

گذری بر حسابداری انرژی‌های تجدیدپذیر

فاطمه شهرکی^۱

قدیر سورانی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

چکیده

آلودگی‌های ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی امروزه بسیاری از مناطق جهان از جمله شهرهای کلان را درگیر خود نموده است. این چالش جدی، لزوم کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی برای کاهش آلودگی‌ها و همچنین حفظ آنها برای نسل‌های آتی را ضروری می‌نماید. بنابراین جامعه به سوی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ترغیب شده است. حسابداری در ادامه مسیر سالیان اخیر خود برای پاسخگویی به چالش‌های اجتماعی، در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر نیز گام گذاشته و توجه برخی از پژوهشگران به این مهم جلب شده است. پژوهش حاضر به صورت مروی به بررسی تلاش‌های پیشین در خصوص حسابداری انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته و با و نقد ادبیات درمورد فرصت‌ها و چالش‌های حسابداری، حسابرسی، و منابع انرژی تجدیدپذیر برای شناسایی روندها و جریان‌های تحقیقاتی و ایجاد دستور کار برای تحقیقات آینده، گام برداشته است. بر این اساس، سه جریان تحقیقاتی شامل (۱) حسابداری پایداری و حسابداری برای انرژی‌های تجدیدپذیر. (۲) رابطه بین حسابداری، موسسات و محیط زیست. و (۳) حسابداری محیطی، مدیریت و توسعه پایدار، برجسته شده است. پیامدهای نظری و عملی یافته‌های پژوهش حاضر این است که نقش حسابداری و حسابرسی برای انرژی‌های تجدیدپذیر یک موضوع تحقیقاتی برجسته برای دانشگاهیان، متخصصان، تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران اس و می‌باید در آینده توسط محققان داخلی با در نظر گرفتن شرایط حاکم بر کشور در حوزه انرژی دنبال شود.

واژگان کلیدی

حسابداری انرژی‌های تجدیدپذیر، حسابداری پایداری، حسابداری زیست‌محیطی

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.

۲. دانشجوی دکتری ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.

مقدمه

فعالیت‌های انسانی تأثیرات شدیدی بر اکوسیستم زمین ایجاد کرده است. اکوسیستمی که دیگر نمی‌تواند توسط محیط زیست کاهش یابد (چارنوک و هاسکین^۱؛ ۲۰۲۰؛ نیکولو و همکاران^۲؛ ۲۰۲۱). ادبیات پیشین این پدیده را از طریق گذار از هولوسن به آنتروپوسن توضیح می‌دهد، عصری که در آن کنش انسانی تعیین‌کننده تغییرات محیطی جهانی است و نشان می‌دهد که چگونه تغییرات در یک جنبه از یک سیستم اجتماعی-اقتصادی می‌تواند پیامدهایی را در جاهای دیگر ایجاد کند (بینگتون و روبین^۳؛ ۲۰۲۲). گرمایش جهانی و اثرات آن در سراسر جهان توجه دولت‌های جهان را به خود جلب کرده است، زیرا تغییرات در حال وقوع در اکوسیستم زمین نیازمند پاسخ‌های قاطع و هماهنگ است (وانگ و ژو^۴؛ ۲۰۲۲). در نتیجه، اکثر کشورها، از جمله قدرت‌های بزرگ جهانی، متعهد شده‌اند که اقداماتی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با هدف دستیابی به اهداف اقلیمی که با اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد همخوانی دارد، اجرا کنند (بینگتون و اونرمن^۵؛ ۲۰۱۸). این تعهدات باعث شده است که دولت‌ها منابع انرژی به جز سوخت‌های فسیلی را در اولویت قرار دهند و سیاست‌های نیمه شهری سازی را برای کاهش انتشار کربن اتخاذ کنند (وانگ و همکاران^۶؛ ۲۰۲۲).

انرژی‌های تجدیدپذیر این مزیت را دارند که انرژی را بدون اثرات جانبی منفی تولید شده توسط سوخت‌های فسیلی تامین می‌کنند (الکساندر و همکاران^۷؛ ۲۰۱۹). منابع انرژی تجدیدپذیر برای توسعه پایدار ضروری تلقی می‌شوند، اما اثرات قابل توجهی بر محیط زیست ایجاد نمی‌کنند، پایان ناپذیر هستند و بنابراین انرژی پاک نامیده می‌شوند (پانوار و همکاران^۸؛ ۲۰۱۱). تخمین زده می‌شود که ۸۰ درصد انرژی در سراسر جهان هنوز از سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود (الکساندر و همکاران^۹؛ ۲۰۱۹). برای مقابله با افزایش میانگین دمای جهانی و بحران اخیر انرژی، سیاست انرژی اتحادیه اروپا منابع انرژی تجدیدپذیر را ترویج می‌کند و هدف آن را ۳۲ درصد تا سال ۲۰۳۰ تعیین کرده است. با ادغام تعاریف از ادبیات و مقررات اخیر اتحادیه اروپا، منابع انرژی تجدیدپذیر را می‌توان به عنوان "انرژی ناشی از منابع غیر فسیلی تجدید پذیر، یعنی باد، خورشید (خورشیدی حرارتی و فتوولتائیک خورشیدی) و انرژی زمین گرمایی، انرژی محیطی، جزر و مد، امواج و دیگر انرژی‌های اقیانوس، نیروگاه آبی، زیست توده گاز و تصفیه زیست محیطی گاز تعریف کرد. (دستورالعمل اتحادیه اروپا^{۱۰}؛ ۲۰۱۸؛ البان و همکاران^{۱۱}؛ ۲۰۱۴). گزارش آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۲۴)، در مورد پیشرفت به سمت دستیابی به اهداف تعیین شده نشان می‌دهد که علیرغم پیشرفت‌های قابل توجه، هنوز برای رسیدن به هدف تلاش‌های اساسی لازم

¹ Charnock and Haskin² Niccolo et al³ Bebbington and Rubin⁴ Wang and Zhou⁵ Bebbington and Unerman⁶ Wang et al⁷ Aleixandre et al⁸ Panwar et al⁹ European Union Directive¹⁰ Ellban et al

است (آژانس بین المللی انرژی، ۲۰۲۲). سهم انرژی های تجدیدپذیر در کل مصرف انرژی نهایی تنها ۲ درصد افزایش یافته است، به نوعی که از ۱۶٫۷ درصد در سال ۲۰۱۵ به ۱۸٫۷ درصد در سال ۲۰۲۱ رشد نموده است. مدل معرفی شده توسط گروه ویژه افشای مالی مرتبط با آب و هوا که همچنین توجه را به سمت فرصت های تغییرات آب و هوایی معطوف می کند، آگاهی از منابع قابل توجه را برای این موضوع افزایش می دهد. این موضوع فضای مهمی را برای بررسی و مشارکت دانشگاهیان حسابداری باز می کند، که منجر به علاقه زیادی به افشای کربن و عملکرد در میان محققان حسابداری شده است (اودویر و اونرمن، ۲۰۲۰). این دیدگاه بیان شده است که حسابداری باید چالش ناشی از منابع تجدیدپذیر را بپذیرد تا بتواند انتقال به انتشار صفر را تسهیل کند (موسیو و همکاران، ۲۰۲۳). به عنوان مثال با پیوندهایی به مدیریت عملکرد، در حالی که ابزارهای اندازه گیری مناسب را فراهم می کند و حسابداری ابزاری را برای برآورد هزینه ها و سرمایه گذاری در منابع انرژی تجدیدپذیر فراهم می کند (شالتگر و بوریت، ۲۰۱۲).

چندین پژوهشگر استدلال می کنند که نیاز به بررسی نقش حسابداری و فناوری های نوین پشتیبان حسابداری در ترویج پیگیری اهداف توسعه پایدار وجود دارد (اونرمن و همکاران، ۲۰۱۸؛ مانس روسی و نیکولو، ۲۰۲۲). شواهد فزاینده ای از اهمیت سیستم های حسابداری مدیریت و کنترل برای برنامه ریزی، ارزیابی و تصمیم گیری شیوه هایی با هدف کاهش اثرات زیست محیطی وجود دارد (گومز-کوند و همکاران، ۲۰۱۹). علاوه بر این، حسابداری می تواند وسیله ای برای اندازه گیری دقیق تر ریسک ها و فرصت ها برای کسب و کارها، محیط زیست و جوامع باشد که از حرکت به سمت سیستم های مبتنی بر انرژی های تجدیدپذیر ناشی می شود (بینگتون و همکاران، ۲۰۲۱). هدف پژوهش حاضر بر کردن شکاف با کاوش در ادبیات دانشگاهی در زمینه حسابداری، حسابرسی و منابع انرژی تجدیدپذیر است. مطالعات موجود بیشتر بر تغییرات آب و هوا و سایر مسائل زیست محیطی متمرکز شده است (آدامز و همکاران، ۲۰۲۴؛ خلیفه و همکاران، ۲۰۲۴؛ کریستنسن و همکاران، ۲۰۲۴). نیاز به بازنگری در شیوه های حسابرسی برای رسیدگی به چالش های پایداری در حال توسعه را برجسته می کند. اگرچه کار آنها رابطه بین تغییرات آب و هوا و حسابداری را بررسی می کند، اما بر انرژی های تجدید پذیر تاکید نمی کند. بنابراین پژوهش حاضر بر اساس یک بررسی و نقد ساختارمند و سیستماتیک از ادبیات پیشین، فرصت ها و چالش های حسابداری، حسابرسی، و منابع انرژی تجدید پذیر برای شناسایی بحث های نوظهور و فرصت های تحقیقاتی است.

