Journal of Accounting Advances, (2025) 17(2): 421-472
Doi: 10.22099/jaa.2026.54374.2546

Journal of Accounting Advances (JAA)
Journal homepage: www.jaa.shirazu.ac.ir/?lang=en

Shiraz University

A Fundamental Approach to Natural Capital Accounting: A Structured Framework Based on Grounded Theory

Ali Mashaei[1], Dr. Seyyed Abbas Borhani[2]*, Dr. Mojgan Safa[3], Dr. Hossein Jahangirnia[4]

1. PhD student, Department of Accounting, QO.C., Islamic Azad University, Qom, Iran. Ali.Mashaei@iau.ac.ir
2. Assistant Professor, Department of Accounting, QO.C., Islamic Azad University, Qom, Iran. sa.sborhani1352@iau.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Accounting, QO.C., Islamic Azad University, Qom, Iran. dr.mojgansafa@iau.ac.ir
4. Associate Professor, Department of Accounting, QO.C., Islamic Azad University, Qom, Iran. hosein.jahangirnia@iau.ac.ir

ARTICLE INFO

Received: 2025-09-25
Revised: 2026-01-08
Accepted: 2026-01-25

* Corresponding author:

Dr. Seyyed Abbas Borhani
Assistant Professor, Department of Accounting, QO.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.

Email:
sa.sborhani1352@iau.ac.ir

ABSTRACT

In a threatened world of human-nature imbalance, natural capital accounting offers a common language to value nature's services beyond economics. This study develops a foundational model using an interpretive structural approach. Methodologically, it is exploratory with a mixed-methods design. Due to the lack of a coherent framework, Grounded Theory was applied through in-depth expert interviews. Delphi analysis confirmed reliability. In the quantitative phase,Interpretive Structural Modeling (ISM) determined the most influential components. The sample included 14 academic experts, accounting professors, and standard-setting committee members via purposive snowball sampling. Results revealed 3 main categories (institutional factors, accounting frameworks and participation, and perception of frameworks and sustainability), 9 core components (legal requirements, economic pressures, measurement tools, reporting frameworks, stakeholder engagement, transparency, sustainability, and value-added), and 88 conceptual themes. Quantitative findings showed that "legal requirements and standards" is the most influential component. This research enriches theoretical and practical knowledge by integrating quantitative and qualitative dimensions to measure nature's true value. The proposed model aids policymakers in designing sustainable policies. Ultimately, natural capital accounting is both a scientific and ethical imperative for saving nature through deeper understanding

1. Introduction

In recent decades, environmental degradation and human alienation from nature have made it necessary to pay attention to "natural capital" to achieve sustainable development. Neglecting natural capital creates unprecedented crises. Traditional accounting, due to its exclusive focus on financial indicators, fails to accurately measure the environmental impacts of human activities and overlooks the hidden costs imposed on nature. Natural capital cost accounting is a mechanism that identifies and measures the full range of natural capital costs within production processes and integrates them into decision-making for sustainable production. Its primary goal is to internalize the external effects associated with natural capital damage caused by economic activities. In response to this shortcoming, "natural capital accounting" has emerged as a new approach that attempts to incorporate environmental impacts into financial reporting through methods such as activity-based costing, target costing, and actual cost. The aim of this approach is to enable more accurate decision-making, transparency of the environmental performance of enterprises, and greater social accountability. Better management of natural capital can contribute to the sustainable development of companies in a competitive market based on socially responsible corporate activities. The aim of natural capital accounting is to provide information that helps managers evaluate performance, make decisions, control, and report. However, this approach has also faced criticisms. The traditional accounting view, influenced by positivist philosophy, attempts to express complex phenomena such as the environment with only quantitative and financial data. In contrast, interpretive approaches (such as phenomenology) emphasize the importance of understanding meanings, values, and social context. From this perspective, the environment is not merely an economic resource, but a part of human identity, culture, and life.

In the meantime, mixed research methodology (both quantitative and qualitative) and the use of data analysis tools can create a more comprehensive understanding of natural capital. The present study attempts to develop a new framework for environmental reporting and decision-making in the field of natural capital by combining philosophical, accounting, and data analysis approaches. This framework can be an effective step in aligning economic interests with environmental protection and sustainability.

2. Theoretical foundations

Natural capital accounting is a new approach to environmental accounting that attempts to understand and measure the true value of nature from economic, cultural, social and spiritual aspects. Instead of focusing solely on financial resources, this method considers nature as a lifeline and source of human resources and expresses it in a language understandable to decision makers. The limitations of traditional economic systems have caused the invisible value of nature to be ignored, which results in incorrect policies and environmental degradation. The aim of this approach is to provide a tool for more sustainable decision-making and better protection of the environment.

Natural capital includes vital resources such as water, soil, air, forests and biodiversity, all of which play a fundamental role in the survival of human societies. Traditional accounting systems are unable to measure the true value of these resources due to their focus only on financial aspects, which has led to ignoring the importance of nature and wrong policies. Environmental crises such as climate change and ecosystem destruction demonstrate the ineffectiveness of these approaches in the proper management of natural resources. By integrating economic, ecological and social concepts, natural capital accounting attempts to explain the true value of nature in a scientific and practical format for policymakers and decision-makers and to pave the way for the development of sustainable and responsible policies.

Environmental accounting has emerged with the aim of measuring, reporting and managing the impacts of human activities on the environment. By integrating economic, ecological and social concepts, this field attempts to convey the true value of nature in a format understandable to policymakers and to pave the way for designing sustainable policies. Several methods are used in this field; green accounting assesses the environmental costs and benefits of economic activities, while carbon accounting focuses on managing greenhouse gas emissions. This diversity of methods helps to a better understanding human interaction with nature and to formulate effective policies.

3. Methodology

The methodological nature of this study is a developmental in nature with respect to its outcome, and exploratory in terms of its objective. It is based on interviews with experts and employs a three-stage coding process to identify the themes, components and categories in line with natural capital

accounting. The study integrates both qualitative and quantitative analytical approaches. The nature of the basic philosophy in the research is a combination of inductive-deductive approach. In this qualitative research, the Glaserian Grounded Theory is applied. This approach provides more diverse patterns for integrating data and explores the theory from within the data.

4. Research Findings

This study uses Glaser's approach to identify dimensions, which is carried out unsystematically and based on three stages of open, axial and selective coding, and seeks to present a multidimensional model that is different from the classic model of this analysis, the paradigmatic model. This approach asks open questions from the interviewees with open coding, and then, based on axial coding, summarizes the many concepts created, and finally, based on selective coding, presents the research model for theorizing. Finally, in this research, 3 categories (institutional factors of naturalistic accounting, accounting frameworks and participation, perception of frameworks and sustainability) and 9 central components (legal requirements and standards; economic and market pressures; social and cultural pressures; measurement and valuation tools; reporting and accounting frameworks; stakeholder and local community participation; improving transparency and accountability; promoting sustainability and accountability; creating economic and social added value) and 88 conceptual themes were identified.

5. Discussion and Conclusions

The quantitative findings of this study indicate that the components of legal requirements and standards and social and cultural pressures have a very strong influence on natural capital accounting, and the component of legal requirements and standards demonstrate the highest level of impact compared to other components of the model. By integrating institutional factors, accounting frameworks and perceptions of sustainability, this model helps to a deeper understanding of nature’s value and provides the basis for designing sustainable and responsible policies.

The findings highlight that legal requirements, standards, and social and cultural pressures as key components have the greatest impact on the development and implementation of natural capital accounting. These requirements, through determining laws and regulations such as environmental reporting, green taxes, and international protocols, require

organizations to consider the value of natural resources in their decision-making processes. Moreover, green accounting standards enable the measurement and reporting of the value of nature by providing methodological frameworks an enable the evaluation and improvement of organizations' environmental performance through determining sustainability goals and indicators.

By presenting a new and comprehensive model, this research demonstrates how combining quantitative and qualitative dimensions can lead to a true understanding and measurement of nature's value. This model not only serves as a powerful tool for policymakers and managers, but also paves the way for designing sustainable and responsible policies. Ultimately, this research underscores that natural capital accounting is not only a scientific necessity, but also a moral and social imperative, so that we can find a way to save nature by understanding its value more accurately.

Keywords: Natural Capital Accounting, Ecosystem Services Valuation, Green Reporting, Environmental Sustainability.

مجله پیشـــرفت‌های حســـابداری دانشگاه شیراز
(مجله علوم اجتماعی و انسانی پیشین)
دوره هفدهم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۴، پیاپی ۸۹، صفحه‌های ۴۷۲-۴۲۱
Doi: 10.22099/jaa.2026.54374.2546 **(مقاله علمی)**

رهیافتی بنیادین بر حسابداری سرمایه طبیعی: رویکردی ساختاریافته مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد

علی مشائی[۱]، دکتر سیدعباس برهانی[۲*]، دکتر مژگان صفا[۳]، دکتر حسین جهانگیرنیا[۴]

چکیده: در جهانی که تعادل میان انسان و طبیعت به خطر افتاده، حسابداری سرمایه طبیعی به زبان مشترکی برای ارزش‌گذاری خدمات بی‌بدیل طبیعت تبدیل شده است. این پژوهش با عبور از مرزهای سنتی حسابداری، به دنبال بازتاب ارزش اقتصادی، اکولوژیک، اجتماعی و فرهنگی طبیعت در اعداد است و مدلی بنیادی با رویکرد ساختاری تفسیری ارائه می‌دهد. روش‌شناسی پژوهش اکتشافی و ترکیبی است. به دلیل فقدان چارچوب منسجم، از نظریه داده‌بنیاد با مصاحبه‌های عمیق خبرگان استفاده شد. پایایی ابعاد با تحلیل دلفی بررسی گردید. در بخش کمی، مؤلفه‌های تأثیرگذار با مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) تعیین شدند. جامعه آماری شامل ۱۴ نفر از خبرگان دانشگاهی، اساتید حسابداری و اعضای کمیته تدوین استانداردها بود که به روش گلوله‌برفی انتخاب شدند. نتایج نشان‌دهنده ۳ مقوله (عوامل نهادی، چارچوب‌های حسابداری و مشارکت، و ادراک از چارچوب‌ها و پایداری)، ۹ مؤلفه محوری (الزامات قانونی، فشارهای اقتصادی و بازار، فشارهای اجتماعی و فرهنگی، ابزارهای اندازه‌گیری، چارچوب‌های گزارشگری، مشارکت ذی‌نفعان، شفافیت و پاسخگویی، پایداری و مسئولیت‌پذیری، و ایجاد ارزش افزوده) و ۸۸ مضمون مفهومی بود. یافته‌های کمی نشان داد مؤلفه «الزامات قانونی و استانداردها» بیشترین تأثیر را دارد. این پژوهش با غنابخشی به دانش نظری و عملی، نشان می‌دهد چگونه ترکیب ابعاد کمی و کیفی به درک ارزش واقعی طبیعت کمک می‌کند. مدل پیشنهادی ابزاری قدرتمند برای سیاست‌گذاران است. در پایان، حسابداری سرمایه طبیعی نه فقط یک ضرورت علمی، بلکه یک ضرورت اخلاقی و اجتماعی برای نجات طبیعت است.

واژه‌های کلیدی: حسابداری سرمایه طبیعی، ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی، گزارش‌دهی سبز، پایداری محیط‌زیستی.

۱. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران Ali.mashaei@iau.ac.ir
۲. استادیار گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران، (نویسنده مسئول) sa.sborhani1352@iau.ac.ir
۳. استادیار گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران dr.mojgansafa@iau.ac.ir
۴. دانشیار گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران hosein.jahangirnia@iau.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۳ اصلاحات نهایی: ۱۴۰۴/۱۰/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵

۱. مقدمه

در عصر حاضر، بحران‌های زیست‌محیطی و تخریب بی‌سابقه منابع طبیعی به یکی از مهم‌ترین چالش‌های قرن بیست‌ویکم تبدیل شده‌اند (مختار و همکاران[۱]، ۲۰۲۴). سرمایه طبیعی به‌عنوان بستر حیات، منبع اصلی منابع اقتصادی و زیربنای توسعه پایدار، نقشی اساسی در بقای جوامع انسانی، حفظ تعادل اکوسیستم‌ها و تداوم خدمات اکوسیستمی دارد (ملک‌پور و بنی‌طالبی‌دهکردی، ۱۴۰۴). با این حال، نظام‌های حسابداری سنتی که عمدتاً بر جنبه‌های مالی و کمی تمرکز دارند، در شناسایی، اندازه‌گیری و انعکاس ارزش واقعی و چندبعدی این سرمایه‌ها با محدودیت‌های جدی مواجه‌اند. این ناتوانی عمیق و ساختاری ریشه در ماهیت تقلیل‌گرایانه، یک‌بعدی و ایستای پارادایم‌های حسابداری مرسوم دارد که به طور ذاتی قادر به احصا، شناسایی، اندازه‌گیری و انعکاس ابعاد چندگانه، پویا، پیچیده و به هم‌پیوسته ارزش ذاتی، اقتصادی، اجتماعی و بوم‌شناختی طبیعت نیستند و از درک روابط متقابل و پیچیده بین سیستم‌های اقتصادی و اکولوژیکی عاجزند(گارسیا و همکاران[۲]، ۲۰۲۴، فلمینگ و همکاران[۳]، ۲۰۲۴). این ناتوانی نظام‌مند، ساختاری و ریشه‌دار نه تنها به نادیده گرفته شدن فزاینده و سیستماتیک اهمیت ذاتی، اقتصادی و اکولوژیکی طبیعت در فرآیندهای تصمیم‌گیری اقتصادی در سطح خرد، کلان و بین‌المللی منجر شده، بلکه موجبات تدوین، اجرا و تداوم سیاست‌گذاری‌های نادرست، ناکارآمد، کوتاه‌بینانه و گاه مخرب را در سطح کلان فراهم ساخته است که پیامدهای فاجعه‌بار و جبران‌ناپذیر آن به صورت تخریب روزافزون، بی‌سابقه و شتابان محیط‌زیست در سراسر جهان به وضوح مشهود است(گرینجر[۴]، ۲۰۲۵). تغییرات اقلیمی شتابان، انقراض گونه‌ها، تخریب جنگل‌ها و مراتع، آلودگی آب و خاک و تضعیف خدمات اکوسیستمی از پیامدهای غفلت ساختاری از سرمایه طبیعی‌اند (زیمون و همکاران، ۲۰۲۳). با وجود تأکید گسترده ادبیات علمی بر ضرورت حسابداری و ارزش‌گذاری این سرمایه در نظام‌های اطلاعاتی و تصمیم‌گیری، همچنان شکاف‌های نظری و اجرایی قابل‌توجهی مانع تحقق مؤثر آن است (مطوری، ۱۴۰۰). این کاستی‌ها در نبود چارچوب‌های جامع، روش‌های عملیاتی و شواهد تجربی کافی نمود یافته و توانایی نظام‌های موجود را در بازنمایی پیچیدگی و پویایی سرمایه طبیعی محدود کرده است.

حسابداری سرمایه طبیعی شاخه‌ای نوین از حسابداری است که با هدف پشتیبانی از توسعه پایدار، به شناسایی و تحلیل هزینه‌های مرتبط با تنوع زیستی و منابع طبیعی می‌پردازد. در این رویکرد، محیط‌زیست نوعی سرمایه تلقی شده و هزینه‌های زیست‌محیطی بخشی از هزینه‌های

واقعی تولید محسوب می‌شود. هدف اصلی آن، فراهم‌سازی اطلاعات قابل‌اتکا برای تصمیم‌گیری، ارزیابی عملکرد و گزارشگری است تا مدیران مسئولانه‌تر عمل کنند. همچنین ابزارهایی مانند گزارشگری زیست‌محیطی به ارتقای شفافیت، پاسخ‌گویی و رقابت‌پذیری پایدار شرکت‌ها کمک می‌کند (هوی و فوق، ۲۰۲۳). در حالی‌که اهمیت سرمایه طبیعی و ضرورت حسابداری آن در ادبیات موضوع به‌طور گسترده‌ای مورد تأکید قرار گرفته است، شکاف پژوهشی عمیقی در زمینه ارائه چارچوبی جامع و نظام‌مند برای حسابداری سرمایه طبیعی وجود دارد. بررسی پژوهش‌های داخلی در این حوزه نشان می‌دهد که مطالعاتی همچون تحقیق محمودی و همکاران (۱۴۰۲) با تمرکز بر الگوی گزارشگری پایداری، و مطالعه خلیلی و همکاران (۱۴۰۳) با محوریت تأثیر فرهنگ سازمانی بر گزارشگری پایداری، عمدتاً بر جنبه‌های گزارشی و افشا متمرکز بوده‌اند. همچنین پژوهش ملک‌پور و بنی‌طالبی‌دهکردی (۱۴۰۴) با وجود تبیین ارتباط ریسک‌های زیست‌محیطی و حسابداری، به مدل‌سازی ساختاری مؤلفه‌های سرمایه طبیعی نپرداخته است. بنابراین وجوه تمایز مطالعه حاضر با پژوهش‌های مذکور در چند محور اصلی قابل تبیین است:

نخست آنکه در حالی که پژوهش‌های پیشین عمدتاً بر گزارشگری پایداری متمرکز بوده‌اند، این مطالعه به طور خاص به طراحی چارچوبی برای حسابداری سرمایه طبیعی می‌پردازد. دوم آنکه رویکرد روش‌شناختی این پژوهش، تلفیقی از نظریه داده‌بنیاد و مدل‌سازی ساختاری-تفسیری است که در مطالعات پیشین سابقه نداشته است. سوم آنکه این پژوهش نه تنها به شناسایی مؤلفه‌ها می‌پردازد، بلکه با سطح‌بندی و تبیین روابط ساختاری بین آن‌ها، مدلی نظام‌مند ارائه می‌دهد. همچنین، در حالی که مطالعات پیشین عمدتاً به بخش خاصی از صنعت یا شرکت‌های بورسی محدود بوده‌اند، این پژوهش با بهره‌گیری از نظرات خبرگان دانشگاهی و حرفه‌ای، چارچوبی فراگیر و قابل تعمیم ارائه می‌نماید.

