

Energy Accounting Framework and Its Role in Protecting Stakeholder Rights: An Exploratory Study¹

Amir Ghorbani Gughdarghi², Azar Moslemi³, Seyed Abbas Borhani⁴,
Mehdi Safari Gerayli⁵, Mostafa Izadpour⁶

Received: 2024/06/19

Accepted: 2024/11/20

Research Paper

Abstract

Objective: Energy plays a critical competitive role in corporate operations due to limited natural resources and rising environmental pollution. Companies with robust infrastructure can reduce energy consumption and invest in renewable energy by securing cash resources. This study aims to develop an energy accounting framework and evaluate its key components to safeguard shareholders' rights.

Methods: This research adopts a developmental and exploratory methodology, employing a mixed-methods approach for data collection. It establishes a theoretical framework and evaluates identified key axes through a matrix. The qualitative section targets academic experts, while the quantitative section includes financial managers and accounting heads of capital market companies.

Results: The qualitative analysis, based on 14 interviews, generated 329 basic codes, resulting in 29 basic themes, six organizing themes, and three overarching themes. In the quantitative section, the organizing theme of internal control mechanisms in energy accounting was identified as the most effective axis for implementing energy accounting within the study's context.

Conclusion: The findings indicate that internal control mechanisms in energy accounting enable companies to assess their capacity to transition from non-renewable to renewable energy sources. By establishing operational criteria, these mechanisms support competitive infrastructure development, reduce financial costs, and enhance investment in renewable energy.

Keywords: Energy Accounting; Internal Control Mechanisms; Renewable Energy

JEL Classification: K32, P18, Q40.

1. doi: 10.22051/JAASCI.2024.46220.1829

2. Ph.D. Student, Department of Accounting, Khomain Branch, Islamic Azad University, Khomain, Iran. (Amirghorbani0054@gmail.com)

3. Assistant Professor, Department of Accounting, Khomain Branch, Islamic Azad University, Khomain, Iran. Corresponding Author. (azar.moslemi@iau.ac.ir)

4. Associate Professor, Department of Accounting, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. (sa.sborhani1352@iau.ac.ir)

5. Associate Professor, Department of Accounting, Bandargaz Branch, Islamic Azad University, Bandargaz, Iran. (safari83@iau.ac.ir)

6. Assistant Professor, Department of Accounting, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Qom University, Qom, Iran. (m.ezadpour@qom.ac.ir)



چارچوب حسابداری انرژی و ارزیابی محورهای شناسایی شده در راستای صیانت از حقوق ذینفعان^۱

امیر قربانی گوگردقی^۲، آذر مسلمی^۳، سید عباس برهانی^۴، مهدی صفری گرایلی^۵،

مصطفی ایزدپور^۶

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۳۰

چکیده

هدف: نقش انرژی در فرآیندهای عملکردی شرکت‌ها امروزه به دلیل محدودیت منابع طبیعی و افزایش آلاینده‌گی‌های زیست‌محیطی، یک کارکرد رقابتی تلقی می‌شود. در این فرآیند شرکت‌هایی از ظرفیت بالاتری در این حوزه برخوردار هستند که بتوانند با تأمین منابع نقدی جهت سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر، زیرساخت‌های خود را به لحاظ مصرف انرژی پایین‌تر تقویت نمایند. هدف این مطالعه ارائه‌ی چارچوب حسابداری انرژی و ارزیابی محورهای شناسایی شده در راستای صیانت از حقوق ذینفعان می‌باشد.

روش: این پژوهش به لحاظ روش شناس توسعه‌ای/اکتشافی تلقی می‌شود و از طریق مبنای ترکیبی در بعد جمع‌آوری داده‌های پژوهش، ضمن ارائه‌ی چارچوب نظری، نسبت به ارزیابی ماتریسی محورهای اصلی شناسایی شده اقدام می‌نماید. در این مطالعه جامعه هدف در بخش کیفی، خبرگان دانشگاهی و در بخش کمی، مدیران مالی و روسای حسابداری شرکت‌های بازار سرمایه بودند.

یافته‌ها: نتایج مطالعه در بخش کیفی از مجموع ۳۲۹ کدپایه ایجاد شده از ۱۴ مصاحبه‌ی صورت گرفته، نشان دهنده‌ی تعیین ۲۹ مضمون پایه مبنای ایجاد شش مضمون سازمان‌دهنده و سه مضمون فراگیر بود. همچنین در بخش کمی نیز مشخص شد، مضمون سازمان‌دهنده‌ی مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی اثرگذارترین محور پیاده‌سازی حسابداری انرژی در بستر مطالعه می‌باشد. **نتیجه‌گیری:** نتیجه‌ی کسب شده گویایی این مسئله است که مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی، به واسطه‌ی تعیین معیارهای عملیاتی، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا ظرفیت‌های تغییر انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر را مورد ارزیابی قرار دهند و پروژه‌هایی را در زیرساخت‌های رقابتی شرکت از منظر تغییر انرژی دنبال نمایند که ضمن کاهش هزینه‌های مالی برای شرکت، قابلیت افزایش رویکردهای فرآیندی شرکت در سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر را داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: حسابداری انرژی، مکانیزم‌های کنترل داخلی، انرژی‌های تجدیدپذیر.

طبقه‌بندی موضوعی: Q40, P18, K32.

doi: 10.22051/JAASCI.2024.46220.1829

۲. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران. (Amirghorbani0054@gmail.com)

۳. استادیار، گروه حسابداری، واحد خمین، دانشگاه آزاد اسلامی، خمین، ایران. نویسنده مسئول. (azar.moslemi@iau.ac.ir)

۴. استادیار، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. (sa.sborhani1352@iau.ac.ir)

۵. دانشیار، گروه حسابداری، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران. (safari83@iau.ac.ir)

۶. استادیار، گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران. (m.ezadpour@qom.ac.ir)

مقدمه

مسئله‌ی تأمین انرژی پایداری به عنوان یکی از نهاده‌های دارای مزیت رقابتی و مورد نیاز فعالیت‌های اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته تلقی می‌شود، که فرآیند دستیابی به پایداری این کشورها را تقویت نموده است. محدود بودن منابع انرژی فسیلی، موجود در جهان؛ جذب و پالایش آلاینده‌های ناشی از مصرف و احتراق سوخت‌های فسیلی همگی جزء محرک‌هایی در تحول تغییر ماهیت انرژی تلقی می‌شود که دولت‌ها و نهادهای بین‌المللی در پی آن هستند تا از طریق شیوه‌های مختلفی، حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را آغاز نمایند (شیخ‌بهبایی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۳). اهمیت روزافزون این امر، شفافیت بیشتر محاسبه و گزارش هزینه‌های انرژی، میزان اتلاف‌ها؛ پتانسیل ابزارهای حفظ منابع انرژی و منابع زیست‌محیطی را می‌طلبد (امینی و عموزادخلیلی، ۱۴۰۰: ۶۶). به عبارت دیگر برای دستیابی به این نوع از انرژی‌ها، نهادهای بالادستی در صنایع می‌بایست ضمن تسهیل جریان منابع نقدی، شرکت‌ها را برای سرمایه‌گذاری در انرژی‌های جایگزین فسیلی و سوختی، مثل استفاده از انرژی‌های خورشیدی و بادی ترغیب نمایند تا از این طریق بتوانند به انرژی‌های پاک دستیابند (ژانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۳: ۱۰۳).

از طرف دیگر، گسترش تأثیرات مدیریت محیط‌زیست و ارتباط آن با وضعیت اقتصادی شرکت‌ها، نیز عامل دیگری است که باعث شده بخش مهمی از صنایع امروز به طور داوطلبانه به سمت این نوع از انرژی‌ها حرکت نمایند. از این رو بسیاری از شرکت‌های فعال در سطح بازار رقابتی، به این نتیجه رسیده‌اند، جنگ اصلی، کمبود منابع و انرژی است و شرکت‌هایی که از ظرفیت و توانایی لازم برای ایجاد توازن در منابع را داشته باشند، امکان دستیابی به توسعه پایدار را به عنوان مهمترین مزیت رقابتی نسبت به سایر شرکت‌ها در سطح بازار خواهند داشت (نصراصفهانی و همکاران، ۱۴۰۰: ۳۷).

یکی از زمینه‌هایی که در این رابطه می‌تواند به عنوان ابزاری برای جهت‌دهی به شبکه زنجیره تأمین به حساب بیاید و با افشاء داده‌های مرتبط با هزینه‌های انرژی؛ آلاینده‌گی‌های زیست‌محیطی؛ سرمایه‌گذاری در زیرساخت و بازیافتی‌ها و ... به ایجاد توازن جهت صرفه‌جویی و جلوگیری از هدر رفت انرژی کمک نمایند، مسئله‌ی حسابداری انرژی است (لی و همکاران^۲، ۲۰۲۳: ۱۸). ظهور این

1. Zhang et al
2. Li et al

مفهوم اگرچه به دهه ۱۹۹۰ میلادی بر می‌گردد که با فاصله‌ی کوتاهی از توسعه‌ی مفهوم حسابداری زیست‌محیطی، خلق گردید، اما بی‌توجهی به ماهیت اثرگذار این مفهوم در عرصه حسابداری از یک سو و عدم توجه بین‌المللی به مسئله‌ی انرژی از سوی دیگر، باعث گردید تا این مفهوم به عنوان یک رویکرد نوظهور در دانش حسابداری در دهه اول قرن جاری، به دلیل تغییرات فزاینده‌ی زیست‌محیطی؛ افزایش آلاینده‌گی‌ها و کمبود منابع بیشتر مورد توجه قرار بگیرد تا جاییکه امروزه به عنوان یکی از مهمترین مسائل استراتژیک شرکت‌ها در کارکردهای رقابت‌پذیری به ویژه در عرصه گزارشگری پایداری تلقی می‌شود (پایونیری و یاماگوچی^۱، ۲۰۱۸: ۱۹).

از طرف دیگر در توسعه‌ی این مفهوم می‌بایست اشاره نمود که حسابداری انرژی به عنوان یک کارکرد استراتژیک، فصل مشترک اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی در توسعه پایداری تلقی می‌گردد، چراکه می‌تواند سطح وابستگی شرکت‌ها از انرژی‌های تجدیدناپذیر را به انرژی‌های جایگزین و مکمل تغییر دهد تا از این طریق شرکت‌ها بتوانند در بازار رقابتی امکان توسعه پایداری را داشته باشند (پاپادوپولوس^۲، ۲۰۲۳: ۶۰). دلیل وجود چنین رویکردی این است که افزایش قیمت حامل‌های انرژی؛ مالیات‌های مرتبط با انرژی؛ مالیات‌های وضع شده بر مقدار کربنی که از شرکت‌ها اخذ می‌شود؛ تغییرات آب و هوایی و تلاش برای کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن امروزه باعث گردیده تا بیش از پیش توجه به سمت بهبود کارایی انرژی (یعنی نسبت مقدار انرژی مفید خروجی به انرژی ورودی) و هزینه انرژی واحدهای صنعتی جلب شود و برای رسیدن به چنین کارکردی، شرکت‌ها نیازمند توجه به مکانیزم‌های حسابداری انرژی می‌باشند (گیثورگ و جاستینسن^۳، ۲۰۱۷: ۱۰۶۸). اما کارکرد حسابداری انرژی، الزاماً با کارکردهای سنتی حسابداری در این بخش، که صرفاً اقدام به اندازه‌گیری و افشاء هزینه‌ی انرژی می‌نمودند، متفاوت است، زیرا حسابداری انرژی در کنار محاسبه‌های بهای انرژی خریداری شده و مصرف شده در شرکت‌ها و هزینه‌های حمل انرژی به داخل شرکت، نقش فراگیرتری در افشاء جزئیات اطلاعات سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های

1. Pionnieri & Yamaguchii

2. Papadopoulos

3. Georg and Justesen

تجدیدپذیر؛ ارائه جزئیات انعقاد قراردادهای استراتژیک با شرکت‌های دیگر و ارزیابی طرح‌ها و پروژه‌های متکی بر انرژی‌های سبز را بر عهده دارند (داکرز و راجرز^۱، ۲۰۲۳: ۱۵).

به عبارت دیگر کارکرد حسابداری انرژی در یک فرآیند اثربخش در افشاء اطلاعات، می‌تواند مجموعه‌ای از هزینه‌های این حوزه از قبیل هزینه‌های مرتبط با هدر رفت و اتلاف انرژی از یک سو و سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با ایجاد زیرساخت و زیربنای استفاده از انرژی مانند توسعه شبکه‌های توزیع انرژی؛ فرآیند تبدیل منابع انرژی به انرژی قابل استفاده و مورد نیاز شرکت‌ها را شامل شود که عموماً در فرآیندهای کلاسیک حسابداری، شرکت‌ها ممکن است تمایلی به افشاء آن نداشته باشند، اما حسابداری انرژی می‌تواند به صورت اختیاری با افشاء چنین اطلاعاتی، ضمن صیانت از حقوق ذینفعان، امکان دستیابی به توسعه‌ی پایدار جهت جایگزینی انرژی‌های تجدیدناپذیر و فسیلی با سایر انرژی‌های سبز مانند انرژی خورشیدی؛ بادی و آبی را ممکن نماید (اعظم و همکاران^۲، ۲۰۲۳: ۳). بنابراین حسابداری انرژی، فرصت‌های توسعه را به منظور بهبود کارایی مصرف انرژی و نیز کاهش اثرات زیست‌محیطی برای شرکت‌ها مقدور می‌سازد تا از این طریق بتواند، از سطح اعتماد بالاتری در راستای ارزش‌های اجتماعی نسبت به سایر شرکت‌ها برخوردار باشند (دیانتی‌دیلمی و درخشان، ۱۳۹۵: ۵). بنابراین با اتکاء به موارد مطرح شده در خصوص ماهیت حسابداری انرژی، ضرورت انجام این مطالعه را می‌توان از دو منظر مورد کنکاش قرار داد.