¹ O'Dwyer and Unerman

² Muscio et al

³ Schaltegger and Burritt

⁴ Manes-Rossi and Nicolo

⁵ Gomez-Kuna et al

⁶ Adams et al

⁷ Khalife et al

⁸ Christensen et al

ادبیات و مبانی نظری

اولین جریان تحقیق مبتنی بر حسابداری پایداری و حسابداری برای انرژی‌های تجدیدپذیر است. این جریان تحقیقاتی با توجه به تعداد مقالات دانشگاهی مبتنی بر موضوعات حسابداری پایداری و حسابداری انرژی‌های تجدیدپذیر یا انرژی جایگزین، بیشترین اهمیت را در تحلیل دارد. نویسندگان دیدگاه‌های مختلفی از تجزیه و تحلیل، از جمله حسابداری کربن، انتشار گازهای گلخانه‌ای، شیوه‌های افشای تغییرات آب و هوایی حاکمیت شرکتی و روش‌های حسابداری و گزارش‌دهی و روش‌های تضمین در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر برای نتایج کربن را در نظر گرفتند. اسکویی و لاول^۱ (۲۰۱۱)، مفهوم حسابداری کربن را با فرض دیدگاه‌های دانشمندان، مذاکره کنندگان خط مشی و متخصصان بازار مکانیسم توسعه پاک سازمان ملل متحد و هیئت استانداردهای حسابداری بین‌المللی تحلیل می‌کنند. ایشان تعامل بین اشکال مختلف حسابداری کربن را آشکار می‌کنند، با این فرض که آن را عاملی اساسی در پرداختن به مسائل آب و هوایی در این سیاره می‌دانند. به ویژه، آنها استدلال می‌کنند که "تنش‌ها و تناقضات در حسابداری کربن را می‌توان به عنوان نتیجه "برخورد" بین حداقل پنج چارچوب مرجع همپوشانی، یعنی حالت‌های فیزیکی، سیاسی، بازار، مالی و اجتماعی/زیست محیطی حسابداری کربن درک کرد. چارنووک و تامسون (۲۰۱۹)، موضوع تغییرات آب و هوا را بررسی نموده و بر این نکته تأکید می‌کنند که چگونه پیشرفت‌های تکنولوژیکی کم کربن بخشی از آینده سیاره است. نویسندگان نشان می‌دهند که این موضوع توسط هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی برای دو دهه در اولویت قرار گرفته است و پایه‌های آکادمیک برای سیاست‌گذاری مالی اقلیم را تقویت می‌کند. گرین و لی^۲ (۲۰۲۰)، یک بررسی تجربی از تضمین گازهای گلخانه‌ای از دیدگاه سه گروه از سهامداران ارائه می‌کنند: تهیه کنندگان انتشار، تضمین کنندگان انتشار و سهامداران. هر سه گروه مورد بررسی قرار گرفتند، و شکاف تضمین انتشار در انتظارات مربوط به مسئولیت تضمین کنندگان و مدیریت و عینیت تضمین کنندگان شناسایی شد. در این پژوهش، همه گروه‌های مورد بررسی ارتباط اطلاعات را تایید کردند اما آن را برای فرآیندهای تصمیم‌گیری خود مفید تلقی نکردند. با این حال، در نظر گرفتن سالی که پژوهش در آن انجام شد، مهم است، زیرا شیوه‌های گزارش‌دهی و اطمینان در آن زمان تغییرات نظارتی اخیر یا توجه فزاینده‌ای که ذینفعان از آن زمان به این موضوعات معطوف شده‌اند در نظر گرفته نخواهد شد.

دیگان و هاگ^۳ (۲۰۱۰)، رویه‌های افشای حاکمیت شرکتی تغییر آب و هوا را مطالعه کردند. نویسندگان بیان می‌کنند که ذینفعان از شرکت‌ها می‌خواهند که اطلاعات عمومی در مورد طرح‌های تغییرات آب و هوایی خود را منتشر کنند. هاگ و دیگان (۲۰۱۰)، نمونه‌ای از شرکت‌های استرالیایی انرژی‌بر را طی ۱۶ سال بررسی کردند و نشان دادند که چگونه این شرکت‌ها حاکمیت شرکتی مرتبط با تغییرات آب و هوایی را اعمال کرده‌اند. سطح شیوه‌های افشا در نمونه پایین بود.

¹ Ascui and Lovell

² Green and Lee

³ Deegan and Haque

مارتینوف-بنی^۱ (۲۰۱۲)، بررسی می کند که چگونه تغییرات آب و هوایی (یعنی استفاده از زیست توده برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای) شرکت ها را از نظر نیاز به روش های حسابداری و گزارشگری و روش های اطمینان تأثیر می گذارد و آنها را تغییر می دهد. پژوهشگران چگونگی ارتباط گزارش و تضمین انتشار گازهای گلخانه ای با چارچوب های حاکمیتی دقیق و سیستم های مدیریت سخت گیرانه را برجسته نموده و همچنین بر ارتباط اطمینان برای دستیابی به نتایج کربن صفر تأکید می کند. وی استدلال می کند که " این نیاز کلی برای گزارش، حسابرسی مستقل و اطمینان نیز برای سیاست ها و اقداماتی که زیست توده در کشورهای مختلف معرفی می شود و برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای استفاده می شود، مرتبط است » (مارتینوف-بنی^۲، ۲۰۱۲). نویسندگان همچنین بر نیاز به موارد بیشتر و دانش و مهارت های متقابل، هم در فرآیند و هم در حسابداری و اطمینان تأکید می کنند. شالتگر و بریت (۲۰۱۲)، مسائل مربوط به حسابداری پایداری یا حسابداری انرژی جایگزین (به عنوان مثال، حسابداری پایداری برای زیست توده) را بررسی نموده و استفاده از حسابداری را برای رسیدگی به ناپایداری تولید و استفاده از زیست توده صنعتی پیشنهاد می کنند. آنها دیدگاهی را پیشنهاد نمودند که بر اهمیت و مسائل مربوط به تولید زیست توده برای مصارف صنعتی و در نتیجه، مسائل پایداری شامل سه حوزه حسابداری متمرکز باشد: ۱) انتشارهای منتشر شده مستقیماً توسط شرکت و ثبت شده در حسابداری مدیریت کربن داخلی شرکت". ۲) انتشار غیرمستقیم برای تولید برق خریداری شده ایجاد می شود. (انتشارات از تامین کنندگان ورودی ها و انتشارات پایین دستی از توزیع، استفاده و پایان محصول. پژوهشگران استدلال می کنند که « این پژوهش درباره احتمالات و محدودیت های حسابداری برای پرداختن به این مسائل پایداری و همچنین نیاز و چالش های اندازه گیری (غیر) پایداری تولید زیست توده برای مصارف صنعتی و حسابداری برای بهبود پایداری بحث می کند». مسائل مختلف مربوط به پیاده سازی سیستم های جدید و دستیابی به دارایی های جدید که تأثیرات آن بر محیط زیست را کاهش می دهد، تجزیه و تحلیل می شود. ایشان بیان نمودند، حسابداری انرژی های تجدیدپذیر جدید باید به مسائلی مانند سرمایه گذاری های انجام شده برای نیروگاه ها برای انتقال به استفاده از انرژی های جایگزین (مانند باد و خورشید) بپردازد. در غیر این صورت، هزینه های خارجی بر محیط زیست و جامعه شناسایی نمی شود.

