. To

ensure the validity of the proposed model, the identified factors were screened using the Fuzzy Delphi method, and ultimately, the final model was confirmed by experts in the validation phase. The results of this research indicate that integrating environmental impacts into financial statements requires attention to a comprehensive set of various mechanisms. Environmental effects in financial statements should be considered not only as a criterion for compliance but also as a strategic approach in business to achieve sustainability. This model can provide a practical framework for companies in Iran and other developing countries to more effectively integrate environmental considerations into their financial reporting and strategic decision-making.

Key words: Environmental Impact Integration, Financial Reporting, Sustainable Accounting.

Copyrights



This license only allowing others to download your works and share them with others as long as they credit you, but they can't change them in any way or use them commercial.

الگوی یکپارچه‌سازی تأثیرات زیست‌محیطی در گزارشگری مالی: چارچوبی برای افشا و حسابداری پایدار

علی عطا عبید^۱، علی آشتاب^{۲*}، پرویز پیری^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱

چکیده:

هدف این پژوهش، طراحی و ارائه الگویی برای افشا و گزارشگری هزینه‌یابی زیست‌محیطی و حسابداری پایدار است که چارچوبی برای یکپارچه‌سازی تأثیرات زیست‌محیطی در صورت‌های مالی فراهم می‌آورد. این تحقیق در سال ۱۴۰۳ و در پاسخ به آگاهی روزافزون از مسائل زیست‌محیطی و تأثیر آن‌ها بر پایداری کسب‌وکار انجام می‌شود. پژوهش حاضر از نظر هدف، اکتشافی بوده و با رویکرد کیفی اجرا گردیده است. در بخش کیفی، با استفاده از روش تئوری داده‌بنیاد، ۱۳ نفر از خبرگان دانشگاهی، مدیران و کارشناسان ارشد حوزه حسابداری زیست‌محیطی در ایران با روش نمونه‌گیری هدفمند و تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شده‌اند. الگوی اولیه طراحی شده متشکل از ۹۳ کد پایه بود که در قالب ۱۱ مقوله اصلی شامل مکانیزم‌های مالی، مکانیزم‌های توسعه‌ای، مکانیزم‌های اجتماعی، مکانیزم‌های مدیریتی، مکانیزم‌های راهبردی، اطلاعات حسابداری، عوامل قانونی، عوامل اقتصادی، تحلیل هزینه، ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌ای، و مکانیزم‌های عملکرد و انگیزش دسته‌بندی شدند. جهت اطمینان از اعتبار الگوی ارائه‌شده، عوامل شناسایی شده با استفاده از روش دلفی فازی مورد غربالگری قرار گرفتند و در نهایت، مدل نهایی در مرحله اعتبارسنجی مورد تأیید خبرگان واقع شد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که یکپارچه‌سازی تأثیرات زیست‌محیطی در صورت‌های مالی نیازمند توجه به مجموعه‌ای جامع از مکانیزم‌های مختلف است. اثرات زیست‌محیطی در صورت‌های مالی باید نه تنها به‌عنوان معیاری برای انطباق، بلکه به‌عنوان رویکردی استراتژیک در کسب‌وکار برای دستیابی به پایداری مورد توجه قرار گیرد. این الگو می‌تواند چارچوبی کاربردی برای شرکت‌های ایران و سایر کشورهای در حال توسعه فراهم کند تا ملاحظات زیست‌محیطی را به‌طور مؤثرتری در گزارشگری مالی و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک خود ادغام کنند.

کلیدواژه‌ها: یکپارچه‌سازی تأثیرات زیست‌محیطی، گزارشگری مالی، حسابداری پایدار.

^۱ دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. a.attaobaid@urmia.ac.ir

^۲ دانشیار، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران (نویسنده مسئول). a.ahtab@urmia.ac.ir

^۳ دانشیار، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. p.piri@urmia.ac.ir

۱- مقدمه

در عصر حاضر، محدودیت‌های زیست‌محیطی فزاینده^۴ و رقابت شدید جهانی، مدیران را وادار کرده‌اند تا علاوه بر کاهش هزینه‌های عملیاتی، تأثیرات منفی فعالیت‌های خود را بر محیط‌زیست نیز به حداقل برسانند. این فشار ناشی از افزایش آگاهی عمومی^۵، قوانین زیست‌محیطی سخت‌گیرانه‌تر و مطالباتی است که از جانب ذینفعان^۶، سهامداران و جامعه بر شرکت‌ها اعمال می‌شود (حسین و همکاران، ۲۰۱۶؛ ساپوژنیکو و تکاچوا، ۲۰۲۱). در پی این تحولات، حوزه حسابداری زیست‌محیطی^۷ به عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از حسابداری پایداری^۸ برجسته شده است. این رشته با تمرکز بر شناسایی، ثبت، و گزارشگری هزینه‌ها و منافع زیست‌محیطی، ابزاری حیاتی برای مدیران فراهم می‌آورد تا بتوانند عوامل محیطی را در فرآیندهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری خود لحاظ کنند و بدین طریق به بهبود عملکرد زیست‌محیطی^۹ کمک کنند (کریمی واحد و همکاران، ۱۴۰۲). علی‌رغم این اهمیت، هزینه‌های زیست‌محیطی به دلیل فقدان استانداردهای جامع و سیستم‌های حسابداری سنتی ناکارآمد، اغلب به صورت ناقص، نامرتب و پنهان گزارش می‌شوند (سپاسی و رضانی، ۱۳۹۹؛ طالب‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰).

درک صحیح اهمیت و ضرورت انجام این پژوهش به صورت بنیادین در راستای مدیریت هزینه‌ها و افزایش شفافیت^{۱۰} قرار دارد. عملکرد زیست‌محیطی به عنوان یک عامل کلیدی در ارزیابی موفقیت شرکت‌ها شناخته شده و تمرکز بر فرآیندها و محصولات سازگار با محیط‌زیست، مزیت‌های رقابتی^{۱۱} قابل توجهی برای سازمان‌ها ایجاد می‌کند (مبارک‌آبادی و قربانی، ۱۳۸۹). مدیریت بهینه هزینه‌های زیست‌محیطی، مستلزم تخصیص دقیق این هزینه‌ها به مراکز تولید و محصولات است تا تصمیمات قیمت‌گذاری و سرمایه‌گذاری با اطلاعات صحیح اتخاذ شوند (نخعی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین، گزارشگری شفاف این هزینه‌ها، علاوه بر صرفه‌جویی مالیاتی و قانونی، موجب افزایش اعتبار شرکت در بازار و اعتماد ذینفعان می‌شود (عزیزی و همکاران، ۱۴۰۱؛ قهرمانی، ۱۴۰۳). از این رو، پژوهش

^۴ Increasing Environmental Constraints

^۵ Public Awareness

^۶ Stakeholders

^۷ Environmental Accounting

^۸ Sustainability Accounting

^۹ Environmental Performance

^{۱۰} Transparency

^{۱۱} Competitive Advantages

حاضر در پی ارائه چارچوبی است که فراتر از گزارشگری سنتی عمل کرده و به یکپارچه‌سازی کامل هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی بپردازد تا زمینه‌ساز تصمیم‌گیری استراتژیک بر مبنای پایداری شود (پوتری و همکاران، ۲۰۲۱). در کشور ایران، به عنوان یک کشور در حال توسعه که به دنبال ایجاد توازن بین رشد اقتصادی و پایداری است، لزوم حسابداری زیست‌محیطی به عنوان یک رویکرد مدیریتی و استراتژیک در شرکت‌های بزرگ و آلاینده، به ویژه در صنایع پتروشیمی، بسیار ضروری است. با این حال، موانعی همچون ضعف در استانداردها و فقدان نهادهای نظارتی کارآمد^{۱۲}، همچنان به گزارشگری ناقص و داوطلبانه^{۱۳} اطلاعات زیست‌محیطی دامن می‌زند (صراف و آقابالایی بختیار، ۱۴۰۱؛ نورالدین و پورزمانی، ۱۴۰۱). به نوعی که مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که تحقیقات در این حوزه عمدتاً بر دو محور مدیریت هزینه‌ها و افشای اطلاعات^{۱۴} متمرکز بوده‌اند. در بعد داخلی، مطالعاتی نظیر رنجبر اردکانی و همکاران (۱۴۰۳) و طالب‌نیا و همکاران (۱۴۰۰) به توسعه و کاربرد حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در بهبود سیستم‌های هزینه‌یابی پرداخته‌اند. همچنین، آبگینه و همکاران (۱۴۰۲) و کریمی واحد و همکاران (۱۴۰۲) بر عوامل تقویت‌کننده حسابداری پایداری و تأثیر مثبت افشای زیست‌محیطی بر عملکرد مالی شرکت‌ها، به ویژه در صنایع آلاینده، تأکید کرده‌اند. در سطح بین‌المللی نیز، حسین و همکاران (۲۰۱۶) و کلیچوا و گالیاموف (۲۰۲۳) بر لزوم تخصیص اقلام زیست‌محیطی در چارچوب حسابداری مالی تأکید ورزیده‌اند، در حالی که فتاح و جف (۲۰۲۳) و سلواراج (۲۰۲۳) یکپارچه‌سازی شیوه‌های سبز^{۱۵} در عملیات و تولیدات را عامل اصلی تقویت عملکرد پایداری شرکتی دانسته‌اند. افزون بر این، مارینیو نتو و همکاران (۲۰۱۸) و عارف و عبدالعزیز (۲۰۲۳) اثربخشی سیستم‌های هزینه‌یابی پیشرفته (مانند ABC) را در تلفیق استراتژیک^{۱۶} ملاحظات زیست‌محیطی با تصمیمات مدیریتی تأیید کرده‌اند. بنابراین، با وجود پیشرفت‌های قابل توجه، یک خلاء پژوهشی مهم^{۱۷} در زمینه یکپارچه‌سازی کامل و ساختارمند^{۱۸} حسابداری زیست‌محیطی در چارچوب گزارشگری مالی وجود دارد. مطالعاتی مانند ساپوژنیکوا و تکاچوا (۲۰۲۱) و آینلا و همکاران (۲۰۲۴) بر ضرورت توسعه استانداردها و سیستم‌های یکپارچه برای افشای کامل و

¹² Efficient Regulatory Bodies

¹³ Incomplete and Voluntary

¹⁴ Disclosure of Information

¹⁵ Green Practices Integration

¹⁶ Strategic Alignment

¹⁷ Significant Research Gap

¹⁸ Comprehensive and Structured Integration

شفاف اطلاعات زیست‌محیطی تأکید کرده‌اند، اما عمده تحقیقات داخلی و حتی بخش بزرگی از مطالعات خارجی، یا به صورت مجزا بر مدیریت هزینه‌ها تمرکز کرده‌اند یا بر افشای اطلاعات در قالب گزارش‌های پایداری و نه در متن صورت‌های مالی اصلی. به‌عنوان مثال، مرال و مارتا (۲۰۲۵) نشان دادند که افشای زیست‌محیطی اثر معنادار مستقیمی بر عملکرد مالی ندارد که این خود نشان از نیاز به تلفیق عمیق‌تر و ساختاریافته‌تر این اطلاعات در سیستم‌های مالی شرکت‌ها دارد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف رفع این خلأ، به دنبال ارائه مدلی استراتژیک برای شناسایی، اندازه‌گیری و گزارشگری هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی است که بتواند یک درک دقیق و دوگانه از مسئولیت‌پذیری مالی و پایداری زیست‌محیطی ایجاد نماید و صرفاً بر رویه‌های داوطلبانه متکی نباشد. این رویکرد، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا مزیت رقابتی استراتژیک خود را تضمین کنند و همگام با تحولات جهانی حرکت نمایند.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

حسابداری پایداری، که براساس نظریه سه‌بعدی توسعه پایدار^{۱۹} الکسون (۱۹۹۷) استوار است، چارچوبی جامع برای ارزیابی و گزارشگری عملکرد سازمان‌ها در سه حیطه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ارائه می‌دهد (الکسون، ۱۹۹۹). این چارچوب نظری، که توسط موسسه بین‌المللی گزارشگری پایداری^{۲۰} در سال ۱۹۹۷ تدوین و در سال‌های متوالی به‌روزرسانی شده است، بر یکپارچه‌سازی اطلاعات مالی و غیرمالی در فرآیند تصمیم‌گیری استراتژیک تأکید دارد (اسماعیلی کیا و اوشنی، ۱۴۰۱). در این چارچوب، هزینه‌یابی زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی عمل می‌کند که امکان شناسایی، اندازه‌گیری و تخصیص هزینه‌های ناشی از تأثیرات زیست‌محیطی فعالیت‌های سازمان را فراهم می‌سازد (فاطری و همکاران، ۱۴۰۲).

مفهوم و تعریف هزینه‌یابی زیست‌محیطی: هزینه‌یابی زیست‌محیطی^{۲۱} به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از حسابداری مدیریت، فرآیند شناسایی، اندازه‌گیری، تحلیل و گزارشگری هزینه‌ها و منافع مرتبط با تأثیرات زیست‌محیطی فعالیت‌های سازمان را شامل می‌شود (هانسن و موون، ۲۰۱۸). این سیستم، که توسط آژانس حفاظت از محیط‌زیست ایالات متحده^{۲۲} در سال ۱۹۹۵ تدوین شده است، شامل

¹⁹ Triple Bottom Line Theory

²⁰ Global Reporting Initiative - GRI

²¹ Environmental Cost Accounting

²² EPA

چهار دسته هزینه است: ۱) هزینه‌های مستقیم زیست‌محیطی (نظیر مواد خام و انرژی)، ۲) هزینه‌های پنهان (نظیر هزینه‌های نظارت و مجوزهای زیست‌محیطی)، ۳) هزینه‌های احتمالی (نظیر جریمه‌ها و هزینه‌های قانونی) و ۴) هزینه‌های غیرمستقیم (نظیر آسیب به تصویر شرکت و کاهش فروش). روش‌های اندازه‌گیری این هزینه‌ها شامل روش‌های کمی (نظیر روش ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی) و روش‌های کیفی (نظیر ارزیابی چرخه حیات محصول) می‌باشد (عزیزی و همکاران، ۲۰۲۰؛ صراف و آقابالایی بختیار، ۱۴۰۱؛ سپاسی و جوادرمضانی، ۱۳۹۹).

اصول حسابداری پایداری: اصول حسابداری پایداری^{۲۳} که توسط شورای بین‌المللی استانداردهای حسابداری^{۲۴} و موسسه حسابداران رسمی انگلستان و ولز در سال ۲۰۰۴ منتشر شده است، شامل هفت اصل کلیدی است: ۱) اصل شمولی^{۲۵}: در نظر گرفتن تمام ذی‌نفعان در فرآیند گزارشگری، ۲) اصل اهمیت نسبی^{۲۶}: تمرکز بر موضوعات مهم و تأثیرگذار، ۳) اصل پاسخگویی^{۲۷}: پاسخ‌دهی به نگرانی‌ها و انتظارات ذی‌نفعان، ۴) اصل تأثیر^{۲۸}: ارزیابی تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، ۵) اصل کامل بودن^{۲۹}: ارائه تصویری کامل از عملکرد پایداری، ۶) اصل تعادل^{۳۰}: ارائه اطلاعات متعادل و بی‌طرفانه، و ۷) اصل قابلیت مقایسه^{۳۱}: امکان مقایسه عملکرد در زمان‌ها و سازمان‌های مختلف (آفولایی و همکاران، ۲۰۲۲؛ مانتی، ۲۰۱۴).

یکپارچه‌سازی عناصر زیست‌محیطی در سیستم‌های حسابداری: یکپارچه‌سازی عناصر زیست‌محیطی در سیستم‌های حسابداری، فرآیندی منظم برای ادغام اطلاعات، شاخص‌ها و معیارهای زیست‌محیطی در ساختار سنتی سیستم‌های حسابداری است. این فرآیند، که بر اساس چارچوب سازمان ملل متحد^{۳۲} در سال ۲۰۱۲ ارائه شده است، شامل سه مرحله کلیدی می‌باشد: ۱) شناسایی و طبقه‌بندی فعالیت‌های زیست‌محیطی، ۲) ارزیابی کمی و کیفی تأثیرات زیست‌محیطی، و ۳) ادغام این اطلاعات در گزارش‌های مالی و غیرمالی سازمان (دره زرشکی و همکاران، ۱۴۰۱).

²³ Sustainability Accounting Principles

²⁴ IASB

²⁵ Inclusivity

²⁶ Materiality

²⁷ Responsiveness

²⁸ Impact

²⁹ Completeness

³⁰ Balance

³¹ Comparability

³² SEEA (System of Environmental-Economic Accounting)

از آغاز قرن بیست‌ویکم، پایداری شرکت‌ها به‌عنوان یک مسئله ضروری در اقتصاد و تجارت مطرح شده و به صورت گسترده در بخش‌های عمومی و اجتماعی مورد توجه قرار گرفته است. افزایش توجه و تقاضا برای شفافیت و پاسخگویی در زمینه توسعه پایدار، مدیران را به سوی ایجاد توازن بین اقتصاد مثبت و کاهش فشارهای منفی بر جامعه و محیط‌زیست هدایت کرده است (موتوا و همکاران، ۲۰۲۵؛ گاردنر و همکاران، ۲۰۱۹). حسابداری پایداری، براساس مفهوم سه‌گانه، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی سازمان‌ها را که پیش‌نیاز بقای بلندمدت آنهاست، بررسی می‌کند. برخلاف حسابداری سنتی که تنها بر نتایج مالی و حداکثر کردن سود سهام‌داران تمرکز دارد، حسابداری پایداری بر ادغام اخلاق در جامعه، محیط‌زیست و اقتصاد تأکید دارد (سن و ژیوندارو اسپرینگ، ۲۰۲۰). تغییر در مفاهیم گزارشگری حسابداری، دو نگرش فکری مستقل را نشان می‌دهد. در نگرش اول، پاسخگویی سازمان‌ها و ارتباط آن‌ها با توسعه پایدار مطرح است. این نگرش، مفاهیم حسابداری را بر پایه یک سیستم جدید طراحی می‌کند که برای ترویج استراتژی‌های پایداری سازمان‌ها مؤثر است. در نگرش دوم، تمرکز بر چشم‌انداز مدیریتی و ابزارهای متنوع برای تحقق پایداری است. نادیده گرفتن پایداری، مخاطرات جدی به همراه دارد. فروپاشی شرکت‌های وورلدکام و آنرون و بحران مالی ۲۰۰۷-۲۰۰۸، نمونه‌هایی از پیامدهای نبود شفافیت و اخلاق در حسابداری هستند که نشان‌دهنده اهمیت حسابداری پایداری است (محمد و همکاران، ۲۰۲۳).

افزایش تعهدات بین‌المللی و وضع قوانین زیست‌محیطی، شرکت‌ها را به پاسخگویی در ابعاد مالی و غیرمالی ملزم کرده است. بر اساس تئوری مشروعیت^{۳۳}، افشای اطلاعات پایداری به شرکت‌ها کمک می‌کند تا مشروعیت اجتماعی کسب کرده، هزینه‌های تأمین مالی را کاهش دهند و مزیت رقابتی خود را حفظ کنند (پورخانی ذاکله‌بری و همکاران، ۱۳۹۹). شرکت‌های بزرگ‌تر و آن‌هایی که بیشتر در معرض رسانه‌ها هستند، به دلیل فشارهای اجتماعی، مشارکت بیشتری در مسئولیت اجتماعی نشان می‌دهند (آبگینه و همکاران، ۱۴۰۲).

یکی از جنبه‌های مسئولیت اجتماعی، توجه به مسائل زیست‌محیطی است که از عملکرد شرکت تأثیر می‌پذیرد. حسابداری زیست‌محیطی، به‌عنوان بخشی از حسابداری پایداری، آثار تخریب و آلودگی محیط‌زیست را شناسایی، ثبت و گزارش می‌کند. این نوع حسابداری، که گاهی «حسابداری سبز»^{۳۴} نامیده می‌شود، با اصلاح سیستم‌های حسابداری ملی، ارتباط بین اقتصاد و محیط‌زیست را تقویت

³³ Legitimacy theory

³⁴ Green accounting

می‌کند (نظریان و همکاران، ۱۴۰۰). گزارشگری زیست‌محیطی، اطلاعاتی درباره آلودگی هوا، آب یا مصرف سوخت ارائه می‌دهد که تحت فشارهای عمومی و الزامات قانونی، به بخشی ضروری از گزارشگری شرکت‌ها تبدیل شده است (طالب‌نیا و همکاران، ۱۴۰۰).