اولاً مطالعه حاضر، جزء اولین پژوهش‌هایی است که باهدف انسجام بخشیدن به ارائه‌ی چارچوب حسابداری انرژی، تلقی می‌شود که تلاش دارد تا سطح ادراک و ماهیت محتوایی این مفهوم را در راستای صیانت از حقوق ذینفعان مورد بررسی قرار دهد. اگرچه مطالعه‌های گذشته همچون آلمگتومی و آبدلازیز^۳ (۲۰۲۲)؛ ناجی و آل‌امیری^۴ (۲۰۲۲) و موریلو و همکاران^۵ (۲۰۱۰) با تمرکز بر حسابداری انرژی در این حوزه دست به انجام پژوهش‌هایی زده‌اند، اما قالب پژوهش‌های اشاره شده، صرفاً از طریق شیوه‌های تحلیل کمی صورت گرفته‌اند و کمتر پژوهشی تلاش نموده تا از طریق

1. Duckers & Rogers
2. Azzam et al
3. Almagtome & Abdlazez
4. Naji & Al Amari
5. Morello et al

بسط شیوه‌های تحلیل کیفی به ویژه تحلیل تماتیک ضمن اینکه به شکل دهی ماهیت مفهومی این پدیده کمک نماید، در عین حال از طریق شیوه‌های تحلیل ماتریسی نسبت به سنجش آن در بستر مطالعه یعنی شرکت‌های بازار سرمایه اقدام نماید.

ثانیاً نتایج این مطالعه می‌تواند به سیاستگذاران و تدوین‌کنندگان استانداردهای حسابداری کمک نماید تا نسبت به کاهش منابع تجدیدناپذیر انرژی اقدام کنند و از طریق تسهیل فرآیندهای نهادی به شرکت‌ها کمک نمایند تا با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تولید محصولات، سطح وابستگی به چنین انرژی‌هایی کاهش یابد و شرکت‌ها بتوانند بر انرژی‌های جایگزین جهت تولید محصولات و کاهش هزینه‌های سربار خود اقدام نمایند. حرکت در مسیر چنین فرآیندی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا امکان دستیابی به پایداری متداوم تقویت یابد و شرکت‌ها از طریق افشاء به موقع اطلاعات و گزارش‌هایی همچون کربن؛ آلاینده‌گی‌های صنعتی و ... به رقابتی‌تر شدن شرایط بازار برای کاهش آلاینده‌گی‌ها کمک نمایند.

مبانی نظری

با تغییرات شدید امروز در سطح جهان، اقتصاد سبز و اکولوژیک باید به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای^۱؛ حفاظت از منابع طبیعی و تحقق عدالت اجتماعی و بین نسلی در جهت مبارزه با نابرابری‌های طبقاتی، از انرژی‌های تجدیدپذیری همچون انرژی پایدار و سبز استفاده نماید (سانگروایا و همکاران^۲، ۲۰۲۰: ۱۳۳۰). در واقع افزایش عرضه انرژی از منابع تجدیدپذیر، علاوه بر منافع ناشی از کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، خطرات ناشی از افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی را کاهش می‌دهد، چراکه انرژی‌های تجدیدناپذیر عامل دو سوم انتشار گازهای گلخانه‌ای تلقی می‌شوند که خسارات هنگفتی را بر بدنه‌ی اقتصاد کشورها و جهان وارد نموده است (باندی و آنیجا^۳، ۲۰۲۰: ۲۵۱). در سال‌های اخیر کشورهای مختلف اعم از پیشرفته و در حال توسعه توجه زیادی به نحوه‌ی پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند، چراکه افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی؛ ملاحظات

1. Greenhouse Gases
2. Sangroya et al
3. Bandy and Aneja

زیست‌محیطی؛ امنیت تأمین انرژی؛ پیشرفت تکنولوژی و توجیه اقتصادی به طور عمده تعیین‌کننده آینده انرژی‌های تجدیدپذیر قلمداد می‌گردند (دانشوری و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۸۰). در واقع اهمیت پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار به این دلیل است که این انرژی‌ها اساساً با طبیعت سازگار بوده و محیط‌زیست را سالم نگه می‌دارند و در نتیجه می‌توانند از انتشار عمده‌ی گازهای گلخانه‌ای که هزینه‌های زیادی را به جامعه تحمیل می‌کنند، بکاهند و میراث‌دار حفاظت از حقوق ذینفعان تلقی شوند (باس و همکاران^۱، ۲۰۲۲: ۱۴۸).

لذا به دنبال جایگزینی، برای انرژی‌های فسیلی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست فرآیندهایی برای پذیرش آن در بسترهای اجتماعی ایجاد نمود. زیرا انرژی‌های تجدیدپذیر (انرژی‌های سبز) نظیر انرژی بادی؛ خورشیدی؛ برق/آبی؛ زمین گرمایی؛ بیوگاز و بیوماس با طبیعت سازگار بوده و آلودگی زیست‌محیطی ندارند و از انتشار عمده‌ی گازهای گلخانه‌ای که موجب تحمیل هزینه‌های بسیاری به جامعه می‌شود، جلوگیری می‌کنند (عارفیان و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۴۰). نگویان و لی^۲ (۲۰۲۱) سه ویژگی برتر انرژی‌های تجدیدپذیر را در قالب چارچوب زیر ارائه نمودند:



شکل ۳. ماهیت انرژی‌های تجدیدپذیر (منبع: نگویان و لی، ۲۰۲۱)

1. Baş et al
2. Nguyen & Le

براساس این چارچوب جهت پذیرش انرژی‌های پایدار و تجدیدپذیر باید بیان نمود، اولاً منابع انرژی تجدیدپذیر، عمر طولانی و چرخه‌های طبیعی دارند و برخلاف منابع انرژی تجدیدناپذیر، نظیر سوخت‌های فسیلی، پایان‌پذیر نیستند و این مسئله تداوم مصرف انرژی را برای نسل‌های بعدی تضمین می‌کند؛ ثانیاً منابع انرژی تجدیدپذیر، به خصوص انرژی‌های بادی و خورشیدی، به دلیل فراوانی و امکانات مناسب جغرافیایی، قابلیت‌های بیشتری در تولید انرژی دارند و استفاده از آن‌ها می‌تواند موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی شود؛ ثالثاً استفاده منحصر به فرد از نیروگاه‌هایی که با سوخت‌های فسیلی کار می‌کنند، موجب ایجاد تمرکز در مناطق تولید انرژی خواهد شد، در صورتی که با استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به راحتی می‌توان در هر محل با شرایط جغرافیایی مناسب اقدام به تولید انرژی نمود و این امر موجب تولید غیرمتمرکز انرژی در مناطق با جمعیت کم و پراکنده نظیر روستاها می‌شود.

اما فراتر از مسئله‌ی پذیرش این نوع از انرژی‌ها، کارکردهای استراتژیک جهت رسیدن به آن از طریق فرآیندهای هزینه‌ای و سرمایه‌گذاری، بسیار حائز اهمیت است. یکی از کارکردهای ابزاری و استراتژیک در این حوزه، فرآیندهای عملکردی حسابداری شرکت‌های فعال در صنایع می‌باشد که می‌تواند در راستای اهداف تدوین شده، از طریق حسابداری امکان تغییر انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های پایدار را ممکن سازد. در یک تعریف مشخص حسابداری انرژی را می‌توان یک سیستم مالی مورد اتکاء در عملکردهای مرتبط با پذیرش منابع تجدیدپذیر در مصرف انرژی تلقی نمود که برای اندازه‌گیری، تجزیه/تحلیل و ارائه گزارش مصرف انرژی شرکت‌ها برای ذینفعان مورد استفاده می‌باشد و مبنایی برای افشاء منابع مالی سرمایه‌گذاری شده بر زیرساخت‌های تولید انرژی پایدار، کاهش ضایعات آلاینده، کنترل مصرف انرژی و تأثیر آن بر محیط زیست تعریف می‌شود (آلماگتومی و آبدلازیز، ۲۰۲۲: ۲۳۹). آبول-عطا و راشید^۱ (۲۰۲۱) باهدف افزایش سطح شناخت کارکردهای حسابداری انرژی در صنایع، چارچوبی ماتریسی از شاخصه‌های توسعه پایدار و مزیت‌های رقابتی مدیریت انرژی ارائه نموده است که در شکل (۲) مشاهده می‌شود.



شکل ۲. ماتریس کارکرد رهبری سالتوژنیک (منبع: آبول-عطا و راشید، ۲۰۲۱)

همانطور که در این سیکل ارتباطی مشخص شده است، برحسب سه درونداد سیستمی مؤثر بر حسابداری انرژی، شامل آلاینده‌های فزاینده زیست‌محیطی، مدیریت منابع و رعایت حقوق بین‌نسلی به عنوان انتظارات اجتماعی کلان در یک نظام اقتصادی، صنایع و شرکت‌های فعال در آن می‌بایست چشم‌اندازهای خود برای آینده را در قالب استراتژی‌ها، اندازه شرکت‌ها یا صنعت؛ فرهنگ و رعایت هنجارهای اجتماعی و بکارگیری سیستم‌های اطلاعاتی، به گونه‌ای ترسیم نمایند تا کارکردهای حسابداری انرژی بتواند سه مکانیزم مؤثر در مدیریت مصرف منابع خود را به گونه‌ای افشاء نماید که بتواند به سمت توسعه پایدار و گزارشگری پایداری حرکت نماید (اوسی و کاواکی و همکاران^۱، ۲۰۱۸: ۱۵). در واقع حسابداری انرژی براساس افشاء هزینه‌های انرژی، آلاینده‌ها و منابع مالی سرمایه‌گذاری شده اگرچه از طریق مقادیر کمی به دنبال ارتقاء زمینه‌های توسعه‌ی پایدار نیز می‌باشد، اما در عین حال به دلیل نوعی همسانی با جنبه‌های ساختاری شرکت‌ها و صنایع، می‌تواند به ارتقاء سطح هنجاری کارکردهای حسابداری انرژی جهت افشاء اختیاری اطلاعات نیز کمک نماید (چلیدوین و مونتالیو^۲، ۲۰۲۳: ۱۲۳). از طرف دیگر می‌هیالا^۳ (۲۰۱۴) در بیان تفاوت کارکردهای

1. Ossei Kwakye et al
2. Schlindwein & Montalvo
3. Mihäilä

حسابداری انرژی با کارکردهای سنتی حسابداری مالی در افشاء هزینه‌های انرژی به این موضوع می‌پردازد که در رویکردهای سنتی حسابداری، افشاء هزینه انرژی صرفاً بهای انرژی خریداری شده و مصرف شده در شرکت‌ها بود که صورت می‌گرفت و سایر هزینه‌ها از قبیل هزینه‌هایی که در اثر هدر رفت و اتلاف انرژی و سرمایه‌گذاری‌هایی که برای ایجاد زیر ساخت و زیر بنای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در رویه‌های پیاده‌سازی حسابداری نادیده گرفته می‌شدند (شیئو و همکاران^۱، ۲۰۲۰: ۹۳). لذا حسابداری انرژی مبانی فراگیرتری از افشاء اطلاعات را در زمینه‌های مختلف کارکردهای شرکت‌ها در مصرف منابع طبیعی و جلوگیری از آلاینده‌گی‌های زیست‌محیطی را شامل می‌شود (موری^۲، ۲۰۱۶: ۱۰). رعایت چنین فرآیندهایی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا اقدامات مناسبی را در جهت بهبود کارایی مصرف انرژی و نیز کاهش اثرات زیست‌محیطی ناشی از مصرف انرژی به لحاظ مالی و حسابداری در افشاء اطلاعات مدنظر قرار دهند. همچنین بیرر و گوتز^۳ (۲۰۱۲) کارکردهای مدیریت منابع انرژی را از منظر حسابداری هزینه‌یابی انرژی مدنظر قرار می‌دهد و ویژگی‌هایی را براساس ۴ معیار در شکل (۳) برای تعریف این حوزه از حسابداری ارائه می‌دهد.