بر أساس مطالب ذکر شده، این پژوهش با به‌کارگیری رویکرد تفسیری و روش نظریه داده‌بنیاد به دنبال کشف و تبیین الگوی جامع حسابداری سرمایه طبیعی است. انتخاب روش نظریه داده‌بنیاد برای این پژوهش به دلایل متعددی صورت گرفته است: نخست آنکه ماهیت اکتشافی موضوع و نبود چارچوب نظری منسجم در حوزه حسابداری سرمایه طبیعی، استفاده از روش‌های کیفی و کشف مفاهیم از دل داده‌ها را ضروری ساخته است. دوم آنکه این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد بدون اتکا به پیش‌فرض‌های نظری از پیش تعیین‌شده، به کشف نظام‌مند مفاهیم، مقوله‌ها و روابط بین آن‌ها بپردازد. هدف نظری این پژوهش، پاسخ به این پرسش اساسی است که "الگوی

جامع حسابداری سرمایه طبیعی در بستر سازمانی و اجتماعی ایران شامل چه مؤلفه‌ها، ابعاد و روابطی است و چگونه می‌توان آن را تبیین کرد؟" از این رو، نظریه داده‌بنیاد با تأکید بر کشف نظریه از داده‌های میدانی و با به‌کارگیری مصاحبه‌های عمیق با خبرگان، امکان تدوین مدلی بومی و زمینه‌محور را فراهم می‌سازد که هم بازتابنده واقعیت‌های محیطی است و هم قابلیت کاربرد در سیاست‌گذاری و عمل را دارا می‌باشد.

۲. چارچوب نظری پژوهش

چارچوب نظری این پژوهش بر مجموعه‌ای از نظریه‌های مکمل استوار است که هر یک از زاویه‌ای متفاوت ابعاد حسابداری سرمایه طبیعی را تبیین می‌کنند. این نظریه‌ها در کنار هم، مبانی مفهومی و الزامات عملی این حوزه را پوشش می‌دهند. در این چارچوب، نظریه سرمایه طبیعی به‌عنوان هسته اصلی، نظریه سه‌گانه پایداری به‌عنوان چارچوب جامع، و نظریه‌های مشروعیت و پاسخ‌گویی زیست‌محیطی به‌عنوان سازوکارهای اجرایی و انگیزشی در نظر گرفته شده‌اند که هر یک از این نظریه‌ها به شرح زیر به تبیین ابعاد مختلف موضوع می‌پردازند:

۲-۱. نظریه سرمایه طبیعی

نظریه سرمایه طبیعی با ارائه تحلیلی نظام‌مند از جایگاه راهبردی منابع طبیعی در چرخه اقتصادی، بر این اصل استوار است که سرمایه طبیعی صرفاً یک نهاده تولیدی نیست، بلکه زیرساختی حیاتی است که علاوه بر تأمین مواد اولیه، خدمات اکوسیستمی مانند تنظیم چرخه‌های هیدرولوژیکی، تصفیه آلاینده‌ها، حفاظت از تنوع زیستی و تعدیل آب‌وهوا را فراهم می‌کند (راماچاندرا و همکاران[۵]، ۲۰۲۴ ، پلتیه و همکاران[۶]، ۲۰۲۳). این نظریه با نقد دیدگاه‌های اقتصاد متعارف که طبیعت را دارایی‌ای ایستا و فاقد ارزش ذاتی می‌دانند، بر بازتعریف مفاهیم تولید و ارزش با لحاظ هزینه‌های تخریب زیست‌بوم‌ها تأکید دارد (مطوری، ۱۴۰۰). در این چارچوب، سرمایه طبیعی در کنار سرمایه فیزیکی، انسانی و اجتماعی از ارکان ثروت ملی محسوب می‌شود و کاهش آن به تضعیف امنیت غذایی، سلامت عمومی، تاب‌آوری اقتصادی و ظرفیت توسعه بلندمدت می‌انجامد. همچنین با طرح شاخص‌های ثروت جامع، سنجش پیشرفت را فراتر از تولید ناخالص داخلی هدایت می‌کند (راماچاندرا و همکاران[۵]، ۲۰۲۴).

۲-۲. نظریه سه‌گانه پایداری

نظریه سه‌گانه پایداری توسعه پایدار را در قالب سه بعد به‌هم‌پیوسته اقتصادی، اجتماعی و زیست‌بومی تبیین می‌کند و آن‌ها را به‌صورت نظامی یکپارچه و متعامل در نظر می‌گیرد(گارسیا و همکاران[۲]، ۲۰۲۴، فلمینگ و همکاران[۳]، ۲۰۲۴). این رویکرد با نقد تقلیل توسعه به رشد اقتصادی، بر ایجاد توازن میان کارایی اقتصادی، عدالت اجتماعی و ظرفیت تحمل اکولوژیک تأکید دارد (دروپ و همکاران[۷]، ۲۰۲۳ ،چن و ماناگی[۸]، ۲۰۲۴). در این چارچوب، پایداری فرایندی پویا و چندبعدی است که بهینه‌سازی در یک بعد نباید به تضعیف ابعاد دیگر بینجامد (مطوری، ۱۴۰۰).

حسابداری سرمایه طبیعی ابزار عملیاتی این نظریه است که با ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی و هزینه‌های تخریب محیط‌زیست، امکان محاسبه شاخص‌های ترکیبی توسعه را فراهم می‌کند. این نظام با آشکارسازی تعاملات میان سه بعد، به تصمیم‌گیران کمک می‌کند پیامدهای زیست‌بومی تصمیمات را ارزیابی و منابع را در چارچوب محدودیت‌های اکولوژیک بهینه تخصیص دهند (یاخمن و همکاران[۹]، ۲۰۲۴). در نتیجه، این چارچوب زمینه‌ساز حکمرانی یکپارچه و سیاست‌گذاری متوازن توسعه است.

۳-۲. نظریه مشروعیت

نظریه مشروعیت در بستر حسابداری زیست‌محیطی با ارائه یک چارچوب تحلیلی عمیق، بر این گزاره محوری تأکید می‌ورزد که سازمان‌ها در یک فضای اجتماعی-سیاسی پویا عمل می‌کنند که در آن مشروعیت به عنوان سرمایه‌ای نامشهود اما حیاتی، پیش‌نیاز بقا و شکوفایی بلندمدت آن‌ها محسوب می‌شود(راماچاندرا و همکاران[۵]، ۲۰۲۴ ، پلتیه و همکاران[۶]، ۲۰۲۳). بر اساس این نظریه، مشروعیت سازمانی فرآیندی پویا است که در تعامل مستمر میان سازمان و جامعه شکل می‌گیرد (راماچاندرا و همکاران، ۲۰۲۴). از این منظر، سازمان‌ها باید همگام با انتظارات روبه‌رشد ذی‌نفعان، از سهامداران و مشتریان تا جامعه محلی و نسل‌های آینده، عمل کنند (کشاورز و فرجزاده، ۱۴۰۰). با افزایش حساسیت‌های زیست‌محیطی، نحوه مدیریت سرمایه طبیعی به شاخصی مهم در ارزیابی مسئولیت‌پذیری اجتماعی سازمان‌ها تبدیل شده است (گیسیلینی و همکاران، ۲۰۲۴). در این چارچوب، حسابداری سرمایه طبیعی ابزاری راهبردی برای سنجش اثرات سازمان بر منابع طبیعی و تقویت شفافیت و پاسخ‌گویی در برابر ذی‌نفعان به‌شمار می‌رود (گارسیا و همکاران[۲]، ۲۰۲۴). این فرآیند نه تنها موجب تقویت اعتماد عمومی می‌گردد، بلکه با ایجاد یک حلقه بازخورد سازنده، سازمان را در تطبیق مستمر فعالیت‌های خود با استانداردهای پذیرفته شده اجتماعی یاری

می‌رساند(راماچاندرا و همکاران، ۲۰۲۴ ، پلتیه و همکاران، ۲۰۲۳). از طریق این تعامل پویا، سازمان‌ها علاوه بر تحکیم مشروعیت اجتماعی، با پیشگامی در حفاظت از سرمایه طبیعی، نقش مؤثری در شکل‌دهی به هنجارهای اجتماعی جدید ایفا می‌کنند. این جایگاه مزایای رقابتی پایدار مانند جذب سرمایه‌گذاران مسئول، حفظ نیروی کار متعهد و تقویت برند را به همراه دارد. بر این اساس، نظریه مشروعیت نشان می‌دهد که حسابداری سرمایه طبیعی نه هزینه اضافی، بلکه سرمایه‌گذاری راهبردی در "سرمایه اعتماد" سازمان است که بازده بلندمدت آن فراتر از منافع مالی مستقیم خواهد بود.

نظریه پاسخ‌گویی زیست‌محیطی

نظریه پاسخ‌گویی زیست‌محیطی با تأکید بر مسئولیت اخلاقی و اجتماعی سازمان‌ها در قبال محیط‌زیست، استدلال می‌کند که سازمان‌ها نه تنها در برابر سهامداران، بلکه در برابر جامعه به‌طور کلی و نسل‌های آینده مسئول هستند و می‌بایست درباره تأثیرات زیست‌محیطی فعالیت‌های خود پاسخگو باشند(چن و ماناگی، ۲۰۲۴). این نظریه با گسترش دایره مسئولیت‌پذیری سازمانی فراتر از جنبه‌های مالی، بر لزوم اندازه‌گیری، پایش و گزارشگری تأثیرات سازمان بر منابع طبیعی و اکوسیستم‌ها تأکید دارد.

(راماچاندرا و همکاران[۵]، ۲۰۲۴ ، پلتیه و همکاران[۶]، ۲۰۲۳). در این چارچوب، حسابداری سرمایه طبیعی به عنوان سیستمی برای ثبت، اندازه‌گیری و گزارشگری تعامل سازمان با محیط‌زیست، ابزار تحقق پاسخ‌گویی زیست‌محیطتی و نمایش تعهد سازمان به مسئولیت اجتماعی است(گارسیا و همکاران[۲]، ۲۰۲۴).

چارچوب نظری این پژوهش با تلفیق چهار نظریه مکمل، پایه‌ای مستحکم برای تبیین ابعاد مختلف حسابداری سرمایه طبیعی فراهم می‌کند. نظریه سرمایه طبیعی با تأکید بر نقش زیرساختی و چندعملکردی منابع طبیعی، ضرورت بازتعریف مفاهیم سنتی سرمایه و ارزش را نشان می‌دهد. نظریه سه‌گانه پایداری با ارائه چارچوبی یکپارچه از تعامل ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌بومی، مسیر توسعه متوازن را روشن می‌سازد. نظریه مشروعیت الزامات پاسخگویی سازمانی در برابر انتظارات فزاینده ذی‌نفعان و نظریه پاسخ‌گویی زیست‌محیطی مبانی اخلاقی و مسئولیت اجتماعی در حفاظت از سرمایه طبیعی را توضیح می‌دهد. این شبکه نظری به‌طور هم‌زمان مبانی مفهومی و الزامات عملی استقرار نظام حسابداری سرمایه طبیعی را پوشش می‌دهد. در بخش بعدی، با اتکا به

این چارچوب، مطالعات انجام شده بررسی و شکاف‌های پژوهشی شناسایی می‌شوند.

۳. پیشینه تحقیق

پیشینه تحقیق، بخشی کلیدی در هر مطالعه علمی، نقش مهمی در شناسایی شکاف‌های دانشی و هدایت پژوهش‌های آینده دارد. در حوزه حسابداری سرمایه طبیعی و محیط‌زیستی، مطالعات پیشین با رویکردهای کمی، کیفی و ترکیبی به بررسی تعامل انسان و طبیعت پرداخته‌اند. با این حال، بسیاری از این پژوهش‌ها به دلیل تکیه بر پارادایم‌های سنتی و غفلت از ابعاد کیفی و تفسیری، تصویری کامل و دقیق از ارزش واقعی طبیعت ارائه نکرده‌اند. این شکاف، نیاز به بازنگری در پیشینه و ارائه رویکردی نوین را برجسته می‌کند. در این بخش، با مروری نظام‌مند بر ادبیات موجود، نقاط قوت و ضعف پژوهش‌های پیشین شناسایی شده و زمینه برای توسعه مدلی نوین در حسابداری سرمایه طبیعی فراهم می‌گردد.

گرینگر (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای با عنوان "بتای دارایی طبیعی" با استفاده از روش‌های کمی و تحلیل‌های آماری، به توسعه مدل‌های نوین ارزش‌گذاری سرمایه طبیعی پرداخت. نتایج نشان داد که حسابداری سرمایه طبیعی نقش مهمی در تصمیم‌گیری برای تعادل میان استفاده مولد از منابع و حفاظت از آن‌ها ایفا می‌کند. پژوهش‌های پیشین بسیاری بر اندازه‌گیری ذخایر و جریان‌های فیزیکی منابع طبیعی میان طبیعت و اقتصاد تمرکز کرده‌اند، اما تبدیل این داده‌ها به مقادیر پولی و تخمین هزینه‌های فرصت هنوز چالش‌برانگیز است. مطالعه گرینگر مدل نظری پایداری اقتصادی را توسعه داده و مفهوم جدید "بتای دارایی طبیعی" را معرفی می‌کند که مشابه بتای دارایی‌های شرکت، زیربنای مفاهیم مالی شرکتی برای منابع طبیعی است. این رویکرد امکان برآورد ارزش مبادله‌ای منابع از طریق منحنی‌های عرضه و تقاضا را فراهم می‌سازد و از یک مجموعه داده واقعی برای آزمون اولیه مفهوم استفاده شده است.

گیسیلینی و همکاران (۲۰۲۴) عملکرد حسابداری و حسابرسی سرمایه طبیعی را در نمونه‌ای از استارت‌آپ‌های مبتنی بر اقتصاد دایره‌ای بررسی کردند. نتایج نشان داد که بسته به نحوه کاربرد مدل اقتصاد دایره‌ای، این استارت‌آپ‌ها را می‌توان به چهار خوشه—مبتنی بر طراحی، مبتنی بر پلتفرم، مبتنی بر زباله و مبتنی بر طبیعت—و بر اساس کاربردهای مکانی طبقه‌بندی نمود. این پژوهش با رویکرد نوآورانه، اصول و جنبه‌های مختلف اقتصاد دایره‌ای شامل طراحی دایره‌ای، کاهش، استفاده مجدد، بازیافت و بهره‌گیری از فناوری دیجیتال را تحلیل کرد. بیشتر استارت‌آپ‌ها

گواهینامه‌های محصول را پذیرفته‌اند، در حالی که حدود ۳۵٪ از نمونه شامل شرکت‌های دارای سود تأیید شده بودند. همچنین، به‌جز خوشه مبتنی بر پلتفرم، اکثر استارت‌آپ‌ها دلبستگی خاصی به محیط طبیعی و جامعه محلی خود داشتند که نشان‌دهنده تعامل میان اقتصاد دایره‌ای و پایداری مبتنی بر مکان است.

چن و ماناگی (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان "ردیابی تکامل سرمایه طبیعی در سنجه‌های پایداری جهانی: پیشرفت ثروت فراگیر" با به‌کارگیری روش تحلیل روند و بررسی اسناد بین‌المللی، به مطالعه تحولات تاریخی شاخص‌های سرمایه طبیعی در سطح جهانی پرداختند. یافته‌های ایشان نشان می‌دهد که رویکرد ثروت فراگیر توانسته است به‌طور معناداری جایگاه سرمایه طبیعی را در اندازه‌گیری پیشرفت ملی تقویت نماید.

دروپ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با عنوان "شواهد جهانی از کشش درآمدی تمایل به پرداخت، تغییرات قیمت نسبی و حسابداری سرمایه طبیعی عمومی" با استفاده از روش فراتحلیل و داده‌های بین‌کشوری، به بررسی عوامل مؤثر بر ارزش‌گذاری سرمایه طبیعی پرداختند. نتایج این پژوهش که مبتنی بر تحلیل‌های اقتصادی کمی بود، نشان داد که درک ارزش سرمایه طبیعی تحت تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی قرار دارد.

فلمینگ و همکاران (۲۰۲۴) در تحقیقی با عنوان "طراحی حسابداری سرمایه طبیعی برای کشاورزی: ادراکات حسابداران مزرعه" با به‌کارگیری روش کیفی و انجام مصاحبه‌های عمیق با جامعه حسابداران بخش کشاورزی، به شناسایی چالش‌های اجرایی حسابداری سرمایه طبیعی در این بخش پرداختند. یافته‌ها حاکی از ضرورت توسعه راهکارهای عملیاتی متناسب با ویژگی‌های خاص بخش کشاورزی بود.