تعدادی از شرکت‌های بزرگ بین‌المللی و ملی در گزارش‌های خود، اطلاعاتی درباره آسیب‌های زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌هایشان ارائه می‌کنند. بر اساس گزارش مؤسسه کی‌پی‌ام‌جی (۲۰۲۲)، حدود ۷۷ درصد از ۱۰۰ شرکت بزرگ جهان و ۷۳ درصد از ۵۲۰۰ شرکت مورد بررسی در ۵۲ کشور، گزارش‌های پایداری منتشر می‌کنند. در ایران نیز، مطالعات نشان می‌دهند که حدود ۶۵ درصد از شرکت‌های بورسی به‌نوعی اطلاعات زیست‌محیطی را در گزارش‌های سالانه خود درج می‌کنند، هرچند کیفیت و جامعیت این اطلاعات متفاوت است (اخگر، ۱۴۰۰). این اطلاعات، گاه شامل داده‌های کمی درباره مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، و مدیریت پسماند است و به بهبود تصویر شرکت در بازار کمک می‌کند. فشار عمومی برای حمایت از محیط‌زیست در کشورهای توسعه‌یافته و به‌تدریج در کشورهای در حال توسعه، سازمان‌ها را به بازرسی دقیق‌تر آسیب‌های زیست‌محیطی واداشته و حسابرسی زیست‌محیطی را ضروری کرده است (درگاهی و بهرامی غلامی، ۱۳۹۰). این حسابرسی، شامل اندازه‌گیری آلودگی‌ها، بررسی محدودیت‌های قانونی و تحلیل اکولوژی اطراف واحد تجاری است و به‌صورت فرآیندی تکرارپذیر، امکان مقایسه نتایج را فراهم می‌کند. افشای اطلاعات زیست‌محیطی، انگیزه‌های مسئولیت اجتماعی را تقویت می‌کند و به شرکت‌ها در کسب مقبولیت اجتماعی کمک می‌کند (سولمان و لوئیس، ۲۰۰۲؛ حسینی و همکاران، ۱۴۰۱). بنابراین، با توجه به چارچوب نظری ارائه‌شده و اهمیت یکپارچه‌سازی عناصر زیست‌محیطی در سیستم‌های حسابداری، حسابداری پایداری و زیست‌محیطی به‌عنوان ابزارهای کلیدی برای هدایت سازمان‌ها به سوی توسعه پایدار عمل می‌کنند. این سیستم‌ها، با ارائه گزارش‌های شفاف مبتنی بر اصول تدوین‌شده توسط نهادهای بین‌المللی، مشروعیت سازمانی را تقویت کرده و ابزارهای لازم برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک را فراهم می‌سازند. شواهد تجربی مطالعات انجام‌شده در کشورهای توسعه‌یافته اروپایی و آمریکای شمالی نشان می‌دهند که سازمان‌هایی که از سیستم‌های هزینه‌یابی زیست‌محیطی بهره می‌برند، عملکرد مالی بهتری داشته و قابلیت جذب سرمایه‌گذاری بیشتری دارند (شالتگر و بوریت، ۲۰۱۷). یکپارچگی ملاحظات اخلاقی و زیست‌محیطی در چارچوب حسابداری پایداری، نه تنها یک الزام قانونی و اجتماعی بلکه یک ضرورت استراتژیک برای بقای سازمان‌ها در اقتصاد جهانی محسوب می‌شود که از طریق کاربرد اصول و استانداردهای بین‌المللی تدوین‌شده امکان‌پذیر می‌شود.

در ادامه به بررسی پیشینه تجربی پژوهش حاضر پرداخته شده است:

نخستین پژوهش‌های علمی در حوزه حسابداری زیست‌محیطی به اوایل دهه ۱۹۷۰ بازمی‌شود، زمانی که موبلی (۱۹۷۰) در مقاله پیشگامانه خود با عنوان «چالش‌های حسابداری اجتماعی-اقتصادی»^{۳۵} مفهوم گسترش حسابداری فراتر از ابعاد مالی سنتی و ضرورت در نظرگیری هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را مطرح کرد. همچنین، لینوز (۱۹۷۲) در پژوهش خود با عنوان "حسابداری اجتماعی-اقتصادی"^{۳۶} برای نخستین بار ضرورت شناسایی، اندازه‌گیری و گزارشگری هزینه‌ها و تعهدات زیست‌محیطی را در چارچوب سیستم‌های حسابداری سنتی مورد تأکید قرار داد. یافته‌های این پژوهش‌های بنیادی نشان دادند که نادیده انگاری تأثیرات زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی، منجر به تصمیم‌گیری‌های نادرست مدیریت و عدم انعکاس واقعی هزینه‌های تمام‌شده محصولات و خدمات خواهد شد. این مطالعات، زمینه‌ساز توسعه نظری و عملی حسابداری زیست‌محیطی در دهه‌های بعد محسوب می‌شوند. بنابراین، پس از مشخص شدن اولین تحقیقات انجام شده در این حوزه موضوعی به بررسی پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش حاضر پرداخته شده است:

پیشینه داخلی:

مبارک‌آبادی و قربانی (۱۳۸۹) در پژوهشی با موضوع "حسابداری زیست‌محیطی، گامی در راستای نیل به توسعه پایدار" نشان دادند که حسابداری زیست‌محیطی قابلیت به‌کارگیری در انواع شرکت‌ها، صنایع و بخش‌های اقتصادی را دارد و می‌تواند در چارچوب روش‌های نوین مانند هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، مدیریت بر مبنای فعالیت، مدیریت کیفیت جامع، و مهندسی مجدد فرآیندها پیاده‌سازی شود. همچنین، یافته‌ها حاکی از آن است که عملکرد زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در ارزیابی موفقیت شرکت‌ها شناخته شده و تمرکز بر فرآیندها و محصولات سازگار با محیط‌زیست، مزیت‌های رقابتی قابل توجهی برای سازمان‌ها ایجاد می‌کند.

سپاسی و رضانی (۱۳۹۹) در پژوهش "کاربرد حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در شناسایی هزینه‌های زیست‌محیطی" تمرکز اصلی این حوزه را بر ارزیابی هزینه‌های ناشی از آلودگی، دفع، حفاظت از محیط‌زیست و پردازش مواد غیرمولد دانستند و نشان دادند این هزینه‌ها تصویری دقیق از ناکارآمدی سیستم‌ها ارائه می‌دهند.

³⁵ The Challenges of Socio-Economic Accounting

³⁶ Socio-Economic Accounting

طالب‌نیا و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه "مروری بر حسابداری محیط زیست" نشان دادند مدیریت بهینه هزینه‌های زیست‌محیطی به بهبود سیستم‌های مدیریتی منجر شده و نقش حسابداری در سنجش عملکرد شرکت‌ها با افزایش دغدغه‌های زیست‌محیطی پررنگ‌تر شده است.

نخعی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "کاربردهای حسابداری زیست‌محیطی در هزینه‌یابی، تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری و طراحی استراتژیک" نشان دادند حسابداری محیط‌زیست به بهبود قیمت‌گذاری و طراحی فرآیندهای تولید کمک می‌کند.

صراف و آقابالایی‌بختیار (۱۴۰۱) در "ارزیابی جامع هزینه‌های زیست‌محیطی توسط حسابداری محیط‌زیست" دریافتند موانعی همچون ضعف استانداردها، نبود حسابرسی، فساد، و عدم شفافیت منجر به گزارشگری ناقص زیست‌محیطی شده‌اند.

عزیزی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش "شناسایی شاخص‌های حسابداری زیست‌محیطی با رویکرد گراند" شاخص‌های "عدالت سازمانی"، "مسئولیت اجتماعی شرکت" و "منشور اخلاقی" را در زمره مؤثرترین عوامل تعهد مدیریت ارشد شناسایی کردند.

نوردین و پورزمانی (۱۴۰۱) در مطالعه "افشای اطلاعات زیست‌محیطی در گزارشگری مالی" ضعف در افشای اطلاعات زیست‌محیطی را به عواملی مانند فقدان استانداردها، ضعف نهادهای نظارتی، نبود آگاهی عمومی و گزارشگری داوطلبانه نسبت دادند.

کریمی واحد و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش "عوامل مؤثر بر حسابداری پایداری با استفاده از نظریه زمینه‌بنیان" عواملی چون رعایت قوانین، اخلاق حرفه‌ای، شفاف‌سازی فعالیت‌ها و مسئولیت اجتماعی را مهم‌ترین عوامل تقویت حسابداری پایداری معرفی کردند.

آبگینه و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه مدلی برای بررسی رابطه بین افشای اطلاعات زیست‌محیطی و عملکرد مالی شرکت‌های بورسی دریافتند افشای زیست‌محیطی به ویژه در صنایع آلاینده تأثیر مثبت بر عملکرد مالی دارد و به توسعه پایدار کمک می‌کند.

قهرمانی (۱۴۰۳) در پژوهش یکپارچه‌سازی سیستم‌های حسابداری زیست‌محیطی در شهرداری‌ها نشان داد یکپارچه‌سازی حسابداری زیست‌محیطی با سیستم‌های مالی به بهبود شفافیت، کارایی و توسعه پایدار شهری منجر می‌شود و ارزیابی بلندمدت اثرات مالی-زیست‌محیطی پروژه‌ها از یافته‌های مهم این تحقیق بود.

رنجبر اردکانی و همکاران (۱۴۰۳) در مطالعه "توسعه حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تولید پاک در صنایع پتروشیمی و شیمیایی دریافتند توسعه حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تولید پاک متأثر

از عوامل درون‌سازمانی، ویژگی‌های حسابداری زیست‌محیطی و قوانین زیست‌محیطی است و تأثیر این عوامل مثبت و معنادار است.

شیخ‌زاد آبکنار و همکاران (۱۴۰۳) در مطالعه تأثیر فشارهای اجتماعی، ارزش سهام و حسابداری زیست‌محیطی بر کیفیت گزارشگری مالی متقلبانه دریافتند فشارهای اجتماعی، ارزش سهام و حسابداری زیست‌محیطی بر کیفیت گزارشگری مالی متقلبانه تأثیر مثبت و معناداری دارد.

شهبابی و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهش بررسی مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی در شرکت‌های پتروشیمی نشان دادند هزینه‌های زیست‌محیطی اجباری فقط بر بازده فروش تأثیر دارد، در حالی که هزینه‌های اختیاری تأثیر معناداری بر هیچ‌یک از شاخص‌های عملکرد مالی ندارد.

پیشینه خارجی:

حسین و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی "حسابداری زیست‌محیطی و توسعه پایدار" دریافتند تمرکز بر مؤلفه‌هایی همچون مالیات‌های زیست‌محیطی، هزینه‌های زیست‌محیطی، ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم و هزینه‌یابی دی‌اکسید کربن، از الزامات کلیدی در تضمین پایداری درآمد محصولات سبز است. مارینیو نتو و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه "هزینه‌یابی زیست‌محیطی با رویکرد هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت" نشان دادند رویکرد ABC با محرک‌های چندمعیاره نظیر معیارهای اقتصادی و میزان انتشار، با فراهم کردن تصمیمات دقیق‌تر مدیریتی، به شرکت‌ها در یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی استراتژیک با مسائل زیست‌محیطی کمک می‌کند.

فیبربانی و همکاران (۲۰۲۰) در بررسی "ارتباط میان عملکرد مالی، هزینه‌های زیست‌محیطی و عملکرد زیست‌محیطی در معادن زغال‌سنگ اندونزی" دریافتند نسبت‌های نقدینگی و اهرمی عملکرد مالی، تأثیر معناداری بر عملکرد زیست‌محیطی دارند، در حالی که نسبت‌های سودآوری و هزینه‌های زیست‌محیطی فاقد تأثیر معنادار بودند.

استانسکو و همکاران (۲۰۲۱) در ارائه "مدل مفهومی برای یکپارچه‌سازی اثرات حسابداری زیست‌محیطی در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری مدیریت" مدلی پنج مرحله‌ای بر اساس تحلیل فرآیندهای فناورانه و تأثیرات زیست‌محیطی هر فعالیت تدوین کردند که امکان بهره‌برداری از اطلاعات داخلی و خارجی برای تصمیمات استراتژیک زیست‌محیطی را فراهم می‌آورد.

پوتری و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه "تأثیر رفتارهای حسابداری هزینه‌های زیست‌محیطی بر عملکرد پایداری شرکت‌ها" تأثیر معنادار رفتارهای مرتبط با حسابداری هزینه‌های زیست‌محیطی بر عملکرد پایداری شرکت‌ها را تأیید کردند.

سپوژنیکوا و تکاچوا (۲۰۲۱) با بررسی "نقش استانداردهای گزارشگری در افشای اطلاعات زیست‌محیطی" بر نیاز به سیستم‌بندی و افشای اطلاعات زیست‌محیطی در استانداردهای گزارشگری شرکتی تأکید کردند.

سپوان و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی "نقش ساختمان‌های سبز در دستیابی به پایداری انرژی و زیست‌محیطی" نشان دادند استفاده از سیستم‌های انرژی کارآمد و اجرای شیوه‌های ساخت‌وساز پایدار، منجر به کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های عملیاتی بلندمدت می‌شود.

فتاح و جف (۲۰۲۳) در بررسی "اجرای مفاهیم حسابداری هزینه سبز و اثرات آن بر پایداری شرکت در صنعت داروسازی و تجهیزات پزشکی عراق نشان دادند به‌کارگیری ایده‌های سبز در فرآیندهای تولید، موجب تقویت یکپارچگی عملکرد پایداری شرکت و بهبود فرآیندهای مدیریتی می‌شود.

اویو و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه "عوامل تأثیرگذار بر شیوه‌های حسابداری پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی از منظر حاکمیت شرکتی در نیجریه دریافتند اجرای این شیوه‌ها با بازارگرایی و استراتژی تجاری مرتبط است، ولی عوامل بیرونی مانند عدم قطعیت محیطی و شدت رقابت، تأثیر معناداری ندارند. عارف و عبدالعزیز (۲۰۲۳) در پژوهش نقش فناوری هزینه‌یابی مبتنی بر ویژگی‌ها (ABC II)، در تحقق اهداف توسعه پایدار در اقلیم کردستان عراق تأثیر مثبت و معنادار ABC II در ارتقاء پایداری سازمانی را تأیید کردند.

کلیچوا و گالیاموف (۲۰۲۳) در بررسی "حسابداری هزینه زیست‌محیطی در تولیدات کشاورزی رویکردی مبتنی بر تخصیص اقلام هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای در چارچوب حسابداری مالی ارائه دادند که انعطاف‌پذیر بوده و قابلیت انطباق با صنایع مختلف را دارد.

سلواراج (۲۰۲۳) در مطالعه یکپارچه‌سازی شیوه‌های سبز در عملیات تجاری " نشان داد ترکیب شیوه‌های سبز نه تنها برای محیط‌زیست مفید است، بلکه شهرت شرکت و روابط با سهامداران را افزایش می‌دهد و به سودآوری و پایداری بلندمدت کمک می‌کند.

آینلا و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهش روش‌های ادغام هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی ضمن شناسایی چالش‌هایی نظیر پیچیدگی در تلفیق داده‌ها، کمبود استانداردهای گزارش‌دهی و نیاز به نیروی متخصص، فرصت‌هایی نظیر افزایش شفافیت، ارتقاء مشارکت ذی‌نفعان و هم‌راستایی با اهداف جهانی توسعه پایدار را نیز مطرح کردند. این یافته‌ها نشان می‌دهد با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در حسابداری زیست‌محیطی، همچنان نیاز به توسعه استانداردها و سیستم‌های یکپارچه برای افشای کامل و شفاف اطلاعات زیست‌محیطی وجود دارد.

در نهایت، مرال و مارتا (۲۰۲۵)، در پژوهشی "تأثیر افشای اطلاعات حسابداری زیست‌محیطی بر عملکرد مالی بانک‌ها" را بررسی کردند. افشای زیست‌محیطی در دو دسته عملیاتی و مالی طبقه‌بندی و با استفاده از امتیاز گزارشگری حسابداری زیست‌محیطی و روش رگرسیون به‌ظاهر غیرمرتبط و رابطه آن‌ها با شاخص‌های عملکرد مالی (بازده دارایی‌ها، بازده حقوق صاحبان سهام، سود هر سهم و حاشیه سود) تحلیل شد. نتایج نشان داد افشای زیست‌محیطی اثر معنادار مستقیمی بر عملکرد مالی ندارد، اما متغیرهای کنترلی شامل اندازه بانک، نسبت بدهی به دارایی و نسبت وام به دارایی تأثیر مثبت و معناداری دارند. بانک‌های بزرگ‌تر سودآوری و سود هر سهم بالاتری داشتند، در حالی که هزینه‌های غیربهره‌ای بالا اثر منفی بر سودآوری گذاشت. این یافته‌ها بر نقش تعیین‌کننده ساختارهای عملیاتی و مالی بانک‌ها در مقایسه با حسابداری زیست‌محیطی تأکید دارد و استانداردهای گزارشگری پایدار، ارتقای آگاهی ذی‌نفعان و بهبود مدیریت ریسک‌های زیست‌محیطی را به‌عنوان راهکارهایی کلیدی برای سیاست‌گذاران و بانک‌ها پیشنهاد می‌کند.

مرور جامع ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که حسابداری زیست‌محیطی از دهه ۱۹۷۰ میلادی با آثار پیشگامانه موبلی و لینوز آغاز شده و تا کنون تحولات قابل‌توجهی را تجربه کرده است. تحقیقات انجام‌شده در دو دهه اخیر، هم در سطح داخلی و هم بین‌المللی، عمدتاً بر دو محور اصلی متمرکز بوده‌اند: نخست، توسعه سیستم‌های مدیریت هزینه‌های زیست‌محیطی که شامل مطالعات رنجبر اردکانی و همکاران (۱۴۰۳)، طالب‌نیا و همکاران (۱۴۰۰)، و عارف و عبدالعزیز (۲۰۲۳) در زمینه کاربرد روش‌های هزینه‌یابی پیشرفته است؛ و دوم، افشای اطلاعات زیست‌محیطی که در آثار آبگینه و همکاران (۱۴۰۲)، کریمی واحد و همکاران (۱۴۰۲)، و سلواراج (۲۰۲۳) مورد تأکید قرار گرفته است. علاوه بر این، مطالعات کلیچوا و گالیاموف (۲۰۲۳) و آینلا و همکاران (۲۰۲۴) بر ضرورت توسعه چارچوب‌های یکپارچه برای تلفیق اطلاعات زیست‌محیطی در سیستم‌های حسابداری تأکید کرده‌اند. بنابراین، با وجود پیشرفت‌های قابل‌توجه در حوزه حسابداری زیست‌محیطی، یک خلاء پژوهشی مهم در زمینه یکپارچه‌سازی کامل و ساختارمند هزینه‌های زیست‌محیطی در چارچوب اصلی گزارشگری مالی وجود دارد. عمده تحقیقات موجود، یا به صورت مجزا بر مدیریت هزینه‌ها تمرکز کرده‌اند یا بر افشای اطلاعات در قالب گزارش‌های پایداری جداگانه و نه در متن صورت‌های مالی اصلی. یافته‌های مرال و مارتا (۲۰۲۵) که نشان دادند افشای زیست‌محیطی اثر معنادار مستقیمی بر عملکرد مالی ندارد، خود گواهی بر نیاز به تلفیق عمیق‌تر و ساختاریافته‌تر این اطلاعات در سیستم‌های مالی شرکت‌ها است. نوآوری پژوهش حاضر در ارائه مدلی استراتژیک و یکپارچه برای تلفیق هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی اصلی

نهفته است که فراتر از رویه‌های داوطلبانه عمل کرده و درک دوگانه‌ای از مسئولیت‌پذیری مالی و پایداری زیست‌محیطی ایجاد نماید. این رویکرد، به‌ویژه در بافت کشور ایران به عنوان یک اقتصاد در حال توسعه با تمرکز بر صنایع آلاینده، می‌تواند زمینه‌ساز تصمیم‌گیری‌های استراتژیک مبتنی بر پایداری شده و مزیت رقابتی بلندمدت شرکت‌ها را تضمین نماید.