فونسکا و همکاران^۳ (۲۰۱۹)، افشای اطلاعات زیست محیطی و منابع انرژی را در رابطه با اثرات آنها بر هزینه سرمایه سهام تجزیه و تحلیل نمودند. بر اساس نتایج، یک رابطه مثبت بین برخی از منابع انرژی مانند گاز، تولید انرژی حرارتی با سوخت فسیلی و منابع انرژی شرکت های نفت و انرژی مشاهده گردیده است. فونسکا و همکاران (۲۰۱۹)، یک ارتباط منفی بین برخی از انواع تولید انرژی مانند تولید برق آبی، خورشیدی و باد و پایداری شرکت پیدا کردند. سپس، آنها نقش مقررات را در زمینه چین برجسته کردند و پیشنهاد کردند که می تواند به شرکت ها در دستیابی به اهداف زیست محیطی کمک کند. از نظر آنها، افشای اطلاعات زیست محیطی می تواند به عنوان ابزاری برای کنترل آلودگی و مدیریت زیست محیطی

¹ Martinov-Bennie

² Martinov-Bennie

³ Fonseca et al

برای مقامات دولتی استفاده شود. ماتسومورا و همکاران^۱ (۲۰۱۴)، افشای کربن شرکت‌هایی را که داوطلبانه اطلاعات مربوط به انتشار کربن و تأثیر آن بر ارزش شرکت را افشا می‌کنند، بررسی کرد. آنها همچنین تصمیمات مدیران را در افشای انتشار کربن و اثرات آن بر ارزش شرکت مطالعه نمودند. آنها در مورد ارتباط افشای داوطلبانه انتشار کربن برای حفظ ارزش گذاری شرکت استدلال کرده‌اند. نتیجه این است که با توجه به اهمیت روزافزون محیط زیست، شرکت‌هایی که این اطلاعات را به اشتراک نمی‌گذارند، رتبه بندی ضعیفی کسب می‌کنند. به‌ویژه برای انرژی‌های تجدیدپذیر، نتایج نویسندگان نشان داد که شرکت‌هایی که سیاست‌های قوی انرژی سبز را اتخاذ می‌کنند، تشویق می‌شوند تا اطلاعات داوطلبانه‌تری برای آگاه کردن ذینفعان از شیوه‌های خوب اجرا شده ارائه کنند.

شارما و همکاران^۲ (۲۰۱۸)، نشان دادند که چگونه حساب‌رسان خارجی یک شرکت، ابتکارات مسئولیت زیست محیطی را در حساب‌رسی صورت‌های مالی ارزیابی می‌کنند. ایشان همچنین نقش سرمایه‌گذاران را در ارزیابی شرکت‌ها و ابتکارات زیست محیطی آنها در زمانی که هزینه‌های حساب‌رسی بالا درگیر است، بررسی نمودند. براون و دیلارد^۳ (۲۰۱۷)، گزارش یکپارچه را برای گسترش بحث در مورد اینکه چگونه استانداردهای حسابداری می‌توانند مانع از تلاش برای ترویج شیوه‌های تجاری پایدار شوند، تجزیه و تحلیل می‌کنند. بین گزارش یکپارچه و همه سیاست‌های اجتماعی و زیست محیطی ارتباط وجود دارد. اتخاذ گزارش یکپارچه می‌تواند به شرکت‌ها در تغییرات سازمانی و فرآیندی و شناسایی فرصت‌هایی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به نفع فرآیندهای انرژی پاک کمک کند. با این حال، پژوهشگران استدلال می‌کنند که ابزار گزارش‌دهی یکپارچه باید دوباره ارزیابی شود تا رویکردی گسترده‌تر را به دیدگاه‌های مختلف منعکس کند.

آلوات و آلساید^۴ (۲۰۱۸)، مطالعه موردی برق مصر را در زمینه حسابداری و اصلاحات ساختاری بررسی نموده و رابطه بین حسابداری و روابط سیاسی که دولت در یک دوره تاریخی معین در معرض آن قرار می‌گیرد را نشان دادند. بنابراین، حسابداری زمانی می‌تواند اهمیت سیاسی پیدا کند که ایدئولوژی‌های اصلاحی دولت را نهادینه کند. دی ویلیرز و بوئی^۵ (۲۰۲۱)، نشان می‌دهند که چگونه می‌توان از فناوری‌های حسابداری برای کمک به بسته‌های محرک برای دستیابی به اهداف دوگانه محرک اقتصادی و کاهش آب و هوا استفاده کرد. پژوهشگران بر این نکته تأکید می‌کنند که چگونه ترکیب فناوری‌های حسابداری (مانند اسناد بودجه، حساب‌رسی، و ارزیابی ریسک) به طور صریح می‌تواند رشد اقتصادی، برابری اجتماعی و حل بحران آب و هوایی را امکان‌پذیر کند. علاوه بر این، آنها استدلال می‌کنند که «حسابداری مدیریت کربن برای حمایت از استراتژی جدید اتخاذ شده در هر دوره زمانی تغییر کرد. حساب‌های فیزیکی و پولی بلندمدت برای پایداری و استفاده گسترده از اطلاعات کربن در دوره‌هایی که شرکت‌ها از یک استراتژی فعال یا خلاقانه استفاده می‌کردند، رایج بود. در مقابل، حساب‌های فیزیکی کوتاه‌مدت برای ناپایداری و استفاده محدود در تصمیم‌گیری زمانی

¹ Matsumura et al

² Sharma et al

³ Brown and Dillard

⁴ Alawat and Alcide

⁵ De Villiers and Bui

مشاهده شد که شرکت‌ها استراتژی‌های پایدار، پیش‌بینی‌کننده یا واکنشی را اتخاذ کردند.^۱ اشنايدر و آندريوس (۲۰۱۸)، یک مطالعه موردی را بررسی می‌کنند که در آن یک شرکت کانادایی مجوز آب دائمی (یعنی حقوق آب) را برای یک منطقه بزرگ در شمال بریتیش کلمبیا در کانادا دریافت کرد. آنها پیشنهاد می‌کنند که نقش بازیگران در طول زمان تغییر کرده و رنگ‌هایی که نقش حاشیه‌ای دارند، پس از آن نقش‌های مهمی را ایفا کرده‌اند. آنها منطق‌های نهادی را در یک زمینه چند دوره‌ای استفاده می‌نمایند تا بررسی کنند که چگونه بازیگران مسلط می‌توانند یک حوزه نهادی آینده را محدود کنند.

هراسکی و جونز^۲ (۲۰۱۶)، نشان می‌دهند که چگونه اطلاعات حسابداری ابزاری برای مشروعیت بخشیدن به تصمیم‌گیری شرکتی است که از محاسبات هزینه-فایده پشتیبانی می‌کند. آنها با ارائه یک مورد، تصمیم‌گیری و حسابداری زیست محیطی را تجزیه و تحلیل می‌کنند و بیان می‌کنند که "به عنوان یک ابزار مدیریت تاثیر از طریق گزینش پذیری، سوگیری و ارتقاء". این یک تصویر نادر از محدودیت‌های حسابداری برای یک تصمیم زیست محیطی زیرساختی با استفاده از یک زندگی واقعی، در مطالعه موردی عمیق ارائه می‌دهد. بنابراین، این مورد در اشاره به اهمیت در نظر گرفتن ارزش زیست محیطی در تصمیم‌گیری پروژه ارزشمند است. با فرض دیدگاه‌های تکنوکراتیک و هستی‌شناختی از تجزیه و تحلیل، پژوهشگران به خاموش کردن هستی‌شناسی‌های جایگزین در گزارش‌دهی عملکرد پایداری سازمانی کمک می‌کنند. ژورنول و همکاران (۲۰۲۱)، استدلال می‌کنند که "مورد هم ماهیت انتخابی و مغرضانه حسابداری سنتی و هم محدودیت‌های آن را در برخورد با مسائل زیست محیطی نشان می‌دهد". در تعریف کارهای عمده زیرساختی زیست محیطی، پژوهشگران تاکید می‌کنند که "نیاز به افشای کامل حسابداری برای هزینه‌ها و درآمدها است، به طوری که تصمیم‌نهایی شفاف دیده شود. پژوهشگران بر شفافیت تصمیم‌گیری‌های پایداری در رابطه با شیوه‌های حسابداری اساسی تمرکز می‌کنند و نشان می‌دهند که چگونه استانداردها تمایل دارند جنبه‌های اقتصادی و قابل اندازه‌گیری خاص را بر جنبه‌های اجتماعی اولویت دهند. این رویکرد می‌تواند موانعی بر سر راه توسعه پایدار شرکت‌ها ایجاد کند، به ویژه زمانی که بیشتر بر رعایت استانداردها متمرکز باشد.