گارسیا-لوپز و پرز-هرناندز (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان "نقشه‌برداری حسابداری سرمایه طبیعی: یک چالش راهبردی برای شرکت‌های چندملیتی" با استفاده از روش مرور سیستماتیک ادبیات، به تحلیل محتوای مطالعات موجود پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که شکاف‌های پژوهشی موجود در زمینه کاربردهای راهبردی حسابداری سرمایه طبیعی، مانع از بهره‌برداری کامل شرکت‌های چندملیتی از مزایای این نظام حسابداری شده است.

یاخمان و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان "چگونه چارچوب‌های حسابداری سرمایه طبیعی در خدمت‌رسانی به اکوسیستم ناموفق هستند" با به‌کارگیری روش ارزیابی تطبیقی و تحلیل سیاست‌ها، به نقد کاستی‌های چارچوب‌های موجود پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که

ضرورت بازنگری در نظام‌های فعلی حسابداری برای پوشش کامل خدمات اکوسیستمی، امری اجتناب‌ناپذیر است.

پلتیه و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیقی با عنوان "شناسایی سرمایه طبیعی در ترازنامه: گزینه‌هایی برای شرکت‌های آب‌وفاضلاب" با به‌کارگیری روش مطالعه موردی و تحلیل اسناد سازمانی، به بررسی راهکارهای عملیاتی کردن سرمایه طبیعی در صورت‌های مالی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که الگوهای متنوعی برای انعکاس سرمایه طبیعی در صورت‌های مالی شرکت‌های آب‌وفاضلاب وجود دارد که هر یک مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارا می‌باشند.

راماچاندرا و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان "حسابداری سرمایه طبیعی و ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم، ایالت کارناتاکا، هند" با بهره‌گیری از روش‌های میدانی و تحلیل‌های فضایی، خدمات اکوسیستم را به‌صورت کمی اندازه‌گیری کردند. نتایج نشان داد که الگوی ارائه‌شده برای ارزش‌گذاری خدمات طبیعی در سطح محلی، کارایی بالایی در تخصیص بهینه منابع دارد.

سازمان ملل متحد (۲۰۲۱) در گزارش "چگونه حسابداری سرمایه طبیعی به سیاست‌های یکپارچه برای پایداری کمک می‌کند"، با استفاده از تحلیل سیاست و مرور بهترین تجربیات جهانی، نقش حسابداری سرمایه طبیعی در حکمرانی پایدار را بررسی نمود. این گزارش نشان داد که چارچوب یکپارچه‌سازی سرمایه طبیعی در سیاست‌گذاری، شفافیت و پاسخگویی در مدیریت منابع طبیعی را ارتقا می‌دهد

ملک پور و بنی طالبی دهکردی (۱۴۰۴)، با اجرای پژوهشی با عنوان «تبیین ارتباط ریسک‌های محیط‌زیست و حسابداری »، از روش تحلیل اسنادی و مدل‌سازی مفهومی بهره بردند. جامعه مورد مطالعه شامل مجموعه‌ای از مقالات داخلی منتشرشده طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴ بود. نتایج نشان داد که افزایش ریسک‌های محیط‌زیستی، ضرورت توسعه نظام‌های حسابداری مبتنی‌بر شناسایی و اندازه‌گیری سرمایه طبیعی را دوچندان کرده است.

خلیلی و همکاران (۱۴۰۳) به تبیین مدلی برای تأثیر فرهنگ سازمانی و عوامل اقتضایی بر گزارشگری پایداری با رویکرد عملکرد اقتصادی پرداختند. نتایج نشان می دهدکه مؤلفه های فرهنگ سازمانی (توجه به جزئیات، توجه به ره آوردها و توجه به اعضای سازمان) و عوامل اقتضایی (افراد) مدل مناسب برای تأثیر گذاری وتبیین گزارشگری پایداری بارویکرد عملکرد اقتصادی در شرکت های بورس اوراق بهادارتهران هستند.

محمودی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای بر شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، الگوی گزارشگری پایداری با رویکرد تئوری داده‌بنیاد ارائه کردند. نتایج بخش کیفی پژوهش شامل الزامات محیطی، مشوق‌ها و فشارهای محیطی، ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و سیاسی کشور و ویژگی‌های محیط بین‌الملل بود. همچنین، نتایج زمینه‌ای شامل ویژگی‌های محیط شرکت، شرایط اقتصادی کشور، مشوق‌های مالی و محیط حسابداری و مالی کشور و نتایج مداخله‌گر شامل ویژگی‌های ساختاری شرکت، حاکمیت شرکتی، رقابت در صنعت، رفتار مدیران و عملکرد شرکت شناسایی شد. بخش راهبردها نیز به استقرار نظام کنترل داخلی، آموزش مقوله پایداری، تعیین نهاد مسئول، تدوین اصول و استانداردهای پایداری، استفاده از فناوری‌های نوین و تشکیل کمیته پایداری اختصاص داشت. در نهایت، پیامدهای این الگو شامل حفظ محیط زیست برای نسل‌های آینده، افزایش اعتماد اجتماعی، ارتقای کیفیت گزارشگری مالی، بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها و رشد بازار سرمایه بود. در بخش کمی، بالاترین رتبه مربوط به شرایط زمینه‌ای و کمترین مربوط به شرایط مداخله‌گر بود.

کشاورز و زکریا (۱۴۰۰)، در پژوهشی با عنوان «نقش سرمایه طبیعی در رشد اقتصادی ایران»، از روش تحلیل داده‌های سری‌زمانی استفاده کردند. جامعه مورد بررسی شامل شاخص‌های کلان اقتصادی و محیط‌زیستی کشور در دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۸ بود. نتایج نشان داد که سرمایه طبیعی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی بلندمدت دارد و بی‌توجهی به آن می‌تواند پایداری رشد را تهدید کند.

مطوری (۱۴۰۰)، در پژوهشی با عنوان «حسابداری سرمایه طبیعی شرکت»، از روش تحلیل مفهومی و تبیین چارچوب نظری استفاده کردند. جامعه مورد بررسی شامل اسناد، استانداردها و تحقیقات داخلی طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ بود. نتایج نشان داد که پیاده‌سازی حسابداری سرمایه طبیعی در سطح شرکت می‌تواند تصویر دقیق‌تری از هزینه‌های نهفته زیست‌محیطی ارائه کرده و موجب بهبود تصمیم‌گیری مدیریتی شود.

با بررسی نظام‌مند مطالعات پیشین در حوزه حسابداری سرمایه طبیعی، اگرچه پژوهش‌های متعددی به جنبه‌های مختلف این موضوع پرداخته‌اند، اما شکاف‌های روش‌شناختی و محتوایی قابل‌توجهی همچنان پابرجاست. مطالعات بین‌المللی عمدتاً بر جنبه‌های کلان و سیاست‌گذاری متمرکز بوده و از توجه به الزامات اجرایی در سطح سازمانی غافل مانده‌اند، در حالی که پژوهش‌های داخلی نیز عمدتاً بر گزارشگری پایداری تأکید داشته و به طراحی چارچوبی جامع برای حسابداری

سرمایه طبیعی نپرداخته‌اند. تمایز اصلی پژوهش حاضر در ارائه مدلی یکپارچه و داده‌بنیاد است که با تلفیق هوشمندانه روش‌های کیفی و کمی، نه تنها به شناسایی مؤلفه‌های اساسی می‌پردازد، بلکه با تبیین روابط ساختاری و سطح‌بندی اثرگذاری آن‌ها، چارچوبی اجرایی برای استقرار نظام حسابداری سرمایه طبیعی در سطح سازمانی ارائه می‌دهد. این پژوهش از طریق به‌کارگیری همزمان نظریه داده‌بنیاد و مدل‌سازی ساختاری-تفسیری، قادر است شکاف موجود بین نظریه و عمل را در این حوزه پُر نموده و مسیر را برای اجرای عملیاتی حسابداری سرمایه طبیعی هموار سازد.

۴. سوال های پژوهش

در فرایند پژوهش حاضر، هدف یافتن پاسخ برای پرسش‌های زیر است:

۴-۱. سوال‌های بخش کیفی

۱. مقوله‌های حسابداری سرمایه طبیعی کدامند؟

۲. مؤلفه‌های محوری حسابداری سرمایه طبیعی کدامند؟

۳. مضامین مفهومی حسابداری سرمایه طبیعی کدامند؟

در این پژوهش از «رویکرد گلیزری» در نظریه داده‌بنیاد استفاده شده است که بر اساس فلسفه معرفت‌شناختی گلیزر تدوین گردیده است. این رویکرد، که به «گرندد تئوری با رویکرد مقایسه مداوم» نیز شناخته می‌شود، برخلاف رویکرد اشتراوس و کوربین، بر ظهور طبیعی مفاهیم از دل داده‌ها بدون اتکا به چارچوب‌های از پیش تعیین‌شده تأکید دارد. در این پارادایم، پژوهشگر بدون پیش‌فرض‌های نظری مشخص و با اتکا به فرآیند مقایسه مستمر داده‌ها، نظریه را کشف می‌کند. این تمایز روش‌شناختی در اجتناب از کدگذاری محوری به سبک اشتراوس و کوربین و پرهیز از پارادایم کدگذاری مشخص نمایان است. رویکرد گلیزری با تأکید بر خلاقیت پژوهشگر و ظهور آزادانه مفاهیم، امکان توسعه نظریه‌ای اصیل و مبتنی بر داده‌های میدانی را فراهم می‌سازد که این ویژگی کاملاً با اهداف پژوهش حاضر، یعنی کشف الگوی بومی حسابداری سرمایه طبیعی، همسو است.

۴-۲. سوال بخش کمی

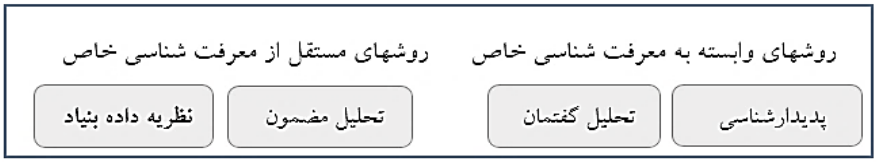
۴. تأثیرگذارترین مولفه‌های حسابداری سرمایه طبیعی کدامند؟

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، سه پرسش نخست این پژوهش با بهره‌گیری از استراتژی نظریه داده‌بنیاد (رویکرد گلیزری) به شناسایی و تبیین ابعاد چارچوب حسابداری سرمایه طبیعی می‌پردازد، در حالی‌که پرسش چهارم، با استفاده از روش تحلیل ساختاری-تفسیری (ISM)، درصدد شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار این چارچوب و بررسی روابط میان آن‌هاست.

۵. روش پژوهش

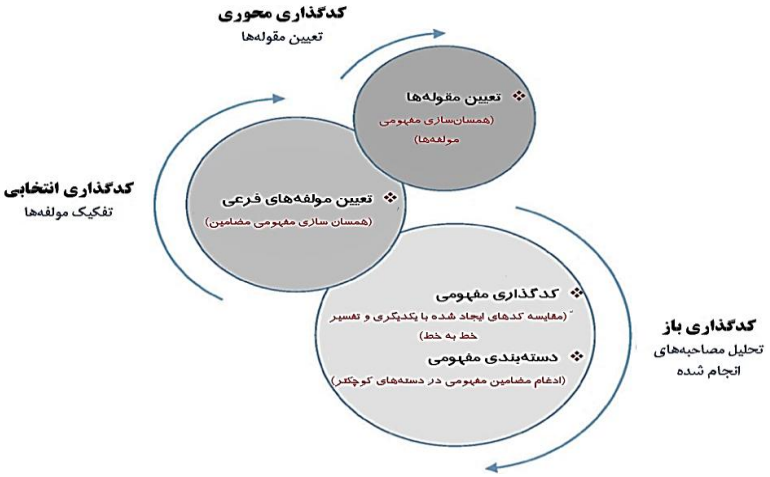
این پژوهش به‌عنوان یک مطالعه اکتشافی با استفاده از روش‌شناسی ترکیبی (کیفی-کمی) و هدف طراحی مدلی مفهومی برای حسابداری سرمایه طبیعی انجام شد. رویکرد کیفی از نظریه داده‌بنیاد گلیزری و رویکرد کمی از تکنیک دلفی و مدل‌سازی ساختاری-تفسیری بهره برد. این مطالعه در چارچوب پارادایم تفسیری و بر مبنای فلسفه تجربه‌گرایی انتقادی صورت گرفت که با رویکرد گلیزری هم‌راستا است. در این پارادایم، تأکید بر روش‌شناسی استقرایی و پدیدارشونده است تا نظریه از داده‌های میدانی استخراج شود. (شکل ۱).

در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان انجام شد و داده‌ها از طریق مقایسه مستمر تحلیل گردید. در مرحله کمی، پرسشنامه‌های ساختاریافته بین اعضای جامعه پژوهش توزیع شد.



شکل ۱: انواع روش تحقیق کیفی (براون و کلارک [۱۰]، ۲۰۰۶)

بنابراین بر اساس مطالب ذکر شده در این پژوهش کیفی از استراتژی نظریه داده بنیاد گلیزری استفاده شده است. هدف اصلی نظریه داده بنیاد، توسعه نظریه های جدید است و قادر به ایجاد نظریه ای از علائق مشارکت‌کنندگان است.در شکل(۲) مراحل تحلیل در نظریه داده بنیاد گلیزری ترسیم گردیده است:



شکل ۲: مراحل تحلیل در نظریه داده بنیاد گلیزری (منبع: واستیل [11]، ۲۰۰۱)

از آن‌جاییکه مفهوم حسابداری سرمایه طبیعی مفهومی نو بوده و تا کنون برای کشف این پدیده تلاشی نشده و نظریه‌ای برای آن ارائه نشده است، از بین رویکردهای نظریه داده بنیاد، رویکرد پدیدار شونده گلیزر انتخاب شد. گلیزر معتقد است که این روش در بالاترین سطح تجرید مفهومی قرار داشته و نظریه در درون داده‌ها نهفته است(گلیزر و هالتون [12]،۲۰۰۵). از نظر او محقق باید شخصاً به طور عینی درگیر جمع‌آوری داده شود. ماهیت استقرایی این نظریه باعث خلاقیت، آزادی عمل و انعطاف بیشتر می‌شود. این رویکرد نسبت به رویکرد نظام‌مند، الگوهای متنوع‌تری را جهت تلفیق داده‌ها ارائه می‌کند و به جای تحمیل نظریه به داده‌ها، نظریه را از بطن داده‌ها کنکاش می‌کند(گلیزر، ۲۰۰۲). در ادامه روش و ابزار گردآوری داده‌ها در مطالعه حاضر تشریح گردیده است.

۶. روش و ابزار گردآوری داده‌ها

جامعهٔ آماری بخش کیفی این پژوهش شامل خبرگان دانشگاهی و اساتید متخصص در حوزه حسابداری و گزارشگری مالی، همچنین اعضای کمیته تدوین استانداردهای حسابداری است که دارای سوابق علمی و تجربی مرتبط می‌باشند. روش نمونه‌گیری در این بخش به‌صورت ترکیبی از نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی انجام شده است. در گام نخست سه نفر از اعضای جامعه آماری که بر اساس سوابق علمی، تجربی و مقالات منتشر شده به‌عنوان صاحب‌نظر شناخته می‌شدند،

به‌صورت هدفمند انتخاب گردیدند. در گام بعد، افراد دیگری که از سوی همین مصاحبه‌شوندگان معرفی شده و شرایط لازم برای مشارکت در مصاحبه را دارا بودند، بر اساس روش گلوله‌برفی به نمونه افزوده شدند. ملاک پایان مرحله گردآوری داده‌ها، دستیابی به «نقطه اشباع نظری» در فرآیند تحلیل بود؛ به‌عبارت دیگر، زمانی که اطلاعات جدید حاوی مفهوم یا طبقه‌ای تازه نبود و تکرار داده‌ها حاصل شد، نمونه‌گیری متوقف گردید. مطابق با دیدگاه صاحب‌نظران رویکرد نظریه داده‌بنیاد نظیر فرناندز (۲۰۰۴)، گلیزر و هالتون[۱۲] (۲۰۰۵؛ ۲۰۰۷) و چارمز (۲۰۱۱)، نمونه‌گیری نظری تا زمانی ادامه می‌یابد که مقوله‌ها به کفایت نظری برسند.

در ادامه، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از ابزارهای مدل‌سازی مبتنی بر عدم‌قطعیت، به تحلیل نظرات خبرگان در قالب ماتریس‌های مقایسه زوجی (سطرهای i و ستون‌های j) پرداخته و از این طریق سناریوهای نهایی پژوهش را استخراج کرده است. در مجموع، پس از رسیدن به اشباع نظری، تعداد ۱۴ نفر در فرایند مصاحبه مشارکت داشته‌اند که اطلاعات جمعیت‌شناختی آن‌ها در نگاره (۲) ارائه شده است.