با توجه به پیچیدگی و تنوع هزینه‌های زیست‌محیطی و ضرورت شناسایی، اندازه‌گیری و گزارشگری دقیق آن‌ها در صورت‌های مالی، نیاز به ارائه چارچوبی جامع و منظم احساس می‌شود که بتواند انواع مختلف این هزینه‌ها را به شیوه‌ای منطقی و قابل پیگیری طبقه‌بندی نماید (بنت و جیمز، ۱۹۹۸؛ بریت و همکاران، ۲۰۰۲). بررسی عمیق ادبیات موجود در حوزه حسابداری زیست‌محیطی نشان می‌دهد که محققان مختلف رویکردهای متفاوتی برای دسته‌بندی این هزینه‌ها ارائه داده‌اند (جاش، ۲۰۰۳؛ پارکر، ۲۰۰۵)، اما فقدان یک چارچوب یکپارچه و جامع که بتواند تمامی ابعاد را در بر گیرد، همواره یکی از چالش‌های اساسی در این حوزه بوده است (کریست و بوریت، ۲۰۱۳؛ لمبرتون، ۲۰۰۵). بدین ترتیب نمودار مفهومی ارائه شده در این پژوهش، بر اساس مطالعه عمیق ادبیات موجود و تجمیع یافته‌های تحقیقات قبلی در حوزه حسابداری زیست‌محیطی و حسابداری پایدار طراحی شده است. این نمودار که از ترکیب چارچوب‌های نظری گری و بیتون (۲۰۰۱)، شالتگر و همکاران (۲۰۰۸) و رهنمودهای ابتکار گزارش‌دهی جهانی^{۳۷} (۲۰۱۶)، استخراج شده، هزینه‌های زیست‌محیطی را در پنج دایره اصلی دسته‌بندی می‌کند: (۱) هزینه‌های پیشگیری زیست‌محیطی شامل هزینه‌های آموزش، سیستم‌های کنترل آلودگی و پیشگیری از آسیب‌های زیست‌محیطی (هانس و موون، ۲۰۰۷؛ یاخو و دوروایلر، ۲۰۰۴)، (۲) هزینه‌های ارزیابی و نظارت مربوط به سنجش، پایش و ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی (استنویک و استنویک، ۱۹۹۸)، (۳) هزینه‌های کنترل و بهبود مرتبط با کاهش آلودگی، بازیافت و بهبود فرآیندها (کیان و همکاران، ۲۰۱۱)، (۴) هزینه‌های جبران خسارت شامل جریمه‌ها، هزینه‌های ترمیم و بازسازی محیط زیست (فریدمن و جاگی، ۲۰۰۵)، و (۵) هزینه‌های فرصت از دست رفته مربوط به تأثیرات اقتصادی ناشی از تصمیمات زیست‌محیطی (برنت و هانس، ۲۰۰۸). این طبقه‌بندی بر اساس ماهیت هزینه‌ها و نحوه تأثیرگذاری آنها بر عملکرد سازمان و محیط زیست انجام شده و به عنوان چارچوب مبنایی برای طراحی مدل یکپارچه‌سازی در نظر گرفته شده است. که در نمودار مفهومی به شرح زیر قابل نمایان است:

۳- سوالات و فرضیه‌های پژوهش

سؤال ۱: مدل (مکانیزم) یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی در چارچوب حسابداری پایدار به چه صورت است؟

³⁷ GRI (Global Reporting Initiative)

سؤال ۲: شاخص‌های کمی و کیفی مناسب برای یکپارچه‌سازی و گزارشگری هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی در چارچوب حسابداری پایدار کدام‌اند؟

سؤال ۳: آیا مدل پیشنهادی یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی در چارچوب حسابداری پایدار از دیدگاه خبرگان دارای اعتبار و توجیه‌پذیری است؟

۴- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف از نوع مطالعات توسعه‌ای به شمار می‌رود که با اتخاذ رویکرد کیفی (تحلیل محتوا و دلفی فازی) برای تدوین مدل آغاز و با فاز اعتبارسنجی کیفی الگو تکمیل شده است. استراتژی مورد نظر، تدوین مدل در گام اول و تأیید اعتبار آن در گام دوم بوده است. در طرح اکتشافی ابتدا داده‌های کیفی گردآوری و تحلیل می‌شوند و پس از تدوین الگو، در مرحله دوم اعتبارسنجی کیفی الگو از طریق پرسش‌وجو از افراد مطلع انجام می‌شود.

فاز اول: تدوین الگو (کیفی): جامعه آماری پژوهش، در بخش کیفی شامل کلیه خبرگان دانشگاهی، مدیران و کارشناسان ارشد دارای تخصص، تجربه و یا سوابق پژوهشی در زمینه حسابداری محیط زیست در کشور بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله‌برفی) انتخاب شدند. لذا در این پژوهش با دعوت از مصاحبه‌شوندگان، مصاحبه‌های عمیق و به‌صورت نیمه ساختار یافته گردآوری شد. نمونه‌گیری از صاحب‌نظران در این پژوهش تا زمانی ادامه پیدا کرد که فرایند اکتشاف و تجزیه و تحلیل به نقطه اشباع نظری (۱۳ نفر) رسید. نمودار اشباع نظری در بخش یافته‌های کیفی (تحلیل محتوا) ارائه شده است. معیارهای انتخاب خبرگان شامل: (۱) حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته‌های حسابداری، مدیریت مالی یا رشته‌های مرتبط، (۲) حداقل ۵ سال سابقه کاری مرتبط با حسابداری زیست‌محیطی یا حسابداری پایدار، (۳) داشتن حداقل یک مقاله علمی منتشرشده یا کتاب تألیفی در حوزه مرتبط، و (۴) تجربه عملی در سازمان‌های فعال در حوزه بازار سرمایه یا دانشگاه‌ها بود. در جدول شماره ۱، مشخصات دقیق معیارهای خبرگی مصاحبه‌شوندگان نشان داده شده است که شامل سابقه کار، مرتبه علمی، تعداد دقیق مقالات و کتب منتشرشده و سابقه پژوهشی مرتبط با حوزه حسابداری زیست‌محیطی است.

جدول ۱: مشخصات معیارهای خبرگی مصاحبه‌شوندگان

سازمان	سمت (مرتبه علمی)	تحصیلات	سابقه کار	سابقه پژوهشی/انتشارات	توجیه خبرگی
بازار سرمایه	مدیر ارشد مالی	کارشناسی ارشد حسابداری	۱۰	۲ مقاله	تخصص عملی و تجربه مالی در حوزه بازار سرمایه
دانشگاه	استاد تمام	دکتری حسابداری	۲۵	۱۵ مقاله و ۳ کتاب	سابقه آکادمیک عمیق در زمینه حسابداری محیط زیست
دانشگاه	دانشیار	دکتری مدیریت مالی	۱۸	۷ مقاله و ۱ کتاب	تخصص آکادمیک در مدیریت مالی و پروژه‌های توسعه‌ای
دانشگاه	استادیار	دکتری حسابداری	۹	۵ مقاله	تخصص آکادمیک در حسابداری و حسابرسی محیط زیست
بازار سرمایه	کارشناس ارشد مالی	کارشناسی ارشد مالی	۷	۱ مقاله	تجربه عملی در تحلیل پروژه‌های سرمایه‌گذاری سبز
دانشگاه	دانشیار	دکتری حسابداری	۲۰	۱۲ مقاله	سابقه تدریس و پژوهش در حوزه حسابداری پایدار
بازار سرمایه	مدیر میانی مالی	دکتری مالی	۱۵	۳ مقاله	تخصص مالی و تجارب مرتبط با ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها
دانشگاه	استاد تمام	دکتری حسابداری	۳۰	۲۰ مقاله و ۵ کتاب	مرجع علمی برجسته در حوزه حسابداری
دانشگاه	استادیار	دکتری حسابداری	۶	۳ مقاله	تخصص آکادمیک در سیستم‌های اطلاعات حسابداری
بازار سرمایه	حسابدار ارشد	دکتری مالی	۱۲	۲ مقاله	تجربه عملی در بخش حسابداری زیست‌محیطی سازمان
دانشگاه	دانشیار	دکتری حسابداری	۱۴	۸ مقاله	سابقه علمی در حوزه مکاترم‌های مدیریتی و کنترل
بازار سرمایه	مدیر میانی مالی	کارشناسی ارشد علوم مالی	۸	۱ مقاله	تجربه در مکاترم‌های مالی و ارزیابی عملکرد
دانشگاه	استاد تمام	دکتری حسابداری	۲۲	۱۰ مقاله و ۲ کتاب	سابقه علمی و پژوهشی بالا در سطح ملی

فاز دوم: اعتبارسنجی الگو (تأیید یافته‌ها): این فاز با هدف پوشش پاشنه آشیل تحقیقات کیفی در خصوص اعتبار یافته‌های مدل طراحی شده است. پس از دستیابی به اجماع نظری از طریق روش

دلفی فازی، الگوی نهایی به منظور اعتبارسنجی کیفی در اختیار افرادی مطلع در حوزه حسابداری زیست‌محیطی قرار گرفت. این افراد شامل مدیران، کارشناسان و متخصصانی بودند که معیارهای آگاهی و اطلاع از موضوع را داشتند. معیارهای انتخاب افراد مطلع عبارت بودند از: (۱) حداقل مدرک کارشناسی ارشد در رشته‌های مرتبط با حسابداری یا مدیریت مالی، (۲) حداقل ۳ سال سابقه کار در حوزه‌های مرتبط با حسابداری زیست‌محیطی، گزارشگری پایداری یا مدیریت مالی سازمان‌های دارای فعالیت‌های زیست‌محیطی، (۳) آشنایی عملی یا نظری با مفاهیم حسابداری محیط زیست و گزارشگری پایداری. این افراد لزوماً نیاز به انتشار مقاله یا کتاب نداشتند، اما باید دارای تجربه کاری مستقیم یا غیرمستقیم در زمینه موضوع پژوهش بودند.

حجم نمونه برای اعتبارسنجی الگو با استفاده از فرمول کوکران برای جامعه نامحدود و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای ۷٪ محاسبه شد که تعداد ۱۹۶ نفر به دست آمد و به منظور افزایش دقت، این تعداد به ۲۰۰ نفر ارتقا یافت. نمونه‌گیری به روش در دسترس انجام شد. آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان نهایی، شامل توزیع فراوانی بر اساس جنسیت، سطح تحصیلات، سابقه کار مرتبط و مرتبه علمی/سمت سازمانی، در بخش یافته‌ها در جدول گزارش شده است.

روش گردآوری داده‌ها در بخش کیفی مصاحبه نیمه ساختار یافته می‌باشد. به منظور اطمینان از اعتبار الگو با توجه به شیوه مصاحبه در گردآوری داده‌های پژوهش در هر مرحله، یافته‌ها به سایر متخصصان ارجاع داده شده و نظرات آن‌ها در خلال پژوهش اعمال شده‌اند. همچنین پس از شکل‌گیری مدل نظری، مدل به ترکیبی از افراد مشارکت‌کننده ارجاع داده شده است تا ایده‌های آن‌ها نسبت به تغییر، حذف و اصلاح اعمال شود. گردآوری اطلاعات در فاز اعتبارسنجی کیفی به دو روش کتابخانه‌ای (انواع کتب و مقالات داخلی و ترجمه‌شده خارجی و پایان‌نامه‌های داخلی و خارجی مرتبط با موضوع) و پرسش‌وجو (پرسشنامه محقق ساخته برای بررسی اعتبار الگو از دیدگاه افراد مطلع) انجام شد. برای دستیابی به حجم نمونه ۲۰۰ نفر، مجموعاً ۲۴۵ نسخه پرسشنامه (به صورت ترکیبی چاپی و الکترونیکی) توزیع شد. پس از طی دوره زمانی ۴ هفته و انجام پیگیری‌های لازم، ۲۲۵ پرسشنامه دریافت گردید که پس از حذف ۲۵ پرسشنامه ناقص یا نامعتبر، تعداد نهایی پرسشنامه‌های مطلوب برای تحلیل، ۲۰۰ نسخه تعیین شد. نرخ پاسخ‌دهی نهایی و مطلوب برابر با ۸۱٫۶۳٪ به دست آمد.

روایی پرسشنامه این بخش نیز از دو روش به دست آمده است: روایی صوری و روایی محتوایی. در تعیین روایی صوری با ۱۰ نفر از خبرگان مصاحبه‌شده به چهره انجام گرفت و نظرات آنان درباره هریک از گویه‌ها از نظر دشواری، میزان تناسب و ابهام بررسی شد. سپس، نظرات آنان به صورت

تغییراتی جزئی در پرسشنامه اعمال شد. برای تعیین روایی محتوا نیز از شاخص روایی همگرا، روایی تشخیصی یا واگرا استفاده شده است. برای بررسی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ و پایایی مرکب کمک گرفته می‌شود. نتایج محاسباتی روایی و پایایی ابزار سنجش در بخش ۵ ارائه می‌شود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی پژوهش از روش تحلیل محتوای کیفی در نرم‌افزار MAXQDA استفاده شد که شامل: آماده کردن داده‌ها، توصیف واحد تحلیل، توسعه طبقه‌ها و طرح کدگذاری، آزمودن طرح کدگذاری، کدگذاری همه متن، ارزیابی پایایی کدگذاری، ترسیم نتایج حاصل از داده‌های کدگذاری شده و در نهایت گزارش روش‌ها و یافته‌ها در تحلیل محتوا می‌باشد. خروجی‌های بصری نرم‌افزار (نظیر شبکه مفاهیم) در بخش یافته‌ها ارائه شده‌اند.

۵- یافته‌های پژوهش

در این بخش از پژوهش، جهت اعتبارسنجی کیفی الگو، تعداد ۲۰۰ نفر از افراد مطلع در حوزه حسابداری زیست محیطی شرکت داشتند. معیارهای انتخاب این افراد عبارت بودند از: (۱) حداقل مدرک کارشناسی ارشد در رشته‌های مرتبط با حسابداری یا مدیریت مالی، (۲) حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط با حسابداری زیست محیطی، گزارشگری پایداری یا مدیریت مالی سازمان‌های دارای فعالیت‌های زیست محیطی، (۳) آشنایی عملی یا نظری با مفاهیم حسابداری محیط زیست. جامعه پاسخ‌دهندگان شامل سه گروه اصلی بودند: اعضای هیئت علمی (استاد، دانشیار، استادیار) که دارای حداقل ۵ سال سابقه تدریس یا پژوهش در زمینه حسابداری یا مدیریت مالی و حداقل ۲ مقاله یا ۱ کتاب مرتبط با مسائل زیست محیطی یا پایداری بودند؛ مدیران ارشد و میانی که دارای حداقل ۵ سال سابقه مدیریت در سازمان‌های دارای فعالیت‌های زیست محیطی و آشنایی با گزارشگری پایداری بودند؛ و کارشناسان متخصص که دارای حداقل ۳ سال سابقه کار مستقیم در حوزه حسابداری زیست محیطی، تهیه گزارش‌های پایداری، یا ارزیابی پروژه‌های زیست محیطی بودند. این معیارها تضمین می‌کرد که پاسخ‌دهندگان از تخصص و صلاحیت لازم در زمینه موضوعی پژوهش برخوردار باشند. جدول ۲ مشخصات دموگرافیک و تخصصی پاسخ‌دهندگان را نشان می‌دهد:

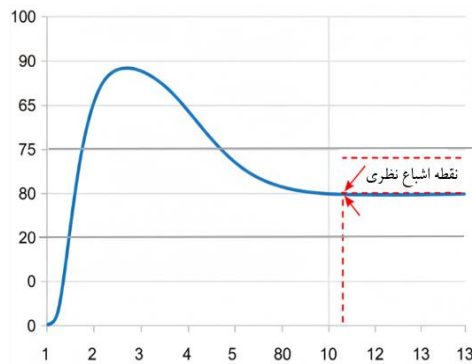
جدول ۲: آمار توصیفی

ویژگی دموگرافیک	سطح/گزینه	فراوانی (N)	درصد (%)	مشخصات تخصصی
جنسیت	مرد	۱۴۵	۷۲/۵	-
	زن	۵۵	۲۷/۵	-
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۱۱۰	۵۵	کلیه افراد در رشته‌های حسابداری، مدیریت مالی یا مرتبط
	دکتری	۹۰	۴۵	کلیه افراد در رشته‌های حسابداری، مدیریت مالی یا مرتبط
سابقه کار مرتبط (سال)	کمتر از ۵ سال	۳۰	۱۵	سابقه در حوزه حسابداری زیست‌محیطی یا گزارشگری پایداری
	۵ تا ۱۰ سال	۹۰	۴۵	سابقه در حوزه حسابداری زیست‌محیطی یا گزارشگری پایداری
	بیش از ۱۰ سال	۸۰	۴۰	سابقه در حوزه حسابداری زیست‌محیطی یا گزارشگری پایداری
مرتبه علمی/سمت سازمانی	هیئت علمی (استاد، دانشیار، استادیار)	۶۰	۳۰	حداقل ۵ سال سابقه تدریس/پژوهش + حداقل ۲ مقاله یا ۱ کتاب در زمینه زیست‌محیطی
	مدیران ارشد و میانی	۸۰	۴۰	حداقل ۵ سال سابقه مدیریت در سازمان‌های دارای فعالیت زیست‌محیطی + آشنایی با گزارشگری پایداری
	کارشناسان متخصص	۶۰	۳۰	حداقل ۳ سال سابقه کار مستقیم در حوزه حسابداری زیست‌محیطی یا تهیه گزارش‌های پایداری
کل پاسخ‌دهندگان نهایی		۲۰۰	۱۰۰	

منبع: محاسبات تحقیق

اکثریت پاسخ‌دهندگان را مردان (۷۲,۵٪) تشکیل می‌دهند، و از نظر تحصیلات، سهم قابل توجهی از آن‌ها (۴۵,۰٪) دارای مدرک دکتری بوده‌اند که نشان‌دهنده عمق دانش فنی جامعه آماری است. همچنین، ترکیب شغلی پاسخ‌دهندگان، توزیع مناسبی بین مدیران ارشد و میانی (۴۰,۰٪) و اعضای هیئت علمی (۳۰,۰٪) را نشان می‌دهد که این موضوع، اطمینان می‌دهد اعتبار الگو هم از منظر علمی و آکادمیک و هم از منظر تجربی و مدیریتی تأیید شده است. علاوه بر این، ۴۰,۰٪ از پاسخ‌دهندگان دارای بیش از ۱۰ سال سابقه کار مرتبط در زمینه حسابداری زیست‌محیطی و پایداری بوده‌اند که حاکی از مشارکت افراد با تجربه در این حوزه است. این توزیع دموگرافیک، اعتبار بیرونی و غنای اطلاعات گردآوری شده در فاز اعتبارسنجی را تقویت می‌کند.

پاسخ به سؤالات ۱ و ۲: تدوین الگوی یکپارچه‌سازی و شناسایی شاخص‌ها: این بخش به ارائه یافته‌های حاصل از فاز کیفی پژوهش می‌پردازد که بر اساس تحلیل محتوای مصاحبه‌های عمیق با ۱۳ نفر از خبرگان حوزه حسابداری محیط‌زیست تدوین شده است. هدف اصلی این مرحله، پاسخگویی به سؤال ۱ (مدل مکانیزم‌های یکپارچه‌سازی) و سؤال ۲ (شناسایی شاخص‌های کمی و کیفی مناسب) تحقیق بوده است. فرآیند تحلیل داده‌ها شامل کدگذاری باز، محوری و انتخابی در نرم‌افزار MAXQDA بود که در نهایت منجر به استخراج ۱۱ مقوله اصلی (مکانیزم) و ۹۳ کد باز (شاخص) گردید. جزئیات سوابق تخصصی مصاحبه‌شوندگان (خبرگان) که توجیه انتخاب آنان را فراهم می‌آورد، در جدول ۱ ارائه شده است. به منظور تضمین عمق و کفایت داده‌های کیفی، فرآیند نمونه‌گیری (مصاحبه) تا رسیدن به نقطه اشباع نظری ادامه یافت. اشباع نظری زمانی رخ داد که مصاحبه‌های جدید، دیگر به کشف کدهای جدید یا مفاهیم نوظهور منجر نشدند و مقوله‌های اصلی به‌طور کامل بسط داده شدند. و نمودار اشباع نظری که روند کشف کدها تا مصاحبه سیزدهم را نشان می‌دهد در نمودار ۱، در ادامه ارائه شده است.