شکل ۳. معیارهای طراحی حسابداری هزینه‌یابی انرژی (منبع: بیرر و گوتز، ۲۰۱۲)

از نظر تنوع منابع و اشکال انرژی، می‌بایست اذعان نمود از آنجاییکه معمولاً شرکت‌ها از منابع انرژی گوناگون، همچون زغال سنگ، گاز و برق به طور همزمان استفاده می‌کنند، می‌بایست هزینه‌های مرتبط به آن به گونه‌ای افشاء گردد که بین هزینه‌های تجدیدپذیر با هزینه‌های تجدیدپذیر، ارزیابی مبتنی بر هزینه منفعت برای شرکت ایجاد شود تا نسبت به تغییر ماهیت

1. Chiu et al
2. Mori
3. Bierer & Götze

انرژی‌های مورد استفاده، از جانب شرکتی تصمیم‌گیری صورت گیرد. از طرف دیگر، تغییرات اجتماعی، زمینه‌ی دیگری است که شرکت‌ها را در ارزیابی و استفاده انرژی‌های پایدار ترغیب می‌نماید و واحد حسابداری می‌بایست برحسب نیاز، منابع نقدی قابل تخصیصی را برای حرکت به سمت این نوع از انرژی‌های جایگزین تخصیص دهند. به لحاظ معیار نوسات عرضه و تقاضای انرژی نیز، شرکت‌ها براساس یک رویکرد آینده‌نگرانه می‌بایست، سیاست‌های سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های پاک را به گونه‌ای پیاده‌سازی نمایند تا شرکت‌ها قبل از بحرانی شدن شرایط مصرف انرژی و محدودیت‌های احتمالی، انرژی مورد نیاز خود را به تدریج در تولید از منابع دیگر مثل انرژی‌های خورشیدی یا بادی تأمین کنند. در نهایت معیار کارکرد ترمودینامیک در مصرف انرژی، به این موضوع اشاره دارد که کل انرژی مصرفی شرکت‌ها نه ایجاد می‌شود و نه الزماً از بین می‌رود، بلکه تنها از شکلی به شکل دیگر انرژی تبدیل می‌شوند که از دیدگاه اقتصادی مالی، می‌تواند هزینه‌یابی انرژی را شامل این دو مسئله نماید، که یا انرژی بخشی از فرآیند تولید است یا اینکه انرژی خروجی، خود یک محصول یا تولید فرآوری شده، می‌باشد که بر این اساس، در شکل بخشی از فرآیند تولید به هزینه‌ی سربار اختصاص می‌یابد، در حالیکه در تولید انرژی فرآوری شده، در اقلام سرمایه و آورده‌ی عایدات منابع مالی بیشتر در صورت‌های مالی، افشاء می‌شود (دیانتی‌دیلمی و درخشان، ۱۳۹۵: ۴). لذا با مرور ادبیات نظری مرتبط با موضوع حسابداری انرژی می‌توان دریافت که بیشتر نظریه‌ها در این رابطه یا متکی به رویکردهای کلاسیک حسابداری مالی در هزینه‌ی کردهای انرژی هستند و یا اینکه به صورت مطالعه‌ی موردی، صرفاً در استراتژی‌های شرکت‌ها نهادینه شده‌اند و کمتر پژوهشی به طور مستقیم نسبت به ارائه‌ی یک چارچوب نظری منسجم در این رابطه اقدام نموده است. براین اساس و با توجه به ماهیت این مطالعه به لحاظ تحلیلی و روش‌شناسی، می‌بایست سوال‌های پژوهش را به ترتیب زیر ارائه نمود:

❖ سوال اول پژوهش) معیارهای کلیدی مؤثر بر توسعه حسابداری انرژی کدامند؟

❖ سوال دوم پژوهش) تأثیرگذارترین محور کلیدی مؤثر بر توسعه حسابداری انرژی کدامند؟

لازم به توضیح است که سوال اول این مطالعه از طریق فرآیند تحلیل مضمون طی سه مرحله کدگذاری پاسخ داده می‌شود که به شناسایی مضامین فراگیر؛ سازمان‌دهنده و پایه منتج می‌شود و

چارچوب نظری مطالعه را ارائه می‌نماید. در مورد سوال دوم مطالعه نیز از فرآیند رتبه‌بندی ماتریسی فازی بهره برده می‌شود.

پیشینه پژوهش

چلیدوین و مونتالیو (۲۰۲۳) مطالعه‌ای با عنوان «شهروند انرژی: کارکرد حسابداری برای ناهمگونی رفتاری در حرکت به سمت انرژی پایدار» انجام دادند. در این مطالعه منظور از مفهوم شهروند انرژی، ابزاری برای درک نقش شهروندان در فشار بر صنایع جهت جایگزینی انرژی‌های تجدیدناپذیر با انرژی‌های پایدار، تلقی می‌شود. این مطالعه از طریق مرور سیستماتیک ادبیات یکپارچه، به دنبال شناسایی ابعاد رویکرد شهروند انرژی از طریق کارکردهای حسابداری می‌باشد تا امکان حرکت به سمت انرژی‌های پایدار مورد بررسی قرار گیرد. نتایج از شناسایی شش بعد شهروند انرژی شامل رویکردهای مصرف‌کننده، خریدار و فروشنده، شرکت‌کننده در اعتراضات و جنبش‌ها، سیاست‌گذار، نهاد تجاری و جامعه انرژی حکایت دارد که هر کدام به انحاء مختلف می‌توانند با فشار بر صنایع، کارکردهای حسابداری در حرکت یکپارچه به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را ممکن سازند. از طرف دیگر این مطالعه نشان می‌دهد که سیاستگذاری با هدف تقویت تغییر استفاده از نوع انرژی‌ها، بدون آموزش‌های شهروندی در ادراک اطلاعات افشاء شده توسط سیستم‌های حسابداری ممکن نیست، چراکه عدم درک اهمیت این اطلاعات می‌تواند ماهیت فشارهای وارده بر صنایع را ناهمگون نماید و به ایجاد تناقض و تضاد ناشی از اهمیت تغییر انرژی‌ها در سطح صنایع منتج گردد. آلمگتومی و آبدلازیز^۱ (۲۰۲۲) مطالعه‌ای با عنوان «حسابداری انرژی و عملکرد: رویکرد چشم اندازهای نظری» انجام دادند. این مطالعه از نظر روش شناسی موردی بود و به منظور شناسایی ابعاد مورد مطالعه از طریق غربالگری محتوایی پژوهش‌های مشابه تلاش گردید تا نسبت به شناسایی و ایجاد یک چارچوب نظری در این خصوص اقدام شود. نتایج نشان داد، اگر انرژی تجدیدپذیر متناوب اضافی به منابع رقابتی تبدیل شود، فرآیند حسابداری انرژی می‌تواند به شرکت‌ها در بلندمدت کمک نماید تا سودآوری پایدارتری را داشته باشند. همچنین چشم اندازهای بازار نشان می‌دهد،

1. Almagtome & Abdlazez

تمرکز بر انرژی خورشیدی که انتظار می‌رود در چند دهه آینده اهمیت بیشتری پیدا کند، منبع بالقوه دیگری برای صرفه جویی در انرژی است که باید مورد توجه قرار گیرد. فرناندو و همکاران^۱ (۲۰۲۲) پژوهشی تحت عنوان «مدیریت ضایعات به انرژی بر اساس قابلیت اقتصاد آزاد: یک مطالعه تجربی» انجام دادند. در این پژوهش جهت تبیین مفهوم اقتصاد آزاد برای ارزیابی تأمین انرژی، پیوند بین کشاورزی با صنعت جهت ارتقای تکنولوژی‌های بازیافت ضایعات مدنظر بود. در این پژوهش شرکت‌های فعال در صنعت کشاورزی سبز در کشور مالزی به عنوان جامعه هدف مدنظر بودند. مبنای انتخاب نیز وجود زیرساخت‌های تبدیل ضایعات به انرژی^۲ (WTE) بود که می‌توانست مبنایی برای ایجاد زنجیره تأمین از صنعت به کشاورزی تلقی شود. نتایج نشان داد که شیوه‌های زنجیره تأمین ضایعات به انرژی (WTE) تأثیر مثبت و مستقیمی بر ارزیابی چرخه زندگی^۳ (LCA) و قابلیت اقتصاد آزاد^۴ (CEC) دارد. امینی و عموزادخلیلی (۱۴۰۰) پژوهشی تحت عنوان «الویت‌بندی روابط متقابل سهم منابع انرژی تجدیدپذیر در توسعه پایدار» انجام دادند. به منظور رتبه‌بندی حامل‌های انرژی تجدیدپذیر و شناسایی بهترین نوع آنها جهت تولید برق در ایران از یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است. در این راستا با انجام مطالعات کتابخانه‌ای و جمع‌آوری نظرات خبرگان، مجموعه‌ای از معیارها در قالب چهار بعد فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تعیین گردیده است. در ادامه با استفاده از رویکرد VIKOR به اولویت‌بندی انرژی‌های تجدیدپذیر متشکل از انرژی‌های بادی، برق آبی، خورشیدی، زیست توده و زمین گرمایی پرداخته شده است. یافته‌های پژوهش بیانگر اولویت بالای انرژی بادی بوده و انرژی‌های خورشیدی، برق آبی، زمین گرمایی و زیست توده در رتبه‌های بعدی جای می‌گیرند. نتایج حاکی از آن است که تأثیر ایجاد تکانه مثبت در سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر توسعه پایدار در ایران مثبت است. نصر اصفهانی و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی تحت عنوان «سناریونگاری آینده انرژی ایران با ترکیب رویکرد درون‌قالبی و تحلیل ریخت‌شناسی» انجام دادند. بر اساس هدف اصلی این پژوهش، توسعه سناریوهای انرژی ایران بر مبنای «تقاطع سناریوهای جهانی انرژی» و «عدم قطعیت‌های داخلی آینده انرژی ایران»

1. Fernando et al

2. Waste-to-Energy (WTE)

3. Life Cycle Assessment (LCA)

4. Circular Economy Capability (CEC)

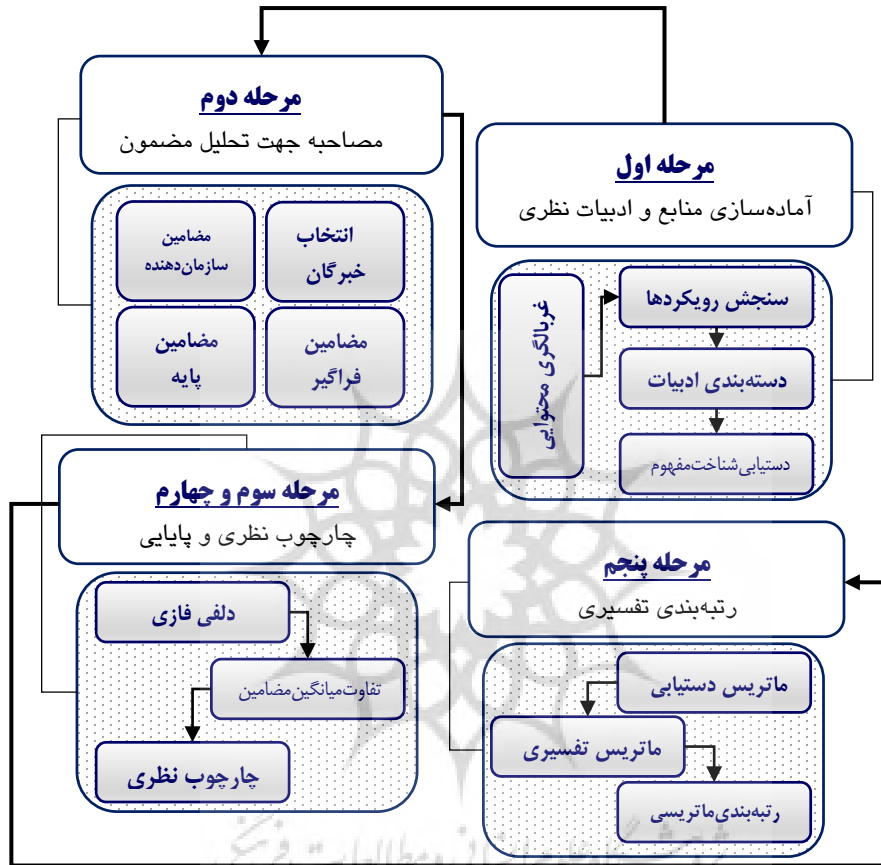
و با بهره‌گیری از ترکیب نوآورانه رویکرد سناریونگاری «درون‌قالبی» و تحلیل «ریخت‌شناسی» است. در این راستا، پس از شناسایی عوامل مؤثر بر آینده انرژی ایران بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه‌های اکتشافی، عدم قطعیت‌های کلیدی آینده انرژی ایران به کمک روش «دلفی»، «تحلیل تأثیر متقابل» و نرم‌افزار «میک‌مک» به دست آمد که شامل «تحریم» و «نوع بازار انرژی ایران» بود. افزون بر این، پس از بررسی سناریوهای انرژی جهانی مؤسسه‌های معتبر بین‌المللی، بر مبنای نظرات گروه کانونی، سناریوی شورای جهانی انرژی ۲۰۶۰ به عنوان سناریوی منتخب برگزیده شد. سپس بر مبنای نظرات خبرگان، به کمک منطق تحلیل ریخت‌شناسی و نرم‌افزار سناریو ویزارد، سه سناریو «اینک آخرالزمان»، «عصر جدید» و «میان‌ستاره‌ای» به عنوان سناریوهای سازگار آینده انرژی ایران، شناسایی و با رویکرد درون‌قالبی توسعه داده شدند.