نگاره ۲: مشخصات جمعیت شناختی خبرگان تحقیق

متغیر	گروه	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۱۱	۰.۷۹
	زن	۳	۰.۲۱
کل		۱۴	۱.۰۰
سن	تا ۴۵ سال	۲	۰.۱۴
	۴۶ تا ۵۵ سال	۴	۰.۲۹
	بالای ۵۶ سال	۸	۰.۵۷
کل		۱۴	۱.۰۰
تجربه	بین ۱۰الی ۲۰سال	۳	۰.۲۱
	بین ۲۱ الی ۳۰	۷	۰.۵۰
	بیش از ۳۰سال	۴	۰.۲۹
کل		۱۴	۱.۰۰

روایی پژوهش: در این مرحله، به‌منظور سنجش اعتبار کدگذاری‌ها در بخش کیفی پژوهش، از تکنیک مثلث‌سازی استفاده شد. این روش، برگرفته از مفاهیم هندسی، به افزایش اعتبار و قابلیت

اتکای یافته‌ها در مطالعات کیفی کمک می‌کند. در واقع، مثلث‌سازی از طریق بهره‌گیری از دست‌کم سه منبع اطلاعاتی متفاوت، امکان ارزیابی تقاطع یافته‌ها و کاهش «سوگیری ذاتی» پژوهشگر را فراهم می‌سازد. بر این اساس، در پژوهش حاضر، به‌منظور افزایش صحت تحلیل‌ها، پس از اتمام فرایند کدگذاری اولیه، بازخورد کارشناسان خبره در چهار بُعد کلیدی دریافت و تحلیل شد. به این ترتیب، سنجش اعتبار در مرحله‌ی کیفی با هدف پایایی یافته‌ها و اطمینان از صحت کدهای استنتاج‌شده، به‌صورت نظام‌مند اجرا گردید.

نگاره ۳: روش سه سوسازی برای سنجش اعتبار تحقیق

ردیف	شاخص	توضیحات
۱	بازگشت اعتباری	در این بخش، هدف، ارزیابی صحت و اعتبار یافته‌های پژوهش از دیدگاه مشارکت‌کنندگان بود تا مشخص شود که آیا پژوهش حاضر به‌درستی دیدگاه‌ها و تجربه‌های ایشان را پوشش داده است یا خیر. برای این منظور، پس از اتمام فرایند مصاحبه‌ها و تحلیل داده‌ها، از مجموع ۱۴ مصاحبه‌شونده، تعداد ۸ نفر مجدداً درگیر فرایند بازخوردگیری شدند. در این مرحله، محققان یافته‌های استخراج‌شده را با دیدگاه‌های اولیه مشارکت‌کنندگان مطابقت داده و اعتبار آن‌ها را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که در اغلب کدهای مفهومی، درک پژوهشگران از اظهارات مصاحبه‌شوندگان با برداشت‌های اصلی آن‌ها هم‌راستا بوده است؛ این مسأله می‌تواند ناشی از تعامل مؤثر، ارتباط دوسویه و هم‌فهمی نظری میان محقق و مشارکت‌کنندگان در فرآیند پژوهش باشد.
۲	جستجو برای شواهد مغایر [۷] (مرور همتا)	منظور افزایش اعتبار یافته‌ها در فرآیند تحلیل کیفی، پژوهشگر از رویکرد جستجوی سیستماتیک برای شناسایی داده‌هایی که با مفاهیم استخراج‌شده و نظریه‌های توصیفی در تعارض هستند بهره گرفت. این فرآیند که با عنوان جستجوی شواهد مغایر شناخته می‌شود، از طریق نمونه‌گیری هدفمند از افرادی که دارای دیدگاه‌های متفاوت و گاه متضاد هستند، صورت گرفت. چنین رویکردی در نهایت منجر به توصیف کامل‌تر و واقع‌گرایانه‌تری از پدیده مورد مطالعه می‌شود. برای تحقق این هدف، چند تن از متخصصان دارای تجربه در پژوهش‌های کیفی و به‌ویژه نظریه داده‌بنیاد، بر مراحل مختلف کدگذاری، مفهوم‌سازی، استخراج مقولات و تحلیل تفسیری پژوهش نظارت داشتند. از این افراد خواسته شد برداشت‌های خود از مصاحبه‌ها، مفاهیم کلیدی و مقولات را ارائه دهند. مقایسه این برداشت‌ها با تحلیل‌های پژوهشگران نشان داد که میزان هم‌پوشانی و نزدیکی ادراک این

ردیف	شاخص	توضیحات
		متخصصان با نتایج نهایی، بالا بوده و همین امر موجب تقویت اعتبار علمی پژوهش گردید.
۳	توضیح شیوه یادداشت-برداری و انجام پژوهش	در این مرحله، به‌منظور ارزیابی دقت تحلیل‌ها و صحت مسیر طی‌شده در فرآیند پژوهش، پروتکل و مراحل انجام مصاحبه‌ها در اختیار پنج نفر از مصاحبه‌شوندگان قرار گرفت. هدف از این بازنگری، کسب اطمینان از آن بود که تحلیل‌های انجام‌شده به‌درستی منعکس‌کننده دیدگاه‌ها و تجربیات مشارکت‌کنندگان باشد. نتایج حاصل از بررسی یادداشت‌ها و بازخورد دریافت‌شده، حاکی از آن بود که فرآیند پژوهش و کدگذاری مفاهیم در مسیر صحیح و منطقی پیشرفت داشته است. این امر مؤید هم‌راستایی بین تحلیل پژوهشگران و ادراک مصاحبه‌شوندگان می‌باشد.
۴	تهیه گزارش مفصل نتایج	در تحلیل مبتنی بر رویکرد گلیزری، با تأکید بر اصل «معنا برخاسته از موقعیت است»، ضروری است که هر یک از نتایج پژوهش در چارچوب موقعیت زمینه‌ای آن تبیین شود و خواننده نسبت به موقعیت پژوهش درک دقیق و عمیقی داشته باشد. ازاین‌رو، ارائه جزئیات کامل موقعیت پژوهش در گزارش نهایی، امری اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌شود. به‌منظور تحقق این معیار در پژوهش حاضر، کلیه مصاحبه‌ها ضبط و تایپ گردید، فهرست مشخصات مصاحبه‌شوندگان تدوین شد و تمام فرآیندهای تحلیل داده‌ها به‌صورت مکتوب مستندسازی شده و در قالب فایل‌های دیجیتال در حافظه‌های رایانه و فلش مموری ذخیره شد. این اقدامات، امکان ارجاع، بازبینی و صحت‌سنجی را برای تحلیل‌گران دیگر فراهم ساخته و موجب ارتقای شفافیت و اعتبار تحلیل شده است.

همچنین در این پژوهش برای سنجش پایایی یافته ها در مصاحبه، از روش بازآزمون استفاده شد. در این روش ۲مصاحبه به طور تصادفی انتخاب و هریک از آنها دو بار در فاصله زمانی ۳۵روز کدگذاری شد. بعد کدهای مشخص شده برای هر مصاحبه با هم مقایسه شدند و از طریق میزان توافق ها و عدم توافق ها در دو مرحله کدگذاری شاخص ثبات با استفاده از رابطه 1، به صورت زیر محاسبه شد:

رابطه(۱)

۱۰۰درصد ×(نسبت توافق ها به کل کدها) × 2 = درصد توافق درون موضوعی

نگاره ۴: نتایج حاصل از پایایی بازآزمون

شماره مصاحبه	تعداد کدهای دفعه اول	تعداد کدهای دفعه دوم	تعداد توافقات	تعداد عدم توافقات	پایایی بازآزمون(درصد)
۴	۲۷	۲۴	۲۲	۵	۸۶/۲۷ درصد
۱۱	۱۴	۱۵	۱۳	۲	۸۹/۶۵ درصد
کل	۴۱	۳۹	۳۵	۷	۸۷/۵۰ درصد

با توجه به اینکه ضریب پایایی کل ۸۷/۵۰ درصد و ضریب پایایی هر مصاحبه بیش از ۸۰ درصد می‌باشد، مصاحبه‌ها طبق ضریب پایایی بازآزمون، از پایایی بالایی برخوردارند.

۷. یافته‌های پژوهش

در این پژوهش برای شناسایی و تحلیل ابعاد پدیده حسابداری سرمایه طبیعی، از رویکرد نظریه‌پردازی داده‌بنیاد مبتنی بر دیدگاه گلیزر استفاده شد. این رویکرد که ریشه در پارادایم تفسیری دارد، بر فلسفه تجربه‌گرایی انتقادی بنا شده و بر مقایسه مستمر داده‌ها و ظهور طبیعی مفاهیم تأکید دارد. برخلاف مدل سیستماتیک اشتراوس و کوربین (۱۹۹۰) که از چارچوب سه‌گانه ثابت (کدگذاری باز، محوری و انتخابی) پیروی می‌کند، رویکرد گلیزر بر یک فرآیند انعطاف‌پذیر، غیرخطی و پویا تأکید دارد. در این روش، کدگذاری محوری به‌عنوان یک مرحله مجزا وجود ندارد و مقایسه مستمر در تمام مراحل تحلیل و ظهور طبیعی مقوله‌ها از طریق کدگذاری نظری مورد توجه قرار می‌گیرد. هدف از به‌کارگیری این رویکرد، ارائه مدلی چندبُعدی و مبتنی بر داده‌های میدانی بود که بتواند ساختار درونی پدیده حسابداری سرمایه طبیعی را به‌طور عمیق‌تری کشف و تبیین کند. پژوهشگر با کنار گذاشتن پیش‌فرض‌های نظری موجود و با ذهنی باز به جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها پرداخته تا نظریه‌ای اصیل و ریشه‌دار در بافت موضوع پژوهش شکل گیرد.

۷-۱. کدگذاری باز

در فرآیند کدگذاری باز، واحد تحلیل می‌تواند بسته به هدف پژوهش و سطح دقت موردنظر، به‌صورت سطر به سطر، عبارت به عبارت، پاراگراف به پاراگراف، یا حتی صفحه‌محور انتخاب شود. در صورتی که واحد کدگذاری سطر باشد، هر سطر یا جمله به‌گونه‌ای بررسی می‌شود که یک

مفهوم یا کد مستقل به آن اختصاص یابد؛ کدی که قادر باشد بیشترین بار معنایی و مفهومی جمله را در بر گیرد و با محتوای مورد نظر هم‌راستا باشد. در این مرحله تمامی داده‌های گردآوری‌شده مورد کدگذاری قرار می‌گیرند تا تحلیل جامع‌تری حاصل شود. کدگذاری باز خود شامل دو زیرمرحله است: (۱) کدگذاری اولیه یا سطح اول، که در آن مفاهیم پایه و خام از متن استخراج می‌شوند، و (۲) کدگذاری متمرکز یا سطح دوم، که در آن کدهای اولیه پالایش، گروه‌بندی و به سوی مقوله‌بندی هدایت می‌شوند. این تقسیم‌بندی به پژوهشگر کمک می‌کند تا از پراکندگی مفاهیم جلوگیری کرده و مسیر نظریه‌پردازی را هدفمندتر طی کند

الف: کدبندی اولیه یا سطح اول

در این مرحله، پژوهشگر با توجه به واحدهای انتخاب‌شده برای کدگذاری (اعم از جمله، سطر یا پاراگراف)، به هر بخش از داده‌ها یک کد (مفهوم، برچسب یا نام) اختصاص می‌دهد. این کد باید بتواند حداکثر معنا و فضای مفهومی آن بخش از داده را پوشش داده و بیان‌گر محتوای نهفته در آن باشد. مفاهیم حاصل از این مرحله، به‌عنوان زیربنای مقوله‌های اصلی در ادامه فرآیند تحلیل، نقش بنیادین ایفا کرده و اجزای تشکیل‌دهنده نظریه زمینه‌ای در حال شکل‌گیری محسوب می‌شوند.در امتداد فرایند کدگذاری اولیه، برای هر کد استخراج‌شده، پژوهشگر یک شرح‌واره یا یادداشت تحلیلی نگارش می‌کند. به گفته گلیزر، شرح‌واره نوعی نوشتار کوتاه و شخصی از سوی محقق است که در آن برداشت مفهومی وی از یک کد خاص ثبت می‌شود. این یادداشت‌ها نقش مهمی در سازماندهی مفاهیم، تشکیل مقوله‌ها و ایجاد پیوند میان مقوله‌های مختلف در مراحل بعدی نظریه‌پردازی ایفا می‌کنند(اشتراوس و کربین[۱۳] ،۱۹۹۸).

در فرآیند کدگذاری باز، داده‌های مصاحبه به‌طور نظام‌مند مورد تحلیل قرار گرفتند. یکی از مصاحبه‌شوندگان با تأکید بر ضرورت استانداردسازی در این حوزه بیان کرد" :امروزه بدون وجود چارچوب‌های قانونی و استانداردهای مشخص، امکان پیاده‌سازی حسابداری سرمایه طبیعی به‌صورت یکپارچه وجود ندارد. ما نیازمند استانداردهای حسابداری سبز هستیم که بتواند ارزش خدمات اکوسیستمی را در صورت‌های مالی منعکس کند". این نقل‌قول در قالب کدهای "الزامات گزارش‌دهی زیست‌محیطی" و "استانداردهای حسابداری سبز" کدگذاری شد.

یکی دیگر از خبرگان با اشاره به اهمیت ارزش‌گذاری خدمات طبیعت اظهار داشت" : سرمایه‌گذاران به‌طور فزاینده‌ای به گزارش‌های پایداری توجه می‌کنند. شرکت‌هایی که بتوانند ارزش واقعی سرمایه طبیعی را در مدل کسب‌وکار خود نشان دهند، در جذب سرمایه موفق‌تر

خواهند بود. ما باید بتوانیم خدمات اکوسیستمی مانند تصفیه هوا و آب را به زبان مالی ترجمه کنیم". این بیان در کدهای "تقاضای سرمایه‌گذاران برای گزارش‌های پایداری" و "ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در مدل‌های کسب‌وکار" دسته‌بندی شد.

همچنین مصاحبه شونده دیگری با تأکید بر نقش جوامع محلی اشاره کرد" :بدون درنظرگیری دانش بومی و مشارکت جوامع محلی، هرگونه ارزش‌گذاری سرمایه طبیعی ناقص خواهد بود. این جوامع قرن‌هاست که با طبیعت زندگی کرده‌اند و درک عمیقی از خدمات اکوسیستمی دارند. باید از این دانش در مدیریت پایدار منابع طبیعی بهره برد". این دیدگاه در کدهای "ارزش‌گذاری مبتنی بر دانش بومی" و "مشارکت در برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی" کدگذاری گردید.

در نگاره شماره (۵)، نمونه‌ای از کدگذاری اولیه به همراه مفاهیم و شرح‌واره‌ها ارائه شده است.

نگاره ۵: نمونه کدگذاری اولیه

مؤلفه سطح یک	مضامین (مفاهیم)
الزامات قانونی و استانداردها	- الزامات گزارش‌دهی زیست‌محیطی - قوانین مالیاتی سبز برای تشویق به پایداری - پروتکل‌های بین‌المللی - استانداردهای حسابداری سبز - قوانین حفاظت از تنوع زیستی - چارچوب‌های نظارتی برای تجارت کربن - الزامات گزارش‌دهی یکپارچه - قوانین بازیافت و مدیریت پسماند - چارچوب‌های نظارتی برای انرژی‌های تجدیدپذیر - الزامات حسابرسی زیست‌محیطی
فشارهای اقتصادی و بازار	- تقاضای سرمایه‌گذاران برای گزارش‌های پایداری - افزایش رقابت در بازارهای سبز - هزینه‌های ناشی از تخریب محیط زیست - ارزش‌گذاری منابع طبیعی در زنجیره تأمین - فشار سهامداران برای شفافیت مالی - هزینه‌های فرصت ناشی از بی‌توجهی به سرمایه طبیعی

مؤلفه سطح یک	مضامین (مفاهیم)
	- تقاضای مشتریان برای محصولات پایدار - ارزش‌گذاری دارایی‌های طبیعی در صورت‌های مالی - فشار برای کاهش ردپای کربن - ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در مدل‌های کسب‌وکار
فشارهای اجتماعی و فرهنگی	- تقاضای جوامع محلی برای حفاظت از منابع طبیعی - ارزش‌گذاری دانش بومی در مدیریت منابع - فشار سازمان‌های غیردولتی برای شفافیت - ارزش‌گذاری میراث طبیعی برای نسل‌های آینده - تقاضای عمومی برای عدالت محیطی - فشار رسانه‌ها برای گزارش‌دهی زیست‌محیطی - ارزش‌گذاری طبیعت در فرهنگ و هویت محلی - تقاضای کارکنان برای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها - ارزش‌گذاری طبیعت در آموزش و آگاهی‌بخشی - فشار برای مشارکت جوامع در تصمیم‌گیری‌های زیست‌محیطی
ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	- حسابداری چرخه عمر برای ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی - حسابداری هزینه‌های زیست‌محیطی - ارزیابی اکوسیستمی هزاره برای خدمات طبیعت - ابزارهای ارزش‌گذاری مشروط برای منابع طبیعی - حسابداری مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی - ارزیابی چندمعیاره برای تصمیم‌گیری‌های زیست‌محیطی - حسابداری مبتنی بر شاخص‌های پایداری - ابزارهای تحلیل هزینه-فایده برای پروژه‌های زیست‌محیطی
چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	- گزارش‌دهی یکپارچه برای سرمایه طبیعی - استانداردهای حسابداری سبز - گزارش‌های پایداری مبتنی بر اهداف توسعه پایدار - چارچوب گزارش‌دهی مالی مرتبط با تغییرات اقلیمی - گزارش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی - حسابداری مبتنی بر استانداردهای مدیریت زیست محیطی - گزارش‌دهی مبتنی بر اصول حاکمیت شرکتی