تلو و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، هم انتخابی بودن و هم ماهیت جانبدارانه حسابداری سنتی و محدودیت‌های آن در برخورد با مسائل زیست محیطی را نشان دادند. ایشان دیدگاه پاسخگویی توسط مدیران آب را در نظر می‌گیرند و به مطالعات نوظهور در مورد حسابداری آب با هدف عمومی کمک می‌کنند. همانطور که توسط پژوهشگران استدلال می‌شود، این مدل را می‌توان به سایر گونه‌شناسی منابع طبیعی نیز گسترش داد. علاوه بر این، جنبه مهمی که از این مطالعه برمی‌آید، نقش حسابداری در محیط‌های منابع طبیعی است. تاشکین و همکاران^۴ (۲۰۲۰)، از آزمون‌های هم‌انباشتگی ترکیبی برای مطالعه

¹ Schneider and Andreas

² Hrasky and Jones

³ Tello and colleagues

⁴ Tashkin et al

رابطه بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی سبز استفاده نمودند. آنها همچنین تأثیر باز بودن تجارت را بر کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه شناسایی کردند. نویسندگان استدلال می‌کنند که مصرف انرژی تجدیدپذیر و باز بودن تجارت تأثیرات مثبتی بر رشد اقتصادی سبز دارد. نتایج برآوردهای بلندمدت رشد اقتصاد سبز نشان می‌دهد که کشش بلندمدت رشد اقتصاد سبز برای باز بودن تجارت بسیار بیشتر از مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر است. تاشکین و همکاران (۲۰۲۰)، بیان نمودند که علاوه بر کاهش انتشار کربن، اجرای سیاست‌های عمومی مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر نیز برای "کاهش بار اقتصادی بیش از حد ناشی از منابع انرژی خارجی، قیمت‌های بی‌ثبات انرژی در بازارهای بین‌المللی و کاهش تخریب محیط زیست مرتبط با انتشار کربن" ضروری است.

جریان سوم از این تحقیقات مبتنی بر مدل حسابداری و مدیریت زیست محیطی و توسعه پایدار است. بیکالهو و همکاران^۱ (۲۰۱۲)، محدودیت‌های سوخت زیستی را در حسابداری زیست محیطی به دنبال دستورالعمل انرژی‌های تجدیدپذیر تجزیه و تحلیل نمودند. یکی از محدودیت‌های سوخت، به عنوان یک ابزار پشتیبانی تصمیم فقدان داده‌ها و استانداردهای سیستم-های حسابداری زیست محیطی است. پژوهشگران تأکید می‌کنند که «حسابداری و حسابرسی سیستماتیک برای مدیریت موفقیت‌آمیز حفظ سرمایه مالی ایجاد شده است، این مورد هنوز برای حفظ سرمایه طبیعی صادق نیست». این محدودیت را می‌توان با ایجاد یک سیستم حسابداری زیست محیطی کاهش داد. پژوهشگران استدلال می‌کنند که نهادهای علاقه‌مند به ترویج استفاده از منابع پایدار، مانند اتحادیه اروپا، فرآیندی را که منجر به استانداردسازی و تنظیم حسابداری زیست محیطی می‌شود، هدایت خواهند کرد. مک‌براید و همکاران^۲ (۲۰۲۳)، پیوند بین اکولوژی و حسابداری را بررسی می‌کند و بر آگاهی زیست محیطی رو به رشد در طول سال‌ها و نقش حسابداری در مدیریت مسائل زیست محیطی تأکید می‌کند. با تجزیه و تحلیل گزارش‌های شرکت روسی-آمریکایی، آنها نشان می‌دهند که چگونه این شرکت با موفقیت گزارش‌های شرکتی را با مدیریت گونه‌های در معرض خطر ادغام کرده و به نتایج قابل توجهی در حفظ منابع طبیعی دست یافته است. آنها همچنین پذیرش حسابداری رهایی بخش را به عنوان ابزاری برای ارتقای مدیریت پایدار منابع طبیعی و دستیابی به شفافیت در عملیات تجاری، ارائه یک رویکرد نوآورانه برای پرداختن به چالش‌های زیست محیطی، پیشنهاد می‌کنند. پژوهشگران شواهد تجربی از توسعه چارچوب‌ها و مدل‌ها برای مدیریت پایدار ارائه می‌کنند و بینش‌های ارزشمندی را در مورد کاربرد عملی مفاهیم، مانند حسابداری انقراض و حفاظت از گونه‌ها ارائه می‌دهند.

چان و همکاران (۲۰۱۴)، هنگام اندازه‌گیری عملکرد محیطی و سازمانی، یک رویکرد یکپارچه برای مشاغل مدرن پیشنهاد می‌کند. به ویژه، پژوهشگران این رویکرد را بر اساس محدودیت‌های سوختی، حسابداری مدیریت محیطی، منطق فازی و فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی قرار می‌دهند. آنها استدلال می‌کنند که "رویکرد اندازه‌گیری ارائه شده در این پژوهش می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا با بررسی گزینه‌های طراحی نامطلوب، زمان تولید را کاهش دهند. مهمتر از همه، این

¹ Bicalho et al

² McBride et al

رویکرد را می توان با استفاده از یک صفحه گسترده اکسل مدل کرد، که به این معنی است که منابع محدودی برای اجرای روش پیشنهادی مورد نیاز است. ایشان مدلی را توسعه می دهند که امکان ارزیابی پیشنهادات محصول را فراهم می کند که سازگارتر با محیط زیست هستند و بهتر با انتظارات ذینفعان هماهنگ هستند، بهترین گزینه ها را برجسته می کنند و در عین حال به طور قابل توجهی در زمان صرفه جویی می کنند. این مدل همچنین به توسعه حسابداری پایداری در شرکت با تمرکز بیشتر بر جنبه های سبز کمک می کند.

گومز-کوند و همکاران (۲۰۱۹)، اثرات مشترک سیستم های حسابداری و کنترل مدیریت و شیوه های نوآوری محیطی و عملکرد عملیاتی در توسعه پایدار را بررسی می کند. نویسندگان ارائه می کنند که «نقش نظارتی (سیستم های حسابداری و کنترل مدیریت یعنی استفاده تشخیصی) همراه با آموزش محیطی، تأثیر شیوه های نوآوری محیطی را بر عملکرد عملیاتی بهبود می بخشد. نتایج مطالعه آنها بر تأثیر قابل توجهی که اجرای شیوه های نوآوری زیست محیطی بر عملکرد عملیاتی دارد تأکید می کند. روتزک و همکاران (۲۰۱۸)، یک بررسی سیستماتیک از تحقیقات مدیریت انرژی، شناسایی شکاف بین روش های دانشگاهی و نیازهای صنعتی و اصلاح چارچوب فرهنگ انرژی بر اساس موانع و محرک ها را پیشنهاد می کند. پژوهش آنها از تحقیقات آینده در زمینه حسابداری مدیریت پایداری پشتیبانی می کند. در میان ایده های دیگر، پژوهشگران استدلال می کنند که «ادغام در حسابداری مدیریت پایداری یا در کنار سیستم های کنترل مدیریت می تواند به درک بهتر کنترل فرهنگ های انرژی کمک کند». اسکارپلینی و همکاران^۲ (۲۰۲۰)، قابلیت های پویای کسب و کار و حسابداری زیست محیطی را برای یک اقتصاد دایره ای بررسی نمودند. نویسندگان تلاش می کنند تا چگونگی استفاده از قابلیت های زیست محیطی (که در استانداردهای گواهی نامه نیز بازایی شده اند، مانند ISO14001 و ISO14006) در هنگام معرفی اقتصاد دایره ای در یک شرکت اندازه گیری کنند. اقتصاد دایره ای مدلی است که از انتقال به منابع تجدیدپذیر حمایت می کند. نتایج حاکی از وجود رابطه مثبت بین اقتصاد دایره ای شرکت ها، حسابداری زیست محیطی و شیوه های پاسخگویی است. پژوهشگران رویکردی را به چالش می کشند که به دنبال غلبه بر "رویکردهای حسابداری مرسوم و ترکیب مقیاس بسیار گسترده تری از اطلاعات محیطی است که می تواند در شیوه های حسابداری کربن اعمال شود". آنها و هورن (۲۰۱۲)، پایداری زیست محیطی را از نظر جنبه ها و معیارها در تصفیه خانه های زیستی جنگلی تحلیل می کنند. پژوهشگران از روش مصاحبه با نمایندگان بخش های جنگلداری و محصولات زیستی در اسکانديناوی و آمریکای شمالی استفاده می کنند. آنها مهمترین جنبه ها و معیارهای پایداری زیست محیطی را در بخش پالایشگاه زیستی جنگل برجسته نمودند.