همانطور که مرور پیشینه‌های پژوهش مشخص می‌سازد، هیچ پژوهشی در گذشته نسبت به ارائه‌ی یک چارچوب نظری در خصوص حسابداری انرژی و ارزیابی آن در سطح صنایع فعال در بازار سرمایه اقدام نموده‌اند و این مطالعه می‌تواند تا حد زیادی شکاف نظری و کاربردی ناشی از کارکردهای حسابداری انرژی را پوشش دهد.

روش شناسی

این مطالعه براساس رویکرد نتیجه‌روش شناسی، توسعه‌ای قلمداد می‌گردد، به این دلیل که عدم وجود ابزار مناسب برای سنجش حسابداری انرژی باعث گردیده تا این پدیده در بستر دانش حسابداری از چارچوب یکپارچه‌ای برخوردار نباشد و این مطالعه باهدف پوشش این نقص محتوایی به دنبال توسعه‌ی مفهوم حسابداری انرژی می‌باشد. از منظر رویکرد هدف در روش شناسی، این مطالعه اکتشافی تلقی می‌شود، زیرا به واسطه‌ی تحلیل مضمون و انجام مصاحبه با خبرگان، تلاش می‌شود تا مضامین این پدیده در قالب یک مدل چند بعدی ارائه گردد. در نهایت نیز بایستی بیان نمود، رویکرد این مطالعه به لحاظ نوع داده، ترکیبی است. به طوریکه در بخش کیفی، طی سه مرحله کدگذاری، اقدام به شناسایی مضامین فراگیر؛ سازمان‌دهنده و پایه می‌شود و با انجام تحلیل دلفی، نسبت به تأیید پایایی محورهای شناسایی شده از طریق فازی اقدام می‌گردد. در نهایت در بخش کمی نیز باتوجه به ایجاد چک‌لیست‌های ماتریسی، از طریق فرآیند رتبه‌بندی تفسیری، اقدام به تعیین

اثرگذارترین محور پیاده‌سازی حسابداری انرژی می‌گردد. با توجه به توضیح‌های ارائه شده در این بخش نمودار روش شناختی در شکل (۴) ارائه شده است.



شکل ۴. نمودار روش شناختی

همانطور که مشاهده می‌شود، فرآیند پیاده‌سازی این تحلیل به لحاظ روش شناسی شامل پنج مرحله می‌باشد که می‌تواند پوشش دهنده‌ی فرآیند دستیابی به سوال‌های پژوهش قلمداد شود. شایان ذکر

این مطالعه در بازه زمانی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ انجام گرفت و با هماهنگی‌های صورت گرفته، تلاش شد تا با مشارکت حداکثر جامعه‌ی هدف، نسبت به پیاده‌سازی تحلیلی اثربخش اقدام گردد.

جامعه و نمونه آماری

از آنجاییکه این مطالعه، در بخش کیفی و با انجام مصاحبه به دنبال شناسایی مضامین مرتبط با کارکردهای حسابداری انرژی می‌باشد، لازم است تا افراد به عنوان جامعه‌ی هدف انتخاب شوند که از کفایت خبرگی برخوردار باشند. به عبارت دیگر، انتخاب صرف افرادی با دانش و تجربه، الزاماً نمی‌تواند مبنای خبرگی تلقی شود، بلکه برحسب ایجاد یک پروتکل مشخص از منظر ماهیت پدیده‌ی مورد بررسی و تمایل مصاحبه‌شوندگان در کنار معیارهای لازم برای اظهارنظرهای تخصصی، می‌تواند از جمله استراتژی‌های تعیین کفایت خبرگی تلقی گردد. لذا براساس پژوهش هِنوود و پیدگن^۱ (۱۹۹۲) مبنای کفایت خبرگی، با توجه به معیارهایی همچون؛ اهمیت تناسب^۲، قدرت افتراق^۳، آگاهی از زمینه پژوهشی^۴ و به طور خاص تفسیر تشریحی^۵ در این مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای این منظور ابتدا براساس یک رویکرد ترکیبی (معرفی اساتید و مرور کارهای پژوهشی) از ۲۴ خبره درخواست شد تا در صورت تمایل نسبت به انجام مصاحبه اعلام آمادگی نمایند. این افراد از نظر محققان از تناسب بهتری به لحاظ شناخت خبرگی، برخوردار بودند. از مجموع ۲۴ نفر، ۱۷ نفر پاسخ مثبت به مشارکت در این مطالعه دادند. در ادامه بر مبنای حساسیت به زمینه‌ی مورد مطالعه^۶، ۱۷ نفر اولیه انتخاب شده، مجدداً غربال شدند و با ارسال بروشوری از اهداف و ماهیت مطالعه، تلاش شد تا واکنش آنان از طریق معیارهای قدرت افتراق؛ آگاهی از زمینه پژوهشی و تفسیر تشریحی در رابطه با موضوع، مورد بررسی قرار گیرد. در نهایت با توجه به مبنای نقطه اشباع تئوریک به عنوان نقطه‌ی اتمام مصاحبه‌ها، مشخص گردید که در مصاحبه‌ی چهاردهم، هیچ معیار جدیدی برای از مصاحبه‌ها به مفاهیم قبلی اضافه نشده است و براین اساس ۱۴ نفر به عنوان خبره در این مطالعه در بخش کیفی مشارکت داشتند. معیارهای مورد نظر در این فرآیند، از یک سو دارا بودن

1. Henwood & Pigeon
2. The Importance of Fit Context goals
3. Differentiating Power
4. Knowledge of the Research Field
5. Descriptive Interpretation
6. Sensitivity to the Facts Under Study

مرتب‌بندی استادیاری و بالاتر از آن و از سویی دیگر شناخت از مفهوم حسابداری انرژی بود. روش نمونه‌گیری در این بخش، استفاده از مبنای نمونه‌گیری نظری بود تا امکان دستیابی به نقطه اشباع تئوریک حاصل گردد. مطابق با صاحب‌نظران نظریه داده بنیاد، همچون فرناندز^۱ (۲۰۰۴)؛ گلنزر و هالتون^۲ (۲۰۰۵؛ ۲۰۰۷) و چارمز^۳ (۲۰۱۱) نمونه‌گیری نظری تا زمانی که مقوله‌ها به کفایت نظر برسند، ادامه می‌یابد.

سپس در بخش کمی تعداد ۲۷ نفر به عنوان مشارکت‌کننده از میان مدیران مالی و روسای حسابداری شرکت‌های بازار سرمایه در قالب تجربه‌گران بستر مطالعه، به واسطه‌ی شیوه‌ی نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. علت محدود بودن مشارکت‌کنندگان در این بخش نیز، دستورالعمل اجرای ماتریس فرآیند رتبه‌بندی تفسیری، به لحاظ تعداد فرآیندهای مشارکت و پیچیدگی آن می‌باشد. لذا با اتکاء به پژوهش‌های ساهو و تاکر^۴ (۲۰۲۳)؛ جان‌ویلیام و همکاران^۵ (۲۰۲۳) و ولتمیر و محمد^۶ (۲۰۱۷) حد مطلوب انتخاب تعداد نمونه ۱۵ تا ۳۰ نفر تعیین شدند که در این مطالعه نیز تعداد نمونه‌ی ۲۷ نفری مورد توجه قرار گرفت.

گردآوری و تجزیه و تحلیل

باتوجه به ترکیبی بودن جمع‌آوری داده‌ها، در بخش کیفی این مطالعه، از مصاحبه به صورت بدون ساختار و نیمه‌ساختار یافته، بهره برده شده است. ذکر این نکته حائز اهمیت است که دلیل استفاده از بدون ساختار این بود که مفهوم حسابداری انرژی از انسجام مفهومی متناسبی به دلیل فقدان چارچوب نظری، برخوردار نبود و طی فرآیندهای مصاحبه تلاش گردید تا نسبت به ایجاد انسجام در محتوا و ماهیت مفهوم مورد بررسی در بستر دانش حسابداری اقدام لازم صورت گیرد. در ادامه و پس از ظاهر شدن مضامین اولیه، برای تفکیک مولفه‌ها در قالب ایجاد مضامین سازمان‌دهنده، مصاحبه‌ها به سمت نیمه‌ساختار یافته هدایت شد تا در انتها به شکل‌گیری مضامین فراگیر در نقطه‌ی اشباع نظری، منجر شود. متوسط زمان هر مصاحبه ۶۰ تا ۷۰ دقیقه بود و سوالات

-
1. Fernández
 2. Glaser & Holton
 3. Charmaz
 4. Sahoo and Thakur
 5. John William et al
 6. Veltmeyer and Mohamed

مصاحبه به طور مداوم مورد اعمال تعدیل‌های مقتضی براساس شرایط مصاحبه و اطلاعات مصاحبه‌شوندگان، قرار می‌گرفت تا مسیر مصاحبه از جریان اصلی ماهیت پدیده مورد بررسی خارج نشود. در بخش کمی، با توجه به ارائه‌ی چارچوب نظری حسابداری انرژی، ابتدا از طریق تحلیل دلفی فازی، نسبت به سنجش پایایی مضامین سازمان‌دهنده‌ی شناسایی شده، اقدام می‌گردد تا با توجه به تفاوت میانگین فازی در تکرار دوره‌های دلفی، تناسب محتوایی ابعاد شناسایی شده با پدیده مورد بررسی، تأیید شود. این فرآیند به دلیل اتکاء به مقیاس‌های زبانی فازی، از اعتبار مطلوبی برای تعمیم معیارهای شناسایی شده به بستر مطالعه برخوردار می‌باشد. لذا با توجه به احتمال پراکندگی ادراک نظری ابعاد شناسایی در فرآیند کیفی، تحلیل فازی برای تعیین پایایی مورد استفاده قرار گرفت. در این تحلیل از مقیاس اعداد فازی مثلثی^۱ (TFN) که شامل معیار زبانی هستند، بهره برده شد. در نهایت براساس ماهیت تحلیل رتبه‌بندی تفسیری، طی ایجاد یک چک‌لیست ماتریسی، ابتدا از طریق مقایسه‌ی زوجی در سطر «i» و ستون «j»، چهار حالت «تأثیرگذاری سطر بر ستون $i \rightarrow j$ »؛ «تأثیرگذاری ستون بر سطر $j \leftarrow i$ »؛ «تأثیرگذاری متقابل ستون بر سطر و بالعکس $j \leftrightarrow i$ » و «عدم وجود تأثیر بین سطر و ستون $i \neq j$ » به عنوان مبنای ایجاد ماتریس دستیابی تلقی می‌شود و در ادامه براساس ماتریس تفسیری و ماتریس متقارن، تأثیرگذارترین مضمون سازمان‌دهنده به عنوان محور حسابداری انرژی تعیین می‌گردد.

اعتبار تحقیق

در پژوهش‌هایی با ماهیت کیفی و انجام مصاحبه، روش مثلث‌سازی^۲ به عنوان یکی از بهترین شیوه‌ها محسوب می‌شود که در این مطالعه نیز مورد استفاده قرار گرفته است. در واقع این روش اعتبارسنجی به دنبال جلوگیری از «سوگیری ذاتی»^۳ در فرآیند پیاده‌سازی تحلیل‌ها می‌باشد. لذا در این مطالعه برای محقق‌شدن این امر، در ۴ بعد نسبت به مرور نظرات خبرگان پس از پایان کدگذاری اقدام به اعتبارسنجی در بخش کیفی گردید.

1. Triangular fuzzy number
2. Validation Triangulation
3. Intrinsic Bias

جدول ۱. اعتبارسنجی مثلث‌سازی ابعاد شناسایی شده

ابعاد مثلث‌سازی	تفسیر ابعاد مثلث‌سازی
مثلث‌سازی منابع داده‌ها ^۱	رسیدن به همراستایی محتوایی ماهیت این بعد تلقی می‌شود. بر این اساس به دلیل اینکه مضامین فراگیر براساس غربالگری محتوایی مورد بررسی قرار گرفته است، می‌توان بیان نمود، مضامین شناسایی شده، از تطبیق مناسبی با مفاهیم شناسایی شده در پژوهش‌های گذشته، برخوردار می‌باشند.
مثلث‌سازی همکاران محقق ^۲	هدف این بعد اعتبارسنجی، ارزیابی محتوای مصاحبه‌ها از نظر سایر همکاران مصاحبه‌کننده به لحاظ کدگذاری همسان می‌باشد. به عبارت دیگر، تفاسیر برآمده از مصاحبه‌های صورت گرفته در بین مصاحبه‌کنندگان نباید تفاوت زیادی به لحاظ ادراکی داشته باشد. لذا با توجه به اینکه این مطالعه با مشارکت چند مصاحبه‌کننده صورت پذیرفت، مرور کدها و تفاسیر آن نشان می‌دهد، همراستایی مناسبی بین آنان از نظر محتوای برآمده از مصاحبه‌ها وجود دارد.
مثلث‌سازی روش ^۳	هدف این بعد، فرآیند پیاده‌سازی صحیح مصاحبه‌ها تا رسیدن به نقطه اشباع تئوریک بود. بر این اساس با توجه به اینکه در جریان مصاحبه، فرآیند مدیریت مصاحبه‌ها عمیق بود، از مصاحبه‌نهم تا مصاحبه‌ی ۱۴ منبای رسیدن به نقطه اشباع تلقی گردید، چراکه هیچ مضمون پایه‌ای در مصاحبه‌ی آخر ایجاد نشده در مصاحبه‌های قبلی به نوعی به آن اشاره نشده باشد. لذا با درک این موضوع می‌توان اذعان کرد که این فرآیند طی شده به لحاظ روش پیاده‌سازی از اعتبار لازم برخوردار است.
مثلث‌سازی نظریه ^۴	هدف این بعد، پیوند نظریه‌ها و محتوای تئوریک، در شیوه‌ی کدگذاری بود. لذا براساس اینکه برای تعیین نام مضامین فراگیر و سازمان‌دهنده از عبارات مرتبط با دانش حسابداری و مفاهیم مرتبط با آن استفاده شد، می‌توان اذعان نمود که این بعد از اعتباریابی کیفی نیز مورد تأیید است.