مؤلفه سطح یک	مضامین (مفاهیم)
	- حسابداری مبتنی بر چارچوب پاسخگویی اجتماعی - گزارش‌دهی مبتنی بر شاخص‌های جهانی - حسابداری مبتنی بر پروتکل انتشار گازهای گلخانه‌ای
مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	- حسابداری مشارکتی برای مدیریت منابع طبیعی - ارزش‌گذاری مبتنی بر دانش بومی - حسابداری مبتنی بر نیازهای جوامع محلی - مشارکت در برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی - حسابداری مبتنی بر عدالت محیطی - ارزش‌گذاری منابع طبیعی با مشارکت ذینفعان محلی - حسابداری مبتنی بر منافع مشترک - مشارکت در پروژه‌های احیای اکوسیستم‌ها - حسابداری مبتنی بر آموزش زیست‌محیطی جوامع - ارزش‌گذاری مبتنی بر فرهنگ و سنت‌های محلی
بهبود شفافیت و پاسخگویی	- افزایش شفافیت در گزارش‌دهی مالی و زیست‌محیطی - ارتقای پاسخگویی سازمان‌ها در قبال ذینفعان - کاهش ریسک‌های مالی ناشی از تخریب محیط زیست - افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و مشتریان - شفافیت در ارزش‌گذاری دارایی‌های طبیعی - گزارش‌دهی دقیق‌تر هزینه‌های زیست‌محیطی - شفافیت در مدیریت منابع طبیعی - ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها - شفافیت در تخصیص منابع مالی برای پروژه‌های زیست‌محیطی - گزارش‌دهی مبتنی بر شاخص‌های کمی و کیفی
ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	- کاهش ردپای کربن سازمان‌ها - ارتقای بهره‌وری منابع طبیعی - کاهش هزینه‌های ناشی از تخریب محیط زیست - افزایش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز - ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها - کاهش آلودگی و ضایعات زیست‌محیطی

مؤلفه سطح یک	مضامین (مفاهیم)
	- افزایش مشارکت جوامع محلی در حفاظت از طبیعت - ارتقای کیفیت زندگی از طریق دسترسی به منابع طبیعی - کاهش وابستگی به منابع تجدیدناپذیر
ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	- افزایش سودآوری از طریق مدیریت پایدار منابع - ایجاد فرصت‌های شغلی در بخش‌های سبز - ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در مدل‌های کسب‌وکار - افزایش رقابت‌پذیری سازمان‌ها در بازارهای جهانی - ارتقای برند و شهرت سازمانی - افزایش جذب سرمایه‌گذاری‌های مسئولیت‌پذیر - ارزش‌گذاری میراث طبیعی برای نسل‌های آینده - افزایش رفاه اجتماعی از طریق دسترسی به منابع طبیعی - ارتقای کیفیت زندگی جوامع محلی - ایجاد ارزش افزوده از طریق نوآوری‌های سبز

ب: کدبندی سطح دوم یا متمرکز

در ادامه فرآیند تحلیل داده‌ها، مرحله دوم کدگذاری باز، که به "کدگذاری متمرکز" نیز شناخته می‌شود، آغاز می‌گردد. در این مرحله، تمرکز پژوهشگر دیگر بر داده‌های خام نیست، بلکه بر مفاهیم استخراج‌شده از مرحله پیشین است. هدف اصلی این مرحله، شناسایی و استخراج "مقوله‌های عمده" از میان کدهای تولیدشده است.

کدگذاری متمرکز به‌منظور پالایش و تقلیل حجم داده‌ها با استفاده از معنادارترین و پرتکرارترین مفاهیم انجام می‌شود. در این مرحله، پژوهشگر با مقایسه تطبیقی کدها و مراجعه به شرح‌واره‌های مفهومی، به شناسایی کدهای مشابه یا هم‌معنا می‌پردازد. سپس این کدها را تجمیع و در قالب مقوله‌های سطح بالاتر دسته‌بندی می‌کند. به این ترتیب، انبوه کدها و مفاهیم اولیه در یک مجموعه محدود از مقوله‌های اصلی سازماندهی می‌شوند. هر مقوله شامل مفاهیمی با ویژگی‌های مشترک و انتزاع بالاتر است که با رویکرد تحلیلی از داده‌ها استخراج می‌شود. این مقوله‌ها نقش مهمی در تدوین نظریه زمینه‌ای و غنای ساختار مفهومی پژوهش دارند. در این مرحله که آخرین گام انجام کدگذاری گرندد تئوری محسوب می‌شود، دسته‌بندی مولفه‌های مشابه هم در قالب یک مقوله مشترک برای ساختارسازی نهایی پدیده مورد بررسی می‌باشد. به این مرحله سیر داستان

کدهای ایجاد شده و محوربندی آن در راستای یک ساختار فهم مشترک نیز می‌گویند. لذا با هدف ارائه‌ی یک چارچوب نظری در قالب مدل چند بعدی، ابتدا طبق نگاره(۶) مجموعه‌ی یکپارچه‌ی کدگذاری‌های ایجاد شده، ارائه می‌شود سپس در قالب مدل شش بعدی، چارچوب نظری موضوع مورد بررسی ارائه گردد.

نگاره ۶: نتایج کدگذاری داده‌ها

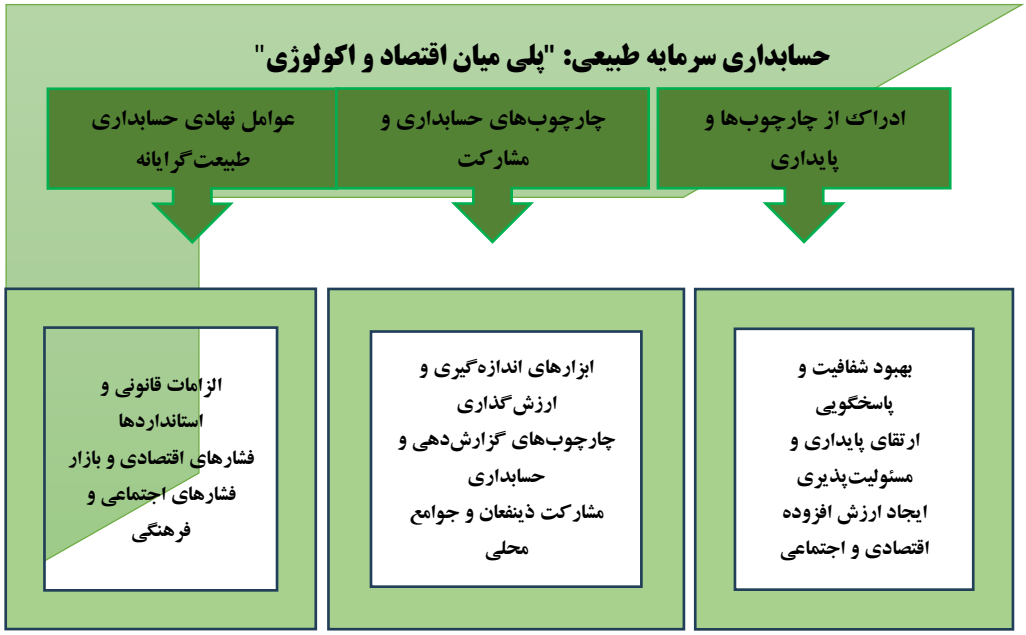
کد کذاری گزینشی(مقوله‌ها)	مؤلفه‌های اصلی	مضامین مستخرج از مصاحبه‌ها
عوامل نهادی حسابداری طبیعت‌گرایانه	الزامات قانونی و استانداردها	- الزامات گزارش‌دهی زیست‌محیطی - قوانین مالیاتی سبز برای تشویق به پایداری - پروتکل‌های بین‌المللی - استانداردهای حسابداری سبز - قوانین حفاظت از تنوع زیستی - چارچوب‌های نظارتی برای تجارت کربن - الزامات گزارش‌دهی یکپارچه - قوانین بازیافت و مدیریت پسماند - چارچوب‌های نظارتی برای انرژی‌های تجدیدپذیر - الزامات حسابرسی زیست‌محیطی
	فشارهای اقتصادی و بازار	- تقاضای سرمایه‌گذاران برای گزارش‌های پایداری - افزایش رقابت در بازارهای سبز - هزینه‌های ناشی از تخریب محیط زیست - ارزش‌گذاری منابع طبیعی در زنجیره تأمین - فشار سهامداران برای شفافیت مالی - هزینه‌های فرصت ناشی از بی‌توجهی به سرمایه طبیعی - تقاضای مشتریان برای محصولات پایدار - ارزش‌گذاری دارایی‌های طبیعی در صورت‌های مالی - فشار برای کاهش ردپای کربن - ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در مدل‌های کسب‌وکار

کد گذاری گزینشی(مقوله‌ها)	مؤلفه‌های اصلی	مضامین مستخرج از مصاحبه‌ها
	فشارهای اجتماعی و فرهنگی	- تقاضای جوامع محلی برای حفاظت از منابع طبیعی - ارزش‌گذاری دانش بومی در مدیریت منابع - فشار سازمان‌های غیردولتی برای شفافیت - ارزش‌گذاری میراث طبیعی برای نسل‌های آینده - تقاضای عمومی برای عدالت محیطی - فشار رسانه‌ها برای گزارش‌دهی زیست‌محیطی - ارزش‌گذاری طبیعت در فرهنگ و هویت محلی - تقاضای کارکنان برای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها - ارزش‌گذاری طبیعت در آموزش و آگاهی‌بخشی - فشار برای مشارکت جوامع در تصمیم‌گیری‌های زیست‌محیطی
چارچوب‌های حسابداری و مشارکت	ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	- حسابداری چرخه عمر برای ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی - حسابداری هزینه‌های زیست‌محیطی - ارزیابی اکوسیستمی هزاره برای خدمات طبیعت - ابزارهای ارزش‌گذاری مشروط برای منابع طبیعی - حسابداری مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی - ارزیابی چندمعیاره برای تصمیم‌گیری‌های زیست‌محیطی - حسابداری مبتنی بر شاخص‌های پایداری - ابزارهای تحلیل هزینه-فایده برای پروژه‌های زیست‌محیطی
	چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	- گزارش‌دهی یکپارچه برای سرمایه طبیعی - استانداردهای حسابداری سبز - گزارش‌های پایداری مبتنی بر اهداف توسعه پایدار - چارچوب گزارش‌دهی مالی مرتبط با تغییرات

کد گذاری گزینشی(مقوله‌ها)	مؤلفه‌های اصلی	مضامین مستخرج از مصاحبه‌ها
		اقلیمی - گزارش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی - حسابداری مبتنی بر استانداردهای مدیریت زیست‌محیطی - گزارش‌دهی مبتنی بر اصول حاکمیت شرکتی - حسابداری مبتنی بر چارچوب پاسخگویی اجتماعی - گزارش‌دهی مبتنی بر شاخص‌های جهانی - حسابداری مبتنی بر پروتکل انتشار گازهای گلخانه‌ای
	مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	- حسابداری مشارکتی برای مدیریت منابع طبیعی - ارزش‌گذاری مبتنی بر دانش بومی - حسابداری مبتنی بر نیازهای جوامع محلی - مشارکت در برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی - حسابداری مبتنی بر عدالت محیطی - ارزش‌گذاری منابع طبیعی با مشارکت ذینفعان محلی - حسابداری مبتنی بر منافع مشترک - مشارکت در پروژه‌های احیای اکوسیستم‌ها - حسابداری مبتنی بر آموزش زیست‌محیطی جوامع - ارزش‌گذاری مبتنی بر فرهنگ و سنت‌های محلی
ادراک از چارچوب‌ها و پایداری	بهبود شفافیت و پاسخگویی	- افزایش شفافیت در گزارش‌دهی مالی و زیست‌محیطی - ارتقای پاسخگویی سازمان‌ها در قبال ذینفعان - کاهش ریسک‌های مالی ناشی از تخریب محیط زیست - افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و مشتریان - شفافیت در ارزش‌گذاری دارایی‌های طبیعی - گزارش‌دهی دقیق‌تر هزینه‌های زیست‌محیطی

کد گذاری گزینشی(مقوله‌ها)	مؤلفه‌های اصلی	مضامین مستخرج از مصاحبه‌ها
		- شفافیت در مدیریت منابع طبیعی - ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها - شفافیت در تخصیص منابع مالی برای پروژه‌های زیست‌محیطی - گزارش‌دهی مبتنی بر شاخص‌های کمی و کیفی
	ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	- کاهش ردپای کربن سازمان‌ها - ارتقای بهره‌وری منابع طبیعی - کاهش هزینه‌های ناشی از تخریب محیط زیست - افزایش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز - ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها - کاهش آلودگی و ضایعات زیست‌محیطی - افزایش مشارکت جوامع محلی در حفاظت از طبیعت - ارتقای کیفیت زندگی از طریق دسترسی به منابع طبیعی - کاهش وابستگی به منابع تجدیدناپذیر
	ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	- افزایش سودآوری از طریق مدیریت پایدار منابع - ایجاد فرصت‌های شغلی در بخش‌های سبز - ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی در مدل‌های کسب‌وکار - افزایش رقابت‌پذیری سازمان‌ها در بازارهای جهانی - ارتقای برند و شهرت سازمانی - افزایش جذب سرمایه‌گذاری‌های مسئولیت‌پذیر - ارزش‌گذاری میراث طبیعی برای نسل‌های آینده - افزایش رفاه اجتماعی از طریق دسترسی به منابع طبیعی - ارتقای کیفیت زندگی جوامع محلی - ایجاد ارزش افزوده از طریق نوآوری‌های سبز

شکل (۳) چارچوب مفهومی حسابداری سرمایه طبیعی را نشان می‌دهد، که می‌توان از آن به عنوان یک سازوکار تصویری برای تفسیر متن استفاده کرد تا نتایج حاصل برای پژوهشگران قابل فهم‌تر و روشن‌تر باشد.



شکل ۳: چارچوب مفهومی حسابداری سرمایه طبیعی

برای گذار نظام‌مند از بخش کیفی به مرحله دلفی، فرآیندی دقیق و ساختاریافته طراحی شد. ابتدا، مفاهیم و مقوله‌های استخراج‌شده از کدگذاری کیفی بر اساس نظریه داده‌بنیاد در یک چارچوب مفهومی اولیه سازماندهی گردید. این چارچوب سپس به گروهی از خبرگان ارائه و از طریق جلسات بحث متمرکز، اعتبارسنجی اولیه شد. بر اساس مفاهیم شناسایی‌شده در مرحله کیفی، پرسشنامه دلفی در سه سطح طراحی شد: ارزیابی اهمیت و اولویت مؤلفه‌ها، تحلیل روابط علّی-معلولی میان آن‌ها و تعیین شاخص‌های اندازه‌گیری هر مؤلفه. تمامی گویه‌های پرسشنامه مستقیماً از مفاهیم مصاحبه‌های کیفی استخراج و ارتباط آن‌ها با داده‌های کیفی شفاف‌سازی شد. این فرآیند در قالب سه راند با تشکیل پانل دلفی و بازبینی پرسشنامه‌ها بر اساس بازخوردها اجرا شد. نتایج دلفی در بخش بعدی ارائه شده است.

۸. یافته‌های تحلیل دلفی

تحلیل دلفی به‌عنوان حلقه ارتباطی میان مراحل کیفی و کمی پژوهش، نقش کلیدی در اعتبارسنجی مدل ارائه‌شده ایفا می‌کند؛ چراکه با ارزیابی پایایی ابعاد شناسایی‌شده، امکان تبیین مؤلفه‌های مدل را در قالب ابزارهای سنجش در جامعه هدف فراهم می‌آورد. در پژوهش حاضر نیز، به‌منظور ارزیابی پایایی مضامین مدل استخراج‌شده از مرحله کیفی، از روش دلفی بهره گرفته شد.

در این پژوهش، از روش دلفی در دو دور مجزا به منظور اعتبارسنجی و حصول اجماع نهایی بر روی مؤلفه‌ها و ابعاد الگوی استخراج‌شده از بخش کیفی استفاده شد. جامعه آماری این مرحله، ۱۴ نفر از خبرگان بودند که به روش هدفمند انتخاب شدند.

دور اول: پرسشنامه‌ای مبتنی بر مقیاس فازی (طیف ۵گانه لیکرت) شامل کلیه مؤلفه‌ها و ابعاد الگو، همراه با امکان ارائه نظر اصلاحی کیفی، در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از گردآوری داده‌ها، میانگین فازی و ضریب توافق کندال (W) محاسبه شد. با توجه به پایین بودن ضریب توافق در برخی موارد و دریافت نظرات اصلاحی، دور دوم طراحی گردید.

دور دوم: در این دور، پرسشنامه‌ای شامل نتایج آماری (میانگین و میانه) نظرات دور اول به همراه خلاصه‌ای از نظرات کیفی، مجدداً در اختیار همان خبرگان قرار گرفت تا آنان در پرتو بازخورد گروه، نظرات خود را بازبینی و اصلاح نمایند.

معیارهای توقف و حصول اجماع:

برای تعیین توقف فرآیند دلفی و حصول اجماع، سه معیار زیر به‌طور همزمان در نظر گرفته شد:

۱. رسیدن ضریب توافق کندال (W) به میزان ۰.۷ یا بالاتر که نشان‌دهنده توافق قوی بین خبرگان است.