¹ Rotzek et al

² Scarpellini et al

پایامدهای نظری و عملی: فرصت‌ها و چالش‌های پژوهش

تحلیل‌های انجام شده در مطالعات قبلی کاربرد حسابداری و حسابرسی پایداری را برای انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی‌های جایگزین یا منابع طبیعی و ارتباط آن‌ها در سال‌های اخیر نشان می‌دهد (آسکویی و لاول، ۲۰۱۱؛ مارتینوف -بنی، ۲۰۱۲؛ گرین و لیگان؛ ۲۰۱۲؛ براون و دیلارد، ۲۰۱۴؛ چارناک و تامسون، ۲۰۱۹؛ فونسکا و همکاران، ۲۰۱۹). این یک جریان تحقیقاتی نوظهور است که فرصت‌هایی را برای برنامه‌ریزی، اجرا و هدایت رفتارهای شرکتی و تصمیم‌گیری در زمینه منابع انرژی تجدیدپذیر از طریق ابزارهای حسابداری و حسابرسی ارائه می‌دهد و همچنین در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. اول، حسابداری و حسابرسی برای منابع انرژی تجدیدپذیر با هدف ارائه ابزارها و روش‌های اندازه‌گیری، گزارش‌دهی، افشا، حسابرسی و تضمین برای رسیدگی به مسائل انرژی جایگزین در سطح شرکتی است: «یک سیستم قوی برای نظارت، کنترل و کاهش رفتارهای بد حسابداری است. از این رو، حسابداری منابع طبیعی مورد استفاده برای مقاصد انرژی، حوزه‌ای است که نیاز حیاتی به تحقیق دارد». بوریت و شالتگر (۲۰۱۲)، ایجاد سیستم‌های حسابداری برای انرژی‌های تجدیدپذیر (به عنوان مثال، حسابداری کربن و زیست توده یا حسابداری انتشار گازهای گلخانه‌ای) برای دانشگاهیان، متخصصان، و تصمیم‌گیرندگان در اندازه‌گیری و گزارش‌دهی در مورد موضوعات پایداری یا هنگام مشارکت در تصمیم‌گیری استراتژیک با استفاده از اطلاعات، به عنوان مثال، در مورد منابع انرژی تجدیدپذیر، زیست توده، و سوخت مفید است.

به همین ترتیب، سیستم حسابداری منابع طبیعی امکان ارزیابی، کنترل، گزارش‌دهی و افشای عملکرد پایداری را از طریق توسعه اهداف و شاخص‌های اختصاصی فراهم می‌کند. فرصت‌های حسابداری انرژی‌های تجدیدپذیر و حسابداری پایداری باید بیشتر کشف شود تا اصول و سیستم‌های حسابداری و حسابرسی در عملیات شرکت‌ها اعمال شود. فرصت‌ها را می‌توان از ایجاد استانداردها و اصول اختصاصی برای حسابداری و حسابرسی انرژی‌های تجدیدپذیر به دست آورد. این یک موضوع نوظهور است که هم با عوامل خارجی (مانند مدیریت زیست توده، تغییرات آب و هوا و مدیریت آب) و هم با عوامل احتمالی (مانند کمبود انرژی سنتی، آلودگی، تغییرات آب و هوا، و تنش‌های ژئوپلیتیکی در سطح بین‌المللی) همسو است. از طرف دیگر، استانداردهای حسابداری می‌توانند به عنوان اهرم‌های رویه‌های زیست‌محیطی در نظر گرفته شوند (براون و دیلارد، ۲۰۱۲). افزایش فعالیت‌های گزارش‌دهی و افشا و همچنین فعالیت‌های حسابرسی و تضمینی، در جهت بهبود شفافیت و پاسخگویی در قبال ذینفعان است. این پتانسیل افزایش اثرات ارزش شرکت و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را دارد (مارتینوف -بنی، ۲۰۱۲). شرکت‌ها همچنین به‌طور داوطلبانه شیوه‌های خوب اجرا شده در زمینه حسابداری منابع انرژی تجدیدپذیر را افشا می‌کنند. حتی در سال‌های قبل، حسابداری پایداری به عنوان ابزاری برای ارتقای تغییرات دارایی، تاسیسات و تجهیزات با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر (مثلاً خورشیدی و آب) استفاده شده است. فعالیت‌ها در زمینه حسابداری انرژی‌های تجدیدپذیر در ترازنامه گنجانده شده و حسابرسی می‌شوند تا از نتایج شرکت

¹ Green and Ligane

اطمینان حاصل شود. با این وجود، چالش های متعددی در حسابداری برای منابع انرژی تجدیدپذیر وجود دارد. اولاً، شواهد آکادمیک تاریخی بلندمدت در مورد سیستم های حسابداری انرژی های تجدیدپذیر وجود ندارد، زیرا مطالعات مربوطه در این زمینه تنها در سال ۲۰۱۰ آغاز شد. به این ترتیب، جداسازی نتایج مالی یا بهبود عملکرد و نتایج منابع تجدیدپذیر در حالی که ادغام آنها در شرکت ها ادامه دارد، تضمین می شود. با این حال، زنجیره تولید انرژی های تجدیدپذیر باید تعریف شود، و هزینه تولید باید با توجه به فعالیت های دگرگونی (مثلاً از تبدیل شیمیایی تا حمل و نقل و استفاده صنعتی) تعیین شود. در نهایت، منابع انسانی مانند کارکنان حسابداری و حسابرسان برای مدیریت ابزارها و مدل ها در حسابداری و ممیزی انرژی های جایگزین باید دانش خود را در زمینه منابع انرژی تجدیدپذیر ارتقا دهند.

تکنیک های حسابداری به عنوان ابزار سیاسی برای بهبود عملکرد پایدار و رشد اقتصادی سبز

تکنیک های حسابداری متناسب با منابع انرژی تجدیدپذیر فرصت های متعددی را برای عملکرد پایدار و رشد اقتصادی سبز در سطوح سازمانی و سازمانی ارائه می دهد. از یک طرف، بسیاری از مطالعات بر روی فناوری های حسابداری پایدار مورد استفاده در شرکت ها متمرکز شده اند. از سوی دیگر، مطالعات اندکی بر روی چگونگی کمک فن آوری های حسابداری به تحقق اهداف پایداری در سطح دولتی/ملی متمرکز شده اند. علاوه بر این، درخواست های فزاینده ای برای بررسی نقش فناوری های حسابداری در ایجاد و پیشبرد یک دستور کار جدید پایداری، مانند پیگیری اهداف توسعه پایدار وجود دارد (بینگتون و اونرمن، ۲۰۱۸). با این حال، مشخص نیست که آیا فناوری های حسابداری می توانند به دولت ها کمک کنند تا پاسخ بودجه ای مناسب به پیامدهای تغییرات آب و هوایی ایجاد کنند یا خیر (بوئی و دی ویلیز، ۲۰۲۱). «بنابراین، بحث دانشگاهی می تواند بر استفاده از فناوری های حسابداری توسط دولت ها برای نظارت و ارزیابی پیشرفت در جهت دستیابی به اهداف توسعه پایدار، به ویژه اهداف مرتبط با انرژی پاک، کاهش گازهای گلخانه ای، و مبارزه با تغییرات آب و هوایی متمرکز شود.

استفاده از تکنیک های حسابداری به عنوان ابزاری در مدیریت و جهت دهی سیاست های عمومی در زمینه منابع انرژی تجدیدپذیر، مانند قیمت انرژی و منابع انرژی خارجی (تاشکین و همکاران، ۲۰۲۰) و همچنین در اصلاح ایدئولوژی ها مفید به نظر می رسد (الواتج و السید، ۲۰۱۸). به این ترتیب، تولید و استفاده از انرژی های تجدیدپذیر به چهار دلیل اصلی برای اکثر کشورها اجتناب ناپذیر شده است. اول، استفاده مداوم از انرژی های تجدید ناپذیر هزینه های ضمنی دارد... دوم، امنیت انرژی یک موضوع مهم برای کشورهای واردکننده انرژی است... سوم، نفت وارداتی شامل نوسانات بالای قیمت است که شکل دیگری از خطر را تشکیل می دهد، در حالی که تولید انرژی های تجدیدپذیر این پتانسیل را دارد که فقر انرژی را کاهش دهد و منجر به توسعه پایدار به ویژه برای کشورهای نوظهور شود (تاشکین و همکاران، ۲۰۲۰). تکنیک های حسابداری می توانند برای ارتقای رشد اقتصادی و برابری اجتماعی، رسیدگی به بحران آب و هوا (بوئی و دی ویلیز، ۲۰۲۰) و مشروعیت بخشیدن به تصمیم گیری های شرکتی محیطی مفید باشند (هراسکی و جونز، ۲۰۱۶؛ ژورنول و همکاران، ۲۰۲۱). از طریق سیاست های عمومی و مشوق های مالی، دولت ها می توانند پذیرش گسترده انرژی های

تجدیدپذیر را ترویج کنند. این ابتکارات می تواند به اشکال مختلفی مانند ابزارهای اندازه گیری، سیستم های بودجه، ارزیابی ریسک و فعالیت های حسابرسی باشد. « فناوری های حسابداری اولاً به مصنوعات از جمله اندازه گیری های حسابداری، اسناد بودجه محرک، ماتریس های ارزیابی ریسک و گزارش ها و ثانیاً به فرآیندهایی مانند تخصیص بودجه، حسابرسی، گزارش دهی داخلی و خارجی اشاره دارد کردند (بوئی و دی ویلیرز، ۲۰۲۱). بنابراین، فرصت هایی برای توسعه تکنیک های حسابداری در میان افزایش آگاهی تصمیم گیری در مورد منابع انرژی تجدیدپذیر با استفاده از ابزارها و روش های اختصاصی پدیدار می شود. اینها همچنین می توانند توسط سازمان ها و موسسات برای بهبود عملکرد پایداری خود، همراه با تلاش برای افزایش مشروعیت آنها نسبت به سهامداران استفاده شوند. در نهایت، چنین ابزارها و روش هایی را می توان در پیکربندی تکنیک های حسابداری یکپارچه برای بهبود دسترسی و مدیریت منابع حیاتی، تقویت فرآیندهای کارآمد و نتایج مثبت استفاده کرد. این رویکردها امکان انجام محاسبات کارآمد هزینه و فایده را فراهم می کند.