در بخش کمی نیز، جهت اعتبارسنجی (پایایی) مضامین سازمان‌دهنده براساس مضامین فراگیر، از تحلیل دلفی فازی استفاده شده است. در واقع هدف از طی این فرآیند، برای رسیدن به کفایت محتوایی پدیده‌ی مورد بررسی در بستر مطالعه می‌باشد تا مشخص گردد، آیا ابعاد شناسایی شده قابل تعمیم به جامعه هدف می‌باشند یا خیر. نتایج این بخش در این بخش در قالب جدول (۳) در بخش دوم تحلیل یافته‌های پژوهش ارائه شده است.

1. Data Source Triangulation
2. Investigator Triangulation
3. Method Triangulation
4. Theory Triangulation

یافته‌های پژوهش

باتوجه به مبنای جمع‌آوری داده‌ها براساس دو بخش کیفی و کمی، در ادامه یافته‌های مطالعه به تفکیک ارائه می‌شود.

یافته‌های تحلیل مضمون

فقدان چارچوب مفهومی منسجم در رابطه با موضوع حسابداری انرژی، باعث گردید تا در این مطالعه از طریق شیوه‌ی تحلیل مضمون، نسبت به شناسایی ابعاد مورد نظر اقدام گردد. این تحلیل به عنوان فرآیندی تلقی می‌شود که با مرور مبانی و مفاهیم پدیده مورد بررسی در مطالعه‌های مشابه و انجام مصاحبه، تلاش می‌شود تا چارچوب نظری قابل اتکایی ارائه شود. لذا براساس نوع شناسی تحلیل مضمون در رویکرد، آترید-استرلینگ^۱ (۲۰۰۱) که از ساختار سه مضمون فراگیر؛ سازمان‌دهنده و پایه تشکیل می‌شود، پژوهش بدنیال شناسایی مضامین قابل سنجش حسابداری انرژی می‌باشد. لذا همانطور که در شکل (۵) مشخص است، ماهیت ارتباط بین مضامین به ترتیب مبتنی بر داده‌های مصاحبه و محتوا می‌باشد.



شکل ۵. ساختار تحلیل مضمون آترید-استرلینگ (۲۰۰۱)

با پیروی از این روش، مضمون پایه مبین نکته مهمی در متن است و با ترکیب آن‌ها، مضمون سازمان‌دهنده ایجاد می‌شود. مضمون سازمان‌دهنده واسط مضامین فراگیر و پایه شبکه است و مضمون

1. Attride-Stirling

فراگیر در کانون شبکه مضامین قرار می‌گیرد. لذا در این مرحله برای مصاحبه از تحلیل تم استفاده شد تا مشخص شود، مضامین پایه و سازمان‌دهنده‌ی حسابداری انرژی به عنوان مضامین فراگیر کدامند. لذا در این مرحله به تشریح خلاصه‌ی فرآیندهای طی شده از مصاحبه تا کدگذاری برای ارائه‌ی چارچوب نظری طبق جدول (۲) پرداخته می‌شود.

جدول ۲. فرآیند شناسایی مضامین پایه و سازمان‌دهنده

فرآیند	تشریح
مرحله کدگذاری	در این مرحله، طی ۱۴ مصاحبه با خبرگان، طی هماهنگی‌های قبلی تلاش بر این بود تا نسبت به شناسایی مضامین پایه اقدام لازم صورت گیرد. برای این منظور جهت اطمینان از شناسایی ابعاد مرتبط با پدیده مورد بررسی، سوالات مصاحبه براساس نقطه به نقطه و در هر مصاحبه به صورت رفت و برگشت، پرسیده می‌شد تا امکان رسیدن به نقطه‌ی اشباع تئوریک را مقدور سازد. در پایان هر مصاحبه نیز محتوایی ایجاد شده به کدهای مشخصی تفکیک می‌شدند تا امکان دسته بندی آن وجود داشته باشد. منظور از رفت و برگشتی در کدگذاری باز، بدین معنا است که با استخراج کدهای مفهومی مشترک و با پالایش و حذف موارد تکراری، با بهره‌گیری از مبانی نظری و تطبیق آن‌ها، عمل کاهش این مفاهیم در قالب مقوله‌های فرعی، سازماندهی شود. لذا این فرآیند آنقدر ادامه یافت تا نقطه اشباع تئوریک تعیین گردد و پس از آنکه اطمینان حاصل می‌شد، مصاحبه‌ها کد جدیدی ایجاد نمی‌کنند، پایان مصاحبه اعلام گردید.
مرحله مضمون‌یابی	در این مرحله، مضامین پس از کدگذاری براساس مرتبط‌نمودن کدهای مشابه، در مضامین سازمان‌دهنده جایگذاری شدند. مضامین سازمان‌دهنده شامل مضامین حاصل از ترکیب و تلخیص مضامین پایه‌ای است که براساس کدگذاری و از طریق مصاحبه‌ها ایجاد شده‌اند. براساس مرور مفاهیم مشابه در کدهای پایه زمینه تشخیص و تخصیص مضامین هم مفهوم به یک مفهوم مشترک در یک کد مشخص، این مرحله به سرانجام می‌رسد.
مرحله تفکیک مضامین	در این مرحله، مضامین فراگیر براساس تکرار مشابهت مضامین سازمان‌دهنده ایجاد می‌شوند و با مرور مشابهت مفهومی با پژوهش‌های دیگر، نسبت به انتخاب یک عنوان برای آن اقدام لازم صورت می‌گیرد. لذا می‌بایست بیان نمود، کلیه ابعاد مضامین سازمان‌دهنده به واحدی بزرگتر در قالب مضامین فراگیر تفکیک می‌شوند و انتخاب نام آن‌ها براساس ابعاد نظری یا استانداردهای مرتبط با پدیده مورد بررسی ملموس می‌گردد.

با تشریح فرآیند تحلیل مضمون، طبق جدول (۳) نسبت به ارائه‌ی مضامین پایه؛ سازمان‌دهنده و فراگیر اقدام می‌شود تا سطح شناخت محتوایی از پدیده‌ی حسابداری انرژی تقویت گردد.

جدول ۳. شناسایی مضامین پایه؛ سازمان‌دهنده و فراگیر مرتبط با پدیده‌ی حسابداری انرژی

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
افشای هزینه مصرف شده انرژی در تولید محصولات		
افشای هزینه مواد مصرفی مرتبط با انرژی در تولید محصولات		
افشای هزینه‌های آلاینده‌ی مصرف انرژی در تولید محصولات		
مضامین پایه	مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	
افشای میزان ضایعات مصرف انرژی در تولید محصولات		
افشای هزینه‌های کربن مصرف انرژی در تولید محصولات		
افشای میزان سرمایه‌گذاری بر روی بازیافت ضایعات و تجدید انرژی		کارکردهای مالی افشای انرژی
افشای میزان سرمایه‌گذاری بر روی سیستم‌های تولید و مونتاژ متکی به انرژی‌های سبز		
افشای میزان سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه جهت بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر	مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	
افشای میزان سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های ترکیبی جهت بهینه شدن قیمت تمام شده‌ی محصولات		
افشای میزان سرمایه‌گذاری بر روی جلوگیری از هدر رفت انرژی مثل سیستم‌های گرمایشی و هوای فشرده		
تعیین معیارهای عملیاتی و افشای ارزیابی‌های هزینه/منفعت انرژی‌های تجدیدپذیر		
تعیین معیارهای عملیاتی و افشای ارزیابی‌های زیرساخت صنعتی جهت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر		
تعیین معیارهای عملیاتی و افشای ارزیابی ریسک‌های استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر	مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی	کارکردهای ساختاری افشای انرژی
تعیین معیارهای عملیاتی و افشای ارزیابی طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری مبتنی بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر		
تعیین معیارهای عملیاتی و افشای ارزیابی عایدات ناشی از استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر		

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
راه‌اندازی سیستم حسابداری انرژی ^۱ (EAS) مبتنی بر هوشمندسازی اینترنت اشیا ^۲ (IoT)		
راه‌اندازی سیستم حسابداری مدیریت استراتژیک انرژی ^۳ (ESMAS)		
راه‌اندازی سیستم حسابداری تراکنش عملیاتی انرژی ^۴ (ETPAS)	مکانیزم‌های سیستمی حسابداری انرژی	
راه‌اندازی سیستم حسابداری پشتیبانی تصمیم انرژی ^۵ (EDSAS)		
راه‌اندازی سیستم اطلاعات حسابداری مدیریت انرژی ^۶ (EMAIS)		
ارزیابی مبتنی بر تکنیک محک‌زنی استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر		
ارزیابی مبتنی بر هزینه‌یابی هدف در استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر	مکانیزم‌های زیست‌بوم حسابداری انرژی	
ارزیابی مبتنی بر هزینه‌یابی زنجیره ارزش انرژی‌های تجدیدناپذیر		
ارزیابی مبتنی بر قیمت‌گذاری استراتژیک استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر		کارکردهای اجتماعی افشاء انرژی
افشاء سطح حمایت اعضای هیئت‌مدیره از تغییر انرژی‌های مورد استفاده		
افشاء گذراندن دوره‌های استاندارد انرژی پایدار در رعایت حقوق زیست‌محیطی	مکانیزم‌های پایداری حسابداری انرژی	
افشاء آموزش‌های منابع انسانی در استفاده از انرژی‌های پایدار		
افشاء ارزش افزوده اقتصادی استفاده انرژی‌های پایدار		
افشاء رعایت الزامات نهادی در استفاده از انرژی‌های پایدار به جای سوخت‌های فسیلی		

1. Energy Accounting System
2. Internet of Things
3. Energy Strategic Management Accounting System
4. Energy Transaction Processing Accounting System
5. Energy Decision Support Accounting System
6. Energy Management Accounting Information System

با تعیین مضامین مطالعه در جدول (۳) به منظور ارتقاء سطح شناخت مفهومی و محتوایی مضامین شناسایی شده، در جدول (۴) اقدام به ارائه‌ی تعاریف مضامین فراگیر می‌شود.

جدول ۴. تعاریف مضامین فراگیر از ماهیت محورهای شناسایی شده در حسابداری انرژی

مضامین فراگیر	تفسیر مضامین فراگیر شناسایی شده
کارکردهای مالی افشاء انرژی	کارکردهای مالی افشاء انرژی، از طریق ترکیب روبه‌های سنتی حسابداری مالی با روبه‌های حسابداری انرژی، در پی آن است تا سطح فراگیری تری از کارکردهای شرکت‌ها در زمینه‌ی تنوع انرژی را به اطلاع ذینفعان برساند. این اطلاعات علاوه بر افشاء کمیّت کارکردهای انرژی، جنبه‌های کیفیت میزان سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌های تغییر ماهیت انرژی‌های تجدیدناپذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک را افشاء می‌نماید. هدف این کارکرد در حسابداری انرژی، ارتقاء سطح آگاهی‌های استفاده‌کنندگان از اطلاعات مبنی بر تغییر رویکردهای سنتی شرکت در پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر در برابر انرژی‌های تجدیدناپذیر می‌باشد.
کارکردهای ساختاری افشاء انرژی	در این رویکرد، ماهیت حسابداری انرژی از یک سو، زمینه‌هایی از اثربخشی مکانیزم‌های کنترل داخلی تعیین معیارهای عملیاتی را در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مدنظر قرار می‌دهد و از سوی دیگر، با تقویت سیستم اطلاعات حسابداری به دنبال چرخش اطلاعات و تصمیم‌گیری‌های رقابتی شرکت برای کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های شرکت در این حوزه می‌باشد. لذا در مکانیزم‌های کنترل داخلی جنبه‌های مختلفی از ریسک و برآورد عایدات مدنظر قرار می‌گیرد در حالیکه در مکانیزم‌های سیستمی، حسابداری انرژی به دنبال تقویت چرخه‌ای از ورودی‌ها؛ فرآیندها؛ خروجی‌ها و بازخورد اطلاعات به کل شرکت در حوزه تغییر ماهیت انرژی می‌باشد تا از این طریق به استراتژی‌های اصلی شرکت‌ها در صنایع کمک نمایند، به سمت اجتماعی‌تر شدن به عنوان مرحله‌ی سیستم این تغییرات (اشاره به مقوله‌ی بعدی دارد) حرکت کنند.
کارکردهای اجتماعی افشاء انرژی	در این کارکرد، نقش حسابداری انرژی، توسعه‌ی زیست‌بوم‌هایی مبتنی بر تکنیک‌هایی از حسابداری مدیریت استراتژیک است که می‌تواند ضمن برآورد مزیت‌های رقابتی استفاده از انرژی‌های جایگزین، در عین حال امکان ارائه‌ی ابعاد گزارشگری پایدار را به واسطه‌ی افشاء اطلاعات مرتبط با سطح حاکمیتی؛ منابع انسانی؛ اقتصادی و زیست‌محیطی، به شرکت‌های پیشرو در این عرصه می‌دهد. در واقع حسابداری انرژی در این مقوله، ارزیابی فراگردهای اجتماعی در حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را انجام می‌دهد تا ضمن برآوردهای دقیق‌تری از میزان انرژی مورد نیاز شرکت‌ها در آینده، با افشاء اطلاعات پایدار انرژی در گزارش‌های همراه صورت‌های مالی، جایگاه اعتباری بالاتری را کسب نماید.