۲. کاهش انحراف معیار نمرات هر مؤلفه به کمتر از ۰.۵ که حاکی از همگرایی و کاهش پراکندگی نظرات است.

۳. اشباع نظرات کیفی، به این معنا که در دور آخر، کمتر از ۵ درصد از مشارکت‌کنندگان نظر اصلاحی جدیدی ارائه دهند.

همچنین، برای اطمینان از روایی محتوای مؤلفه‌ها، ضریب روایی محتوا (CVR) بر اساس فرمول لاوشه برای هر مؤلفه محاسبه و با مقدار بحرانی نگاره (۰.۴۹) مقایسه شد.

نگاره ۷: تحلیل دلفی مضامین شناسایی شده

مقوله ها		مولفه های اصلی	دور اول دلفی		دور دوم دلفی		نتیجه
			میانگین	ضریب توافق	میانگین	ضریب توافق	
الگوی حسابداری سرمایه طبیعی	عوامل نهادی حسابداری طبیعت‌گرایانه	الزامات قانونی و استانداردها	۶/۲۲	۰/۸۸	۵/۸۷	۰/۹۱	تایید
		فشارهای اقتصادی و بازار	۵/۳۹	۰/۶۴	۵/۵۸	۰/۷۷	تایید
		فشارهای اجتماعی و فرهنگی	۵/۴۴	۰/۹۰	۶/۰۳	۰/۸۳	تایید
	چارچوب‌های حسابداری و مشارکت	ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	۵/۸۶	۰/۶۹	۵/۷۱	۰/۷۹	تایید
		چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	۵/۳۰	۰/۶۵	۵/۴۰	۰/۷۱	تایید
		مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	۵/۲۵	۰/۸۹	۶/۰۳	۰/۹۰	تایید
	ادراک از چارچوب‌ها و پایداری	بهبود شفافیت و پاسخگویی	۵/۸۴	۰/۶۷	۵/۴۷	۰/۷۸	تایید
		ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	۶/۰۳	۰/۸۲	۵/۷۴	۰/۸۴	تایید
		ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	۵/۳۳	۰/۶۷	۵/۴۰	۰/۷۲	تایید

در این پژوهش به منظور بررسی روایی، ضریب توافق محتوایی (CVR) بر اساس فرمول لاوشه (۱۹۷۵) محاسبه شد که در آن مقدار CVR=(n_e-N/2)/(N/2) بوده و n_e تعداد موافقان و N کل خبرگان است(لاوشه، ۱۹۷۵). برای تعیین اجماع، معیارهای سه‌گانه هسو و سندفورد (۲۰۰۷) اعمال گردید: ۱) رسیدن CVR≥0.7 برای تمام مولفه‌ها (که در دور دوم محقق شد)، ۲) کاهش انحراف معیار نمرات به زیر ۰.۵، و ۳) اشباع نظرات کیفی (کمتر از ۵٪ تغییر در پیشنهادهای اصلاحی). نتایج نشان داد میانگین CVR از ۰.۷۲ در دور اول به ۰.۸۲ در دور دوم بهبود یافت و تمامی مولفه‌ها به حداقل ضریب توافق ۰.۷ (مقدار بحرانی برای ۱۴ خبره طبق نگاره لاوشه) دست یافتند که نشان‌دهنده حصول اجماع قوی است(فون در گراخت، ۲۰۱۲). همچنین، شاخص درجه توافق گروهی (GDI=0.91) که با روش اوبراسکس (۲۰۱۸) محاسبه شد، همخوانی بالای نظرات خبرگان را تأیید کرد. همچنین برای سنجش میزان هم‌رایی و توافق بین خبرگان شرکت‌کننده در پنل دلفی، از ضریب توافق کندال (کندال W) استفاده شد. این ضریب، معیاری آماری است که میزان توافق بین چندین ارزیاب (خبره) را در رتبه‌بندی یا امتیازدهی به یک

مجموعه از موارد (مؤلفه‌ها) اندازه‌گیری می‌کند. مقدار این ضریب بین صفر (عدم توافق کامل) تا یک (توافق کامل) قرار دارد. در این پژوهش، پس از انجام دور دوم دلفی، ضریب توافق کندال نهایی برابر با ۰.۸۲ محاسبه شد. این مقدار نشان‌دهنده توافق قوی و مطلوب بین کلیه خبرگان در مورد اعتبار و اهمیت ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی‌شده الگوی حسابداری سرمایه طبیعی است و مبنای آماری محکمی برای اجماع حاصل‌شده فراهم می‌آورد.

بر همین اساس، در گام بعدی پژوهش، به‌منظور شناسایی مؤثرترین مؤلفه‌ها، از روش تحلیل ساختاری–تفسیری (ISM) بهره‌گیری خواهد شد.

۸-۱. یافته‌های تحلیل ساختاری تفسیری

پس از تأیید نهایی مؤلفه‌های کلیدی پژوهش، مرحله بعدی با هدف شناسایی مؤثرترین مضامین مرتبط با حسابداری سرمایه طبیعی، اجرای تحلیل تفسیری ساختاری خواهد بود. در این چارچوب، پیش از آغاز فرآیند تحلیل، لازم است مؤلفه‌های منتخب مطابق نگاره زیر کدگذاری شده و برای ارزیابی دقیق‌تر آماده‌سازی شوند.

نگاره ۸: کدهای مربوط به مولفه‌های حسابداری سرمایه طبیعی

مؤلفه	اختصار
الزامات قانونی و استانداردها	A
فشارهای اقتصادی و بازار	B
فشارهای اجتماعی و فرهنگی	C
ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	D
چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	E
مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	F
بهبود شفافیت و پاسخگویی	G
ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	H
ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	I

بر اساس کدگذاری ارائه‌شده در نگاره (۸)، مؤلفه‌های تأییدشده‌ی حاصل از تحلیل دلفی، با استفاده از علائم و نمادهای از پیش تعریف‌شده، به منظور تدوین ماتریس ساختاری خودتعاملی تعیین شده‌اند. برای ساخت این ماتریس، از شاخص «مد» جهت مقایسه‌های زوجی بهره گرفته

شده است؛ به‌گونه‌ای که از میان چهار نوع رابطه‌ی ممکن میان شاخص‌ها، رابطه‌ای که بیشترین فراوانی را از دیدگاه مشارکت‌کنندگان دارا بوده، در ماتریس نهایی لحاظ گردیده است. این ماتریس، هم‌اندازه با گزاره‌های تأییدشده است و بر اساس مقایسه‌ی زوجی بین آن‌ها تنظیم شده است. تدوین این ماتریس خودتعاملی در قالب پرسش‌نامه‌ی چک‌لیستی، و با مشارکت و تبادل‌نظر گروهی از متخصصان انجام گرفته است. همچنین برای تخصیص امتیاز به روابط موجود، از نمادهای استاندارد O، A، X و V طبق تعاریف ارائه‌شده در نگاره زیر استفاده شده است.

نگاره ۹: روابط مفهومی در تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

اختصارات تعریف شده				
	V	A	X	O
تشریح ریاضی	$i \Rightarrow j$	$i \Leftarrow j$	$i \Leftrightarrow j$	$i \nLeftrightarrow j$
تشریح تفسیری	اثر مستقیم سطر بر ستون (رابطه یکطرفه)	اثر مستقیم ستون بر سطر (رابطه معکوس)	اثرمتقابل سطر و ستون (رابطه دو طرفه)	عدم وجود اثر سطر و ستون

در ادامه، نظرات مشارکت‌کنندگان بر مبنای شاخص «مد» تحلیل شده و رابطه‌ای انتخاب می‌شود که از میان چهار نوع رابطه مفهومی (V، A، X و O) بیشترین فراوانی را در میان پاسخ‌ها داشته باشد. با توجه به این معیار، نگاره زیر نتایج نهایی ماتریس ساختاری خودتعاملی را به‌صورت کدگذاری‌شده ارائه می‌دهد.

نگاره ۱۰: تشکیل ماتریس خودتعاملی

کدهای ایجاد شده		A	B	C	D	E	F	G	H	I
الزامات قانونی و استانداردها	A	-	V	V	V	V	O	V	V	V
فشارهای اقتصادی و بازار	B	A	-	O	X	V	V	V	X	O
فشارهای اجتماعی و فرهنگی	C	A	O	-	V	V	V	V	V	V
ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	D	A	X	A	-	O	O	V	V	O
چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	E	A	A	A	O	-	V	V	O	V
مشارکت ذی‌نفعان و جوامع محلی	F	O	A	A	O	A	-	O	V	X
بهبود شفافیت و پاسخگویی	G	A	A	A	A	A	O	-	V	V

کدهای ایجاد شده		A	B	C	D	E	F	G	H	I
ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	H	A	X	A	A	O	A	A	-	V
ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	I	A	O	A	O	A	X	A	A	-

پس از تشکیل ماتریس ساختاری خودتعاملی (SSIM)، گام بعدی تبدیل آن به یک ماتریس دستیابی اولیه[۱۴] با درایه‌های دودویی (۰ و ۱) است. این فرآیند مبتنی بر قواعد منطقی صریحی است که روابط کیفی V، A، X و O را به مقادیر عددی دودویی متناظر در یک ماتریس مربعی تبدیل می‌کند. برای اجتناب از هرگونه ابهام و اطمینان از تطابق با استانداردهای پذیرفته‌شده مدلسازی تفسیری-ساختاری (ISM)، فرآیند تبدیل به‌صورت مستقیم و بدون مرحله میانی غیردودویی انجام پذیرفت. منطق این تبدیل در نگاره (۱) خلاصه شده است. بر اساس اصل بازتابش (Reflexivity) که بیانگر دسترسی هر مؤلفه به خود است، مقادیر قطر اصلی این ماتریس نیز همگی برابر با ۱ در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، خروجی این مرحله یک ماتریس کاملاً دودویی است که با افزودن ماتریس همانی (I) به ماتریس مجاورت حاصل از تبدیل فوق، ماتریس دستیابی اولیه نهایی ($M = D + I$) تشکیل می‌شود. این ماتریس که تمامی روابط مستقیم بین مؤلفه‌ها را در قالب ۰ و ۱ نمایش می‌دهد، در نگاره (۱۱) ارائه شده است.

نگاره ۱۱: قواعد تبدیل ماتریس ساختاری خودتعاملی (SSIM) به ماتریس دستیابی اولیه

نماد مفهومی در SSIM	منطق رابطه	تبدیل به ماتریس دستیابی اولیه (۰ و ۱)	
V	عامل i به عامل j دست می‌یابد.	سلول $(i, j) = 1$	سلول $(j, i) = 0$
A	عامل j به عامل i دست می‌یابد.	سلول $(i, j) = 0$	سلول $(j, i) = 1$
X	عوامل i و j به یکدیگر دست می‌یابند.	سلول $(i, j) = 1$	سلول $(j, i) = 1$
O	هیچ رابطه‌ای بین i و j وجود ندارد.	سلول $(i, j) = 0$	سلول $(j, i) = 0$
قطر اصلی	اصل بازتابش (هر عامل با خود)	سلول $(i, i) = 1$ برای همه عوامل	

با اعمال سیستماتیک قواعد نگاره (۱۱) بر روی ماتریس SSIM و افزودن ماتریس همانی (I) (بر اساس اصل بازتابش)، ماتریس دستیابی اولیه M که یک ماتریس دودویی (۰ و ۱) است، حاصل می‌شود ($M = D + I$). این ماتریس در نگاره (۱۲) ارائه شده است.

نگاره ۱۲: ماتریس دستیابی اولیه

کدهای ایجاد شده		A	B	C	D	E	F	G	H	I
الزامات قانونی و استانداردها	A	**۱**	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱
فشارهای اقتصادی و بازار	B	۰	**۱**	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰
فشارهای اجتماعی و فرهنگی	C	۰	۰	**۱**	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	D	۰	۱	۰	**۱**	۰	۰	۱	۱	۰
چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	E	۰	۰	۰	۰	**۱**	۱	۱	۰	۱
مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	F	۰	۰	۰	۰	۰	**۱**	۰	۱	۱
بهبود شفافیت و پاسخگویی	G	۰	۰	۰	۰	۰	۰	**۱**	۱	۱
ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	H	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	**۱**	۱
ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	I	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	**۱**

۸-۱-۱-تشکیل ماتریس دستیابی نهایی[۱۵]

در گام بعد، با اعمال **اصل تسری**[۱۶] بر روی ماتریس دستیابی اولیه (نگاره ۱۲)، ماتریس دستیابی نهایی استخراج می‌شود. اصل تسری بیان می‌کند که اگر رابطه $i \rightarrow j$ و $j \rightarrow k$ برقرار باشد، آنگاه رابطه غیرمستقیم $i \rightarrow k$ نیز برقرار است. برای اعمال این اصل، ماتریس اولیه M را تا جایی به توان می‌رسانیم که شرط M^k = M^{k+1} برقرار گردد. (k > 1). ماتریس پایدار حاصل، **ماتریس دستیابی نهایی** (M*) نامیده می‌شود. در این ماتریس، روابط غیرمستقیم جدیدی که در اثر اعمال اصل تسری شناسایی می‌شوند، با نماد 1* مشخص می‌گردند. ماتریس دستیابی نهایی در نگاره (۱۳) ارائه شده است.

نگاره ۱۳: ماتریس دستیابی نهایی

کدهای ایجاد شده		A	B	C	D	E	F	G	H	I
الزامات قانونی و استانداردها	A	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱
فشارهای اقتصادی و بازار	B	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱*
فشارهای اجتماعی و فرهنگی	C	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	D	۰	۱	۰	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱*

کدهای ایجاد شده		A	B	C	D	E	F	G	H	I
چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	E	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱*	۱
مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	F	۰	۱*	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱
بهبود شفافیت و پاسخگویی	G	۰	۱*	۰	۰	۰	۱*	۱	۱	۱
ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	H	۰	۱	۰	۱*	۱*	۱*	۱*	۱	۱
ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	I	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱*	۱

با توجه به نتایج ارائه‌شده در نگاره (۱۳)، که بیانگر ماتریس دستیابی نهایی است، در گام بعدی و مطابق با نگاره (۱۴)، میزان «قدرت نفوذ» و «قدرت وابستگی» هر یک از مؤلفه‌ها تعیین می‌شود. در این تحلیل، مجموع امتیازهای یک موجود در سطر هر مؤلفه به‌عنوان شاخص قدرت نفوذ آن و مجموع امتیازهای یک در ستون متناظر، به‌عنوان شاخص قدرت وابستگی آن در نظر گرفته می‌شود.

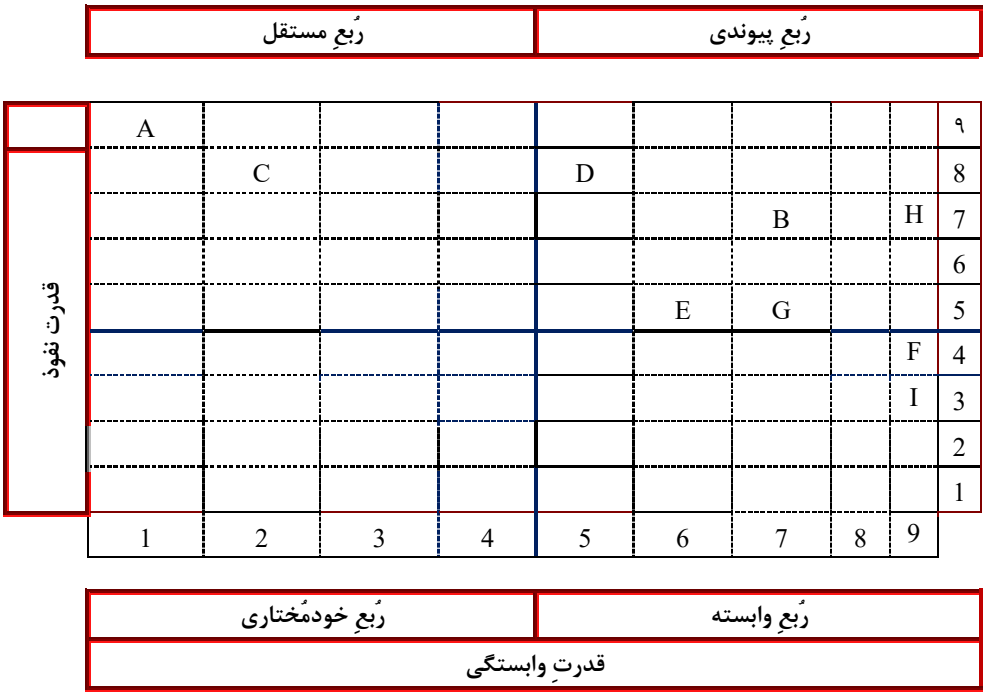
نگاره ۱۴: تفکیک نیروهای نفوذ و وابستگی

شاخص	اختصار	قدرت نفوذ	قدرت وابستگی
الزامات قانونی و استانداردها	A	۹	۱
فشارهای اقتصادی و بازار	B	۷	۷
فشارهای اجتماعی و فرهنگی	C	۸	۲
ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری	D	۷	۵
چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری	E	۵	۶
مشارکت ذینفعان و جوامع محلی	F	۴	۹
بهبود شفافیت و پاسخگویی	G	۵	۷
ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری	H	۷	۹
ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی	I	۳	۹

برای تعیین روابط میان معیارها و سطح‌بندی آن‌ها در مدل ساختاری تفسیری (ISM)، ابتدا باید «مجموعه‌ی خروجی» و «مجموعه‌ی ورودی» برای هر معیار از ماتریس دستیابی استخراج شود. مجموعه‌ی خروجی شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرند، و

مجموعه‌ی ورودی شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تأثیر دارند. سپس با مقایسه این دو مجموعه، روابط دوجانبه میان معیارها شناسایی می‌شود. معیارهایی که مجموعه‌ی دستیابی آن‌ها با مجموعه‌ی اشتراک بین دستیابی و پیش‌نیاز برابر باشد، به‌عنوان معیارهای سطح اول شناخته می‌شوند. این سطوح نمایانگر لایه‌های ساختاری در طراحی مدل نهایی هستند. در مرحله بعد، فرایند تکرار می‌شود تا سطوح بعدی تعیین شوند. مجموعه‌ی دستیابی هر متغیر شامل آن دسته از متغیرهایی است که از طریق آن قابل دستیابی هستند، و مجموعه‌ی پیش‌نیاز شامل متغیرهایی است که دستیابی به آن از طریق آن‌ها ممکن است. اشتراک این دو مجموعه برای همه‌ی عوامل پژوهش مبنای اصلی سطح‌بندی است. مدل نهایی از چندین لایه سلسله‌مراتبی تشکیل می‌شود که روابط علّی بین متغیرها را نمایش می‌دهد.