حساسیت سازمان ها و فرهنگ سازمانی نسبت به موضوعات پایداری از چالش های شناخته شده در این زمینه است. اجرای تئوری و عملیاتی تکنیک های جدید حسابداری پایداری در سازمان ها و مؤسسات، گامی حیاتی است که می تواند به نفع منابع انسانی و ابزارهای موجود مانند نرم افزار حسابداری باشد. سیاستگذاران برای دستیابی به عملکرد پایدار و رشد اقتصادی سبز باید بهترین تکنیک های حسابداری را هنگام مشارکت در تصمیم گیری استراتژیک انتخاب کنند. این موضوعی است که همه بخش ها و منابع انسانی را در سطح سازمانی درگیر می کند و همچنین بر آگاهی و فرهنگ مربوط به منابع انرژی تجدیدپذیر تأثیر می گذارد. به این ترتیب، اتخاذ سیاست هایی برای ارتقای انرژی های تجدیدپذیر می تواند تأثیر اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی از جمله ایجاد موقعیت های جدید در بخش انرژی های تجدیدپذیر، کاهش نابرابری های اجتماعی و ارتقای جوامع پایدار داشته باشد. دولت ها می توانند نقش کلیدی در افزایش آگاهی عمومی و ترویج فرهنگ پایداری، تشویق رفتار و انتخاب هایی که اثرات زیست محیطی را کاهش می دهند، و ترویج اتخاذ شیوه های پایدار ایفا کنند. علاوه بر این، از طریق تمرکززدایی انرژی از طریق منابع تجدیدپذیر، پویایی قدرت بین شرکت های بزرگ انرژی و تولیدکنندگان کوچک تغییر می کند، و تکنیک های حسابداری می توانند به عنوان ابزارهای سیاسی برای نظارت و بهبود عملکرد پایدار، ترویج شفافیت و برابری در بازار انرژی، و حمایت از رشد اقتصادی سبز با تشویق مشارکت جوامع محلی و کسب و کارهای کوچک مورد استفاده قرار گیرند. علاوه بر این، از آنجایی که ماهیت منابع انرژی تجدیدپذیر گاهی آنها را از اندازه گیری مالی طفره می برد، سیاستگذاران باید اندازه گیری غیرمالی را اتخاذ کنند: «حسابداری وظایف محدودی دارد. به عنوان مثال، در حالی که حسابداری سنتی می تواند اعداد مالی را جمع آوری و اندازه گیری کند، دارایی های طبیعی را محاسبه نمی کند. بنابراین، گیاهان، جانوران، اکوسیستم ها و زیبایی طبیعی از نظر حسابداری سنتی ارزش پولی ندارند. بنابراین آنها در ترازنامه لحاظ نمی شوند» (هراسکی و جونز، ۲۰۱۶).

نقش حسابداری زیست محیطی و حسابداری و حسابرسی مدیریت محیطی در تقویت توسعه پایدار و مدل کسب و کار پایدار

حسابداری زیست محیطی و حسابداری مدیریت زیست محیطی و حسابرسی نقشی در توسعه پایدار دارند - آنها به تقویت یک مدل کسب و کار پایدار کمک می کنند (بیکالو و همکاران، ۲۰۱۲؛ چان و همکاران، ۲۰۱۴؛ گومز-کوند و همکاران، ۲۰۱۹؛ مک براید و همکاران، ۲۰۲۰؛ اسکارپلینی و همکاران، ۲۰۲۳). در این سناریو حسابداری مدیریت زیست محیطی به تازگی به عنوان ابزاری مناسب برای اطلاع رسانی فرآیندهای مدیریت زیست محیطی پیشنهاد شده است. در دامنه وسیع تر حسابداری پایدار، هم اطلاعات مالی و هم غیرمالی را ارائه می کند که می تواند به شرکت ها در بهبود عملکرد زیست محیطی و اقتصادی خود کمک کند (چان و همکاران، ۲۰۱۴). این مبتنی بر تکنیک های اندازه گیری است که در ارزیابی اثرات و نتایج منابع انرژی تجدیدپذیر نقش دارند.

روش LCA یکی از ابزارهای حسابداری زیست محیطی است که در حسابداری مدیریت زیست محیطی برای اندازه گیری شواهد و رسیدگی به اطلاعات پشتیبانی کننده از فرآیندهای تصمیم گیری استفاده می شود. این امکان تعریف، ارزیابی و گزارش داده ها در مورد اثرات محیطی شرکت را به عنوان یک ابزار مستقل یا همراه با ابزارهای دیگر مانند تجزیه و تحلیل هزینه فراهم می کند (بیکالو و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین، توسعه یک رویکرد یکپارچه برای اندازه گیری عملکرد مالی و زیست محیطی با اجرای سیستم های حسابداری مدیریت و اندازه گیری عملکرد، و همچنین با فرض سیستم های کنترل فرهنگ های انرژی مرتبط است. علاوه بر این، سیستم های حسابداری مدیریت زیست محیطی به قابلیت های مدیریتی برای برآورده کردن استانداردهای گواهی شرکت، مانند ISO 14001، EMAS، ISO 50001 و ISO 14006 وابسته هستند. فرصت ها برای شرکت ها نیز با اتخاذ سیستم های حسابداری مدیریت زیست محیطی از طریق آگاهی مجدد ناشی از دانش عوامل خارجی و احتمالی، مانند تغییرات آب و هوایی، قیمت های انرژی، درگیری های ژئوپلیتیکی، و همه گیری ها و در نتیجه تأثیرگذاری بر اقتصادها، سازمان ها و جوامع بسیار زیاد است. علاوه بر این، استفاده از شاخص ها و معیارها و استفاده از صفحات گسترده اکسل می تواند اندازه گیری سریع در حسابداری مدیریت زیست محیطی را تسهیل کند و در نتیجه به دستیابی به توسعه پایدار و مدل های تجاری پایدار کمک کند. استفاده از سیستم های کنترل حسابداری مدیریت به مدیریت در تصمیم گیری از طریق مدل های نوآورانه کمک می کند. علاوه بر این، ادغام نگرانی های زیست محیطی در شیوه های حسابداری می تواند به تلاش های موفق حفاظتی و مدیریت پایدار منابع طبیعی در کسب و کارها منجر شود. در واقع، اتخاذ اصول حسابداری رهایی بخش ممکن است شفافیت را در عملیات تجاری افزایش دهد و به مقابله موثر با چالش های زیست محیطی کمک کند.

نتیجه گیری و دستور کار تحقیقات آینده

هدف پژوهش حاضر شناسایی فرصت ها و چالش های مربوط به حسابداری، حسابرسی، و منابع انرژی تجدیدپذیر به منظور تعیین روندها و جریان های تحقیقاتی و ایجاد دستور کار برای تحقیقات آینده بود. بر اساس مرور ادبیات، تمرکز ادبیات