در ادامه نیز باهدف ارائه‌ی چارچوب نظری مرتبط با مضامین شناسایی شده، طبق شکل (۶) ابعاد حسابداری انرژی ارائه می‌شود.



شکل ۶. چارچوب نظری ابعاد حسابداری انرژی

باتوجه چارچوب نظری پژوهش همانطور که مشخص است، در واقع این مدل در قالب ۳ مضمون فراگیر و ۶ مضمون سازمان‌دهنده و ۲۹ مضمون پایه تفکیک نموده است. در ادامه باهدف برآزش پایایی مدل جهت تبیین در جامعه هدف پژوهش از تحلیل دلفی استفاده می‌شود.

یافته‌های تحلیل دلفی

در این بخش از تحلیل دلفی فازی به منظور تأیید پایایی ابعاد شناسایی شده‌ی حسابداری انرژی در مرحله کیفی استفاده می‌شود، زیرا این تحلیل به عنوان حلقه پیوند بین فرآیند پیاده‌سازی روش کیفی با کمی محسوب می‌شود. به عبارت دیگر به واسطه‌ی نتیجه‌ی این تحلیل است که محورهای شناسایی

شده امکان تعمیم به بستر جامعه هدف را دارد. برای انجام تحلیل دلفی فازی می‌بایست از مقیاس اعداد فازی مثلثی^۱ (TFN) که شامل معیار زبانی ۵ بخشی طبق جدول (۵) است، استفاده شود.

جدول ۵. مقیاس اعداد فازی مثلثی

اعداد فازی			عبارات زبانی	مقیاس زبانی
L	M	U		
۹	۷	۱۰	خیلی زیاد	۱
۵	۷	۹	زیاد	۳
۳	۵	۷	متوسط	۵
۱	۳	۵	کم	۷
۰	۱	۳	خیلی کم	۹

سپس با توسعه طیف فازی مناسب، دیدگاه خبرگان گردآوری می‌شود و به صورت فازی ثبت و مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این روش معمولاً خبرگان نظرات خود را در قالب حداقل مقدار؛ ممکن‌ترین مقدار و حداکثر مقدار (اعداد فازی مثلثی) ارائه می‌دهند. در گام بعدی نسبت به تجمیع نظرات خبرگان پرداخته می‌شود. لذا برای تجمیع نظرات خبرگان از روش میانگین فازی استفاده شده است. میانگین فازی n عدد فازی مثلثی (تجمیع دیدگاه n خبره) از طریق رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$F_{AVE} = \left(\frac{\sum l}{n}, \frac{\sum m}{n}, \frac{\sum u}{n} \right) \quad \text{رابطه (۱)}$$

سپس از طریق تجمیع فازی دیدگاه خبرگان، می‌بایست اقدام به فازی زدایی کردن مقادیر نمود که برای هر شاخص قابل محاسبه می‌باشد. به عبارت دیگر، باید مقدار قطعی نظرات فازی خبرگان را مشخص نمود. برای این منظور از رابطه (۲) به ترتیب زیر استفاده می‌شود:

$$DF_{ij} = \frac{[(u_{ij}-l_{ij})+(m_{ij}-l_{ij})]}{3} l_{ij} \quad \text{رابطه (۲)}$$

طبق رابطه (۲)؛ i اشاره به تعداد خبرگان؛ j اشاره به تعداد معیارهای ارزیابی دارد. همچنین u_{ij} ؛ m_{ij} و l_{ij} اشاره به حداکثر؛ محتمل و حداقل‌ترین مقادیر ارزیابی برای معیار j ام دارد. در آخرین

1. Triangular fuzzy number

مرحله نیز به منظور غربالگری شاخص‌های اثرگذار باید یک آستانه تحمل که در این مطالعه ۰/۷ تعیین شده است، در نظر گرفته شود. نکته قابل توجه این است که تعیین آستانه تحمل می‌تواند بسته به ماهیت تحلیلی و دیدگاه محققان، از پژوهشی به پژوهش دیگر متفاوت باشد. لذا در این مطالعه با پیروی از پژوهش بولو و همکاران (۱۳۹۹) آستانه تحمل ۰/۷ در نظر گرفته شده است. بنابراین تعیین مقدار آستانه تحمل ۰/۷ و بزرگتر از آن، مبنایی تأیید محرک‌ها و مضامین در این مطالعه تلقی می‌شود. به عبارت دیگر مقدار فازی زدایی شده بزرگتر از ۰/۷ مورد قبول و امتیاز زیر ۰/۷ مبنای رد محسوب می‌شود.

جدول ۶. پایایی بدست آمده از تحلیل دلفی فازی

نتیجه	مقدار قطعی ناشی از میانگین غیر فازی	میانگین فازی			مولفه‌ها	کارکردهای حسابداری انرژی
		l	m	u		
تأیید	۰/۷۱	۰/۵۹	۰/۷۳	۰/۸۴	مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	
تأیید	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۸۹	۰/۹۵	مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	
تأیید	۰/۶۹	۰/۶۴	۰/۷۲	۰/۸۳	مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی	
تأیید	۰/۸۷	۰/۸۰	۰/۹۰	۰/۹۶	مکانیزم‌های سیستمی حسابداری انرژی	
تأیید	۰/۶۷	۰/۶۱	۰/۷۰	۰/۷۹	مکانیزم‌های زیست‌بوم حسابداری انرژی	
تأیید	۰/۸۴	۰/۸۲	۰/۹۱	۰/۹۳	مکانیزم‌های پایداری حسابداری انرژی	

بر اساس نتیجه‌ی میانگین مقطعی غیر فازی شده، مشخص شد، تمامی مضامین سازمان‌دهنده‌ی کارکردهای حسابداری انرژی برای تعمیم به بستر مطالعه از پایایی مناسبی برخوردار می‌باشند، چراکه بالاتر از حد آستانه ۰/۷ مورد تأیید قرار گرفتند.

یافته‌های تحلیل رتبه‌بندی تفسیری

در این مرحله، باهدف بسط مضامین سازمان‌دهنده‌ی تأیید شده به لحاظ پایایی در بستر مطالعه، از فرآیند رتبه‌بندی تفسیری بهره برده می‌شود تا براساس آن نحوه‌ی دستیابی به سوال دوم پژوهش مورد بررسی قرار گیرد. لذا در گام اول این تحلیل می‌بایست از طریق مقایسه زوجی، مضامین سازمان‌دهنده‌ی

حسابداری انرژی را براساس ارزیابی تأثیر (مستقیم؛ معکوس؛ بدون تأثیر) سطر «i» بر ستون «j» مورد بررسی قرار داد تا ماتریس تعاملی به عنوان پایه‌ی تعیین اثرگذارترین معیار، ایجاد گردد. بنابراین برای تعیین نوع تأثیر مضامین بر یکدیگر می‌بایست از نمادهای مندرج در جدول (۷) استفاده شود:

جدول ۷. روابط مفهومی در تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

تعیین روابط سطری «i» و ستونی «j»			اختصاصی نمادها تحلیل تفسیری
اثر مستقیم سطر بر ستون	$i \Rightarrow j$	V	
اثر مستقیم ستون بر سطر	$i \Leftarrow j$	A	
اثر متقابل سطر و ستون	$i \Leftrightarrow j$	X	
عدم وجود اثر سطر و ستون	$i \nleftrightarrow j$	0	

براساس به اختصارات نمادهای تحلیل تفسیری، می‌بایست با توجه به موارد توضیح داده شده، اقدام به تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری (SSIM) نمود. لازم به ذکر است که به منظور منعطف نمودن انجام تحلیل، شش مضمون سازمان‌دهنده از مرحله‌ی تحلیل دلفی فازی، از کدهای «K1» تا «K6» برای تعیین تفسیر ماتریسی استفاده شود.

جدول ۸. فرآیند ماتریس خود تعاملی مضامین سازمان‌دهنده حسابداری انرژی

	K	K1	K2	K3	K4	K5	K6
مولفه‌های مستقر سطر «i»	مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	K1	X	A	A	V	V
	مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	K2		X	A	V	V
	مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی	K3			X	V	A
	مکانیزم‌های سیستمی حسابداری انرژی	K4				X	V
	مکانیزم‌های زیست‌بوم حسابداری انرژی	K5					X
	مکانیزم‌های پایداری حسابداری انرژی	K6					
مولفه‌های مستقر ستون «j»							

در این بخش می‌بایست نسبت به تعیین ماتریس تفسیری براساس مقایسه سطر «i» و ستون «j» و شاخص مُد به ترتیب زیر اقدام شود. در واقع ماتریس تفسیری، باهدف تشریح معکوس بودن تأثیر مقایسه زوجی و یا متقابل بودن آن انجام می‌شود. به این صورت که تقاطع سطر «i» و ستونی «j» اگر دارای اختصار «A» و «X» باشد، در این ماتریس به صورت تفسیری ارائه می‌شود.

جدول ۹. فرآیند ماتریس تفسیری مضامین سازمان‌دهنده حسابداری انرژی

K6	K5	K4	K3	K2	K1	
				رویکردهای هزینه‌ای مبنای تقویت مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	⊗	K1
				⊗	رویکردهای فرآیندی مبنای تقویت مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	K2
			⊗	رویکردهای کنترل داخلی مبنای تقویت مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	رویکردهای کنترل داخلی مبنای تقویت مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	K3
		⊗			رویکردهای سیستمی مبنای تقویت مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	K4
	⊗		رویکردهای زیست بوم مبنای تقویت مکانیزم‌های کنترل داخلی در حسابداری انرژی			K5
⊗						K6

موتیف‌های مستقر سطر «i»

موتیف‌های مستقر ستون «j»

در ادامه باهدف تبدیل اختصارهای تعریف شده در جدول (۸)، نحوه‌ی تبدیل نمادهای اختصاری ارائه شده در جدول (۱۰) توسط خبرگان پژوهش را مدنظر قرار داد.

جدول ۱۰. فرآیند تبدیل نمادهای اختصاری به ۰ و ۱

تبدیل نمادهای مفهومی به اعداد کمی		نماد مفهومی
V	خانه‌ی مربوط به این زوج در ماتریس دستیابی عدد ۱ و خانه‌ی قرینه‌ی آن عدد ۰ قرار می‌گیرد.	
A	خانه‌ی مربوط به این زوج در ماتریس دستیابی عدد ۰ و خانه‌ی قرینه‌ی آن عدد ۱ قرار می‌گیرد.	
X	خانه‌ی مربوط به این زوج در ماتریس دستیابی عدد ۱ و خانه‌ی قرینه‌ی آن عدد ۱ قرار می‌گیرد.	
O	خانه‌ی مربوط به این زوج در ماتریس دستیابی عدد ۰ و خانه‌ی قرینه‌ی آن عدد ۰ قرار می‌گیرد.	

در این بخش براساس این مفاهیم، اقدام به تشکیل ماتریس دستیابی جهت تعیین مقایسه سطر «i» و ستون «j» براساس ۰ و ۱ می‌شود. همچنین در معکوس تقاطع ماتریسی نیز، از نمادهای مفهومی تعریف شده به کمی استفاده می‌گردد.

جدول ۱۱. ماتریس دستیابی مضامین سازمان‌دهنده حسابداری انرژی

	K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	
مولفه‌های مستقر سطر «i»	مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	K1	۱	۱	۰	۰	۱	۱
	مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	K2	۱	۱	۰	۱	۱	۱
	مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی	K3	۱	۱	۱	۱	۰	۱
	مکانیزم‌های سیستمی حسابداری انرژی	K4	۱	۰	۰	۱	۱	۱
	مکانیزم‌های زیست‌بوم حسابداری انرژی	K5	۰	۰	۱	۰	۱	۱
	مکانیزم‌های پایداری حسابداری انرژی	K6	۰	۰	۰	۰	۰	۱
مولفه‌های مستقر ستون «j»								

پس از این مرحله می‌بایست باهدف تعیین ماتریس متقارن، مقایسه‌ی زوجی i امین مضمون سازمان‌دهنده به صورت متقابل و مجموع از (i + 1) ام تا n ام مورد مقایسه قرار گیرد. برای هر

ارتباط پاسخ بله از گزینه «» استفاده شده است که به معنای وجود ارتباط قطبی بین مضامین سازمان‌دهنده‌ی حسابداری انرژی می‌باشد.