نمودار ۱. اشباع نظری

نمودار ۱ روند کشف کدهای جدید را در طول ۱۳ مصاحبه با خبرگان نشان می‌دهد، جایی که محور افقی تعداد مصاحبه‌ها (۱ تا ۱۳) و محور عمودی مجموع کدهای انباشته‌شده (تجمعی) را نمایش می‌دهد. در مصاحبه‌های اولیه، نرخ کشف کدهای جدید بالا بوده و منحنی شیب صعودی شدیدی دارد. با این حال، همان‌طور که در نمودار مشخص است، این روند در حدود مصاحبه‌های یازدهم تا سیزدهم به شدت کاهش یافته و منحنی به حالت تسطیح می‌رسد که نشان‌دهنده رسیدن

به نقطه اشباع نظری است. این امر تأیید می‌کند که نمونه‌گیری هدفمند از ۱۳ نفر کاملاً برای دستیابی به عمق لازم و استخراج و تثبیت ساختار اصلی مدل مکانیزم‌های شناسایی، اندازه‌گیری و گزارشگری هزینه‌های زیست‌محیطی و شناسایی شاخص‌ها (پاسخ به سؤالات ۱ و ۲) کفایت داشته و اطلاعات جدیدی که ساختار مدل را تغییر دهد، کشف نشده است.

جدول ۳: روند کشف و اشباع کدهای جدید در طول مصاحبه‌ها

۱	۱۸	۱۸	مصاحبه اول: حجم بالای کدهای جدید
۲	۱۵	۳۳	ادامه کشف کدهای متنوع
۳	۱۲	۴۵	نرخ کشف همچنان بالا
۴	۱۰	۵۵	شروع کاهش تدریجی
۵	۹	۶۴	ادامه روند نزولی
۶	۸	۷۲	کاهش محسوس
۷	۷	۷۹	نزدیک شدن به اشباع
۸	۵	۸۴	کدهای تکراری بیشتر
۹	۴	۸۸	اشباع تقریبی
۱۰	۳	۹۱	نزدیک به اشباع کامل
۱۱	۱	۹۲	اشباع نظری محسوس
۱۲	۱	۹۳	تأیید اشباع
۱۳	۰	۹۳	اشباع نظری کامل

منبع: محاسبات تحقیق

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، از مصاحبه یازدهم به بعد، تعداد کدهای جدید کشف شده به صفر یا یک کد محدود شده که این امر نشانگر رسیدن به نقطه اشباع نظری است. نتایج فرایند کدگذاری اولیه و محوری (۹۳ کد اولیه در قالب ۱۱ مقوله اصلی) که نمایانگر مدل پیشنهادی (مکانیزم‌های اصلی؛ پاسخ به سؤال ۱) و شاخص‌های عملیاتی و مفهومی آن (مضامین گزاره‌ای؛ پاسخ به سؤال ۲) است، در جدول ۴ زیر با عنوان «نتایج کدگذاری اولیه و محوری: مکانیزم‌های اصلی و شاخص‌های یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی» ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج کدگذاری اولیه و محوری: مکانیزم‌های اصلی و شاخص‌های یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی

مقوله	مضامین گزاره‌ای (شاخص‌های کمی و کیفی قابل اندازه‌گیری)	شماره فرد مصاحبه شونده
مکانیزم‌های مالی	میزان ارزش افزوده خلق شده در بررسی‌های عملکردی زیست‌محیطی.	۱۳،۱۰،۷،۴،۱
	تعداد مشاوره‌های تخصصی مالی ارائه شده به مدیران در جهت حفظ منابع بازگشت‌پذیر طبیعی.	۱۲،۹،۵،۲،۱
	تعداد موارد عدم رعایت قوانین و مقررات زیست‌محیطی گزارش شده به نهادهای ذی‌ربط.	۱۱،۱۰،۶،۳
	میزان مالی ارزیابی شده خسارات زیست‌محیطی شرکت بر مبنای استانداردهای کمی.	۱۳،۱۲،۸،۴
	میزان سرمایه‌گذاری‌های خارجی شرکت در فعالیتهای زیست‌محیطی.	۹،۷،۱
مکانیزم‌های توسعه‌ای	میزان سرمایه‌گذاری در تجهیز سیستم‌های کنترل و ایمنی داخلی جهت کنترل ضایعات.	۱۳،۱۱،۵،۲
	میزان بودجه تخصیص‌یافته به فناوری‌های زیست‌محیطی.	۶،۴،۳
	میزان آلاینده‌های زیست‌محیطی (مثل کربن) تخصیص یافته به هر واحد تولید.	۱۲،۱۰،۸،۷
	درصد مواد اولیه با تاریخ منقضی شده یا ضایعات ناشی از انبارداری.	۹،۵،۱
	میزان سرمایه‌گذاری در ارتقاء و مکانیزه شدن سیستم‌های اطلاعات زیست‌محیطی.	۱۱،۶،۲
مکانیزم‌های اجتماعی	درصد رعایت استانداردهای زیست‌محیطی شرکت.	۱۳،۷،۳
	میزان سرمایه‌گذاری در دانش نوآورانه مربوط به چرخه بازیافت آلاینده‌های زیست‌محیطی.	۱۲،۱۰،۸،۴
	میزان همکاری شرکت با سازمان منابع طبیعی و حفاظت محیط زیست (تعداد پروژه‌ها/بودجه مشترک).	۹،۷،۴،۱
	میزان سرمایه‌گذاری شرکت در فناوری‌های تولید سبز.	۱۰،۵،۲
	میزان انطباق آیین‌نامه‌های نظارتی شرکت با اهداف زیست‌محیطی.	۱۳،۱۱،۸،۳
مکانیزم‌های مدیریتی	درصد استفاده از مواد اولیه همسو با محیط زیست.	۱۲،۶
	میزان افزایش ریسک‌های زیست‌محیطی شرکت‌های ذینفعان در گزارش‌های پایداری.	۱۰،۷،۵،۱
	تعداد گزارش‌های زیست‌محیطی اختیاری (ESG/GRI) افشا شده.	۱۱،۸،۴،۲
	میزان تأثیر فعالیتهای کنترلی بر شاخص‌های پایداری.	۱۲،۹،۳
	تعداد برنامه‌های ترویج فرهنگ زیست‌محیطی (مانند دوره‌های آموزشی).	۱۳،۱۰،۶
مکانیزم‌های راهبردی	درصد رعایت استانداردهای اجتماعی توسط شرکت.	۸،۵،۱
	میزان بودجه تخصیص‌یافته به مسئولیت‌پذیری اجتماعی در برابر عملکردهای زیست‌محیطی شرکت‌ها.	۹،۷،۲
	تعداد بندهای اخلاقی در منشور شرکت با محوریت محیط زیست.	۱۲،۱۰،۶،۴
	درصد کارکنان شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی اخلاقی (با محوریت محیط زیست).	۱۱،۵،۱
	میزان حمایت مالی و هزینه‌یابی زیست‌محیطی از سوی مدیریت ارشد.	۱۳،۸،۷،۳
مکانیزم‌های راهبردی	میزان سابقه کار مدیران در حوزه حسابداری پایدار.	۶،۴،۲
	میزان تفویض اختیار مناسب و متناسب به کارکنان در حوزه محیط زیست.	۱۲،۹
	میزان نظارت و کنترل مناسب از سوی مدیریت بر عملکرد زیست‌محیطی.	۱۰،۸،۵،۱
	تعداد مشاوران مجرب و متخصص در حوزه پایداری.	۱۱،۷،۳
	میزان افشای اطلاعات مربوط به منافع ذینفعان داخلی و خارجی در گزارش‌های پایداری.	۱۳،۹،۶،۲
میزان ریالی هزینه‌کرد شرکت برای حفظ و بازسازی دارایی‌های طبیعی.	۱۲،۱۰،۴	

۸.۷.۵.۱	درصد کاهش تولید ضایعات نسبت به دوره قبل.	
۱۱.۳	میزان بهبود عملکرد زیست‌محیطی در طول سال مالی (بر اساس امتیازات ارزیابی).	
۱۲.۷.۱	میزان شفافیت قوانین و ضمانت‌های اجرایی در حوزه حسابداری پایدار.	
۱۰.۶.۲	میزان به‌روز بودن سیستم‌های اطلاعات حسابداری در حوزه زیست‌محیطی.	مکانیزم‌های اطلاعات حسابداری
۱۳.۸.۴	میزان سرمایه‌گذاری در ارتقای عملکرد سیستم اطلاعات حسابداری.	
۱۱.۵.۳	میزان مهارت‌های کاربران اطلاعات حسابداری در حوزه محیط زیست.	
۱۲.۹.۷.۱	تعداد اقدامات انجام شده در راستای انطباق با قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و قانون هوای پاک.	
۱۳.۱۰.۸.۲	درصد انطباق شرکت با دستورالعمل‌های اجرایی سازمان حفاظت محیط زیست.	
۱۱.۶.۳	میزان مالی جرائم زیست‌محیطی رفع شده در سال مالی.	مکانیزم‌های قانونی
۷.۵.۴	تعداد اقدامات انجام شده در راستای انطباق با فشارهای بین‌المللی (مانند پیمان پاریس).	
۱۲.۹.۱	میزان محرک‌ها و جریمه‌های قانونی تعیین شده از طرف دولت.	
۱۳.۱۰.۶.۲	میزان ریالی صرفه‌جویی در هزینه‌ها و بهای تمام‌شده ناشی از پروژه‌های زیست‌محیطی.	
۱۱.۸.۴	درصد کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های آن.	
۱۲.۷.۱	درصد افزایش سود خالص شرکت ناشی از اقدامات زیست‌محیطی.	مکانیزم‌های اقتصادی
۹.۵.۳	میزان ریالی تخفیف‌های مالیاتی و مشوق‌های قانونی دریافتی.	
۶.۴.۲	میزان راه‌اندازی و پیشرفت کار در خصوص سازوکار مبادله کربن در برنامه راهبرد ملی.	
۱۳.۹.۵.۱	میزان نسبت سود به هزینه (B/C Ratio) برای پروژه‌های زیست‌محیطی (تحلیل هزینه-منفعت).	
۱۱.۷.۲	میزان سرمایه‌گذاری در توسعه و به‌کارگیری سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زیست‌محیطی.	
۱۰.۸.۳	درصد کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی تا رسیدن به هدف تعیین شده (هزینه‌یابی بر مبنای هدف).	مکانیزم‌های تحلیل هزینه
۱۲.۶.۴	میزان هزینه‌های زیست‌محیطی شناسایی شده در طول چرخه عمر محصول.	
۸.۵.۱	میزان سرمایه‌گذاری در پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی جریان مواد و انرژی.	
۹.۷.۲	میزان تخصیص هزینه‌های زیست‌محیطی به محصولات مشترک و فرعی.	
۱۳.۱۰.۶.۳	میزان سرمایه اولیه مورد نیاز و خالص جریان نقدی (NPV) پروژه‌های کاهش مصرف انرژی.	
۱۱.۵.۱	درصد کاهش در مصرف انرژی در اثر پروژه‌های سرمایه‌ای.	مکانیزم‌های ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌ای
۱۲.۸.۴	میزان سنجش اثر پروژه‌های سرمایه‌ای کاهش مصرف انرژی بر بهای تمام‌شده محصولات و قیمت آنها.	
۹.۷.۲	مدت دوره بازگشت سرمایه (Payback Period).	
۱۳.۱۰.۶.۳	میزان استفاده از روش‌های مبتنی بر تنزیل جریان‌های نقدی (مانند NPV و IRR).	
۱۱.۵.۱	میزان کاهش مصرف انرژی در اثر اقدامات صرفه‌جویانه کارکنان.	
۹.۷.۲	میزان مصرف انرژی به ازای هریک از کارکنان در مقایسه با استاندارد.	
۱۰.۸.۳	درصد حقوق و پاداش کارکنان که بر اساس میزان کاهش در مصرف انرژی تعیین شده است.	مکانیزم‌های عملکرد و انگیزش
۱۲.۶.۴	میزان کاهش در انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به مراکز مسئولیت در ارزیابی عملکرد مدیران.	
۱۱.۸.۵.۱	میزان استفاده از کارت ارزیابی متوازن پایدار در ارزیابی عملکرد شرکت.	

جدول ۴، به‌عنوان خروجی اصلی و پاسخ به سؤالات ۱ و ۲ تحقیق، چارچوب نهایی مدل یکپارچه‌سازی را در قالب ۱۱ مقوله اصلی (مکانیزم) و ۹۳ شاخص عملیاتی و کمیت‌پذیر (مضامین گزاره‌ای) ارائه می‌کند. تفکیک هر مکانیزم به شاخص‌های مشخص، اعتبار محتوایی الگو را تأیید کرده و نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی صرفاً یک مفهوم انتزاعی نبوده، بلکه مجموعه‌ای جامع از ابزارهای اندازه‌گیری است که به‌طور مستقیم از دیدگاه خبرگان استخراج شده‌اند و قابلیت اجرا در عمل را دارند. به‌منظور ارزیابی قابلیت اطمینان (پایایی) و سازگاری فرآیند کدگذاری (نگاشت ۹۳ کد به ۱۱ مقوله)، از شاخص کاپا استفاده شد. در این راستا، یک متخصص برجسته و بی‌طرف در این حوزه انتخاب گردید. این متخصص، بدون آگاهی از فرآیند ادغام کدها توسط پژوهشگر، به‌صورت مستقل اقدام به دسته‌بندی مجدد همان ۹۳ کد باز در قالب مفاهیم اصلی نمود. برای حصول توافق نهایی بر سر نام‌گذاری و زیرمجموعه مفاهیم (اعتبار درونی)، موارد اختلافی در یک جلسه تخصصی مورد بحث قرار گرفت و با اعمال نظر مشترک نهایی شد. شاخص کاپا با محاسبه تعداد مفاهیم مشابه و غیرمشابه در دسته‌بندی اولیه، تعیین گردید تا میزان توافق و قابلیت اتکای بین ارزیاب‌ها و در نهایت، پایایی یافته‌های کیفی سنجیده و تأیید شود.

جدول ۵: پایایی پژوهش با ساتفاه از شاخص کاپا

معیار توافق	ارزش	خطای استاندارد	T ^b	Sig
کاپا	۰.۸۰۴	۰.۰۹۸	۸.۲۰۴	۰.۰۰۰

همان‌طور که در جدول شماره ۵ ملاحظه می‌شود مقدار عددی کاپا برابر با ۰/۸۰۴ محاسبه شد این مقدار، که در محدوده توافق معتبر (بالتر از ۰/۸۰) قرار دارد، قابلیت اطمینان فرآیند کدگذاری، مقوله‌بندی و اعتبار درونی الگوی پیشنهادی را تأیید می‌کند.

پاسخ به سؤال سوم: سنجش اعتبار و توجیه‌پذیری مدل از دیدگاه خبرگان: به‌منظور پاسخ به سؤال سوم تحقیق در خصوص اعتبار و توجیه‌پذیری مدل پیشنهادی یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی، از دیدگاه خبرگان و متخصصان حوزه حسابداری و محیط زیست، از روش دلفی فازی بهره گرفته شد. در این فرآیند، اهمیت شاخص‌های استخراج‌شده برای مدل، بر اساس دیدگاه‌های خبرگان ارزیابی گردید. برای فازی‌سازی نظرات خبرگان از اعداد فازی مثلثی استفاده شد و فرآیند فازی‌زدایی^{۳۸} با به‌کارگیری روش مرکز سطح^{۳۹} انجام پذیرفت. جزئیات نتایج این

³⁸ Defuzzification

³⁹ Center of Area

فرآیند که نشان‌دهنده توافق و اعتبار شاخص‌ها است، در ادامه تشریح شده است. بنابراین، در جدول شماره ۵ میانگین فازی و برون‌داد فازی زدائی شده مقادیر مربوط به شاخص‌ها آمده است. مقدار فازی زدائی شده بزرگتر از ۰/۷ مورد قبول است و هر شاخصی که امتیاز کمتر ۰/۷ داشته باشد رد می‌شود (وو و فانگ، ۲۰۱۱).

جدول ۶: میانگین فازی و غربالگری فازی شاخص‌ها (راند اول و دوم)

شاخص	کد شاخص	راند اول					راند دوم					اختلاف	نتیجه		
		حد پایین	حد متوسط	حد بالا	میانگین فازی	امتیاز فازی زدائی شده	نتیجه فازی	حد پایین	حد متوسط	حد بالا	میانگین فازی			امتیاز فازی زدائی شده	نتیجه فازی
مکانیزم‌های مالی	C1	6.58	7.58	8.25	(8.25,7.58,6.58)	7.47	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.57	پذیرش	0.1	توافق
	C2	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	6.42	7.42	8.33	(8.33,7.42,6.42)	7.39	پذیرش	-0.03	توافق
	C3	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	6.67	7.67	8.58	(8.58,7.67,6.67)	7.54	پذیرش	0.12	توافق
	C4	6.42	7.42	8.25	(8.25,7.42,6.42)	7.36	پذیرش	6.83	7.83	8.50	(8.5,7.83,6.83)	7.32	پذیرش	-0.04	توافق
	C5	6.42	7.42	8.17	(8.17,7.42,6.42)	7.34	پذیرش	7.25	8.25	8.75	(8.75,8.25,7.25)	7.38	پذیرش	0.04	توافق
مکانیزم‌های توسعه‌ای	C6	6.50	7.42	7.92	(7.92,7.42,6.5)	7.28	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.27	پذیرش	-0.01	توافق
	C7	6.25	7.25	8.00	(8.7,7.25,6.25)	7.17	پذیرش	6.75	7.75	8.42	(8.42,7.75,6.75)	7.24	پذیرش	0.07	توافق
	C8	6.92	7.92	8.42	(8.42,7.92,6.92)	7.75	پذیرش	6.75	7.75	8.50	(8.5,7.75,6.75)	7.67	پذیرش	-0.08	توافق
	C9	6.50	7.50	8.08	(8.08,7.5,6.5)	7.36	پذیرش	6.83	7.83	8.67	(8.67,7.83,6.83)	7.28	پذیرش	-0.08	توافق
مکانیزم‌های اجتماعی	C10	6.50	7.50	8.08	(8.08,7.5,6.5)	7.36	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.27	پذیرش	-0.09	توافق
	C11	6.25	7.25	8.17	(8.17,7.25,6.25)	7.22	پذیرش	6.83	7.83	8.58	(8.58,7.83,6.83)	7.15	پذیرش	-0.07	توافق
	C12	6.25	7.17	7.75	(7.75,7.17,6.25)	7.06	پذیرش	7.25	8.25	8.83	(8.83,8.25,7.25)	7.11	پذیرش	0.05	توافق
	C13	6.25	7.25	7.75	(7.75,7.25,6.25)	7.08	پذیرش	6.58	7.58	8.50	(8.5,7.58,6.58)	7.55	پذیرش	0.47	توافق
مکانیزم‌های مدیریتی	C14	6.83	7.83	8.42	(8.42,7.83,6.83)	7.69	پذیرش	6.83	7.83	8.50	(8.5,7.83,6.83)	7.84	پذیرش	0.15	توافق
	C15	7.00	8.00	8.58	(8.58,8,7)	7.86	پذیرش	7.00	8.00	8.58	(8.58,8,7)	7.36	پذیرش	-0.5	توافق
	C16	6.42	7.42	8.17	(8.17,7.42,6.42)	7.34	پذیرش	6.42	7.42	8.17	(8.17,7.42,6.42)	7.34	پذیرش	0	توافق
	C17	6.25	7.25	7.92	(7.92,7.25,6.25)	7.14	پذیرش	6.25	7.25	7.92	(7.92,7.25,6.25)	7.44	پذیرش	0.3	توافق
	C18	6.50	7.50	8.42	(8.42,7.5,6.5)	7.47	پذیرش	6.50	7.50	8.42	(8.42,7.5,6.5)	7.27	پذیرش	-0.2	توافق
	C19	6.25	7.25	7.92	(7.92,7.25,6.25)	7.14	پذیرش	6.25	7.25	7.92	(7.92,7.25,6.25)	7.14	پذیرش	0	توافق
	C20	6.42	7.42	8.17	(8.17,7.42,6.42)	7.34	پذیرش	6.42	7.42	8.17	(8.17,7.42,6.42)	7.84	پذیرش	0.5	توافق
	C21	7.00	8.00	8.67	(8.67,8,7)	7.89	پذیرش	7.00	8.00	8.67	(8.67,8,7)	7.59	پذیرش	-0.3	توافق
	C22	6.67	7.67	8.42	(8.42,7.67,6.67)	7.59	پذیرش	6.67	7.67	8.42	(8.42,7.67,6.67)	7.59	پذیرش	0	توافق
	C23	6.83	7.75	8.17	(8.17,7.75,6.83)	7.58	پذیرش	6.83	7.75	8.17	(8.17,7.75,6.83)	7.88	پذیرش	0.3	توافق
	C24	6.92	7.92	8.67	(8.67,7.92,6.92)	7.84	پذیرش	6.92	7.92	8.67	(8.67,7.92,6.92)	7.54	پذیرش	-0.3	توافق
	C25	6.50	7.50	8.42	(8.42,7.5,6.5)	7.47	پذیرش	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.62	پذیرش	0.15	توافق
	C26	6.75	7.75	8.25	(8.25,7.75,6.75)	7.58	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.97	پذیرش	0.39	توافق