پیشین بر رابطه بین حسابداری، مؤسسات و محیط است که نشان می‌دهد تکنیک‌های حسابداری می‌توانند رشد اقتصادی را تحریک کرده و به بحران آب و هوا رسیدگی کنند. سومین جریان تحقیق مبتنی بر مدل حسابداری و مدیریت زیست محیطی و توسعه پایدار است که ابزارهایی از جمله کاربرد LCA را پیشنهاد می‌کند. پیامدهای اصلی تحلیل را می‌توان در قالب فرصت‌ها و چالش‌ها توصیف کرد. اول، علاقه فزاینده‌ای به حسابداری و حسابرسی انرژی‌های تجدیدپذیر، هم در دانشگاه و هم در بین متخصصان و تصمیم‌گیرندگان وجود دارد. این زمینه نوظهور فرصت‌هایی مانند توسعه ابزارهای اندازه‌گیری، روش‌های گزارش‌دهی و افشا، و شیوه‌های حسابرسی متناسب با مسائل انرژی جایگزین را ارائه می‌دهد. با این حال، چالش‌هایی در تعریف و پرداختن به موضوعاتی مانند گزارش‌دهی مالی از منابع تجدیدپذیر، درک زنجیره تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، ارزیابی هزینه‌های تولید در میان فعالیت‌های متحول‌کننده، و اطمینان از تخصص متخصصان حسابداری و حساب‌رسان در انرژی‌های تجدیدپذیر باقی می‌ماند. دوم، تکنیک‌های حسابداری می‌تواند در ارتقای عملکرد پایدار و رشد اقتصادی سبز، به ویژه از طریق سیاست‌گذاری، مفید باشد. این تکنیک‌ها فرصت‌هایی را برای پایداری سازمانی و سازمانی ارائه می‌دهند. با این حال، چالش‌های ناشی از حساسیت‌های سازمانی و نگرش‌های فرهنگی نسبت به موضوعات پایداری، و همچنین نیاز به اجرا و استفاده مؤثر از تکنیک‌های جدید حسابداری پایداری است. اجرای نظری و عملیاتی تکنیک‌های جدید حسابداری پایداری گامی حیاتی برای منابع انسانی، بخش‌ها و ابزارهای موجود است. سوم، حسابداری زیست محیطی و حسابداری مدیریت زیست محیطی و حسابرسی با استفاده از تکنیک‌های اندازه‌گیری، مانند LCA، برای اطلاع‌رسانی فرآیندهای تصمیم‌گیری، در توسعه پایدار و مدل کسب و کار پایدار نقش ایفا می‌کنند. رویکردهای یکپارچه برای اندازه‌گیری عملکرد مالی و زیست محیطی کلیدی هستند و نیازمند پیاده‌سازی سیستم‌های حسابداری مدیریت و قابلیت‌های مدیریتی هستند. شرکت‌ها می‌توانند از آگاهی مجدد ناشی از عوامل خارجی و احتمالی، استفاده از شاخص‌ها و معیارها و استفاده از سیستم‌های کنترل حسابداری مدیریت بهره‌مند شوند. چالش‌های موجود عبارتند از جمع‌آوری داده‌ها، توسعه استانداردهای اختصاصی در حسابداری محیطی، و تأثیر فرهنگ سازمانی بر سیستم‌های حسابداری مدیریت محیطی و مدل‌های تجاری.

منابع و مآخذ

- Adams, S., M. Hall, and X. Xiao. 2024. "Styles of Verification and the Pursuit of Organisational Repair: The Case of Social Impact." *Accounting, Organizations and Society* 113: 101478.
- Alawattage, C., and L. A. Alsaid. 2018. "Accounting and Structural Reforms: A Case Study of Egyptian Electricity." *Critical Perspectives on Accounting* 50: 15–35.
- Aleixandre-Tudó, J. L., L. Castelló-Cogollos, J. L. Aleixandre, and R. Aleixandre-Benavent. 2019. "Renewable Energies: Worldwide Trends in Research, Funding and International Collaboration." *Renewable Energy* 139: 268–278.
- Alvesson, M., and S. Deetz. 2000. *Doing Critical Management Research*. London: Sage.
- Ascuí, F., and H. Lovell. 2011. "As Frames Collide: Making Sense of Carbon Accounting." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 24, no. 8: 978–999.

- Asmussen, C. B., and C. Møller. 2019. "Smart Literature Review: A Practical Topic Modelling Approach to Exploratory Literature Review." *Journal of Big Data* 6, no. 1: 1–18.
- Bebbington, J., C. Larrinaga, B. O'Dwyer, and I. Thomson, eds. 2021. *Routledge Handbook of Environmental Accounting*. 1st ed. Routledge.
- Bebbington, J., H. Österblom, B. Crona, et al. 2020. "Accounting and Accountability in the Anthropocene." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 33, no. 1: 152–177.
- Bebbington, J., and A. Rubin. 2022. "Accounting in the Anthropocene: A Roadmap for Stewardship." *Accounting and Business Research* 52, no. 5: 582–596.
- Bebbington, J., and J. Unerman. 2018. "Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: An Enabling Role for Accounting Research." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 31, no. 1: 2–24.
- Bicalho, T., J. Richard, and C. Bessou. 2012. "Limitations of LCA in Environmental Accounting for Biofuels Under RED." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 3, no. 2: 218–234.
- Brown, J., and J. Dillard. 2014. "Integrated Reporting: On the Need for Broadening out and Opening up." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 27, no. 7: 1120–1156.
- Bui, B., and C. de Villiers. 2021. "Recovery From Covid-19 Towards a Low-Carbon Economy: A Role for Accounting Technologies in Designing, Implementing and Assessing Stimulus Packages." *Accounting & Finance* 61, no. 3: 4789–4831.
- Burritt, R. L., S. Schaltegger, and D. Zvezdov. 2011. "Carbon Management Accounting: Explaining Practice in Leading German Companies." *Australian Accounting Review* 21, no. 1: 80–98.
- Burritt, R. L., and S. Schaltegger. 2012. "Measuring the (Un-)sustainability of Industrial Biomass Production and Use." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 3, no. 2: 109–133.
- Cairns, R. D. 2004. "Principles of Green Accounting for Renewable and Nonrenewable Energy Resources." *Energy Policy* 32, no. 2: 261–267.
- Chan, H. K., X. Wang, and A. Raffoni. 2014. "An Integrated Approach for Green Design: Life-Cycle, Fuzzy AHP and Environmental Management Accounting." *British Accounting Review* 46, no. 4: 344–360.
- Chapple, L., P. M. Clarkson, and D. L. Gold. 2013. "The Cost of Carbon: Capital Market Effects of the Proposed Emission Trading Scheme (ETS)." *Abacus* 49, no. 1: 1–33.
- Charnock, R., and I. Thomson. 2019. "A Pressing Need to Engage With the Intergovernmental Panel on Climate Change: The Role of SEA Scholars in Syntheses of Social Science Climate Research." *Social and Environmental Accountability Journal* 39, no. 3: 192–199.
- Charnock, R., and K. Hoskin. 2020. "SDG 13 and the Entwinning of Climate and Sustainability Metagovernance: An Archaeological–Genealogical Analysis of Goals-Based Climate Governance." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 33, no. 7: 1731–1759.2.
- Christensen, H., J. Hales, B. O'Dwyer, and M. E. Peecher. 2024. "Accounting for Sustainability and Climate Change: Special Section Overview." *Accounting, Organizations and Society* 113: 101568. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2024.101568>.
- Dehaan, E., J. Madsen, and J. D. Piotroski. 2017. "Do Weather-induced Moods Affect the Processing of Earnings News?" *Journal of Accounting Research* 55, no. 3: 509–550.

- Directive (EU). 2018/2001. "of the European Parliament and of The Council Of 11 December 2018 on the Promotion of the Use of Energy from Renewable Sources." www.Eur-Lex.Europa.Eu.
- Dumay, J., and L. Cai. 2014. "A Review and Critique of Content Analysis as a Methodology for Inquiring Into IC Disclosure." *Journal of Intellectual Capital* 15, no. 2: 264–290.
- Ellabban, O., H. Abu-Rub, and F. Blaabjerg. 2014. "Renewable Energy Resources: Current Status, Future Prospects and Their Enabling Technology." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 39: 748–764.
- Elshandidy, T., P. J. Shrivies, M. Bamber, and S. Abraham. 2018. "Risk Reporting: A Review of the Literature and Implications for Future Research." *Journal of Accounting Literature* 40: 54–82.
- Fonseka, M., T. Rajapakse, and G.-L. Tian. 2019. "The Effects of Environmental Information Disclosure and Energy Types on the Cost of Equity: Evidence From the Energy Industry in China." *Abacus-A Journal of Accounting Finance and Business Studies* 55, no. 2: 362–410.
- Garanina, T., M. Ranta, and J. Dumay. 2022. "Blockchain in Accounting Research: Current Trends and Emerging Topics." *Accounting Auditing and Accountability* 35, no. 7: 1507–1533.
- Gomez-Conde, J., R. J. Lunkes, and F. S. Rosa. 2019. "Environmental Innovation Practices and Operational Performance. The Joint Effects of Management Accounting and Control Systems and Environmental Training." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 32, no. 5: 1325–1357.
- Green, W., and Q. Li. 2012. "Evidence of an Expectation gap for Greenhouse Gas Emissions Assurance." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 25, no. 1: 146–173.
- Gulluscio, C., P. Puntillo, V. Luciani, and D. Huisingh. 2020. "Climate Change Accounting and Reporting: A Systematic Literature Review." *Sustainability* 12, no. 13: 5455. <https://doi.org/10.3390/su12135455>.
- Haque, S., and C. Deegan. 2010. "Corporate Climate Change-Related Governance Practices and Related Disclosures: Evidence From Australia." *Australian Accounting Review* 20, no. 4: 317–333.
- Hollweck, T. 2015. "Robert K. Yin. (2014). Case Study Research Design and Methods." *Canadian Journal of Program Evaluation* 30, no. 1: 108–110.
- Hrasky, S., and M. Jones. 2016. "Lake Pedder: Accounting, Environmental Decision-Making, Nature and Impression Management." *Accounting Forum* 40, no. 4: 285–299.
- IEA, IRENA, UNSD, World Bank & WHO. 2024. "Tracking SDG 7: The Energy Progress Report." World Bank, Washington DC. [https:// www.irena.org/-/media/ Files/ IRENA/ Agency/Publication/2024/Jun/ IRENA_Tracking_SDG7_energy_progress_2024.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Jun/IRENA_Tracking_SDG7_energy_progress_2024.pdf).
- International Energy Agency. 2022. "World Energy Outlook 2022." Accessed December 20, 2022. www.iea.org/t&c/.
- Jabot, R. 2023. "For an Accounting Translation of the Anthropocene: Fuelling the Debate on Planetary Boundaries." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 14, no. 1: 21–48.
- Journeault, M., Y. Levant, and C. F. Picard. 2021. "Sustainability Performance Reporting: A Technocratic Shadowing and Silencing." *Critical Perspectives on Accounting* 74: 102145.

- Jupesta, J., Y. Harayama, and G. Parayil. 2011. "Sustainable Business Model for Biofuel Industries in Indonesia." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 2, no. 2: 231–247.
- Khalifa, M., H. Zouaoui, H. Ben Othman, and K. Hussainey. 2024. "The Impact of Climate Risk on Accounting Conservatism: Evidence From Developing Countries." *Journal of Applied Accounting Research* 25, no. 3: 570–593.
- Leotta, A., C. Rizza, and D. Ruggeri. 2017. "Management Accounting and Leadership Construction in Family Firms." *Qualitative Research in Accounting & Management* 14, no. 2: 189–207.
- Liesen, A., A. G. Hoepner, D. M. Patten, and F. Figge. 2015. "Does Stakeholder Pressure Influence Corporate GHG Emissions Reporting? Empirical Evidence From Europe." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 28, no. 7: 1047–1074.
- Lombardi, R., C. de Villiers, N. Moscarillo, and M. Pizzo. 2022. "The Disruption of Blockchain in Auditing—A Systematic Literature Review and an Agenda for Future Research." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 35, no. 7: 1534–1565.
- Maama, H., and K. O. Appiah. 2019. "Green Accounting Practices: Lesson From an Emerging Economy." *Qualitative Research in Financial Markets* 11, no. 4: 456–478.
- Manes-Rossi, F., and G. Nicolò. 2022. "Exploring Sustainable Development Goals Reporting Practices: From Symbolic to Substantive Approaches—Evidence From the Energy Sector." *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 29, no. 5: 1799–1815.
- Martinov-Bennie, N. 2012. "Greenhouse Gas Emissions Reporting and Assurance: Reflections on the Current State." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 3, no. 2: 244–251.
- Massaro, M., J. Dumay, and J. Guthrie. 2016. "On the Shoulders of Giants: Undertaking a Structured Literature Review in Accounting." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 29, no. 5: 767–801.
- Matsumura, E. M., R. Prakash, and S. C. Vera-Muñoz. 2014. "Firm Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures." *The Accounting Review* 89, no. 2: 695–724.
- McBride, K., R. Sagitova, and O. Cam. 2023. "“As bad as bad can Be”: Accounting for Species Extinction in the North Pacific." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 36, no. 6: 1574–1605.
- McCulloh, I., H. Armstrong, and A. Johnson. 2013. *Social Network Analysis With Applications*. John Wiley and Sons.
- Moses, O., I. J. Nnam, J. D. Olaniyan, and A. T. M. Tariquzzaman. 2022. "Sustainable Development Goals (SDGs): Assessment of Implementation Progress in BRICS and MINT." In *Environmental Sustainability and Agenda 2030: Efforts, Progress and Prospects*, 11–44. Emerald Publishing Limited.
- Muscio, A., F. Simonelli, and H. Vu. 2023. "Bridging the Valley of Death in the EU Renewable Energy Sector: Toward a New Energy Policy." *Business Strategy and the Environment* 32: 4620–4635.
- Näyhä, A., and S. Horn. 2012. "Environmental Sustainability—Aspects and Criteria in Forest Biorefineries." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 3, no. 2: 161–185.

- Nicolò, G., G. Zampone, G. Sannino, and S. De Iorio. 2021. "Sustainable Corporate Governance and non-financial Disclosure in Europe: Does the Gender Diversity Matter?" *Journal of Applied Accounting Research* 23, no. 1: 227–249.
- O'Dwyer, B., and J. Unerman. 2020. "Shifting the Focus of Sustainability Accounting From Impacts to Risks and Dependencies: Researching the Transformative Potential of TCFD Reporting." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 33, no. 5: 1113–1141.
- Panwar, N. L., S. C. Kaushik, and S. Kothari. 2011. "Role of Renewable Energy Sources in Environmental Protection: A Review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, no. 3: 1513–1524.
- Petticrew, M., and H. Roberts. 2006. *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Petticrew, M., and H. Roberts. 2008. *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. John Wiley & Sons.
- Rotzek, J. N., C. Scope, and E. Günther. 2018. "What Energy Management Practice can Learn From Research on Energy Culture?" *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 9, no. 4: 515–551.
- Scarpellini, S., L. M. Marín-Vinuesa, A. Aranda-Usón, and P. Portillo-Tarragona. 2020. "Dynamic Capabilities and Environmental Accounting for the Circular Economy in Businesses." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 11, no. 7: 1129–1158.
- Schaltegger, S., R. Burritt, R. L. Burritt, and S. Schaltegger. 2012. "Measuring the (Un-)sustainability of Industrial Biomass Production and use." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 3, no. 2: 109–133.
- Schaltegger, S., M. K. Linnenluecke, S. Dijkstra-Silva, and K. L. Christ. 2024. "Revisiting Renewable Energies: Liberating, Pacifying, and Democratizing." *Business & Society* 63, no. 6: 1295–1301.
- Schneider, T., and M. Andreaus. 2018. "A dam Tale: Using Institutional Logics in a Case-Study on Water Rights in the Canadian Coastal Mountains." *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 9, no. 5: 685–712.
- Shah, S. K., and K. G. Corley. 2006. "Building Better Theory by Bridging the Quantitative–Qualitative Divide." *Journal of Management Studies* 43, no. 8: 1821–1835.
- Sharma, D. S., V. D. Sharma, and B. A. Litt. 2018. "Environmental Responsibility, External Assurance, and Firm Valuation." *Auditing: A Journal of Practice & Theory* 37, no. 4: 207–233.
- Solomon, J. F., A. Solomon, S. D. Norton, and N. L. Joseph. 2011. "Private Climate Change Reporting: An Emerging Discourse of Risk and Opportunity?" *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 24, no. 8: 1119–1148.
- Taşkın, D., G. Vardar, and B. Okan. 2020. "Does Renewable Energy Promote Green Economic Growth in OECD Countries?" *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* 11, no. 4: 771–798.
- Tello, E., J. Hazelton, and L. Cummings. 2016. "Potential users' Perceptions of General Purpose Water Accounting Reports." *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 29, no. 1: 80–110.
- Tranfield, D., D. Denyer, and P. Smart. 2003. "Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review." *British Journal of Management* 14, no. 3: 207–222.

- Unerman, J., J. Bebbington, and B. O'Dwyer. 2018. "Corporate Reporting and Accounting for Externalities." *Accounting and Business Research* 48, no. 5: 497–522.
- Van Eck, N. J., and L. Waltman. 2017. "Citation-Based Clustering of Publications Using CitNetExplorer and VOSviewer." *Scientometrics* 111, no. 2: 1053–1070.
- Van Eck, N. J. V., and L. Waltman. 2009. "How to Normalize Cooccurrence Data? An Analysis of Some Well-Known Similarity Measures." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60, no. 8: 1635–1651.
- Wang, X., and D. Zhou. 2022. "How Semi-Urbanization Affects the Collective Reduction of Carbon and Pollutant Emissions: Evidence From China." *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects* 44, no. 4: 8644–8661.
- Wang, X., D. Zhou, and Ş. Telli. 2022. "The Impact of Semi-Urbanization on Carbon Emissions: A Spatial Econometric Perspective." *Environmental Science and Pollution Research* 29, no. 36: 54718–54732.
- White, T., and D. McBurney. 2012. *Research Method*. 9th ed. Belmont, CA: Cengage Learning.