جدول ۱۲. ماتریس متقارن مضامین سازمان‌دهنده حسابداری انرژی

ماتریس متقابل K1... K6										
	K1 - K2	K2 - K1	K1 - K3	K3 - K1	K1 - K4	K4 - K1	K1 - K5	K5 - K1	K1 - K6	K6 - K1
K1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				
ماتریس متقابل K2... K6										
	K2 - K3	K3 - K2	K2 - K4	K4 - K2	K2 - K5	K5 - K2	K2 - K6	K6 - K2		
K2		<input checked="" type="checkbox"/>								
ماتریس متقابل K3... K8										
	K3 - K4	K4 - K3	K3 - K5	K5 - K3	K3 - K6	K6 - K3				
K3				<input checked="" type="checkbox"/>						
ماتریس متقابل K4... K8										
	K4 - K5	K5 - K4	K4 - K6	K6 - K4						
K4										
ماتریس متقابل K5-K8										
	K5 - K6	K6 - K5								
K5										

در ادامه می‌بایست نسبت به تعیین ماتریس دستیابی نهایی براساس ماتریس تعاملی و ماتریس متقارن اقدام نمود. برای انجام این فرآیند با تعیین سه مضمون سازمان‌دهنده، نوع اثرگذاری متقارن مشخص می‌شود. به عنوان مثال، بدون تأثیر بودن مضمون سطر «K1» به «K2» الزاماً به معنای بدون تأثیر بودن مضمون «K1» بر «K2» نیست. بلکه اگر مضمون «K1» بر «K3» به صورت مستقیم تأثیر داشته باشد، تأثیر «K1» بر «K2» نیز به صورت متقارن یا با علامت «*» مشخص می‌شود.

جدول ۱۳. ماتریس دستیابی نهایی مضامین سازمان دهنده حسابداری انرژی

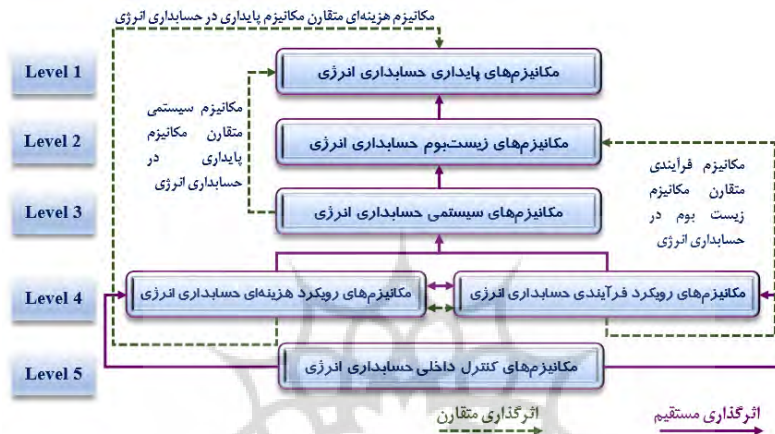
	K	K1	K2	K3	K4	K5	K6
مؤلفه‌های مستقر سطر «ا»	مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای در حسابداری انرژی	K1	۱	۱	۱°	۱°	۱
	مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی	K2	۱	۱	۱°	۱	۱
	مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی	K3	۱	۱	۱	۱	۱°
	مکانیزم‌های سیستمی حسابداری انرژی	K4	۱	۰	۰	۱	۱
	مکانیزم‌های زیست‌بوم حسابداری انرژی	K5	۰	۰	۱	۰	۱
	مکانیزم‌های پایداری حسابداری انرژی	K6	۰	۰	۰	۰	۰
مؤلفه‌های مستقر ستون «ا»							

بر اساس ترکیب ماتریس‌های تعاملی؛ تفسیری و متقارن در ماتریس دستیابی نهایی، طبق جدول (۱۴) نسبت به مشخص نمودن رتبه‌بندی تفسیری هر یک از مضامین سازمان دهنده حسابداری انرژی اقدام می‌شود.

جدول ۱۴. اثرگذاری ماتریسی مضامین سازمان دهنده حسابداری انرژی

مضامین سازمان دهنده	K	تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری انتقال‌پذیر	تأثیرگذاری تفسیری	تأثیرگذاری کلی	درصد تأثیرگذاری جامع	Rank
		۴	۲	۱	۷	۲۱/۸۷	
K1	۴	۲	۱	۷	۲۱/۸۷	2 th	
K2	۵	۱	۱	۷	۲۱/۸۷	2 th	
K3	۵	۱	۲	۸	۲۵	1 th	
K4	۴	۰	۱	۵	۱۵/۶۲	3 th	
K5	۳	۰	۱	۴	۱۲/۵۰	4 th	
K6	۱	۰	۰	۱	۳/۱۴	5 th	
مجموع	۲۲	۴	۶	۳۲			
درصد	۶۸/۷۵	۱۲/۵۰	۱۸/۷۵				

مرور نتایج نشان می‌دهد، اثرگذارترین کارکرد حسابداری انرژی در بستر مطالعه، مضمون سازمان‌دهنده‌ی مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی با کد «K3» می‌باشد که با ضریب تأثیرگذاری ۲۵٪ نسبت به بقیه مضامین از تأثیرگذاری بیشتر در کارکردهای حسابداری انرژی برخوردار می‌باشد. لذا در ادامه نسبت به ارائه‌ی چارچوب تفسیری آن از منظر نوع ارتباط اقدام می‌شود.



شکل ۷. چارچوب تفسیری اثرگذار مضامین سازمان‌دهنده‌ی حسابداری انرژی

در تفسیر ماتریس مخروطی ارائه شده در شکل (۷) لازم به ذکر است که سطح پنجم، نشان دهنده اثرگذارترین مضمون سازمان‌دهنده‌ی حسابداری انرژی و اولویت «Rank 1th» می‌باشد و سایر سطوح بر حسب اهمیت از پایین به بالا نشان دهنده‌ی سایر رتبه‌بندی‌های تفسیری می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه ارائه‌ی چارچوب حسابداری انرژی و ارزیابی محورهای شناسایی شده در راستای صیانت از حقوق ذینفعان می‌باشد. مسیر روش‌شناسی مطالعه مشخص نمود به دلیل فقدان چارچوب نظری منسجم در مورد کارکردهای حسابداری انرژی، در گام اول و بخش کیفی، از تحلیل مضمون

بهره برده شد. لذا با طی ۱۴ مصاحبه‌ی انجام شده با خبرگان، نتایج مطالعه حکایت از تعیین ۳ مضمون فراگیر و ۶ مضمون سازمان‌دهنده و ۲۹ مضمون پایه دارد. در ادامه به منظور سنجش پایایی این مضامین، از تحلیل دلفی فازی بهره برده شد و نتایج از تأیید، تمامی مضامین سازمان‌دهنده برای ورود به تحلیل ماتریسی حکایت دارد. سپس با انجام تحلیل ماتریسی براساس مقایسه‌ی زوجی در سطر «آ» و ستون «آ»، از ترکیب نتایج بدست آمده از ماتریس‌های تعاملی؛ تفسیری و متقارن، مشخص شد که مضمون سازمان‌دهنده‌ی مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی با کد «K3» اثرگذارترین محور پیاده‌سازی حسابداری انرژی در بستر مطالعه می‌باشد.

در تحلیل نتیجه کسب شده می‌بایست اذعان نمود، از آنجاییکه حسابداری انرژی مجموعه‌ای از کارکردهای مالی؛ ساختاری و اجتماعی را شامل می‌شود، می‌تواند به عنوان مکانیزمی برای انعکاس کارکردهای انرژی شرکت تلقی گردد و به عنوان یک خروجی در گزارشگری مالی شرکت‌ها به صورت کیفی و کمی افشاء گردد تا متضمن حفاظت از حقوق ذینفعان تلقی شود. در واقع رویه‌های حسابداری انرژی مجموعه‌ای از افشاء مقادیر کمی تا جنبه‌های مختلف افشاء کیفی از منظر کارکردهای ساختاری و اجتماعی را شامل می‌گردد که همراستا با استراتژی‌های اصلی شرکت‌ها می‌تواند به ایجاد اثربخشی تغییر ماهیت استفاده از انرژی‌های سوختی/فسیلی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر منجر شود. لذا نتایج اولویت بندی تفسیری مشخص نمود، مکانیزم‌های کنترل داخلی حسابداری انرژی، تأثیرگذارترین محور کارکردهای ساختاری در رویه‌های این شیوه از حسابداری تلقی می‌شود که به واسطه‌ی تعیین معیارهای عملیاتی و ارزیابی آن به شرکت‌ها کمک می‌کند تا ظرفیت‌های تغییر انرژی‌های تجدیدناپذیر نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر را مورد ارزیابی قرار دهد و پروژه‌هایی را در زیرساخت‌های رقابتی شرکت از منظر تغییر انرژی دنبال نمایند که ضمن کاهش هزینه‌های مالی برای شرکت، قابلیت افزایش رویکردهای فرآیندی شرکت در سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر را داشته باشد. چراکه در شکل (۷) مشخص شده است که به دلیل مکانیزم‌های کنترل داخلی در پیاده‌سازی حسابداری انرژی، در سطح چهارم محورهای کارکرد مالی افشاء انرژی قرار گرفته‌اند که می‌تواند، با افشاء به موقع و قابل اتکاء

عملکردهای انرژی شرکت، نشان دهنده‌ی سطح اهمیت آن در استراتژی‌های شرکت‌ها از منظر انرژی‌های مورد استفاده باشد تا از این طریق نشان دهد، این دست از شرکت‌ها به حقوق ذینفعان پایبند می‌باشند. به عبارت دیگر، در سطح چهارم دو مضمون سازمان‌دهنده‌ی مکانیزم‌های رویکرد هزینه‌ای و مکانیزم‌های رویکرد فرآیندی در حسابداری انرژی قرار گرفته‌اند که به واسطه‌ی وجود کنترل‌های داخلی اثربخش، می‌تواند ضمن افشاء اثرات هزینه‌ی انرژی در تولید محصولات صنایع، میزان سرمایه‌گذاری‌های شرکت در تغییر ماهیت انرژی‌های تجدیدناپذیر نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر را افشاء کند. این مسئله از چند جهت دارای اهمیت است. زیرا اولاً افشاء میزان هزینه‌های انرژی در تولید محصولات، می‌تواند در ارزیابی تصمیم‌های شرکت از منظر کارکردهای سیستمی حسابداری انرژی مهم تلقی گردد، چراکه براساس داده‌های اولیه، سیستم‌های حسابداری در حوزه‌ی انرژی، به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا ظرفیت‌های خود در تغییر انرژی‌های سوختی/فسیلی را به طور مصداقی‌تر مورد ارزیابی قرار دهند و ثانیاً ارزیابی نمایند که سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر نیز می‌تواند به کیفیت تولیدات صنایع به گونه‌ای کمک کند تا شرکت‌ها بتوانند ارزش‌های اجتماعی مورد انتظار را توسعه بخشند. لذا وجود لایه‌ی سوم مدل ارائه شده در ارزیابی ماتریسی (شکل ۷) نشان می‌دهد که نقش راه‌اندازی سیستم‌های حسابداری در زمینه‌های حسابداری مدیریت استراتژیک، عملیاتی؛ پشتیبانی تصمیم و سیستم اطلاعات حسابداری مدیریت انرژی، می‌تواند تا چه اندازه در تغییر انرژی‌های شرکت‌ها مثرتر باشد و زمینه برای افزایش کارکردهای حسابداری از منظر زیست‌بوم و پایداری گزارشگری مالی را توسعه بخشد. اگرچه مطالعه‌های قبلی اقدامی را در راستای اهداف این مطالعه انجام نداده‌اند، اما به لحاظ محتوایی می‌توان نتایج کسب شده در این مطالعه را با پژوهش‌هایی همچون چلیدوین و مونتالیو (۲۰۲۳)؛ آلمگتومی و آبدلازیز (۲۰۲۲) و فرناندو و همکاران (۲۰۲۲) مطابقت داد. زیرا در این پژوهش ضمن اهمیت پیاده‌سازی حسابداری انرژی، به این مسئله تأکید شده است که ظرفیت‌های تغییر انرژی تجدیدناپذیر به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر، الزاماً با تمرکز بر افشاء داده‌های کمی صورت‌های مالی ممکن نیست و مجموعه‌ای از فرآیندهای ساختاری و

اجتماعی حسابداری شرکت‌ها را می‌طلبد که براساس مکانیزم‌های شناسایی انتظارات و اندازه‌گیری میزان نیازمندی‌های انرژی در آینده، تصمیم‌های مالی متناسب با حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را اتخاذ نمایند.