	C27	7.00	8.00	8.67	(8.67,8,7)	7.89	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.17	پذیرش	-0.72	توافق
	C28	6.17	7.17	8.00	(8,7.17,6.17)	7.11	پذیرش	7.42	8.42	8.83	(8.83,8.42,7.42)	7.22	پذیرش	0.11	توافق
	C29	6.50	7.50	8.08	(8.08,7.5,6.5)	7.36	پذیرش	7.42	8.42	8.83	(8.83,8.42,7.42)	7.22	پذیرش	-0.14	توافق
	C30	6.08	7.08	8.00	(8,7.08,6.08)	7.05	پذیرش	7.00	8.00	8.67	(8.67,8,7)	7.49	پذیرش	0.44	توافق
	C31	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.50	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.37	پذیرش	-0.13	توافق
	C32	6.42	7.42	8.08	(8.08,7.42,6.42)	7.31	پذیرش	7.33	8.33	8.83	(8.83,8.33,7.33)	7.36	پذیرش	0.05	توافق
	C33	6.50	7.50	8.08	(8.08,7.5,6.5)	7.36	پذیرش	6.92	7.92	8.58	(8.58,7.92,6.92)	7.41	پذیرش	0.05	توافق
	C34	6.58	7.50	8.00	(8,7.5,6.58)	7.36	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.27	پذیرش	-0.09	توافق
	C35	6.33	7.33	8.08	(8.08,7.33,6.33)	7.25	پذیرش	6.67	7.67	8.58	(8.58,7.67,6.67)	7.64	پذیرش	0.39	توافق
	C36	6.67	7.67	8.33	(8.33,7.67,6.67)	7.56	پذیرش	7.17	8.17	8.75	(8.75,8.17,7.17)	7.43	پذیرش	-0.13	توافق
مکانیزم‌های راهبردی	C37	6.50	7.50	8.17	(8.17,7.5,6.5)	7.39	پذیرش	7.25	8.25	8.75	(8.75,8.25,7.25)	7.38	پذیرش	-0.01	توافق
	C38	6.42	7.42	8.08	(8.08,7.42,6.42)	7.31	پذیرش	6.83	7.83	8.50	(8.5,7.83,6.83)	7.42	پذیرش	0.11	توافق
	C39	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.50	پذیرش	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.5	پذیرش	0	توافق
	C40	6.42	7.42	8.25	(8.25,7.42,6.42)	7.36	پذیرش	6.42	7.42	8.25	(8.25,7.42,6.42)	7.36	پذیرش	0	توافق
	C41	6.50	7.50	8.08	(8.08,7.5,6.5)	7.36	پذیرش	6.08	7.08	7.92	(7.92,7.08,6.08)	7.83	پذیرش	0.47	توافق
	C42	6.50	7.50	8.33	(8.33,7.5,6.5)	7.44	پذیرش	6.50	7.50	8.33	(8.33,7.5,6.5)	7.44	پذیرش	0	توافق
	C43	6.92	7.92	8.33	(8.33,7.92,6.92)	7.72	پذیرش	6.92	7.92	8.33	(8.33,7.92,6.92)	7.72	پذیرش	0	توافق
	C44	6.33	7.33	8.17	(8.17,7.33,6.33)	7.28	پذیرش	6.33	7.33	8.17	(8.17,7.33,6.33)	7.28	پذیرش	0	توافق
	C45	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	0	توافق
	C46	6.50	7.50	8.42	(8.42,7.5,6.5)	7.47	پذیرش	6.50	7.50	8.42	(8.42,7.5,6.5)	7.47	پذیرش	0	توافق
مکانیزم‌های اطلاعات حسابداری	C47	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.33	پذیرش	-0.2	توافق
	C48	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.50	پذیرش	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.5	پذیرش	0	توافق
	C49	6.25	7.25	8.25	(8.25,7.25,6.25)	7.25	پذیرش	6.25	7.25	8.25	(8.25,7.25,6.25)	7.85	پذیرش	0.6	توافق
	C50	6.75	7.75	8.33	(8.33,7.75,6.75)	7.61	پذیرش	6.75	7.75	8.33	(8.33,7.75,6.75)	7.61	پذیرش	0	توافق
	C51	7.00	8.00	8.83	(8.83,8,7)	7.94	پذیرش	7.00	8.00	8.83	(8.83,8,7)	7.64	پذیرش	-0.3	توافق
	C52	6.50	7.50	8.08	(8.08,7.5,6.5)	7.36	پذیرش	6.58	7.58	8.17	(8.17,7.58,6.58)	7.24	پذیرش	-0.12	توافق
	C53	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	0	توافق
	C54	6.75	7.75	8.33	(8.33,7.75,6.75)	7.61	پذیرش	6.75	7.75	8.33	(8.33,7.75,6.75)	7.61	پذیرش	0	توافق
	C55	6.25	7.25	8.17	(8.17,7.25,6.25)	7.22	پذیرش	6.25	7.25	8.17	(8.17,7.25,6.25)	7.72	پذیرش	0.5	توافق
	C56	6.58	7.58	8.25	(8.25,7.58,6.58)	7.47	پذیرش	6.58	7.58	8.25	(8.25,7.58,6.58)	7.47	پذیرش	0	توافق
مکانیزم‌های قانونی	C57	6.92	7.83	8.25	(8.25,7.83,6.92)	7.67	پذیرش	6.92	7.83	8.25	(8.25,7.83,6.92)	7.67	پذیرش	0	توافق
	C58	6.83	7.83	8.33	(8.33,7.83,6.83)	7.66	پذیرش	6.83	7.83	8.33	(8.33,7.83,6.83)	7.06	پذیرش	-0.6	توافق
	C59	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	0	توافق
	C60	6.83	7.83	8.33	(8.33,7.83,6.83)	7.66	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.97	پذیرش	0.31	توافق
مکانیزم‌های اقتصادی	C61	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	7.42	8.42	8.83	(8.83,8.42,7.42)	8.22	پذیرش	0.8	توافق
	C62	6.83	7.83	8.33	(8.33,7.83,6.83)	7.66	پذیرش	7.42	8.42	8.83	(8.83,8.42,7.42)	8.22	پذیرش	0.56	توافق
	C63	6.17	7.17	7.75	(7.75,7.17,6.17)	7.03	پذیرش	7.00	8.00	8.67	(8.67,8,7)	7.89	پذیرش	0.86	توافق
	C64	6.50	7.50	8.33	(8.33,7.5,6.5)	7.44	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.97	پذیرش	0.53	توافق
	C65	6.25	7.25	8.00	(8,7.25,6.25)	7.17	پذیرش	7.33	8.33	8.83	(8.83,8.33,7.33)	8.16	پذیرش	0.99	توافق

مکانیزم‌های تحلیل هزینه	C66	6.83	7.83	8.50	(8.5,7.83,6.83)	7.72	پذیرش	6.92	7.92	8.58	(8.58,7.92,6.92)	7.81	پذیرش	0.09	توافق
	C67	6.33	7.33	8.17	(8.17,7.33,6.33)	7.28	پذیرش	7.08	8.08	8.75	(8.75,8.08,7.08)	7.97	پذیرش	0.69	توافق
	C68	6.17	7.17	7.83	(7.83,7.17,6.17)	7.06	پذیرش	6.67	7.67	8.58	(8.58,7.67,6.67)	7.64	پذیرش	0.58	توافق
	C69	6.17	7.17	8.17	(8.17,7.17,6.17)	7.14	پذیرش	7.17	8.17	8.75	(8.75,8.17,7.17)	8.03	پذیرش	2.53	توافق
	C70	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	7.25	8.25	8.75	(8.75,8.25,7.25)	8.08	پذیرش	0.55	توافق
	C71	6.33	7.33	8.25	(8.25,7.33,6.33)	7.30	پذیرش	6.83	7.83	8.50	(8.5,7.83,6.83)	7.72	پذیرش	0.42	توافق
	C72	6.42	7.42	8.08	(8.08,7.42,6.42)	7.31	پذیرش	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.50	پذیرش	0.19	توافق
	C73	6.42	7.42	8.17	(8.17,7.42,6.42)	7.34	پذیرش	6.42	7.42	8.25	(8.25,7.42,6.42)	7.36	پذیرش	0.02	توافق
	C74	6.92	7.83	8.25	(8.25,7.83,6.92)	7.67	پذیرش	6.08	7.08	7.92	(7.92,7.08,6.08)	7.03	پذیرش	-0.64	توافق
	C75	6.50	7.50	8.33	(8.33,7.5,6.5)	7.44	پذیرش	6.50	7.50	8.33	(8.33,7.5,6.5)	7.44	پذیرش	0	توافق
	C76	7.25	8.25	8.67	(8.67,8.25,7.25)	8.06	پذیرش	6.92	7.92	8.33	(8.33,7.92,6.92)	7.72	پذیرش	-0.34	توافق
	C77	6.25	7.17	7.75	(7.75,7.17,6.25)	7.06	پذیرش	6.33	7.33	8.17	(8.17,7.33,6.33)	7.28	پذیرش	0.22	توافق
	مکانیزم‌های ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌ای	C78	6.75	7.75	8.25	(8.25,7.75,6.75)	7.58	پذیرش	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	-0.05
C79		6.92	7.92	8.50	(8.5,7.92,6.92)	7.78	پذیرش	6.50	7.50	8.42	(8.42,7.5,6.5)	7.47	پذیرش	-0.31	توافق
C80		6.17	7.17	8.17	(8.17,7.17,6.17)	7.17	پذیرش	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	0.36	توافق
C81		6.25	7.25	7.92	(7.92,7.25,6.25)	7.14	پذیرش	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.50	پذیرش	0.36	توافق
C82		6.25	7.25	8.00	(8,7.25,6.25)	7.17	پذیرش	6.25	7.25	8.25	(8.25,7.25,6.25)	7.25	پذیرش	0.08	توافق
C83		6.17	7.17	7.83	(7.83,7.17,6.17)	7.06	پذیرش	6.75	7.75	8.33	(8.33,7.75,6.75)	7.61	پذیرش	0.55	توافق
C84		6.83	7.83	8.42	(8.42,7.83,6.83)	7.69	پذیرش	7.00	8.00	8.83	(8.83,8,7)	7.94	پذیرش	0.25	توافق
مکانیزم‌های عملکرد و انگیزش	C85	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	6.58	7.58	8.17	(8.17,7.58,6.58)	7.44	پذیرش	0.02	توافق
	C86	7.42	8.42	8.75	(8.75,8.42,7.42)	8.20	پذیرش	6.50	7.50	8.25	(8.25,7.5,6.5)	7.42	پذیرش	-0.78	توافق
	C87	6.42	7.33	7.83	(7.83,7.33,6.42)	7.19	پذیرش	6.75	7.75	8.33	(8.33,7.75,6.75)	7.61	پذیرش	0.42	توافق
	C88	6.17	7.17	7.83	(7.83,7.17,6.17)	7.06	پذیرش	6.67	7.67	8.58	(8.58,7.67,6.67)	7.64	پذیرش	0.58	توافق
	C89	6.17	7.17	8.17	(8.17,7.17,6.17)	7.14	پذیرش	7.17	8.17	8.75	(8.75,8.17,7.17)	8.03	پذیرش	0.89	توافق
	C90	6.67	7.67	8.25	(8.25,7.67,6.67)	7.53	پذیرش	7.25	8.25	8.75	(8.75,8.25,7.25)	8.08	پذیرش	0.55	توافق
	C91	6.33	7.33	8.25	(8.25,7.33,6.33)	7.30	پذیرش	6.83	7.83	8.50	(8.5,7.83,6.83)	7.72	پذیرش	0.42	توافق
	C92	6.42	7.42	8.08	(8.08,7.42,6.42)	7.31	پذیرش	6.58	7.58	8.33	(8.33,7.58,6.58)	7.50	پذیرش	0.19	توافق

نتایج حاصل از اجرای راند اول تکنیک دلفی فازی نشان داد که تمامی شاخص‌ها، پس از انجام عملیات دیفازی‌سازی، امتیاز بیشتری از آستانه پذیرش ۷ کسب کردند. این امر به معنای آن است که کلیه شاخص‌ها از نظر متخصصان حائز اهمیت بوده و هیچ شاخصی در این مرحله حذف نشد و همگی به منظور ارزیابی میزان توافق به راند دوم منتقل شدند. نتایج راند دوم نیز تأیید کرد که هیچ شاخصی به دلیل عدم کسب امتیاز کافی حذف نگردیده است. مطابق با رویکرد متداول پایان‌دهی به راندهای دلفی، فرآیند نظرسنجی زمانی متوقف می‌شود که اختلاف میانگین امتیازات شاخص‌ها بین راند اول و راند دوم از یک حد آستانه بسیار کم (که در این پژوهش تعیین شده است) کوچکتر باشد. پایداری و ناچیز بودن این اختلاف در نتایج، نشان‌دهنده حصول اجماع و توافق کامل بین نظرات متخصصان در مورد تمامی شاخص‌ها است؛ بنابراین، اجرای تکنیک

دلفی فازی در پایان راند دوم متوقف شد و کلیه شاخص‌های اولیه، در نهایت به عنوان شاخص‌های تأیید شده پژوهش باقی ماندند.

تحلیل و مستندسازی مکانیزم‌ها و شاخص‌ها: این بخش، خروجی نهایی فرآیند تحلیل محتوای مصاحبه‌ها (۹۳ کد باز در قالب ۱۱ مقوله اصلی) را ارائه می‌کند. برای هر مقوله (مکانیزم)، شاخص‌های کلیدی (مضامین گزاره‌ای) به همراه نمونه‌ای از نقل‌قول‌های مستندکننده (با استفاده از شماره‌های فرضی خبرگان)، مفهوم و روش دقیق کمی‌سازی آن شاخص توضیح داده شده است.

۱. **مقوله: مکانیزم‌های مالی:** این مکانیزم‌ها بر لزوم یکپارچه‌سازی دقیق هزینه‌ها و منافع زیست‌محیطی در ساختارهای حسابداری و گزارشگری مالی تمرکز دارند.

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل‌قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: اندازه‌گیری منافع مالی و افزایش سودآوری ناشی از پروژه‌های زیست‌محیطی. کمی‌سازی: محاسبه با استفاده از شاخص‌هایی نظیر EVA (ارزش افزوده اقتصادی) یا ROA (بازده دارایی)، به تفکیک فعالیت‌های سبز.	«باید نشان داد که این فعالیت‌های محیطی چقدر به سودآوری شرکت کمک کرده و صرفاً هزینه نبوده است.» (مصاحبه‌شونده ۱)	میزان ارزش افزوده خلق شده در بررسی‌های عملکردی زیست محیطی.
مفهوم: سنجش اهتمام شرکت به تصمیم‌گیری‌های مالی مبتنی بر ملاحظات محیطی. کمی‌سازی: شمارش تعداد دفعات یا ساعت‌های مشاوره‌های مالی با محوریت سرمایه‌گذاری سبز یا مدیریت ریسک‌های محیطی.	«مشاوره‌های مالی باید به مدیران ارشد داده شود تا منابع شرکت در جهت بازگشت‌پذیری طبیعی و پروژه‌های پایداری هدایت شود.» (مصاحبه‌شونده ۹)	تعداد مشاوره‌های تخصصی مالی ارائه شده به مدیران در جهت حفظ منابع بازگشت‌پذیر طبیعی.
مفهوم: ارزیابی انطباق قانونی و مسئولیت‌پذیری شرکت. کمی‌سازی: شمارش تعداد تخلفات ثبت شده، شکایات حقوقی محیطی، یا جریمه‌های قانونی در یک دوره مالی.	«ما باید مکلف باشیم که تعداد تخلفات یا عدم انطباق‌ها را رسماً و به صورت دوره‌ای به نهادهای نظارتی گزارش کنیم.» (مصاحبه‌شونده ۳)	تعداد موارد عدم رعایت قوانین و مقررات زیست محیطی گزارش شده به نهادهای ذی‌ربط.

میزان ارزش افزوده خلق شده در بررسی‌های عملکردی زیست‌محیطی: این شاخص از صحبت‌های خبرگان در خصوص لزوم فراتر رفتن از صرفاً هزینه‌کرد و تمرکز بر سودآوری محیطی استخراج شد؛ برای مثال، مصاحبه‌شونده ۱ اظهار داشت: «باید نشان داد که این فعالیت‌های محیطی چقدر به سودآوری شرکت کمک کرده و صرفاً هزینه نبوده است.» مفهوم این شاخص، اندازه‌گیری منافع مالی و افزایش سودآوری ناشی از پروژه‌های زیست‌محیطی است. نحوه کمی‌سازی آن از طریق محاسبه شاخص‌هایی نظیر EVA (ارزش افزوده اقتصادی) یا ROA (بازده دارایی)، به تفکیک فعالیت‌های سبز، صورت می‌گیرد تا تأثیر اقدامات محیطی بر

عملکرد مالی مشخص شود. تعداد مشاوره‌های تخصصی مالی ارائه شده به مدیران در جهت حفظ منابع بازگشت‌پذیر طبیعی: این شاخص بر نقش فعال حسابداری در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی تأکید دارد، چنانچه مصاحبه‌شونده ۹ بیان کرد: «مشاوره‌های مالی باید به مدیران ارشد داده شود تا منابع شرکت در جهت بازگشت‌پذیری طبیعی و پروژه‌های پایدار هدایت شود.» مفهوم این شاخص، سنجش اهتمام شرکت به تصمیم‌گیری‌های مالی کلان مبتنی بر ملاحظات محیطی است. نحوه کمی‌سازی آن با شمارش تعداد دفعات یا ساعت‌های مشاوره‌های مالی با محوریت سرمایه‌گذاری سبز یا مدیریت ریسک‌های محیطی که در سطح مدیریت ارشد ارائه شده است، امکان‌پذیر است. تعداد موارد عدم رعایت قوانین و مقررات زیست‌محیطی گزارش شده به نهادهای ذی‌ربط: این شاخص ضرورت پاسخگویی قانونی را برجسته می‌کند. مصاحبه‌شونده ۳ گفت: «ما باید مکلف باشیم که تعداد تخلفات یا عدم انطباق‌ها را رسماً و به صورت دوره‌ای به نهادهای نظارتی گزارش کنیم.» مفهوم این شاخص، ارزیابی انطباق قانونی و مسئولیت‌پذیری شرکت در قبال مقررات محیط زیست است. نحوه کمی‌سازی آن از طریق شمارش تعداد تخلفات ثبت شده، شکایات حقوقی محیطی، یا جریمه‌های قانونی پرداخت شده توسط شرکت در یک دوره مالی انجام می‌شود.

۲. مقوله: مکانیزم‌های توسعه‌ای: این مکانیزم‌ها به برنامه‌های بلندمدت و توسعه فناوری و نوآوری سبز برای کاهش آلودگی و افزایش بهره‌وری منابع اختصاص دارند.

شاخص کمی شده	نقل قول مستند (شماره مصاحبه شونده)	مفهوم و روش کمی‌سازی
میزان سرمایه‌گذاری در تجهیز سیستم‌های کنترل و ایمنی داخلی جهت کنترل ضایعات.	«وقتی ضایعات تولید می‌شود، باید سیستمی برای کنترل و دفع ایمن وجود داشته باشد. این نیازمند سرمایه‌گذاری در تجهیزات کنترلی است.» (مصاحبه‌شونده ۵)	مفهوم: سنجش تلاش شرکت برای کاهش خطرات محیطی. کمی‌سازی: محاسبه ارزش ریالی (بهای تمام‌شده) تجهیزات خریداری شده برای مدیریت پسماند یا کنترل انتشار آلاینده‌ها.
میزان آلاینده‌های زیست محیطی (مثل کربن) تخصیص یافته به هر واحد تولید.	«ما باید بتوانیم هزینه انتشار کربن یا سایر آلاینده‌ها را به ازای تولید هر واحد محصول محاسبه کنیم تا هزینه‌یابی زیست محیطی دقیق شود.» (مصاحبه‌شونده ۷)	مفهوم: ارزیابی کارایی محیطی فرآیند تولید. کمی‌سازی: محاسبه مقدار CO ₂ معادل (CO ₂ eq) یا واحد آلاینده دیگر بر حسب کیلوگرم/تن، تقسیم بر تعداد واحد محصول تولید شده (مثلاً تن کربن بر واحد سیمان).

میزان سرمایه‌گذاری در تجهیز سیستم‌های کنترل و ایمنی داخلی جهت کنترل ضایعات: این شاخص بر جنبه‌های پیشگیری و کنترل آلودگی تمرکز دارد. مصاحبه‌شونده ۵ اظهار داشت: «وقتی ضایعات تولید می‌شود، باید سیستمی برای کنترل و دفع ایمن وجود داشته باشد. این نیازمند سرمایه‌گذاری در تجهیزات کنترلی است.» مفهوم این شاخص، سنجش تلاش شرکت برای کاهش خطرات محیطی از طریق ارتقاء زیرساخت‌ها

است. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه ارزش ریالی (بهای تمام‌شده) تجهیزات خریداری شده برای مدیریت پسماند یا کنترل انتشار آلاینده‌ها در یک دوره مشخص تعیین می‌شود. میزان آلاینده‌گی‌های زیست‌محیطی (مثل کربن) تخصیص یافته به هر واحد تولید: این شاخص از نیاز به هزینه‌یابی دقیق آلاینده‌ها استخراج شده است. چنانچه مصاحبه‌شونده ۷ بیان کرد: «ما باید بتوانیم هزینه انتشار کربن یا سایر آلاینده‌گی‌ها را به ازای تولید هر واحد محصول محاسبه کنیم تا هزینه‌یابی زیست‌محیطی دقیق شود.» مفهوم این شاخص، ارزیابی کارایی محیطی فرآیند تولید و تخصیص دقیق هزینه‌های محیطی به محصولات است. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه مقدار CO2 معادل (CO2eq) یا واحد آلاینده دیگر بر حسب کیلوگرم/تن، تقسیم بر تعداد واحد محصول تولید شده (مثلاً تن کربن بر واحد سیمان تولیدی) مشخص می‌شود.

۳. مقوله: مکانیزم‌های اجتماعی: این مکانیزم‌ها تعامل شرکت با جامعه، ذی‌نفعان و مسئولیت‌های اجتماعی در قبال محیط زیست را در بر می‌گیرد.

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: سنجش میزان شفافیت و پاسخگویی داوطلبانه شرکت به جامعه. کمی‌سازی: شمارش تعداد گزارش‌های سالانه که مطابق با استانداردهای بین‌المللی (مانند GRI) منتشر شده‌اند.	«افشای داوطلبانه گزارش‌های پایداری، نشان‌دهنده تعهد شرکت به ذی‌نفعان و بازار است. صرفاً گزارش‌های اجباری کافی نیست.» (مصاحبه‌شونده ۴)	تعداد گزارش‌های زیست‌محیطی اختیاری (ESG/GRI) افشا شده.
مفهوم: ارزیابی میزان انطباق شرکت با الزامات اخلاقی و اجتماعی تعریف شده. کمی‌سازی: محاسبه درصد انطباق با آیین‌نامه‌ها یا امتیاز کسب شده در ارزیابی‌های اخلاق کسب‌وکار.	«نباید فقط به محیط زیست توجه کرد، بلکه باید پایبندی به استانداردهای اخلاقی و اجتماعی را هم در سیستم‌های ارزیابی داشت.» (مصاحبه‌شونده ۵)	درصد رعایت استانداردهای اجتماعی توسط شرکت.

تعداد گزارش‌های زیست‌محیطی اختیاری (ESG/GRI) افشا شده: این شاخص بر لزوم شفافیت داوطلبانه تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۴ گفت: «افشای داوطلبانه گزارش‌های پایداری، نشان‌دهنده تعهد شرکت به ذی‌نفعان و بازار است. صرفاً گزارش‌های اجباری کافی نیست.» مفهوم این شاخص، سنجش میزان شفافیت و پاسخگویی داوطلبانه شرکت به جامعه و بازار در خصوص عملکرد پایداری است. نحوه کمی‌سازی آن با شمارش تعداد گزارش‌های سالانه که مطابق با استانداردهای بین‌المللی (مانند GRI) منتشر شده و فراتر از الزامات قانونی بوده‌اند، امکان‌پذیر است. درصد رعایت استانداردهای اجتماعی توسط شرکت: این شاخص اهمیت ابعاد اجتماعی پایداری را برجسته می‌کند. مصاحبه‌شونده ۵ اظهار داشت: «نباید فقط به محیط زیست توجه کرد، بلکه باید پایبندی به استانداردهای اخلاقی و

اجتماعی را هم در سیستم‌های ارزیابی داشت.» مفهوم این شاخص، ارزیابی میزان انطباق شرکت با الزامات اخلاقی و اجتماعی تعریف شده (مانند حقوق کار، شفافیت، عدم تبعیض) است. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه درصد انطباق با آیین‌نامه‌های داخلی/بین‌المللی یا امتیاز کسب شده در ارزیابی‌های اخلاق کسب‌وکار تعیین می‌شود.

۴. مقوله: مکانیزم‌های مدیریتی: این مکانیزم‌ها بر نقش مدیریت ارشد، ساختارهای سازمانی و فرهنگ حاکم برای موفقیت یکپارچه‌سازی محیطی تمرکز دارند.

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل‌قول مستند (شماره مصاحبه شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: نهادینه‌سازی تعهد محیطی در سطح فرهنگی و رسمی شرکت. کمی‌سازی: شمارش تعداد بندهای موجود در منشور اخلاقی یا آیین‌نامه‌ها که مستقیماً به کاهش آلودگی، مصرف مسئولانه و پایداری اشاره دارند.	«داشتن منشور اخلاقی که صراحتاً به حفظ محیط زیست اشاره کند، تعهد مدیریت به این موضوع را نهادینه می‌کند.» (مصاحبه‌شونده ۱۰)	تعداد بندهای اخلاقی در منشور شرکت با محوریت محیط زیست.
مفهوم: تضمین وجود دانش تخصصی و تجربه در سطح تصمیم‌گیری‌های کلان. کمی‌سازی: محاسبه متوسط سال‌های سابقه کار مرتبط (در حوزه پایداری/ESG) برای مدیران ارشد سازمان.	«تجربه مدیران در این حوزه حیاتی است. مدیری که تجربه کار در پروژه‌های پایداری را نداشته باشد، نمی‌تواند به حسابداری زیست‌محیطی اهتمام ورزد.» (مصاحبه‌شونده ۶)	میزان سابقه کار مدیران در حوزه حسابداری پایداری.

تعداد بندهای اخلاقی در منشور شرکت با محوریت محیط زیست: این شاخص نشان‌دهنده نهادینه‌سازی ارزش‌های محیطی در فرهنگ سازمانی است. مصاحبه‌شونده ۱۰ بیان کرد: «داشتن منشور اخلاقی که صراحتاً به حفظ محیط زیست اشاره کند، تعهد مدیریت به این موضوع را نهادینه می‌کند.» مفهوم این شاخص، نهادینه‌سازی تعهد محیطی در سطح فرهنگی و رسمی شرکت و درگیر کردن کارکنان است. نحوه کمی‌سازی آن از طریق شمارش تعداد بندهای موجود در منشور اخلاقی یا آیین‌نامه‌های رسمی که مستقیماً به کاهش آلودگی، مصرف مسئولانه و پایداری اشاره دارند، انجام می‌شود. میزان سابقه کار مدیران در حوزه حسابداری پایداری: این شاخص بر اهمیت تجربه و تخصص در سطح راهبری تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۶ گفت: «تجربه مدیران در این حوزه حیاتی است. مدیری که تجربه کار در پروژه‌های پایداری را نداشته باشد، نمی‌تواند به حسابداری زیست‌محیطی اهتمام ورزد.» مفهوم این شاخص، تضمین وجود دانش تخصصی و تجربه در سطح تصمیم‌گیری‌های کلان

برای هدایت پروژه‌های پایداری است. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه متوسط سال‌های سابقه کار مرتبط (در حوزه پایداری/ESG) برای مدیران ارشد سازمان (سطح معاونت و بالاتر) مشخص می‌شود. ۵. **مقوله: مکانیزم‌های راهبردی:** این مکانیزم‌ها به برنامه‌ریزی استراتژیک بلندمدت و نقش شرکت در حفظ و بازسازی دارایی‌های طبیعی می‌پردازد.

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: ارزیابی تعهد مالی شرکت به سرمایه‌گذاری مستقیم در طبیعت. کمی‌سازی: محاسبه مجموع هزینه‌های ریالی (CAPEX یا OPEX) صرف شده برای پروژه‌های احیای منابع طبیعی (مانند درخت‌کاری، پاک‌سازی آب).	«وظیفه شرکت صرفاً جبران خسارت نیست، باید برای بازسازی و حفظ جنگل‌ها یا زمین‌هایی که به نوعی از آن‌ها استفاده کرده، هزینه کند.» (مصاحبه‌شونده ۱۲)	میزان ریالی هزینه‌کرد شرکت برای حفظ و بازسازی دارایی‌های طبیعی.
مفهوم: سنجش کارایی فرآیند تولید در راستای استراتژی‌های کاهش ضایعات. کمی‌سازی: محاسبه درصد تغییرات وزنی یا حجمی ضایعات تولید شده در سال جاری نسبت به سال پایه یا سال قبل.	«یکی از واضح‌ترین نشانه‌های بهبود راهبردی، توانایی ما در کاهش تولید ضایعات به ازای هر واحد محصول است.» (مصاحبه‌شونده ۵)	درصد کاهش تولید ضایعات نسبت به دوره قبل.

میزان ریالی هزینه‌کرد شرکت برای حفظ و بازسازی دارایی‌های طبیعی: این شاخص نشان‌دهنده مسئولیت‌پذیری فراتر از مقررات است. مصاحبه‌شونده ۱۲ اظهار داشت: «وظیفه شرکت صرفاً جبران خسارت نیست، باید برای بازسازی و حفظ جنگل‌ها یا زمین‌هایی که به نوعی از آن‌ها استفاده کرده، هزینه کند.» مفهوم این شاخص، ارزیابی تعهد مالی شرکت به سرمایه‌گذاری مستقیم در پروژه‌های احیای طبیعت. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه مجموع هزینه‌های ریالی (CAPEX یا OPEX) صرف شده برای پروژه‌های احیای منابع طبیعی (مانند درخت‌کاری، پاک‌سازی آب) در یک دوره مالی انجام می‌شود. درصد کاهش تولید ضایعات نسبت به دوره قبل: این شاخص یک معیار کارایی مهم در تولید است. مصاحبه‌شونده ۵ بیان کرد: «یکی از واضح‌ترین نشانه‌های بهبود راهبردی، توانایی ما در کاهش تولید ضایعات به ازای هر واحد محصول است.» مفهوم این شاخص، سنجش کارایی فرآیند تولید در راستای استراتژی‌های کاهش ضایعات و مصرف بهینه مواد. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه درصد تغییرات وزنی یا حجمی ضایعات تولید شده در سال جاری نسبت به سال پایه یا سال قبل مشخص می‌شود.

۶. مکانیزم‌های اطلاعات حسابداری:

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: سنجش تعهد مالی به زیرساخت‌های لازم برای حسابداری محیطی. کمی‌سازی: محاسبه مبلغ ریالی هزینه شده برای به‌روزرسانی یا خرید نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مرتبط با جمع‌آوری داده‌های محیطی.	«برای تلفیق اطلاعات محیطی، سیستم حسابداری ما باید ارتقا یابد. این نیازمند سرمایه‌گذاری برای افزودن ماژول‌های محیطی است.» (مصاحبه‌شونده ۱۳)	میزان سرمایه‌گذاری در ارتقای عملکرد سیستم اطلاعات حسابداری.

میزان سرمایه‌گذاری در ارتقای عملکرد سیستم اطلاعات حسابداری: این شاخص، پیش‌نیاز فنی یکپارچه‌سازی محیطی است. مصاحبه‌شونده ۱۳ گفت: «برای تلفیق اطلاعات محیطی، سیستم حسابداری ما باید ارتقا یابد. این نیازمند سرمایه‌گذاری برای افزودن ماژول‌های محیطی است.» مفهوم این شاخص، سنجش تعهد مالی به تأمین زیرساخت‌های لازم برای ثبت، طبقه‌بندی و گزارشگری اطلاعات محیطی. نحوه کمی‌سازی آن از طریق محاسبه مبلغ ریالی هزینه شده برای به‌روزرسانی یا خرید نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مرتبط با جمع‌آوری داده‌های محیطی در یک دوره مالی.

۷. مکانیزم‌های قانونی:

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: سنجش میزان پایبندی به مقررات نهادی داخلی. کمی‌سازی: محاسبه درصد نمره‌آزایی سازمان محیط زیست یا تعداد بندهای اجرایی رعایت شده از کل بندهای الزامی.	«ما باید بتوانیم یک امتیاز مشخص برای میزان رعایت شدن دستورالعمل‌های سازمان محیط زیست در شرکت تعیین کنیم.» (مصاحبه‌شونده ۸)	درصد انطباق شرکت با دستورالعمل‌های اجرایی سازمان حفاظت محیط زیست.

درصد انطباق شرکت با دستورالعمل‌های اجرایی سازمان حفاظت محیط زیست: این شاخص بر لزوم پایبندی به مقررات نهادی داخلی تمرکز دارد. مصاحبه‌شونده ۸ اظهار داشت: «ما باید بتوانیم یک امتیاز مشخص برای میزان رعایت شدن دستورالعمل‌های سازمان محیط زیست در شرکت تعیین کنیم.» مفهوم این شاخص، سنجش میزان پایبندی به مقررات نهادی داخلی و استانداردهای تعیین شده توسط سازمان‌های ناظر. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه درصد نمره‌آزایی سازمان محیط زیست یا تعداد بندهای اجرایی رعایت شده از کل بندهای الزامی.

۸. مکانیزم‌های اقتصادی:

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: ارزیابی مستقیم منافع اقتصادی اقدامات محیطی. کمی‌سازی: محاسبه تفاوت میان هزینه‌های عملیاتی قبل و بعد از اجرای پروژه (مثلاً هزینه مواد اولیه) به صورت ریالی.	«اگر شرکت پروژه بازیافت را اجرا کند، باید سود حاصل از فروش مواد بازیافتی یا صرفه‌جویی در خرید مواد اولیه را به صورت مالی نشان دهد.» (مصاحبه‌شونده ۶)	میزان ریالی صرفه‌جویی در هزینه‌ها و بهای تمام‌شده ناشی از پروژه‌های زیست‌محیطی.

میزان ریالی صرفه‌جویی در هزینه‌ها و بهای تمام‌شده ناشی از پروژه‌های زیست‌محیطی: این شاخص بر منافع اقتصادی اقدامات محیطی تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۶ بیان کرد: «اگر شرکت پروژه بازیافت را اجرا کند، باید سود حاصل از فروش مواد بازیافتی یا صرفه‌جویی در خرید مواد اولیه را به صورت مالی نشان دهد.» مفهوم این شاخص، ارزیابی مستقیم منافع مالی ناشی از بهبود کارایی منابع و کاهش هزینه‌های عملیاتی در اثر اقدامات محیطی. نحوه کمی‌سازی آن از طریق محاسبه تفاوت میان هزینه‌های عملیاتی قبل و بعد از اجرای پروژه (مثلاً هزینه مواد اولیه) به صورت ریالی.

۹. مکانیزم‌های تحلیل هزینه:

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: ارزیابی کارایی سرمایه‌گذاری با دیدگاه هزینه-منفعت. کمی‌سازی: محاسبه B/C Ratio که حاصل تقسیم ارزش فعلی منافع پروژه بر ارزش فعلی هزینه‌های آن است.	«هر پروژه‌ای که هدف محیط زیستی دارد، باید قبل از اجرا، تحلیل هزینه-منفعت شود تا مطمئن شویم از نظر اقتصادی هم توجیه دارد.» (مصاحبه‌شونده ۹)	میزان نسبت سود به هزینه (B/C Ratio) برای پروژه‌های زیست‌محیطی.
مفهوم: سنجش تعهد به تخصیص دقیق هزینه‌های محیطی. کمی‌سازی: محاسبه مبلغ ریالی بودجه تخصیص‌یافته به پیاده‌سازی و به‌روزرسانی سیستم ABC-E.	«نوشتن اسم هزینه‌یابی ABC کافی نیست، باید مشخص شود چقدر برای پیاده‌سازی و توسعه این سیستم جهت تخصیص دقیق هزینه‌های پنهان محیطی هزینه شده است.» (مصاحبه‌شونده ۱۱)	میزان سرمایه‌گذاری در توسعه و به‌کارگیری سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زیست‌محیطی (ABC-E).

میزان نسبت سود به هزینه (B/C Ratio) برای پروژه‌های زیست‌محیطی: این شاخص لزوم ارزیابی اقتصادی دقیق پروژه‌ها را نشان می‌دهد. مصاحبه‌شونده ۹ گفت: «هر پروژه‌ای که هدف محیط زیستی دارد، باید قبل از اجرا، تحلیل هزینه-منفعت شود تا مطمئن شویم از نظر اقتصادی هم توجیه دارد.» مفهوم این شاخص، ارزیابی کارایی سرمایه‌گذاری با دیدگاه هزینه-منفعت در پروژه‌های محیطی. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه B/C Ratio که حاصل تقسیم ارزش فعلی منافع پروژه بر ارزش فعلی

هزینه‌های آن است. میزان سرمایه‌گذاری در توسعه و به‌کارگیری سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زیست‌محیطی (ABC-E): این شاخص بر نیاز به ابزارهای دقیق تخصیص هزینه تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۱۱ اظهار داشت: «نوشتن اسم هزینه‌یابی ABC کافی نیست، باید مشخص شود چقدر برای پیاده‌سازی و توسعه این سیستم جهت تخصیص دقیق هزینه‌های پنهان محیطی هزینه شده است.» مفهوم این شاخص، سنجش تعهد به تخصیص دقیق هزینه‌های محیطی به فعالیت‌ها و محصولات به جای در نظر گرفتن آن‌ها به‌عنوان سربار عمومی. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه مبلغ ریالی بودجه تخصیص‌یافته به پیاده‌سازی و به‌روزرسانی سیستم ABC-E.

۱۰. مکانیزم‌های ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌ای:

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه‌شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: ارزیابی مالی پروژه‌ها با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول. کمی‌سازی: محاسبه NPV و IRR ریالی پروژه‌های سرمایه‌ای محیطی (مانند نصب پنل خورشیدی یا ارتقای فیلترها).	«برای ارزیابی پروژه‌هایی مثل تجهیزات کاهش مصرف انرژی، باید حتماً از روش‌های تنزیل جریان‌های نقدی مثل NPV و IRR استفاده کنیم.» (مصاحبه‌شونده ۱۰)	میزان خالص جریان نقدی (NPV) و نرخ بازده داخلی (IRR) پروژه‌های کاهش مصرف انرژی.
مفهوم: ارزیابی سرعت برگشت اصل سرمایه در پروژه‌های محیطی. کمی‌سازی: محاسبه تعداد سال‌ها یا ماه‌های مورد نیاز برای بازگشت سرمایه اولیه از محل صرفه‌جویی یا درآمد حاصل از پروژه.	«دوره بازگشت سرمایه برای پروژه‌های محیطی باید مشخص باشد تا جذابیت سرمایه‌گذاری در آن‌ها افزایش یابد.» (مصاحبه‌شونده ۷)	مدت دوره بازگشت سرمایه (Payback Period) برای پروژه‌های زیست‌محیطی.

میزان خالص جریان نقدی (NPV) و نرخ بازده داخلی (IRR) پروژه‌های کاهش مصرف انرژی: این شاخص بر استفاده از تکنیک‌های مالی پیشرفته تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۱۰ بیان کرد: «برای ارزیابی پروژه‌هایی مثل تجهیزات کاهش مصرف انرژی، باید حتماً از روش‌های تنزیل جریان‌های نقدی مثل NPV و IRR استفاده کنیم.» مفهوم این شاخص، ارزیابی مالی پروژه‌های بلندمدت (سرمایه‌ای) محیطی با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول. نحوه کمی‌سازی آن از طریق محاسبه NPV و IRR ریالی پروژه‌های سرمایه‌ای محیطی (مانند نصب پنل خورشیدی یا ارتقای فیلترها). مدت دوره بازگشت سرمایه (Payback Period) برای پروژه‌های زیست‌محیطی: این شاخص یک معیار کلیدی در مدیریت ریسک نقدینگی است. مصاحبه‌شونده ۷ گفت: «دوره بازگشت سرمایه برای پروژه‌های محیطی باید مشخص باشد تا جذابیت سرمایه‌گذاری در آن‌ها افزایش یابد.» مفهوم این شاخص، ارزیابی سرعت

برگشت اصل سرمایه در پروژه‌های محیطی و ریسک مرتبط با نقدینگی. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه تعداد سال‌ها یا ماه‌های مورد نیاز برای بازگشت سرمایه اولیه از محل صرفه‌جویی یا درآمد حاصل از پروژه.

۱۱. مکانیزم‌های عملکرد و انگیزش:

مفهوم و روش کمی‌سازی	نقل قول مستند (شماره مصاحبه شونده)	شاخص کمی شده
مفهوم: ایجاد انگیزه و مسئولیت‌پذیری فردی از طریق سیستم پاداش. کمی‌سازی: محاسبه درصد بخش متغیر حقوق و پاداش که بر اساس شاخص‌های محیطی (مثل کاهش مصرف انرژی یا ضایعات) تعیین می‌شود.	«تنها راه ایجاد انگیزه، این است که پاداش کارمندان مستقیماً به کاهش مصرف منابع یا عملکرد محیطی واحدشان گره بخورد.» (مصاحبه‌شونده ۸)	درصد حقوق و پاداش کارکنان که بر اساس میزان کاهش در مصرف انرژی تعیین شده است.
مفهوم: پاسخگو کردن مدیران به تفکیک واحدها در قبال تأثیرات محیطی. کمی‌سازی: اندازه‌گیری میزان کاهش کربن معادل یا آلاینده‌های دیگر در هر مرکز مسئولیت نسبت به هدف تعیین شده.	«مدیر هر مرکز مسئولیت باید در ارزیابی عملکردش، پاسخگوی میزان کربن یا آلاینده‌گی تولید شده در حوزه خود باشد.» (مصاحبه‌شونده ۴)	میزان کاهش در انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به مراکز مسئولیت در ارزیابی عملکرد مدیران.

درصد حقوق و پاداش کارکنان که بر اساس میزان کاهش در مصرف انرژی تعیین شده است: این شاخص بر لزوم پیوند مستقیم انگیزش با عملکرد محیطی تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۸ اظهار داشت: «تنها راه ایجاد انگیزه، این است که پاداش کارمندان مستقیماً به کاهش مصرف منابع یا عملکرد محیطی واحدشان گره بخورد.» مفهوم این شاخص، ایجاد انگیزه و مسئولیت‌پذیری فردی از طریق سیستم پاداش مبتنی بر عملکرد محیطی. نحوه کمی‌سازی آن با محاسبه درصد بخش متغیر حقوق و پاداش که بر اساس شاخص‌های محیطی (مثل کاهش مصرف انرژی یا ضایعات) تعیین می‌شود. میزان کاهش در انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به مراکز مسئولیت در ارزیابی عملکرد مدیران: این شاخص بر پاسخگو کردن مدیران در سطح واحدها تأکید دارد. مصاحبه‌شونده ۴ بیان کرد: «مدیر هر مرکز مسئولیت باید در ارزیابی عملکردش، پاسخگوی میزان کربن یا آلاینده‌گی تولید شده در حوزه خود باشد.» مفهوم این شاخص، پاسخگو کردن مدیران به تفکیک واحدها در قبال تأثیرات محیطی و ایجاد رقابت سازنده. نحوه کمی‌سازی آن با اندازه‌گیری میزان کاهش کربن معادل یا آلاینده‌های دیگر در هر مرکز مسئولیت نسبت به هدف تعیین شده در یک دوره زمانی.

۶- بحث، نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف ارائه الگویی جامع برای یکپارچه‌سازی اندازه‌گیری و گزارشگری هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی شرکت‌ها، در چارچوب حسابداری پایدار، انجام شده است. یافته‌های تحقیق از طریق روش تئوری داده‌بنیاد، مجموعاً ۱۱ مقوله مفهومی را در زمینه تلفیق تأثیرات زیست‌محیطی در گزارشگری مالی شناسایی کرد. الگوی حاصل از تحقیق، ساختاری سه‌بُعدی و منسجم را ارائه می‌کند که با تفکیک واضح اجزای خود به بستر، هسته و پیامدها، ایراد عدم سنخیت میان مکانیزم‌ها و شاخص‌ها را مرتفع ساخته و بر اعتبار علمی آن افزوده است. این تفکیک سه‌گانه، تبیینی جامع از مدل یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی (پاسخ به سوال ۱) ارائه می‌دهد.

۱. **بستر الگو و مقوله پیشابند:** حسابداری پایدار به عنوان بستر اصلی و مقوله پیشابند مدل تعریف شده است. این مقوله، صرفاً یک هدف نبوده، بلکه کل فضای زمینه‌ساز و چارچوب مفهومی و ابزاری لازم برای اجرای فرآیند یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی را تعیین می‌نماید.

۲. **هسته الگو (مکانیزم‌های اجرایی):** بخش هسته الگو شامل هفت مکانیزم اجرایی و ساختاری است که فرآیند یکپارچه‌سازی را هدایت و اجرا می‌کنند و بدنه اجرایی مدل را تشکیل می‌دهند. تفکیک این مقولات به‌عنوان عامل اجرایی، نشان‌دهنده ابزارهای لازم برای اقدام در سطح عملیاتی است. مکانیزم‌های مالی دربردارنده فرآیندهای شناسایی و اندازه‌گیری هزینه‌ها (شامل هزینه‌های کاهش آلودگی و مدیریت پسماند) هستند. مکانیزم‌های تحلیل هزینه و مکانیزم‌های ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌ای بر اندازه‌گیری دقیق منافع و هزینه‌های پروژه‌های سبز با استفاده از تکنیک‌های کمی (مانند NPV و B/C Ratio) تمرکز دارند. همچنین، مکانیزم‌های مدیریتی و مکانیزم‌های راهبردی به فرآیند برنامه‌ریزی و تدوین استراتژی‌های پایدار پرداخته و در نهایت، مکانیزم‌های قانونی و مکانیزم‌های اقتصادی نقش عوامل زمینه‌ای، محیطی و مشوق‌های مورد نیاز برای اجرای موفق الگو را ایفا می‌نمایند.

۳. **پیامدها (شاخص‌های عملکردی و نتایج):** بخش پیامدها شامل چهار مقوله است که نتیجه و شاخص‌های سنجش موفقیت اجرای مکانیزم‌های هسته را نشان می‌دهند. این بخش در واقع، شاخص‌های کمی و کیفی مناسب برای یکپارچه‌سازی و گزارشگری هزینه‌های زیست‌محیطی (پاسخ به سوال ۲) را دربر می‌گیرد. شاخص‌های کمی شامل خروجی‌های مکانیزم‌های اطلاعات حسابداری

(مانند میزان سرمایه‌گذاری در ارتقای سیستم)، مکانیزم‌های توسعه‌ای (مانند درصد کاهش تولید ضایعات) و مکانیزم‌های اجتماعی (مانند تعداد گزارش‌های ESG افشا شده) هستند که کیفیت پروژه‌های سبز، شفافیت و تعامل شرکت با جامعه را می‌سنجند. همچنین، مکانیزم‌های عملکرد و انگیزش با شاخص‌هایی مانند درصد پاداش کارکنان مبتنی بر عملکرد محیطی، به عنوان شاخص‌های کلیدی پیامدی، بهبود فرهنگ و تعهد کارکنان را اندازه‌گیری می‌کنند. این تفکیک واضح بین مکانیزم‌های اجرایی (هسته) و شاخص‌های پیامدی (نتایج)، یکپارچگی مدل را در پاسخگویی به ابعاد سه‌گانه پایداری (اقتصادی، اجتماعی، محیطی) تضمین می‌نماید.

اعتبار و توجیه‌پذیری مدل: در پاسخ به سوال سوم تحقیق، نتایج فاز کیفی و فرآیند اعتبارسنجی (شامل فرآیند کدگذاری و توافق خبرگان)، نشان داد که الگوی سه‌بعدی پیشنهادی از دیدگاه خبرگان دارای اعتبار و توجیه‌پذیری بالایی است. خبرگان بر ارتباط منطقی بین تمامی مقولات تفکیک‌شده و کارایی الگو در ارائه یک چارچوب عملیاتی و منسجم برای یکپارچه‌سازی تأثیرات زیست‌محیطی در شرکت‌ها صحنه گذاشتند، که این امر مؤید اعتبار محتوایی یافته‌هاست.

نتیجه‌گیری: الگو نشان می‌دهد که یکپارچه‌سازی هزینه‌های زیست‌محیطی در صورت‌های مالی تنها یک فرآیند حسابداری نیست، بلکه مستلزم هم‌زمانی و هماهنگی مکانیزم‌های مالی، راهبردی، مدیریتی، قانونی و ایجاد انگیزه‌های سازمانی است تا در نهایت، از طریق شاخص‌های عملکردی، میزان موفقیت شرکت در حرکت به سوی پایداری سنجیده و گزارش شود.

پیشنهادات کاربردی و تحقیقات آتی: بر مبنای یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود شرکت‌ها نسبت به طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های حسابداری زیست‌محیطی اقدام نمایند که قادر به شناسایی، اندازه‌گیری و گزارش‌دهی دقیق هزینه‌های زیست‌محیطی باشند. با توجه به وضعیت نهادی و فناوری در ایران، این سیستم‌ها می‌توانند از طریق بومی‌سازی نرم‌افزارهای حسابداری موجود با افزودن ماژول‌های محیط‌زیستی و آموزش کارشناسان مالی برای شناسایی صحیح هزینه‌های مرتبط با کاهش آلودگی، مدیریت پسماند و مصرف منابع طبیعی توصیه شود. نهادهای ناظر نیز می‌توانند نقش تسهیل‌گر در تدوین دستورالعمل‌های لازم ایفا نمایند. همچنین، اجرای برنامه‌های توسعه‌ای و اجتماعی زیست‌محیطی در قالب پروژه‌های سبز و مشارکت با جامعه و ذی‌نفعان (پیامدهای الگو)، می‌تواند در تقویت مسئولیت‌پذیری اجتماعی و ارتقاء تصویر عمومی شرکت نقش‌آفرینی کند.

افزون بر این، استقرار سیستم‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی که شامل شاخص‌های کمی و کیفی برای سنجش عملکرد و کارایی اقدامات محیط‌زیستی است، توصیه می‌شود. این سیستم‌ها در

ایران می‌توانند با توجه به محدودیت‌های منابع و داده‌ها به صورت گام‌به‌گام و با تمرکز بر شاخص‌های پایه‌ای پیاده‌سازی شوند. همچنین، طراحی برنامه‌های انگیزشی و آموزشی برای ارتقاء آگاهی و انگیزش کارکنان در خصوص مسئولیت‌های زیست‌محیطی، نقش مهمی در تقویت فرهنگ سازمانی پایدار خواهد داشت. در نهایت، توصیه می‌شود تحقیقات آتی با تمرکز بر بررسی اثرگذاری هر یک از مکانیزم‌های اجرایی هسته الگو بر شفافیت و دقت گزارشگری مالی در صنایع مختلف ایران انجام شود تا کارایی الگو در عمل مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین، پیشنهاد می‌شود دولت و نهادهای سیاست‌گذار مشوق‌هایی نظیر معافیت‌های مالیاتی یا تسهیلات اعتباری (به عنوان تقویت‌کننده مکانیزم‌های اقتصادی الگو) برای شرکت‌هایی که در این حوزه‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند در نظر بگیرند.

۷- تقدیر، تشکر و ملاحظه‌های اخلاقی

برای انجام مصاحبه برای افراد، دعوت نامه کتبی ارسال گردید. در این دعوت‌نامه به مصاحبه شوندگان اعلام شد که فرآیند مصاحبه ضبط می‌شود اما این اطمینان به آنها داده شد که صرفاً از نظرات آنها برای تکمیل فرآیند پژوهش استفاده می‌شود و فایل مصاحبه نزد پژوهشگر به صورت محرمانه باقی خواهد ماند. همچنین از آنها خواسته شد در صورت عدم تمایل به ضبط فرآیند مصاحبه، اعلام نمایند.

فهرست منابع

- اخگر، محمد امید، امینی، پیمان و مرادی، آزاده. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر عملکرد زیست‌محیطی بر ریسک سقوط قیمت سهام با تأکید بر ارتباطات سیاسی در بورس اوراق بهادار تهران. نشریه پژوهش‌های حسابداری مالی، ۱۳(۲)، ۱۲۰-۱۰۱.
- اسماعیلی کیا، غریبه و اوشنی، محمد. (۱۴۰۱). پایداری مالی شرکت و گزارشگری مالی متقلبانه: نقش کیفیت ساز و کارهای راهبری شرکتی. *مجله دانش حسابداری*، ۱۳(۲)، ۱۰۴-۸۳.
- آبگینه، مریم؛ فنبری، مهرداد؛ رحمانی، محمود. (۱۴۰۲)، ارائه مدل عملکرد مالی بر اساس افشای اطلاعات زیست‌محیطی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، سال دوازدهم، شماره ۴۰، صص ۱۷-۳۸.

- پورخانی ذاکله‌بری، مظفر؛ جهان‌شاد، آریتا؛ حیدرپور، فرزانه. (۱۳۹۹). ارائه الگویی برای افشاء اطلاعات پایداری شرکتی و ارزیابی اثر عوامل مرتبط با تئوری علامت‌دهی و ذینفعان بر گزارشگری این اطلاعات. دو فصلنامه حسابداری ارزشی و رفتاری، ۵ (۱۰)، ۳۸۵-۴۲۱.
- حساس‌یگانه، یحیی؛ باباجانی، جعفر؛ تقوی‌فرد، محمدتقی؛ آری‌پور، آر.ش. (۱۳۹۷). تحلیل عملکرد پایدار زیست محیطی و تأثیر آن بر هزینه سرمایه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. دو فصلنامه حسابداری ارزشی و رفتاری، ۳ (۵)، ۱-۳۹.
- درگاهی، حسن و بهرامی غلامی، مینا. (۱۳۹۰). عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در اقتصادهای منتخب کشورهای صنعتی و کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) و توصیه‌های سیاستی برای ایران: رویکرد داده‌های پانل. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۱۱ (۱)، ۹۹-۷۳.
- دره زرشکی، ابوالفضل، حیرانی، فروغ و تفتیان، اکرم. (۱۴۰۱). ارائه الگوی حسابرسی مالی زیست محیطی جهت نظارت بر شرکت‌های دولتی ایران. پیشرفت‌های حسابداری، ۱۴ (۱)، ۵۸-۳۷.
- رنجبر اردکانی، صمد؛ اصغری زاده، عزت‌الله؛ نیکبخت، محمدرضا. (۱۴۰۳)، طراحی مدل گسترش حسابداری مدیریت زیست‌محیطی تولید پاک در صنایع شیمیایی و پتروشیمی، مطالعات مدیریت راهبردی دفاع ملی، سال هشتم، شماره ۱۹، صص ۶۳-۹۰. (۲۹)،
- سپاسی، سحر و رمضانی، محمدجواد. (۱۳۹۹). کاربرد حسابداری مدیریت زیست‌محیطی در شناسایی هزینه‌های زیست‌محیطی. *مطالعات حسابداری و حسابرسی*، ۹ (۳۵)، ۴۸-۳۷.
- سپاسی، سحر و رمضانی، محمدجواد. (۱۳۹۹)، کاربرد حسابداری مدیریت زیست محیطی در شناسایی هزینه‌های زیست محیطی، *مطالعات حسابداری و حسابرسی*، سال نهم، شماره ۳۵، صص ۳۷-۴۸.
- شهابی، صالح؛ جمشیدی نوید، بابک؛ قنبری، مهرداد. (۱۴۰۴)، بررسی مدیریت هزینه‌های زیست محیطی در شرکت‌های پتروشیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شاخص‌های عملکرد مالی، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، سال چهاردهم، شماره ۵۵، صص ۱۱۱-۱۲۷.

شیخ زادآبکنار، لیدا؛ پورحیدری، امید؛ تائبی نقندری، امیرحسین. (۱۴۰۳)، تأثیر فشارهای اجتماعی، ارزش سهام و حسابداری زیست‌محیطی بر کیفیت گزارشگری مالی متقلبان، حسابداری و منافع اجتماعی، سال چهاردهم، شماره ۱، صص ۱-۲۶.

صراف ف.، & آقابالایی بختیار ح. (۱۴۰۱). حسابرسی محیط زیست: ابزاری نوین در مدیریت زیست محیطی سازمان‌ها. نشریه علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری، ۶(۲۰)، ۷۰۸-۷۱۶.

صراف، فاطمه و آقابالایی بختیار، حنانه. (۱۴۰۱)، حسابرسی محیط زیست: ابزاری نوین در مدیریت زیست محیطی سازمان‌ها، رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، سال هشتم، شماره ۵، صص ۷۷۷-۷۸۵.

طالب‌نیا، قدرت اله؛ صارمی نیا، مهسا؛ جعفرپور، هومن. (۱۴۰۰)، مروری بر حسابداری محیط زیست، مطالعات حسابداری و حسابرسی، سال دهم، شماره ۳۹، صص ۴۵-۶۷.

عزیزی، صدیقه؛ سالاری، حجت اله؛ رنجبر، محمدحسین؛ خدادادی، داوود. (۱۴۰۱)، آرایه الگویی به منظور شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های حسابداری زیست محیطی با استفاده از تکنیک ORESTE و بر مبنای رویکرد گراند تئوری، علوم و تکنولوژی محیط زیست، سال بیست و سوم، شماره ۱۱، صص ۹۹-۱۱۴.

فاطری، علی؛ حجازی، رضوان و مشایخی، بیتا. (۱۴۰۲). ارائه الگوی گزارشگری پایداری برای شهرداری‌ها. مجله دانش حسابداری، ۱۴(۳)، ۸۶-۵۹.

قهرمانی، طیبه (۱۴۰۳)، یکپارچه‌سازی سیستم‌های حسابداری زیست محیطی در شهرداری‌ها: ارزیابی هزینه‌های خارجی پروژه‌های عمرانی، یازدهمین همایش بین‌المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد در توسعه پایدار، مشهد.

کریمی واحد، شهناز؛ پاکمرام، عسگر؛ بحری ثالث، جمال؛ جبارزاده کنگرلویی، سعید. (۱۴۰۲)، توسعه الگوی حسابداری پایداری مبتنی بر نظریه زمینه بنیان، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، سال دوازدهم، شماره ۴۶، صص ۳۱۳-۳۲۸.

مبارک آبادی، هوشنگ و قربانی، بهروز. (۱۳۸۹)، حسابداری زیست محیطی، گامی در راستای نیل به توسعه پایدار، همایش ملی انسان، محیط زیست و توسعه پایدار.

نخعی، کریم؛ کریمزاده، بهاره؛ جاویدی، تکتم. (۱۴۰۰)، بررسی و نگرش شرکتی حسابداری زیست محیطی، چهارمین کنفرانس ملی و نخستین کنفرانس بین المللی الگوهای نوین مدیریت و کسب و کار، تهران، صص ۱۲۸-۱۳۴.

نظریان، راحله؛ تفتیان، اکرم؛ حیرانی، فروغ. (۱۴۰۰). واکاوی محرک‌های گزارشگری زیست محیطی: کاربست فراترکیب. *دو فصلنامه حسابداری ارزشی و رفتاری*، ۶ (۱۱)، ۳۴۱-۳۸۲.

نورالدین، مصطفی و پورزمانی، زهرا. (۱۴۰۱)، افشای اطلاعات زیست محیطی در گزارشگری مالی. *تحقیقات حسابداری*، ۱ (۱)، ۵۶-۱۲.

Afolabi, H., Ram, R., & Rimmel, G. (2022). Harmonization of Sustainability Reporting Regulation: Analysis of a Contested Arena. *Sustainability*, 14(9), 5517.

Arif, S., and G. Abdulazeez. 2023. The Role of Attributes Based Costing Technology in Achieving Sustainable Development Goals. *Journal of Business Review*, 8(2): 39-51.

Ayinla, B.S., C.U. Ike, O.F. Asuzu, A. Atadoga, N.L. Ndubuisi, and R.A. Adeleye. 2024. Environmental costing and sustainable accounting: A comprehensive review: Delving into methods of accounting for environmental impacts in financial statements. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(2): 235-251.

Azizi, S., Salari, H., Ranjbar, M. H. and Khodadadi, D. (2020). Provide a Comprehensive Model of the Relative Importance of Environmental Accounting Indicators Using Modeling (SEM). *Empirical Studies in Financial Accounting*, 17(66), 173-203.

Beams, F. A. (1970). Accounting for environmental costs and liabilities. *Journal of Accountancy*, 129(2), 48-52.

Bennett, M., & James, P. (1998). *The green bottom line: Environmental accounting for management*. Greenleaf Publishing.

- Burnett, R. D., & Hansen, D. R. (2008). Ecoefficiency: Defining a role for environmental cost management. *Accounting, Organizations and Society*, 33(6), 551-581.
- Burritt, R. L., Hahn, T., & Schaltegger, S. (2002). Towards a comprehensive framework for environmental management accounting—Links between business actors and environmental management accounting tools. *Australian Accounting Review*, 12(27), 39-50.
- Burritt, R. L., S. Schaltegger, and K. L. Christ. (2021). *Environmental Accounting and the Management Challenge*. In Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science.
- Chovancová, J., M. Majerník, P. Drábik. and Z. Štofková. 2023. Environmental Technological Innovations and the Sustainability of their Development. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 24(4): 245-252.
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2013). Environmental management accounting: The significance of contingent variables for adoption. *Journal of Cleaner Production*, 41, 163-173.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.
- Fatah, R. D., and R. A. S. Jaf. 2023. Green Concepts and Material Flow Cost Accounting Applications for Manufacturing Company: *Approach for Company Sustainability*. *Russian Law Journal*, 11(9S): 572-579.
- Fibriani, K., T Taufiq. and I.Y. Yusnaini. 2020. The Effect of Financial Performance and Environmental Costs toward Environmental Performance in Coal-Mining Companies Listed on the Indonesia Stock Exchange 2015-2018. *Облік і фінанси*, 7(2): 158-168.
- Freedman, M., & Jaggi, B. (2005). Global warming, commitment to the Kyoto protocol, and accounting disclosures by the largest global public firms from polluting industries. *The International Journal of Accounting*, 40(3), 215-232.

- Gardner, T. A., Benzie, M., Börner, J., Dawkins, E., Fick, S., Garrett, R., Godar, J., Grimard, A., Lake, S., Larsen, R. K., Mardas, N., McDermott, C. L., Meyfroidt, P., Osbeck, M., Persson, M., Sembres, T., Suavet, C., Strassburg, B., Trevisan, A., West, C., & Wolvekamp, P. (2019). Transparency and sustainability in global commodity supply chains. *World Development*, 121, 163–177.
- Global Reporting Initiative. (1997). *Sustainability reporting guidelines*. GRI.
- Global Reporting Initiative. (2016). *GRI 306: Effluents and Waste 2016*. GRI Standards.
- Gray, R., & Bebbington, J. (2001). *Accounting for the environment*. Sage Publications.
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2007). *Managerial accounting*. South-Western Cengage Learning.
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2018). *Cornerstones of cost management* (4th ed). Cengage Learning.
- Howes, R. 2013. Environmental cost accounting: coming of age? tracking organizational performance towards environmental sustainability. *In The Triple Bottom Line*: 13(23):99-112. Routledge.
- Hussain, M. D., M. S. B. A. Halim, and A. B. Bhuiyan. 2016. Environmental accounting and sustainable development: an empirical review. *International Journal of Business and Technopreneurship*, 6(2): 335-350.
- Institute of Chartered Accountants in England and Wales. (2004). *Sustainability: The role of accountants*. ICAEW.
- International Accounting Standards Board. (2004). *Discussion paper: Preliminary views on accounting standards for small and medium-sized entities*. IASB.
- Jasch, C. (2003). The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs. *Journal of Cleaner Production*, 11(6), 667-676.

- Kameel, A. K., and A. F. Festus. 2023. Analysis of Environmental Accounting and Reporting Practices of Listed Banking Companies in Nigeria. *Journal of Finance and Accounting*, 11(4): 134-142.
- Klychova, G., and E. A. Gallyamov. 2023. Issues of environmental cost accounting in crop production at the present stage. *International Accounting*, 26(12): 1354-1373.
- KPMG. (2022). *The KPMG survey of sustainability reporting 2022*. KPMG International.
- Lamberton, G. (2005). Sustainability accounting—A brief history and conceptual framework. *Accounting Forum*, 29(1), 7-26.
- Letmathe, P., and R. K. Doost. 2018. Environmental cost accounting and auditing. *In Green Accounting*: 23 (94):359-365.
- Linowes, D. F. (1972). Socio-economic accounting. *The Conference Board Record*, 9(11), 58-61.
- Manetti, G. (2014). Defining the Content of Sustainability Reports in Nonprofit Organizations: Do Stakeholders Really Matter? *Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing*, 26(1), 1–17.
- Marinho Neto, H. F., F. Agostinho, C.M. Almeida. R. R. Moreno García, and B. F. Giannetti. 2018. Activity-based costing using multicriteria drivers: an accounting proposal to boost companies toward sustainability. *Frontiers in Energy Research*, 6 (36): 39-57.
- Meral, G., & Murat, G., (2025). Environmental Accounting Disclosures and Financial Performance: Evidence from the Banking Sector, *Sustainability*, 17(8), 35-69.
- Mhmoud, M., T. A. Hamad. and M. Amen. 2023. Proposed Framework for Environmental Accounting Systems to Achieve Sustainable Development in the Construction Sector. *Journal of Environmental Science*, 52(8):125-135.
- Mobley, S. C. (1970). The challenges of socio-economic accounting. *The Accounting Review*, 45(4), 762-768.

- Parker, L. D. (2005). Social and environmental accountability research: A view from the commentary box. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 18(6), 842-860.
- Putri, L. G. N. E., I. Ariana. and M.D Saputra. 2021. Environmental Cost Accounting Treatment and Their Effect on Financial Statements and Assessment of Sustainability Performance at PT Alove Bali. *Journal of Applied Sciences in Accounting, Finance, and Tax*, 4(2): 97-104.
- Qian, W., Burritt, R., & Monroe, G. (2011). Environmental management accounting in local government: A case of waste management. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 24(1), 93-128.
- Sapozhnikova, N. G., and M. Tkacheva. 2021. Environmental category of reporting on sustainable development of the corporation. *International Accounting*, 24(10):1103-1122.
- Sapuan, N. M., N.F. Haron, V. Kumaran, N. S. Saudi, and A.R. Ridzuan. 2022. Green Building Best Practices in Achieving Energy and Environmental Sustainability. *Environmental Management and Sustainable Development*, 11(4): 74-92.
- Schaltegger, S., & Burritt, R. (2017). *Contemporary environmental accounting: Issues, concepts and practice*. Routledge.
- Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R. L., & Jasch, C. (Eds.). (2008). *Environmental management accounting for cleaner production*. Springer.
- Selvaraj, N. (2023). *Analyzing the Relationship of Criticality of Parameters in Green Business Practices of Micro and Small Enterprises in Madurai, Tamil Nadu*. ICTACT Journal of Management Studies, 8(4): 1654-1658.
- Senn, J., and S. Giordano-Spring. 2020. The limits of environmental accounting disclosure: enforcement of regulations, standards and interpretative strategies. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(6): 1367-1393.

- Sianipar, R. S., and U. Syaipudin. 2023. Exploring How Environmental Accounting Impact Company Value: A Literature Review. *International Journal of Asian Business and Management*, 2(6): 931-946.
- Stanwick, P. A., & Stanwick, S. D. (1998). The relationship between corporate social performance, and organizational size, financial performance, and environmental performance: An empirical examination. *Journal of Business Ethics*, 17(2), 195-204.
- U.S. Environmental Protection Agency. (1995). *An introduction to environmental accounting as a business management tool: Key concepts and terms*. EPA Office of Pollution Prevention and Toxics.
- United Nations. (2012). *System of Environmental-Economic Accounting: Central framework*. UN Publications.
- utua, K., Powell-Turner, J., Spiers, M., & Callaghan, J. (2025). An In-Depth Analysis of Barriers to Corporate Sustainability. *Administrative Sciences*, 15(5), 1–33.
- Yakhou, M., & Dorweiler, V. P. (2004). Environmental accounting: An essential component of business strategy. *Business Strategy and the Environment*, 13(2), 65-77.

با سلام و احترام

این پرسشنامه در راستای انجام پژوهشی با موضوع "الگوی یکپارچه‌سازی تأثیرات زیست‌محیطی در گزارشگری مالی: چارچوبی برای افشا و حسابداری پایدار" طراحی شده است. هدف این مطالعه، شناسایی و ارزیابی شاخص‌های کلیدی مرتبط با این مدل، از دیدگاه متخصصان و خبرگان حوزه‌های حسابداری، مالی، محیط‌زیست و پایداری است. لطفاً با دقت به هر یک از گزاره‌های ارائه‌شده توجه فرمایید و نظر خود را در خصوص میزان تأثیر و اهمیت هر شاخص، بر اساس تجربه و دانش حرفه‌ای خود، در قالب طیف پنج‌گزینه‌ای (از "کاملاً موافقم" تا "کاملاً مخالفم") بیان فرمایید. اطمینان حاصل می‌شود که کلیه اطلاعات گردآوری‌شده صرفاً برای اهداف پژوهشی مورد استفاده قرار خواهد گرفت و محرمانگی پاسخ‌ها کاملاً رعایت خواهد شد. همکاری ارزشمند شما نقش مهمی در توسعه دانش علمی و کاربردی در حوزه حسابداری پایدار ایفا خواهد کرد.

با سپاس فراوان

ردیف	ابعاد (مکانیزم‌ها)	گزاره‌ها (شاخص‌های کمی پذیر)	کاملاً موافق	موافق	نظری ندارم	مخالف	کاملاً مخالفم		
۱	مکانیزم‌های مالی	میزان خلق ارزش افزوده زیست محیطی (EVA/ROA سبز)							
		تعداد مشاوره‌های مالی افنی ارائه شده در جهت حفظ منابع زیستی							
		تعداد تخلفات ثبت شده از قوانین و مقررات زیست محیطی							
		میزان ریالی خسارات زیست محیطی جبران شده/ برآورد شده شرکت							
۲	مکانیزم‌های توسعه‌ای	میزان سرمایه‌گذاری‌های خارجی جذب شده در فعالیتهای زیست محیطی							
		میزان ریالی سرمایه‌گذاری در تجهیز سیستم‌های کنترل و ایمنی داخلی جهت کنترل ضایعات							
		میزان بودجه تخصیص یافته به فناوری‌های تولید سبز							
		میزان آلایندگی زیست محیطی (کربن معادل) تخصیص یافته به هر واحد محصول							
		درصد مواد اولیه با تاریخ انقضای گذشته (ضایع شده) از کل موجودی انبار							
		میزان مکانیزه شدن سیستم‌های اطلاعات زیست محیطی							
		درصد رعایت استانداردهای زیست محیطی شرکت							
		میزان استفاده از دانش نوآورانه در چرخه بازیافت آلاینده‌ها							
		۳	مکانیزم‌های اجتماعی	میزان مطلوبیت همکاری شرکت با سازمان‌های نظارتی (از دید خبرگان/مقام ناظر)					
				میزان ریالی سرمایه‌گذاری در فناوری‌های تولید سبز					
درصد پایبندی به آیین‌نامه‌های نظارتی شرکت در حوزه محیط زیست									
درصد مواد اولیه همسو با محیط زیست از کل مواد اولیه مصرفی									
سطح ریسک‌های زیست محیطی گزارش شده شرکت‌های ذینفع									
تعداد گزارش‌های زیست محیطی اختیاری (ESG/GRI) افشا شده									
تعداد برنامه‌های اجرا شده موفق شرکت در راستای پایداری محیطی									
میزان ریالی هزینه‌کرد در پروژه‌های مسئولیت اجتماعی با محوریت محیط زیست									
		تعداد برنامه‌های فرهنگی/آموزشی برگزار شده برای کارکنان/عموم در خصوص مسائل زیست محیطی							

				درصد رعایت استانداردهای اجتماعی توسط شرکت		
				میزان افشای گزارش مسئولیت اجتماعی (CSR) در حوزه عملکرد زیست‌محیطی		
				میزان درونی‌سازی فرهنگ اخلاقی محیطی (بر اساس نظرسنجی از کارکنان)	مکانیزم‌های مدیریتی	۴
				تعداد بندهای محیط زیستی در منشور اخلاقی تدوین شده		
				میزان عدالت سازمانی توزیع شده (بر اساس شاخص‌های سازمانی)		
				تعداد آیین‌نامه‌های اخلاقی موجود با محوریت محیط زیست		
				میزان رضایت کارکنان از تکریم مدیریت (بر اساس نظرسنجی)		
				میزان هماهنگی اهداف محیطی با ارزش‌های اعتقادی حاکم بر سازمان		
				میزان سابقه کار مدیران ارشد در حوزه حسابداری پایدار		
				درصد تفویض اختیار مدیریتی در حوزه‌های محیط زیستی		
				میزان پایبندی مدیران به قوانین زیست‌محیطی (بر اساس امتیاز نظارتی)		
				تعداد دفعات نظارت و کنترل مدیریت بر عملکرد زیست‌محیطی		
				تعداد مشاوران مجرب و متخصص مورد استفاده در حوزه حسابداری پایدار		
				میزان سال‌های تجربه مدیران در پروژه‌های حسابداری پایدار		
				میزان حمایت مالی (بودجه تخصیص یافته) به سیستم هزینه‌یابی زیست‌محیطی		
				تعداد اقدامات زمینه‌ای موفق مرتبط با توسعه پایدار	مکانیزم‌های راهبردی	۵
				میزان ارتقاء استانداردهای داخلی حسابداری پایدار		
				تعداد فعالیت‌های ترویجی اخلاقی با محوریت محیط زیست		
				تعداد کارکنان متخصص در حوزه حسابداری پایدار		
				میزان تحقق منافع ذینفعان داخلی و خارجی در حوزه‌های محیط زیستی		
				میزان ریالی هزینه‌کرد شرکت برای حفظ و بازسازی دارایی‌های طبیعی		
				درصد کاهش تولید ضایعات نسبت به دوره قبل		
				میزان سرمایه‌گذاری در توسعه قابلیت زیست‌محیطی		

					میزان بهبود عملکرد زیست‌محیطی (بر اساس شاخص‌های ترکیبی)		
					میزان رسمی‌سازی تعهد شرکت به حسابداری پایدار		
					میزان شفافیت قوانین (بر اساس رتبه دهی نظارتی) در حوزه حسابداری پایدار		
					میزان ضمانت‌های اجرایی تدوین شده در حوزه حسابداری پایدار		
					میزان به‌کارگیری فناوری اطلاعات در جمع‌آوری داده‌های محیطی	مکانیزم‌های اطلاعات حسابداری	۶
					درصد به‌روز بودن سیستم‌های اطلاعات حسابداری محیطی		
					میزان ریالی سرمایه‌گذاری در ارتقای عملکرد سیستم اطلاعات حسابداری محیطی		
					میزان مهارت (آموزش) کاربران اطلاعات حسابداری محیطی		
					میزان تأثیرگذاری "قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و قانون هوای پاک" بر شرکت	مکانیزم‌های قانونی	۷
					میزان تأثیرگذاری "برنامه راهبرد ملی سوم تغییرات آب و هوا" بر تصمیم‌گیری‌های شرکت		
					درصد انطباق شرکت با دستورالعمل‌های اجرایی سازمان حفاظت محیط زیست		
					درصد انطباق شرکت با بخشنامه‌های وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مرتبط		
					میزان جرائم زیست‌محیطی رفع شده		
					میزان آمادگی شرکت برای فشارهای بین‌المللی در اثر پیوستن به پیمان پاریس		
					میزان جریمه‌های وضع شده توسط دولت و محرک‌های قانونی دریافت‌شده		
					میزان ریالی صرفه‌جویی در هزینه‌ها و بهای تمام شده ناشی از پروژه‌های سبز	مکانیزم‌های اقتصادی	۸
					درصد کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های ریالی ناشی از آن		
					میزان افزایش سودآوری ناشی از فعالیت‌های محیط زیستی		
					میزان تخفیف‌های مالیاتی دریافت‌شده به دلیل عملکرد زیست‌محیطی		
					میزان مشوق‌های مالی قانونی دریافت‌شده		
					میزان آمادگی شرکت برای راه‌اندازی سازوکار مبادله کربن		
					میزان (درصد) تأثیر پروژه‌های زیست‌محیطی بر کاهش مصرف انرژی	مکانیزم‌های تحلیل هزینه	۹

				میزان (درصد) تهیه اطلاعات فیزیکی دقیق مربوط به میزان مصرف انرژی		
				تعداد برنامه‌ها و پروژه‌های صرفه‌جویی در هزینه‌های زیست‌محیطی		
				تعداد شاخص‌های جدید ارزیابی عملکرد (نظیر نسبت سودآوری هر واحد) تعریف شده		
				میزان (درصد) شناسایی پتانسیل‌های کاهش هدررفت از طریق بررسی زنجیره ارزش		
				میزان استفاده از تحلیل هزینه-منفعت (B/C Ratio) در ارزیابی پروژه‌های سبز		
				میزان به‌کارگیری هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زیست‌محیطی (ABC-E)		
				میزان به‌کارگیری هزینه‌یابی بر مبنای هدف زیست‌محیطی		
				میزان به‌کارگیری هزینه‌یابی چرخه عمر (LCC) برای محصولات		
				میزان به‌کارگیری هزینه‌یابی جریان مواد و انرژی (MFCA)		
				میزان استفاده از اطلاعات محیطی در تصمیم‌گیری خرید یا تولید انرژی		
				میزان استفاده از اطلاعات محیطی در هزینه‌یابی محصولات مشترک و فرعی		
				میزان (دقت) توجه به جریان‌های نقدی در پروژه‌های کاهش مصرف انرژی	مکانیزم‌های ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌ای	۱۰
				میزان (درصد) کاهش در مصرف انرژی در اثر پروژه‌های سرمایه‌ای		
				میزان (درصد) تأثیر پروژه‌های سرمایه‌ای کاهش انرژی بر بهای تمام شده		
				میزان استفاده از دوره بازگشت سرمایه (Payback Period) در ارزیابی پروژه‌های سبز		
				میزان استفاده از روش‌های تنزیل جریان‌های نقدی (IRR و NPV) در ارزیابی پروژه‌ها		
				میزان (دقت) ارائه اطلاعات کاهش مصرف انرژی در اثر اقدامات کارکنان		
				میزان پایش عملکرد کارکنان با تعریف شاخص‌های جدید (مثل مصرف انرژی به ازای هر کارمند)		
				میزان (درصد) برقراری ارتباط بین پاداش‌دهی و کاهش مصرف انرژی		

					میزان لحاظ کردن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در ارزیابی عملکرد مدیران		
					میزان استفاده از کارت ارزیابی متوازن پایدار (Sustainable BSC)		
					میزان (دقت) خلق ارزش افزوده در بررسی‌های عملکردی زیست‌محیطی		
					تعداد مشاوره‌های مالی افنی ارائه شده در جهت حفظ منابع زیستی	مکانیزم‌های عملکرد و انگیزش	۱۱
					تعداد تخلفات ثبت شده از قوانین و مقررات زیست‌محیطی		
					میزان ریالی خسارات زیست‌محیطی جبران شده/برآورد شده شرکت		
					میزان سرمایه‌گذاری‌های خارجی جذب شده در فعالیت‌های زیست‌محیطی		
					میزان ریالی سرمایه‌گذاری در تجهیز سیستم‌های کنترل ضایعات		