در نهایت، با استفاده از شاخص‌های «قدرت نفوذ» و «قدرت وابستگی» از ماتریس دستیابی، گره‌ها و پیوندهای مؤلفه‌ها با روش MICMAC تحلیل می‌شوند. در این تحلیل، مؤلفه‌ها در چهار بُعد اصلی (عامل‌های مستقل، وابسته، پیوندی و خودمختار) طبقه‌بندی و جای‌گذاری می‌شوند تا ساختار نظام‌مندتری از پویایی متغیرها ارائه گردد. که در نمودار (۱) این نتایج ارائه گردیده است:



نمودار ۱: (MICMAC) قرارگرفتن مولفه‌های پژوهش بر اساس قدرت نفوذ و وابستگی

لازم به‌ذکر است عواملی که در سطوح بالاتر سلسله‌مراتب مدل قرار دارند، از میزان تأثیرگذاری کمتری برخوردارند. مطابق نتایج به‌دست‌آمده، هیچ‌یک از مؤلفه‌های پژوهش در رُبع اول نمودار، یعنی ناحیه‌ی «خودمختار»، قرار نگرفته‌اند. این بخش معمولاً شامل عواملی است که از اهمیت پایین‌تری برخوردار بوده و به‌دلیل سطح پایین قدرت نفوذ و وابستگی، نقشی مؤثر در ساختار روابط ندارند. از سوی دیگر، در رُبع مربوط به مؤلفه‌های «وابسته»، دو مؤلفه‌ی «مشارکت ذی‌نفعان و جوامع محلی» (F) و «ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی» (I) قرار گرفته‌اند. با وجود اینکه این مؤلفه‌ها از قدرت نفوذ ضعیف‌تری نسبت به سطح مطلوب برخوردارند، اما وابستگی بالایی را نشان می‌دهند؛ بنابراین، این دو مؤلفه به‌طور بالقوه تحت تأثیر متغیرهای موجود در رُبع «مستقل» قرار دارند که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند و نقش کلیدی‌تری در هدایت سایر مؤلفه‌ها ایفا می‌کنند.

متغیرهای ربع پیوندی شامل ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری (D)، فشارهای اقتصادی و بازار (B)، ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری (H) و بعد از آن چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری (E) و بهبود شفافیت و پاسخگویی (G) می‌باشند (مؤلفه‌هایی که در ربع پیوندی قرار گرفته اند هم قدرت تأثیرگذاری بالا و هم قدرت وابستگی بالا دارند). نهایتا، نتایج حاصل از تحلیل نشان داد که مؤلفه‌های «الزامات قانونی و استانداردها» (A) و «فشارهای اجتماعی و فرهنگی» (C) در رُبع «مستقل» نمودار قرار گرفته‌اند. این جایگاه حاکی از آن است که این مؤلفه‌ها از *قدرت نفوذ بسیار بالایی* برخوردارند و نقش تعیین‌کننده‌ای در جهت‌دهی سایر مؤلفه‌های مربوط به حسابداری سرمایه طبیعی ایفا می‌کنند. در این میان، متغیر «الزامات قانونی و استانداردها» (A) در مقایسه با سایر مؤلفه‌ها، بیشترین قدرت نفوذ را دارا بوده و به‌عنوان عامل کلیدی در شکل‌گیری و توسعه‌ی ساختار مفهومی مدل شناسایی شده است.

۹. بحث و نتیجه‌گیری

نظریه حاصل از این پژوهش بر اساس تحلیل‌های کیفی و کمی، الگویی جامع برای حسابداری سرمایه طبیعی ارائه می‌دهد که شامل سه سطح به هم‌پیوسته است. در سطح کلان، عوامل نهادی حسابداری طبیعت‌گرایانه شامل الزامات قانونی و استانداردها، فشارهای اقتصادی و بازار، و فشارهای اجتماعی و فرهنگی، بستر لازم برای استقرار نظام حسابداری سرمایه طبیعی را فراهم می‌کنند. در

سطح میانی، چارچوب‌های حسابداری و مشارکت مشتمل بر ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری، چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری، و مشارکت ذینفعان و جوامع محلی، سازوکارهای فنی و اجرایی را تشکیل می‌دهند. در سطح خرد، ادراک از چارچوب‌ها و پایداری شامل بهبود شفافیت و پاسخگویی، ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری، و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی، پیامدهای ملموس سیستم را نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) با تعیین دقیق سطوح سلسله‌مراتبی و روابط درونی مؤلفه‌ها، درک نظام‌مندی از ساختار حسابداری سرمایه طبیعی ارائه نمود. بر این اساس، مؤلفه‌های الزامات قانونی و استانداردها در پایه‌ترین سطح (سطح ۱) به عنوان عوامل بنیادین شناسایی شدند که دارای بالاترین قدرت نفوذ و کمترین وابستگی بوده و نقش تعیین‌کننده‌ای در جهت‌دهی به کل سیستم ایفا می‌نمایند. در سطوح میانی، مؤلفه‌هایی نظیر فشارهای اقتصادی و بازار و فشارهای اجتماعی و فرهنگی به عنوان عوامل واسطه‌ای عمل کرده و پیوند بین الزامات نهادی و مؤلفه‌های فنی را فراهم می‌سازند. در این میان، مؤلفه‌های ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری و چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری در جایگاه مؤلفه‌های پیوندی قرار گرفتند که هم از قدرت تأثیرگذاری بالا و هم از وابستگی قابل توجهی برخوردارند. در سطوح بالایی، مؤلفه‌های بهبود شفافیت و پاسخگویی، ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی به عنوان پیامدهای نهایی سیستم تعیین شدند که وابستگی زیادی به مؤلفه‌های سطوح پایین‌تر دارند. این ساختار سلسله‌مراتبی به وضوح نشان می‌دهد که موفقیت در دستیابی به پیامدهای نهایی، مستلزم توجه توأمان به همه سطوح به‌ویژه تقویت مؤلفه‌های بنیادین است. این تحلیل نه تنها روابط علّی بین مؤلفه‌ها را شفاف می‌سازد، بلکه راهبردهای اجرایی را نیز پیشنهاد می‌دهد: تمرکز اولیه بر تدوین الزامات قانونی و استانداردهای شفاف می‌تواند به عنوان اهرم کلیدی، بیشترین اثرگذاری را در توسعه نظام حسابداری سرمایه طبیعی داشته باشد.

پژوهش حاضر با ارائه مدلی جامع برای حسابداری سرمایه طبیعی، نشان داد که چگونه می‌توان ارزش واقعی طبیعت را در قالب اعداد و ارقام بیان کرد و آن را به عنوان دارایی‌های کلان اقتصادی در نظر گرفت. این مدل، با ترکیب عوامل نهادی، چارچوب‌های حسابداری و ادراک از پایداری، نه‌تنها به درک بهتر از ارزش طبیعت کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای طراحی سیاست‌های پایدار و مسئولانه فراهم می‌سازد. یافته‌ها نشان داد که الزامات قانونی و استانداردها و فشارهای اجتماعی و فرهنگی به عنوان مؤلفه‌های کلیدی، بیشترین تأثیر را بر شکل‌گیری و اجرای

حسابداری سرمایه طبیعی دارند. اما چرا الزامات قانونی و استانداردها به عنوان تأثیرگذارترین عامل شناخته شدند؟ الزامات قانونی و استانداردها به دلیل ایجاد چارچوب‌های الزام‌آور و ساختارمند، نقش کلیدی در شکل‌گیری حسابداری سرمایه طبیعی ایفا می‌کنند. این الزامات، با تعیین قوانین و مقرراتی مانند گزارش‌دهی زیست‌محیطی، مالیات‌های سبز و پروتکل‌های بین‌المللی، سازمان‌ها را ملزم می‌کنند تا ارزش منابع طبیعی را در فرآیندهای تصمیم‌گیری خود لحاظ کنند. برای مثال، پروتکل کیوتو و توافقنامه پاریس با تعیین اهداف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سازمان‌ها را به سمت استفاده پایدار از منابع طبیعی سوق داده‌اند. از سوی دیگر، استانداردهای حسابداری سبز، با ارائه چارچوب‌های روش‌مند، امکان اندازه‌گیری و گزارش‌دهی ارزش طبیعت را فراهم می‌آورند. این الزامات، نه تنها به افزایش شفافیت و پاسخگویی کمک می‌کنند، بلکه زمینه را برای ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها فراهم می‌سازند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استانداردهای حسابداری سبز به عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در حسابداری سرمایه طبیعی، نقش حیاتی در اندازه‌گیری، گزارش‌دهی و مدیریت ارزش منابع طبیعی ایفا می‌کنند. این استانداردها، با ارائه چارچوب‌های روش‌مند و ساختارمند، امکان درک بهتر از ارزش طبیعت را فراهم می‌آورند و سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا تأثیرات زیست‌محیطی فعالیت‌های خود را به شکلی دقیق و شفاف گزارش کنند. برای مثال، استانداردهایی مانند «پروتکل سرمایه طبیعی» و چارچوب گزارش‌دهی یکپارچه، با تعیین روش‌های اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی، به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا ارزش واقعی منابع طبیعی را در فرآیندهای تصمیم‌گیری خود لحاظ کنند(یاخمن و همکاران[۹]، ۲۰۲۴). این استانداردها، نه تنها به افزایش شفافیت و پاسخگویی کمک می‌کنند بلکه زمینه را برای ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها فراهم می‌سازند. علاوه بر این، استانداردهای حسابداری سبز، با تعیین اهداف و شاخص‌های پایداری، امکان ارزیابی و بهبود عملکرد زیست‌محیطی سازمان‌ها را فراهم می‌آورند. این امر، نه تنها به کاهش ردپای کربن و آلودگی کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای افزایش سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز و نوآوری‌های پایدار فراهم می‌سازد. در نهایت، استانداردهای حسابداری سبز، با ایجاد زبان مشترک برای گزارش‌دهی زیست‌محیطی، امکان مقایسه و ارزیابی عملکرد سازمان‌ها را در سطح ملی و بین‌المللی فراهم می‌آورند و به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک می‌کنند.

فشارهای اجتماعی و فرهنگی به عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در این پژوهش، نشان می‌دهند که چگونه انتظارات و خواسته‌های جوامع محلی، سازمان‌های غیردولتی و عموم مردم

می‌توانند سازمان‌ها را به سمت پذیرش حسابداری سرمایه طبیعی سوق دهند. این فشارها، که از طریق تقاضا برای شفافیت، عدالت محیطی، و مسئولیت‌پذیری اجتماعی اعمال می‌شوند، نقش مهمی در شکل‌گیری و اجرای رویکردهای پایدار ایفا می‌کنند(گارسیا و همکاران[۲]، ۲۰۲۴، فلمینگ و همکاران[۳]، ۲۰۲۴). برای مثال، ارزش‌گذاری دانش بومی و فرهنگ محلی، به عنوان بخشی از این فشارها، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از تجربیات و دانش جوامع محلی برای مدیریت پایدار منابع طبیعی بهره برد. این امر، نه تنها به افزایش مشارکت ذینفعان کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای ارتقای عدالت محیطی و توزیع عادلانه منابع فراهم می‌سازد. علاوه بر این، فشار رسانه‌ها و سازمان‌های غیردولتی، با ایجاد آگاهی و افشای تخریب‌های زیست‌محیطی، سازمان‌ها را به سمت پذیرش استانداردهای حسابداری سبز و گزارش‌دهی شفاف سوق می‌دهند. این فشارها، که اغلب از طریق کمپین‌های عمومی و شبکه‌های اجتماعی اعمال می‌شوند، به افزایش پاسخگویی سازمان‌ها و بهبود عملکرد زیست‌محیطی آن‌ها کمک می‌کنند(گرینجر[۴]، ۲۰۲۵). همچنین، تقاضای کارکنان برای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها، نشان می‌دهد که چگونه نیروی کار می‌تواند به عنوان یک عامل تغییر، سازمان‌ها را به سمت پذیرش رویکردهای پایدار هدایت کند. این فشارها، در کنار ارزش‌گذاری میراث طبیعی برای نسل‌های آینده، نشان می‌دهند که چگونه می‌توان از طریق مشارکت جوامع و افزایش آگاهی عمومی، به تحقق پایداری در سطح محلی و جهانی کمک کرد. در نهایت، فشارهای اجتماعی و فرهنگی، به عنوان نیروهای محرک، سازمان‌ها را به سمت پذیرش حسابداری سرمایه طبیعی و بهبود عملکرد زیست‌محیطی سوق می‌دهند.

از طرفی چارچوب‌های گزارش‌دهی و حسابداری و ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری، به عنوان مؤلفه‌های اصلی، امکان تحلیل دقیق‌تر و پیش‌بینانه‌تر از سرمایه‌طبیعی را فراهم می‌آورند. چارچوب‌های گزارش‌دهی مانند گزارش‌دهی یکپارچه و گزارش‌های پایداری مبتنی بر اهداف توسعه پایدار، با ارائه اطلاعات جامع و شفاف، به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا ارزش منابع طبیعی را در فرآیندهای تصمیم‌گیری خود لحاظ کنند. این چارچوب‌ها، نه‌تنها به افزایش شفافیت و پاسخگویی کمک می‌کنند، بلکه زمینه را برای ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها فراهم می‌سازند (فلمینگ و همکاران[۳]، ۲۰۲۴). از سوی دیگر، ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری مانند حسابداری چرخه عمر و ارزیابی اکوسیستمی هزاره، با ارائه روش‌های دقیق و علمی، امکان اندازه‌گیری ارزش واقعی طبیعت را فراهم می‌آورند. این ابزارها، نه‌تنها به درک بهتر از ارزش طبیعت کمک می‌کنند، بلکه زمینه را برای مشارکت ذی‌نفعان مختلف در فرآیند ارزش‌گذاری فراهم می‌سازند. مشارکت

ذی‌نفعان و جوامع محلی، به عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از دانش بومی و فرهنگ محلی برای مدیریت پایدار منابع طبیعی بهره برد. این مشارکت، نه‌تنها به افزایش شفافیت و پاسخگویی کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها فراهم می‌سازد(دروپ و همکاران[۷]، ۲۰۲۳، چن و ماناگی[۸]، ۲۰۲۴). ارزش‌گذاری مبتنی بر دانش بومی و فرهنگ محلی، به عنوان بخشی از این مشارکت، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از تجربیات و دانش جوامع محلی برای مدیریت پایدار منابع طبیعی بهره برد. این مشارکت، نه تنها به افزایش عدالت محیطی کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای توزیع عادلانه منابع فراهم می‌سازد. در نهایت، ادراک از چارچوب‌ها و پایداری، به عنوان یکی از مقوله‌های اصلی، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از طریق بهبود شفافیت و پاسخگویی، ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و اجتماعی، به تحقق پایداری در سطح محلی و جهانی دست یافت. این نتایج نه-تنها به پیشرفت دانش علمی کمک می‌کند، بلکه گامی اساسی به سوی تغییر نگرش انسان نسبت به طبیعت و مسئولیت‌پذیری بیشتر در قبال آن است. در دنیایی که آینده آن به تصمیم‌های امروز ما وابسته است، حسابداری سرمایه طبیعی می‌تواند به عنوان پلی میان انسان و طبیعت، راهی برای نجات زمین و نسل‌های آینده باشد.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که حسابداری سرمایه طبیعی نه‌تنها یک ابزار علمی، بلکه یک ضرورت استراتژیک برای دستیابی به پایداری محیط‌زیستی و اقتصادی است. برای جوامع حرفه‌ای(گروه‌ها و افراد متخصص و فعال در حوزه‌های مرتبط با حسابداری، مالی، مدیریت محیط زیست، و پایداری)، پیشنهاد می‌شود که با به‌کارگیری چارچوب‌های گزارش‌دهی یکپارچه و استانداردهای حسابداری سبز، ارزش منابع طبیعی را در فرآیندهای تصمیم‌گیری خود لحاظ کنند. این رویکرد، نه تنها به افزایش شفافیت و پاسخگویی کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای ارتقای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت‌ها فراهم می‌سازد. همچنین، جوامع حرفه‌ای می‌توانند با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری و ارزش‌گذاری مانند حسابداری چرخه عمر و ارزیابی اکوسیستمی هزاره، ارزش واقعی طبیعت را درک و اندازه‌گیری کنند. این ابزارها، امکان تحلیل دقیق‌تر و پیش‌بینانه‌تر از سرمایه طبیعی را فراهم می‌آورند و به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا در راستای اهداف پایداری حرکت کنند.

به سیاست‌گذاران، پیشنهاد می‌شود که با تدوین و اجرای قوانین و مقررات الزام‌آور، سازمان‌ها را به سمت پذیرش حسابداری سرمایه طبیعی سوق دهند. این قوانین می‌توانند شامل مالیات‌های

سبز، پروتکل‌های بین‌المللی مانند توافقنامه پاریس و چارچوب‌های نظارتی برای تجارت کربن باشند. همچنین، سیاست‌گذاران می‌توانند با ایجاد مشوق‌های مالی برای شرکت‌هایی که از استانداردهای حسابداری سبز استفاده می‌کنند، زمینه را برای ارتقای پایداری فراهم کنند. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران با حمایت از پروژه‌های احیای اکوسیستم‌ها و مشارکت جوامع محلی، به مدیریت پایدار منابع طبیعی کمک کنند. این رویکرد، نه‌تنها به افزایش عدالت محیطی کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای توزیع عادلانه منابع فراهم می‌سازد.

و در نهایت به استانداردگذاران، پیشنهاد می‌شود که با توسعه و به‌روزرسانی استانداردهای حسابداری سبز، امکان اندازه‌گیری و گزارش‌دهی ارزش طبیعت را فراهم کنند. این استانداردها می‌توانند شامل چارچوب‌های گزارش‌دهی یکپارچه، گزارش‌های پایداری مبتنی بر اهداف توسعه پایدار و استانداردهای مدیریت زیست‌محیطی باشند. همچنین، استانداردگذاران می‌توانند با ایجاد ابزارهای ارزش‌گذاری مشروط و حسابداری مبتنی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، امکان تحلیل دقیق‌تر و پیش‌بینانه‌تر از سرمایه طبیعی را فراهم کنند. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که استانداردگذاران با مشارکت ذی‌نفعان مختلف از جمله جوامع محلی، سازمان‌های غیردولتی و بخش خصوصی، به توسعه استانداردهایی کمک کنند که به نیازهای همه ذینفعان پاسخ دهد. این رویکرد، نه تنها به افزایش اعتماد و مشارکت کمک می‌کند، بلکه زمینه را برای ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری فراهم می‌سازد.

برای پژوهش‌های آتی، توسعه ابزارهای کمی‌سازی ارزش خدمات اکوسیستمی در صنایع مختلف پیشنهاد می‌شود. طراحی چارچوب‌های استاندارد برای گزارش‌دهی یکپارچه سرمایه طبیعی در سطح ملی و بین‌المللی ضروری است. بررسی تأثیر فناوری‌های نوین در افزایش دقت حسابداری سرمایه طبیعی و تحلیل مقایسه‌ای کاربرد استانداردهای حسابداری سبز در شرکت‌های مختلف پیشنهاد می‌گردد. همچنین، شناسایی موانع اجرایی استقرار این سیستم و مطالعه نقش آن در ارزیابی ریسک‌های زیست‌محیطی و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری حائز اهمیت است. تدوین مدل‌های پیش‌بینی اثرات تغییرات اقلیمی و بررسی تأثیر گزارش‌دهی سرمایه طبیعی بر عملکرد مالی شرکت‌ها از دیگر زمینه‌های پژوهشی پیشنهادی می‌باشد. در نهایت، تحلیل راهکارهای اجرایی کردن این مفاهیم در نظام بودجه‌ریزی ملی و مطالعه تطبیقی تجربیات موفق کشورهای پیشرو توصیه می‌شود. در این مطالعه همچون هر مطالعه‌ای که به صورت کیفی انجام می‌گردد می‌توان نسبت به ارائه‌ی محدودیت‌هایی به شرح ذیل اقدام نمود:

این پژوهش با چند محدودیت مهم همراه بوده است. نخست، محدودیت در تعمیم‌پذیری یافته‌ها به دلیل نمونه‌گیری هدفمند و تعداد محدود مصاحبه‌ها وجود دارد. دوم، محدودیت داده‌ای ناشی از دشواری دسترسی به برخی خبرگان ارشد و چالش‌های گردآوری داده در بخش‌های خاص صنعت قابل ذکر است. سوم، محدودیت سوگیری پژوهشگر در فرآیند کدگذاری و تفسیر داده‌های کیفی که برای کاهش آن از بازبینی توسط خبرگان استفاده شد. چهارم، محدودیت روش‌شناختی به دلیل ذهنیت ذاتی در روش‌های کیفی و تأثیر ناخودآگاه پژوهشگر بر فرآیند تحلیل. پنجم، محدودیت زمانی که باعث گردید برخی ابعاد پیچیده حسابداری سرمایه طبیعی با عمق کمتری بررسی شوند. ششم، محدودیت در اندازه‌گیری به دلیل نبود شاخص‌های استاندارد برای سنجش برخی مفاهیم انتزاعی. هفتم، محدودیت زمینه‌ای ناشی از تمرکز پژوهش بر بافت خاص ایران که تعمیم نتایج به سایر کشورها را نیازمند احتیاط می‌سازد. این محدودیت‌ها می‌تواند زمینه‌ساز پژوهش‌های آتی در جهت رفع این چالش‌ها باشد.

یادداشت‌ها

1. Mukhtar 2. García et al 3. Fleming et al. 4. Grainger
5. Ramachandra et al. 6. Pelletier et al 7. Drupp et al. 8. Chen & Managi
9. Jachmann et al. 10. Braun &. Clarke 11. Wastell 12. Glaser & Holton
13. Strauss & Corbin 14. Initial Reachability Matrix
15. Final Reachability Matrix 16. Transitivity

منابع

الف. فارسی

خلیلی، محمد؛ ذبیحی، علی و فغانی ماکرانی، خسرو (۱۴۰۳). بیین مدلی برای تأثیر فرهنگ سازمانی و عوامل اقتضایی بر گزارشگری پایداری با رویکرد عملکرد اقتصادی (GRI۲۰۱). *دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت*. ۱۳(۵۰). ۳۱۹-۳۳۸

سید جوادین، سید رضا؛ روشندل اربطانی، هاهر و نوبری، علیرضا (۱۳۹۵). مدیریت منابع انسانی سبز یک رویکرد سرمایه گذاری و توسعه پایدار، *فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری*، ۵(۲۰): ۲۹۷-۳۲۷.

کشاورز، علی‌رضا و فرج زاده، زکریا. (۱۴۰۰). نقش سرمایه طبیعی در رشد اقتصادی ایران. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۶(۸۶)، ۱۲۶-۱۶۴

محمودی، رضا؛ طالب نیا، قدرت اله؛ وکیلی فرد، حمیدرضا؛ احمدی، فائق و مرادی شهدادی، خسرو. (۱۴۰۲). ارائه الگوی گزارشگری پایداری با رویکرد تئوری داده‌بنیاد در شرکت های پذیرفته شده بورس اوراق بهادار تهران. *اقتصاد مالی*، ۱۷(۶۴), ۲۰۷-۲۲۲.

مطوری، احمد. (۱۴۰۰). حسابداری سرمایه طبیعی شرکت. *ششمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات نوین مدیریت و حسابداری*. https://civilica.com/doc/1306967/Civilica

ملک پور، فیروزه و بنی طالبی دهکردی، بهاره (۱۴۰۴). تبیین ارتباط بین ریسک‌های محیط زیست و حسابداری، *چهارمین همایش بین المللی دستاوردهای نوین علوم مدیریت و حسابداری در ایران و جهان*، تهران، https://civilica.com/doc/2383732.

ب. انگلیسی

Amoako, G. K., Adam, A. M., Tackie, G., & Arthur, C. L. (2021). Environmental accountability practices of environmentally sensitive firms in Ghana: Does institutional isomorphism matter? *Sustainability*, *13*(3), 122-141. https://doi.org/10.3390/su1303122

Andrades, J., Martinez-Martinez, D., & Larrán, M. (2024). Sustainability reporting, institutional pressures and universities: Evidence from tSpanish setting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-07-2023-0455

Chen, S., & Managi, S. (2024). *Tracing the evolution of natural capital in global sustainability metrics: The advance of inclusive wealth*. MPRA. Retrieved from https://mpra.ub.uni-muenchen.de/122597/ Munich Personal RePEc Archive

Childress, M. J., & Lung, M. A. (2023). Predation risk, gender and the group size effect: Does elk vigilance depend on the behavior of conspecifics? *Animal Behavior*, *66*, 389-398. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2022.12.001

Darabi R., Mohammadi M. Karimi Deldar B. (2022). Investigating the relationship between managerial ownership, institutional ownership and sustainability reporting and their impact on earnings management. Scientific Journal of New Research Approaches to Management and Accounting, 6(23), 42-64. (in Persian).

Drupp, M. A., Turk, Z. M., Groom, B., & Heckenhahn, J. (2023). *Global evidence on the income elasticity of willingness to pay, relative price*

changes and public natural capital values. arXiv. Retrieved from https://arxiv.org/abs/2308.04400 arXiv

Faraji, Omid, Jannati Daryakenari, Fatemeh, Mansouri, Kafsan, Younesi Moti, Fatemeh. (2020). Corporate Social Responsibility and Corporate Value: The Moderating Role of Earnings Management. Journal of Social Capital Management, 7(1), 25-58. (in persian).

Fleming, A., Ogilvy, S., O'Grady, A. P., Green, I., Stitzlein, C., & Horner, C. (2024). *Designing natural capital accounting for agriculture: perceptions of farm accountants*. Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 15(7), 85–105. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-04-2024-0356 IDEAS/RePEc

García-López, M.-J., & Pérez-Hernández, F. (2024). *Mapping research on natural capital* accounting*: a strategic challenge for multinational firms*. Administrative Sciences, 14(2), Article 28. https://doi.org/10.3390/admsci14020028

Jachmann, H., Scanlon, J. E., & Maston, S. (2024). *How natural capital accounting frameworks fail ecosystem services*. European Journal of Environmental Sciences, 14(2). https://doi.org/10.14712/23361964.2024.7

Gaudiano, P., Shargel, B., Bonabeau, E., & Clough, B. T. (2003). Swarm intelligence: A new C2 paradigm with an application to control swarms of UAVs. *8th International Command and Control Research and Technology Symposium (ICCRTS)*.

Ghisellini, P., Quinto, I., Passaro, R., & Ulgiati, S. (2024). Evaluating good practices of ecological accounting and auditing in a sample of circular start-ups. In *Place-Based Approaches to Sustainability Volume II: Business, Economic, and Social Models* (pp. 201-227). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-12345-6_10

Golman, R., Hagmann, D., & Miller, J. H. (2015). Polya's bees: A model of decentralized decision making. *Science Advances*, *1*(11), 1-7. https://doi.org/10.1126/sciadv.1500105

Grainger, D. (2025). *Natural Asset Beta*. arXiv. Retrieved from https://arxiv.org/abs/2502.20706 arXiv

Heydari, Marzieh (2023). The mediating role of organizational identity in the relationship between social responsibility with job engagement and organizational citizenship behavior. Quarterly Journal of Health Psychology and Social Behavior, 3(1). 28-41. (in Persian).

Hirsh, A. E., & Gordon, D. M. (2001). Distributed problem solving in social insects. Annals of Mathematics and Artificial Intelligence, 31, 199-221. https://doi.org/10.1023/A:1016636130891

Hossain, M. A., & Ferdous, I. (2015). Autonomous robot path planning in dynamic environment using a new optimization technique inspired by bacterial foraging technique. Robotics and Autonomous Systems, 64, 137-141. https://doi.org/10.1016/j.robot.2014.11.003

Huy, P. Q., & Phuc, V. K. (2023). Unfolding sustainable auditing ecosystem formation path through digitalization transformation: How digital intelligence of accountant fosters the digitalization capabilities. *Heliyon, 9*(2). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13456

Ikechukwu, O., Anichebe, S., Emeka-Nwokeji, N., & Agubata, S. (2022). Sustainability environmental disclosure and financial performance of oil and gas companies in Nigeria. *Journal of Accounting and Financial Management*, *6*(1), 11-31.

Johnson, R., & Smith, L. (2023). The impact of green accounting standards on organizational performance. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, *14*(2), 123-140. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2022-0034

Khalili, Mohammad, Zabihi, Ali, Faghani Makrani, Khosrow (2024). A model for the effect of organizational culture and contingent factors on sustainability reporting with an economic performance approach (GRI201) Management Accounting and Auditing Knowledge. 13(50). 319-338(in Persian).

Kirkman, A. (1993). Ants, rationality, and recruitment. *The Quarterly Journal of Economics*, *108*(1), 137-156. https://doi.org/10.2307/2118498

Koenig, S., Szymanski, B., & Liu, Y. (2001). Efficient and inefficient ant coverage methods. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, *31*, 41-76. https://doi.org/10.1023/A:1016636130891

Luo, W., Guo, X., Zhong, S., & Wang, J. (2019). Environmental information disclosure quality, media attention and debt financing costs: Evidence from Chinese heavy polluting listed companies. *Journal of Cleaner Production*, *231*, 268-277. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.237

Mahmoudi, Reza, Talebnia, Qodratollah, Vakilifard, Hamidreza, Ahmadi, Faeg, Moradi, Shohadadi, Khosrow. (2023). Presenting a sustainability reporting model with a data-based theory approach in companies listed

on the Tehran Stock Exchange. Financial Economics, 17(64), 207-222. (in persian).

Mansour, G., Poursoleiman, E., Homayoun, S., Rezaei, Z., & Rezaee, Z. (2022). Business sustainability performance and corporate financial performance: The mediating role of optimal investment. *Managerial Finance*. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/MF-01-2021-0040

Mukhtar, B., Shad, M. K., Woon, L. F., Haider, M., & Waqas, A. (2024). Integrating ESG disclosure into the relationship between CSR and green organizational culture toward green innovation. *Social Responsibility Journal*, *20*(2), 288-304. https://doi.org/10.1108/SRJ-03-2023-0125

Naqshbandi, Nader and Gholichi Moghadam, Heda (۲۰۲۰). Investigating the moderating role of auditor reputation on the relationship between corporate social responsibility and auditor selection in companies listed on the stock exchange. Journal of Contemporary Research in Management and Accounting Sciences, 2(6). 81-97. (in Persian).

Nyahas, S. I., Munene, J. C., Orobia, L., & Kaawaase, T. K. (2017). Isomorphic influences and voluntary disclosure: The mediating role of organizational culture. *Cogent Business & Management*, *4*(1), 1351144. https://doi.org/10.1080/23311975.2017.1351144

Pelletier, M.-C., Horner, C., Vickers, M., Gul, A., Turak, E., & Turner, C. (2023). *Recognising natural capital on the balance sheet: options for water utilities*. arXiv. Retrieved from https://arxiv.org/abs/2312.13515 arXiv

Ramachandra, T. V., Aithal, B. H., Setturu, B., Vinay, S., Asulabha, K. S., & Sincy, V. (2024). *Natural capital accounting and valuation of ecosystem services, Karnataka State, India*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-97-2405-5

Reichman, O. J., Jones, M. B., & Schildhauer, M. P. (2011). Challenges and opportunities of open data in ecology. *Science*, *331*(6018), 703-705. https://doi.org/10.1126/science.1197962

Seyed Javadin, Seyed Reza., Roshandel Arbatani, Hahar., Nobari, Alireza (2016). Green Human Resources Management: An Investment and Sustainable Development Approach, Scientific Quarterly Research on Investment Knowledge, 5(20): 297-327. (in Persian).

Shakil, M. H., Munim, Z. H., Zamore, S., & Tasnia, M. (2024). Sustainability and financial performance of transport and logistics firms:

Does board gender diversity matter? *Journal of Sustainable Finance & Investment*, *14*(1), 100-115. https://doi.org/10.1080/20430795.2023.2201234

Su, L., & Zhang, H. (2019). Environmental information disclosure quality and equity financing cost. *Proceedings of the 2019 International Conference on Advances in Economics, Business and Management Research.* https://doi.org/10.2991/aebmr.k.191217.021

Trotta, A., Iannuzzi, A., Cavallaro, G., & Dell'Atti, S. (2017). Banking reputation and CSR: A stakeholder value approach. *University Magna Graecia of Catanzaro, Italy*.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs. (2021). *How natural capital accounting contributes to integrated policies for sustainability*. United Nations. https://doi.org/10.18356/9789210052504

Wagner, I. A., & Bruckstein, A. M. (2001). From ants to A(ge)nts: A special issue on ant-robotics. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, *31*, 1-5. https://doi.org/10.1023/A:1016636130891

Wang, K., & Zhang, X. (2020). The effect of media coverage in disciplining firms' pollution behaviors: Evidence from Chinese heavy polluting listed companies. *Journal of Cleaner Production*, *280*, 123035 https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123035

Zimon, G., Arianpoor, A., & Salehi, M. (2022). Sustainability reporting and corporate reputation: The moderating effect of CEO opportunistic behavior. *Sustainability*, *14*(3), 1257. https://doi.org/10.3390/su14031257