باتوجه به نتایج کسب شده در این مطالعه اولاً به سیاستگذاران و تدوین‌کنندگان استانداردهای حسابداری توصیه می‌شود تا به منظور اثربخشی جنبه‌های افشاء اختیاری حوزه‌ی انرژی شرکت‌ها، هنجارهای رفتاری، ساختاری و اجتماعی شرکت‌ها را برای تقویت پیاده‌سازی رویه‌های حسابداری انرژی از طریق آموزش؛ ایجاد انگیزه؛ اختصاص معافیت‌ها و برداشتن محدودیت‌های مختلف در صنایع، ترغیب نمایند. به عنوان مثال سیاستگذاران از طریق اختصاص امتیاز به افشاء اختیاری انرژی، به شرکت‌ها این انگیزه را تزریق نمایند تا به دلیل ارتقاء جایگاه اعتباری در بین سایر شرکت‌های یک صنعت و بورس اوراق بهادار، از کارکردهای بالاتری در این زمینه برخوردار باشند. یا سیاستگذاران می‌توانند با تخصیص تسهیلات به شرکت یا معافیت‌های مالیاتی بیشتر، به آنان در تغییر زیرساخت‌های انرژی و افشاء عملکردهای مبتنی بر آن اقدام لازم را انجام دهند. ثانیاً به مدیران شرکت‌ها توصیه می‌شود تا از طریق تقویت کارکردهای ساختار مالی/حسابداری خود، ضمن تعیین معیارهای عملیاتی برای ارزیابی انرژی‌های تجدیدپذیر، سطح افشاء اطلاعات کیفی خود در کنار افشاء مقادیر کمی را تقویت کنند تا از این طریق از اعتماد بالاتری در بین ذینفعان برخوردار باشند.

این مطالعه به دلیل ماهیت ترکیبی در جمع‌آوری داده‌ها با دو محدودیت مواجه بود. اول اینکه به دلیل فرآیند مصاحبه مبنی بر شناسایی جنبه‌های نوظهور حسابداری انرژی، این احتمال وجود دارد، که مبنای از پدیده‌ی مورد بررسی وجود داشته باشد که در این مطالعه پوشش داده نشده باشد، لذا می‌توان برای رفع چنین چالشی در مطالعه‌های آینده از فرآیند تحلیلی پدیدارشناسی استفاده نمود، چراکه پدیدارشناسی به دلیل مصاحبه با تجربه‌گرایان در بستر مفهوم مورد بررسی، می‌تواند در شناخت بهتر حسابداری انرژی مؤثر باشد. محدودیت دوم این مطالعه به تعداد مشارکت‌کنندگان پایین جامعه هدف در بخش کمی مطالعه می‌تواند مرتبط باشد که اگرچه تلاش شد تا با ارجاع به پژوهش‌های پژوهش‌های ساهو و تاکر (۲۰۲۳)؛ جان‌ویلیام و همکاران (۲۰۲۳) و ولتمیر و محمد

(۲۰۱۷) نسبت به توجیه این محدودیت اقدام شود، اما می‌توان با جایگزینی روش‌های تحلیلی همچون فرآیندهای فازی یا معادلات ساختاری، ضمن بررسی زوایایی دیگر حسابداری انرژی، از قابلیت‌های تعمیم‌پذیری بالاتر فاکتورهای شناسایی شده به بستر مطالعه بهره برد.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- امینی، امراله، عموزادخلیلی، حسن. (۱۴۰۰). الویت‌بندی روابط متقابل سهم منابع انرژی تجدیدپذیر در توسعه پایدار، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۱۰(۳۸): ۶۵-۹۵.
- بولو، قاسم، برزیده، فرخ، اله‌یاری ابهری، حمید. (۱۳۹۹). الگویی برای ارزیابی خطر تقلب در حسابرسی صورت‌های مالی، مجله دانش حسابداری، ۱۱(۴): ۲۵-۴۵.
- دانشوری، سمیه، سلاطین، پروانه، خلیل‌زاده، محمد. (۱۳۹۸). تاثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۱(۱۲): ۱۶۵-۱۷۹.
- دیانتی‌دیلمی، زهرا، درخشان، مژده. (۱۳۹۵). حسابداری هزینه‌یابی انرژی: رویکرد سنتی و جریان‌محور. حسابداری مدیریت، ۸(۲۷): ۱-۲۰.
- شیخ‌بهایی، آریتا، دائی‌کریم‌زاده، سعید، قبادی، سارا. (۱۴۰۰). ارتباط متقابل انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست در منتخبی از کشورهای در حال توسعه با رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۱۰(۴۰): ۱۱-۳۷.
- عارفیان، محمدرضا، فرجی‌دیزجی، سجاده، قاسمی، سحر. (۱۳۹۹). بررسی نقش انرژی تجدیدپذیر، انرژی تجدیدناپذیر و رشد اقتصادی بر انتشار کربن در کشورهای OECD، اقتصاد و تجارت نوین، ۱۵(۳): ۱۰۹-۱۳۷.
- نصر اصفهانی، علیرضا، باقری‌مقدم، ناصر، ناظمی، امیر، ملکی، عباس. (۱۴۰۰). سناریونگاری آینده انرژی ایران با ترکیب رویکرد درون‌قالبی و تحلیل ریخت‌شناسی، رهیافت، ۳۱(۸۳): ۳۵-۵۶.

References

- Amini, A; & Amoozadeh Khalili, H. (2021). Prioritization of interrelationships between renewable energy sources in sustainable development. Iranian Energy Economics Research Journal, 10(38), 65-95. (In Persian)
- Bolo, G; Barzideh, F; & Allahyari Abhari, H. (2020). A model for evaluating the risk of fraud in auditing financial statements. Accounting Knowledge Journal, 11(4), 25-45. (In Persian)
- Daneshvari, S; Salateen, P; & Khalilzadeh, M. (2019). The impact of renewable energy on the green economy. Environmental Science and Technology Quarterly, 21(12), 165-179. (In Persian)
- Dianati Deylami, Z; & Derakhshan, M. (2016). Energy cost accounting: Traditional and flow-based approaches. Management Accounting, 8(27), 1-20. (In Persian)
- Sheikh-Bahaei, A; Daei-Karimzadeh, S; & Ghaebadi, S. (2021). The interrelationship of clean energy, development of domestic and foreign capital, economic growth, and environmental quality in selected developing countries: A system generalized

- method of moments approach. *Iranian Energy Economics Research Journal*, 10(40), 11–37. (In Persian)
- Arefian, M. R; Faraji Dizeji, S; & Ghasemi, S. (2020). The role of renewable energy, non-renewable energy, and economic growth on carbon emissions in OECD countries. *Modern Economy and Trade*, 15(3), 109–137. (In Persian)
- Nasr Esfahani, A; Bagheri Moghadam, N; Nazemi, A; & Maleki, A. (2021). Scenario planning for the future of Iran's energy by combining embedded approach and morphological analysis. *Rahyaft*, 31(83), 35–56. (In Persian)
- Aboul-Atta, T, A, L. & Rashed, R, H. (2021). Analyzing the relationship between sustainable development indicators and renewable energy consumption, *Journal of Engineering and Applied Science*, 68(2): 45-67. <https://doi.org/10.1186/s44147-021-00041-9>
- Almagtome, A; & Abdlazez, M. (2022). Energy Accounting and Performance: A theoretical Perspective. *Akkad Journal of Contemporary Accounting Studies*, 1(4): 232–245. <https://doi.org/10.55202/ajcas.v1i4.88>
- Azzam, M.E.A.Y; Alsayed, M.S.H; Alsultan, A. and Hassanein, A. (2023). How big data features drive financial accounting and firm sustainability in the energy industry, *Journal of Financial Reporting and Accounting*, <https://doi.org/10.1108/JFRA-03-2023-0125>
- Banday, U.J. and Aneja, R. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption, economic growth and carbon emission in BRICS: Evidence from bootstrap panel causality, *International Journal of Energy Sector Management*, 14(1): 248-260. <https://doi.org/10.1108/IJESM-02-2019-0007>
- Baş, H; Eti, S. and Ersin, Q. (2022). Importance of Renewable Energy Investments for Qualified Workforce", *Diğer, H. and Yüksel, S. (Ed.) Multidimensional Strategic Outlook on Global Competitive Energy Economics and Finance*, Emerald Publishing Limited, Bingley, 141-152. <https://doi.org/10.1108/978-1-80117-898-320221015>
- Bierer, A. and Götze, U. (2012). Energy Cost Accounting: Conventional and Flow-oriented Approaches, *Journal of Competitiveness*, 4(2): 128-144. <https://doi.org/10.7441/joc.2012.02.09>
- Charmaz, K. (2011). Grounded theory methods in social justice research. *The Sage handbook of qualitative research*, 4(3): 359-380.
- Chiu, C.L; Zhang, J; Li, M; Wei, Sh; Xu, Sh. & Chai, X. (2020). A study of environmental disclosures practices in Chinese energy industry. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 9(1): 90-121. <https://doi.org/10.1186/s41180-020-00036-1>
- Duckers, L; Rogers, T. (2023). Economic models to evaluate energy costs: Are externalities and energy accounting the answer? *Coventry University*, 11(1): 12-29.
- Fernández, W. D. (2004). The grounded theory method and case study data in IS research: issues and design. In *Information Systems Foundations Workshop: Constructing and Criticizing*, 1(1): 43-59.

- Fernando, Y; Tseng, M, L; Aziz, N; Ikhsan, R, B; Wahyuni-TD, I, S. (2022). Waste-to-energy supply chain management on circular economy capability: An empirical study, *Sustainable Production and Consumption*, 31(2): 26-38. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.01.032>
- Georg, S. and Justesen, L. (2017). Counting to zero: accounting for a green building, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(5): 1065-1081. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2013-1320>
- Glaser, B. G; & Holton, J. (2007). Remodeling grounded theory, *Historical Social Research/Historische Sozialforschung. Supplement*, 19(32): 47-68.
- Henwood, K. L. & Pigeon, N, R. (1992). Qualitative research and psychological theorizing. *British Journal of Psychology*, 83(1): 97-112.
- John William, A; Suresh, M. and Subramanian, N. (2023). Examining the causal relationships among factors influencing SMEs' competitive advantage: a TISM-neutrosophic MICMAC approach, *Benchmarking: An International Journal*, <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2022-0529>
- Li, Zh; Li, X; Lu, Ch; Ma, K. and Bao, W. (2023). Carbon emission responsibility accounting in renewable energy-integrated DC traction power systems, *Applied Energy*, 355(1): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122191>
- Mihăilă, M. (2014). Managerial Accounting and Decision Making, in *Energy Industry, Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 109(1): 1199-1202. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.612>
- Morello, R; Carbone, R; De Capua, C; Meduri, A. (2010). Energy accounting in presence of unbalances: The case study of a Photovoltaic plant, *IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, <https://doi.org/10.1109/IMTC.2010.5488135>
- Mori, Sh. (2016). A new approach of carbon emission allocation among stakeholders: an expansion of Multiregional and Multisectoral Dynamic Energy-Economic Model THERESIA, *Journal of Economic Structures* 5(5): 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40008-016-0036-9>
- Naji, M, A, K; Al Amari, Z, H, E. (2022). The role of the energy accounting system in improving the performance of sustainable energy and its impact on the value of the economic unit, *Specialusis Ugdymas*, 2(43): 147-188.
- Nguyen, V.C.T. and Le, H.Q. (2022). Renewable energy consumption, nonrenewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Vietnam, *Management of Environmental Quality*, 33(2): 419-434. <https://doi.org/10.1108/MEQ-08-2021-0199>
- Ossei Kwakye, T; Welbeck, E, E; Yaw Owusu, G, M. & Anokye, f, K. (2018). Determinants of intention to engage in Sustainability Accounting & Reporting (SAR): the perspective of professional accountants, *International Journal of Corporate Social Responsibility*, 3(2): 11-28. <https://doi.org/10.1186/s40991-018-0035-2>

- Papadopoulos, P. (2023). Energy Ledger: Integrated energy accounting using relational databases, *Open Risk White Papers*, 2(4): 56-91.
- Pionnieri, P, A; Yamaguchii, Sh. (2018). Compiling mineral and energy resource accounts according to the System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) 2012, *OECD Library*, 2(4): 1-70. <https://doi.org/10.1787/22260935>
- Sahoo, P.S.B.B. and Thakur, V. (2023). Blockchainembedded supply chain finance solutions for Indian MSMEs: a TISM and MICMAC approach, *Journal of Business & Industrial Marketing*, <https://doi.org/10.1108/JBIM-06-2022-0264>
- Sangroya, D; Kabra, G; Joshi, Y. and Yadav, M. (2020). Green energy management in India for environmental benchmarking: from concept to practice, *Management of Environmental Quality*, 31(5): 1329-1349. <https://doi.org/10.1108/MEQ-11-2019-0237>
- Schlundwein, L, F. & Montalvo, C. (2023). Energy citizenship: Accounting for the heterogeneity of human behaviours within energy transition, *Energy Policy*, 180(2): 119-141. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113662>
- Veltmeyer, J. and Mohamed, S. (2017). Investigation into the hierarchical nature of TQM variables using structural modelling, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(4): 462-477. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2015-0052>
- Zhang, Y; Akram, R; Ren, S; Rehman, M, A. and Abbas, Sh. (2023). Determinants of sustainable energy in OECD countries: Role of technology and financial resources, *Resources Policy*, 87(2): 100-131. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104309>

COPYRIGHTS



This is an open access article under the CC-BY 4.0 license.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی