

تأثیر قابلیت‌ها و راهبردهای زیست محیطی زنجیره تأمین سبز بر بهبود عملکردهای نیروگاه‌های حرارتی کشور

روح الله بیات*، لیلا بهنیا**

چکیده

صنعت برق نقش به‌سزایی در رشد اقتصادی و صنعتی کشورهای مختلف دارد اما فعالیت‌های این صنعت عامل اصلی تولید گازهای گلخانه‌ای در کشورهای آسیایی از جمله ایران است؛ بنابراین بهبود عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی یکی از اولویت‌های اصلی کارشناسان زیست‌محیطی ایران است و به بررسی‌های ساختاری، سازمانی و راهبردی نیاز دارد. پژوهش حاضر به بررسی تأثیر قابلیت‌ها و راهبردهای زیست‌محیطی بر بهبود عملکردهای زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی نیروگاه‌های حرارتی کشور در چارچوب مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته است. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از لحاظ روش توصیفی و آزمون فرضیه است. کلیه داده‌های پژوهش به شکل میدانی و از طریق مصاحبه و ابزار پرسشنامه جمع‌آوری شده‌اند. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کارشناسان زیست‌محیطی شرکت نیروگاه‌های حرارتی کشور و کارشناسان زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور، هستند. برای نمونه‌گیری نیز از سرشماری استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهند: (۱) قابلیت‌های زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر راهبردهای زیست‌محیطی دارند. (۲) راهبردهای زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر بهبود عملکرد مالی، عملیاتی و زیست‌محیطی دارند. (۳) قابلیت‌های زیست‌محیطی می‌توانند از طریق راهبردهای زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر بهبود عملکردهای زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی بگذارند. توجه به مسائل زیست‌محیطی در فعالیت‌های نیروگاه‌های حرارتی نه تنها موجب بهبود عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌ها می‌شود، بلکه موجب بهبود عملکرد عملیاتی و مالی آنان نیز می‌گردد. بنابراین به کلیه مدیران ارشد نیروگاه‌ها توصیه می‌گردد تا با تقویت قابلیت‌های زیست‌محیطی و اتخاذ و به‌کارگیری راهبردهای زیست‌محیطی، علاوه بر انجام مسئولیت اجتماعی، گام مثبتی در جهت بهبود عملکرد صنعت برق ایران بردارند.

کلیدواژه‌ها: راهبردهای زیست‌محیطی، عملکرد زیست‌محیطی، قابلیت‌های زیست‌محیطی، مدیریت زنجیره تأمین سبز

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۱/۰۸، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۰۸.

* دانشیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)

Email: r.bayat@soc.ikiu.ac.ir

** دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران.

۱. مقدمه

طبق آمار شرکت مادر تخصصی توانیر در سال ۱۳۹۵، ۱۱۹۹ واحد نیروگاهی اعم از نیروگاه‌های حرارتی، برق‌آبی، اتمی و تجدیدپذیر در کشور فعال هستند. از این میان ۸۲۴ واحد (معادل ۹۳ نیروگاه) یعنی ۶۹ درصد از کل نیروگاه‌های ایران را نیروگاه‌های حرارتی تشکیل می‌دهند و تقریباً ۸۱ درصد از کل برق کشور را همین نیروگاه‌ها تأمین می‌کند. طبق آمار منتشره^۱ IEA، از مجموع ۲۸۹۰۹۴ گیگاوات ساعت (GWh) برق تولید شده در سال ۲۰۱۶ در ایران، ۴۸۸ GWh برق، از زغال سنگ، ۳۲۰۳۵ GWh از نفت، ۲۳۳۲۵۲ GWh از گاز، ۲۴ GWh از زیست توده، ۶۶۲۰ GWh از انرژی هسته‌ای، ۱۶۴۲۱ GWh از انرژی آب ذخیره شده در پشت سدها، ۴ GWh از انرژی خورشیدی و ۲۵۰ GWh برق، از انرژی بادی تأمین شده است. اعداد و ارقام گویای این مسئله است که سهم انرژی‌های پاک در تأمین برق کشور بسیار ناچیز و سوخت‌های فسیلی عمده‌ترین منبع تولید برق در کشور ما هستند.

احتراق سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های حرارتی مشکلات زیست‌محیطی زیادی در سطح منطقه‌ای و کشوری ایجاد می‌کند [۱]، که مهم‌ترین آن انتشار گازهای گلخانه‌ای است و که این گازها عامل اصلی تغییر اقلیم آب‌وهوایی و گرمایش جهانی محسوب می‌شود. تغییر اقلیم آب‌وهوایی موجب تغییر الگوهای بارش، بادهای، جریان‌های اقیانوسی می‌شود. همچنین طبق پیش‌بینی‌های هیأت‌های بین‌دولتی تغییرات آب‌وهوا، دمای کره زمین تا سال ۲۰۲۵ نسبت به دوران قبل از انقلاب صنعتی، ۲ درجه و تا سال ۲۱۰۰، ۴ درجه افزایش خواهد یافت که این میزان از افزایش دما منجر به افزایش یک درصدی میزان بارش جهانی تا سال ۲۰۳۰ و کاهش مناطق یخچالی دریاها و پوشش‌های برفی و افزایش ۲۰ سانتیمتری سطح آب اقیانوس‌ها تا سال ۲۰۳۰ و ۶۵ سانتیمتری تا پایان قرن بعدی خواهد شد [۳۲]. از دیگر اثرات منفی این گازها، ایجاد باران‌های اسیدی است. بارش باران‌های اسیدی موجب تسریع تخریب ساختمان‌ها و بناهای تاریخی می‌شود و اکوسیستم‌های آبی برخی دریاچه‌ها را دچار تغییر نموده و به اکوسیستم‌های جنگلی لطمه‌های زیادی وارد می‌کند [۳۱].

از آن‌جاکه تولید برق از سوخت‌های فسیلی رایج‌ترین شیوه تولید برق در کشور است و این شیوه مشکلات بسیاری را به همراه دارد، کارشناسان زیست‌محیطی نیروگاه‌ها همواره به دنبال روش‌هایی برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی هستند. پژوهش حاضر نیز با توجه به اهمیت و ضرورت بهبود عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌ها، به بررسی تأثیر قابلیت‌های زیست‌محیطی و راهبردهای آن بر عملکرد زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی نیروگاه‌های حرارتی کشور در چارچوب مدیریت زنجیره تأمین سبز، می‌پردازد. علت اصلی بررسی این مقوله در چارچوب مدیریت زنجیره تأمین سبز، تأثیرپذیری عملکردهای مختلف نیروگاه‌ها از تأمین‌کنندگان و مصرف‌کنندگان آن‌هاست.

هدف از بررسی اثر قابلیت‌ها و راهبردهای زیست‌محیطی بر عملکردهای مالی و عملیاتی نیروگاه‌ها، پاسخ به این سؤال است که آیا هدف بهبود عملکرد زیست‌محیطی در تناقض با بهبود عملکرد مالی و عملیاتی سازمان است یا خیر. به‌طور کلی پژوهش سه هدف را دنبال می‌کند: (۱) بررسی تأثیر قابلیت‌های زیست‌محیطی بر راهبردهای آن زنجیره تأمین سبز نیروگاه‌های حرارتی کشور (۲) بررسی تأثیر راهبردهای زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز نیروگاه‌های حرارتی بر بهبود عملکرد زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی این نیروگاه‌ها (۳) بررسی تأثیر قابلیت‌های زیست‌محیطی بر عملکرد آن، مالی و عملیاتی از طریق راهبردهای زنجیره تأمین سبز نیروگاه‌های حرارتی کشور. مقاله شامل ۴ بخش کلی می‌شود؛ بخش اول، مبانی نظری و پیشینه پژوهش است که به تشریح مفاهیم پژوهش و ارائه نتایج پژوهش‌هایی که تاکنون در زمینه موضوع پژوهش انجام شده، می‌پردازد. همچنین در پایان این بخش

^۱ IEA (International Energy Agency)

با توجه به مبانی و پیشینه پژوهش، فرضیات و مدل مفهومی پژوهش ارائه شده‌اند. بخش دوم مرتبط با روش شناسی پژوهش است و کلیه روش‌های تحلیل داده‌های پژوهش در این بخش تشریح شده است و بخش سوم نیز به ارائه نتایج و یافته‌ها، با توجه به نتایج حاصل از پژوهش طرح شده است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری پژوهش

مدیریت زنجیره تأمین سبز: در عصر حاضر مدیریت زنجیره تأمین عامل مهمی در موفقیت بسیاری از صنایع به‌شمار می‌آید. اما اکنون با مفهوم جدیدتری از مدیریت زنجیره تأمین به نام مدیریت زنجیره تأمین سبز مواجه هستیم. مدیریت زنجیره تأمین سبز، مفهومی است که در سال‌های اخیر، برای اطمینان یافتن از تأمین اولویت‌های زیست‌محیطی، در تمامی مراحل تولید، انتقال و مصرف محصول، شکل گرفته است و مورد استقبال مسئولان زیست‌محیطی، مصرف‌کنندگان، دولت‌ها و سازمان‌ها است. مدیریت زنجیره تأمین سبز با تجدید نظر در فرآیندهای تولید، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی و انتقال محصول، سعی دارد میزان آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های زنجیره تأمین را به حداقل رسانیده و عمر سلامتی جامعه را افزایش دهد [۱۸].

مدیریت زنجیره تأمین سبز ادغام تفکر زیست‌محیطی در مدیریت زنجیره تأمین است و کلیه فعالیت‌های تولید تا بازیافت محصول را پوشش می‌دهد و نیاز به یک سطح بالایی از پژوهش و برنامه‌ریزی دقیق دارد [۱۲]. همچنین می‌توان این مفهوم را یک رویکرد استراتژیکی تعریف نمود که فعالیت‌های زنجیره تأمین را با معیار سازگاری آن‌ها با محیط زیست مورد ارزیابی قرار می‌دهد [۳۵]. سازمان‌ها می‌توانند با استفاده از مدیریت زنجیره تأمین سبز، اثرات منفی زیست محیطی فعالیت‌های خود را کاهش داده و به استفاده مطلوب از منابع و انرژی دست یابند [۲۳].

قابلیت‌های زیست‌محیطی

قابلیت سازمانی، توانایی سازمان برای اجرای فعالیت‌ها و کارهای سازمان است [۱۳]. در نتیجه، قابلیت زیست-محیطی سازمان، توانایی یک سازمان برای انجام فعالیت‌های سازمانی در جهت سازگار با محیط زیست است. گرت^۱ معتقد است منابع داخلی سازمان‌ها مزیت رقابتی یک سازمان هستند و عامل مهمی در قابلیت‌های سازمانی مطرح می‌شوند. جاج و دوگلاس^۲، معتقدند که منابع سازمانی اثر مثبتی بر یکپارچگی قابلیت‌های سازمانی با مسائل زیست‌محیطی و سیاست‌های استراتژیک دارد که موجب عملکرد بهتر سازمان می‌شود [۱۶]. بنابراین سازمان‌ها می‌توانند از مزیت به‌کارگیری قابلیت‌های زیست محیطی برای افزایش قابلیت‌های داخلی سازمان نظیر به‌کارگیری نیروهای خورشیدی برای تولید سوخت به‌جای استفاده از سوخت‌های فسیلی بهره‌گیرند [۹]. اگر قابلیت‌های زیست محیطی سازمان، در مدیریت زنجیره تأمین سبز مؤثر و مفید واقع شود، به‌منزله دارایی ارزشمند برای سازمان حفظ شده و مزیت رقابتی ایجاد می‌نماید [۳].

سازمان‌ها می‌توانند از طریق قابلیت‌های زیست‌محیطی و به‌واسطه مدیریت زنجیره تأمین سبز، قابلیت‌های داخلی ایجاد نمایند و در خارج سازمان از طریق همکاری زیست‌محیطی با اعضای زنجیره تأمین به مزیت رقابتی دست یابند در نتیجه قابلیت‌های زیست محیطی می‌توانند عملکرد سازمان را بهبود بخشند. همچنین، قابلیت‌های زیست محیطی زنجیره تأمین سبز موجب تحقق توسعه سبز پایدار و ایجاد موانع ورود به بازار می‌شود. بنابراین، شرکت‌ها از طریق مدیریت زنجیره تأمین سبز از موقعیت انحصاری در بازار بهره‌می‌برند [۱۴].

استراتژی‌های زیست‌محیطی

^۱ Grant

^۲ Judge and Douglas

در تعریف اصطلاح استراتژی‌های زیست‌محیطی باید گفت که این مفهوم به کلیه راه‌کارهای به کار گرفته شده به منظور کاهش جنبه‌ها و پیامدهای منفی زیست‌محیطی اطلاق می‌شود. یک راهبرد زیست‌محیطی فعال نیازمند تغییرات روزمره و عملیاتی است و از شایستگی‌های سازمانی تعریف می‌شود [۳۰].

به طور کلی راهبردهای زنجیره تأمین به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند: راهبردهای پاسخگویی (معادل راهبرد کاهش هزینه پورتر) و کارایی (معادل راهبرد تمایز پورتر). در مدیریت زنجیره تأمین سبز، ترکیبی از دو راهبرد یاد شده راهبردهای زیست‌محیطی به کار گرفته می‌شود. این امر موجب صرفه‌جویی در استفاده از منابع، انرژی، کاهش آلودگی با استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست، کاهش پسماندها می‌شود. از سوی دیگر ترکیب این دو راهبرد با ایجاد نوآوری در فرآیندهای تولیدی موجب کاهش هزینه‌های تخریب محیط زیست خواهد شد [۱۵].

مدیران ارشد سازمان‌ها برای به کارگیری راهبردهای زیست‌محیطی در قدم اول باید مدیرانی را به کار گیرند که تخصص لازم را در این زمینه داشته باشند و قدم بعد تأکید مداوم مدیران ارشد، بر مدیریت زیست‌محیطی به مدیران پایین دست است. با انجام این کار فرهنگ مدیریت زیست‌محیطی در سطح داخل سازمانی ایجاد می‌گردد [۴].

عملکرد زیست‌محیطی

طبق تعریف استاندارد ایزو ۱۴۰۳۱ عملکرد زیست‌محیطی به معنای نتایج مدیریت بر جنبه‌های زیست‌محیطی یک سازمان است. عملکرد زیست‌محیطی، اجرای فعالیت‌هایی است که سازگار با محیط زیست بوده و توسط معیارهای بین‌المللی و کشوری قابل سنجش است [۳۳] شاخص‌های بسیاری برای سنجش عملکرد زیست‌محیطی صنایع وجود دارد. جدیدترین استاندارد زیست‌محیطی تدوین شده، ایزو ۱۴۰۳۱ است که معیارهای مشخصی را در این زمینه ارائه نموده است. استاندارد بین‌المللی ایزو ۱۴۰۳۱ فرآیند مدیریتی است که سازمان را قادر می‌سازد عملکرد خود را در زمینه محیط زیست با استفاده از شاخص‌های کلیدی مورد سنجش و ارزیابی قرار داده و اطلاعات قابل اطمینان و قابل تصدیق را به طرف‌های ذی‌نفع ارائه دهد.

از جمله معیارها که در پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است می‌توان به دو دسته کلی شاخص‌های عملکرد اجرایی نظیر میزان مصرف آب و سوخت، میزان تولید آلودگی و پسماند، میزان مخاطرات زیست‌محیطی و شاخص‌های عملکرد مدیریتی مانند میزان دستیابی به اهداف زیست‌محیطی، تعداد کارمندان مسلط به مباحث زیست‌محیطی، تجهیزات موجود برای امر بازیافت را می‌توان اشاره نمود [۱]. با توجه به صنعت مورد مطالعه پژوهش یعنی صنعت برق عملکرد محیط این صنعت را می‌توان این گونه شرح داد: «روش تولید برق (جریان الکتریکی) به نحوی که علاوه بر شرایط جغرافیایی و اقلیمی، مسائل اقتصادی مسائل زیست‌محیطی را مورد توجه قرار می‌دهد» [۱].

عملکرد مالی

عملکرد مالی معیاری است که نشان می‌دهد چگونه یک صنعت می‌تواند از دارایی‌های کسب‌وکار خود استفاده نموده و کسب درآمد نماید. همچنین از این شاخص برای سنجش سلامت مالی سازمان‌هایی که دارای صنعت مشترکی هستند، در طول یک دوره معین استفاده می‌شود [۱۷]. از جمله شاخص‌های مالی که می‌توان برای ارزیابی عملکرد مالی به کار گرفت؛ بهبود ساختارهای مالی، بهبود فرصت‌های درآمدی، کاهش هزینه‌های تولیدی، وصول مطالبات، مدیریت بهینه سرمایه و کاربری دارایی‌ها است [۲۹]. البته شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد مالی بسیار متنوع و متفاوتند و بسته به موضوع مورد بررسی می‌توان بخشی از آن‌ها را برای اندازه‌گیری این عملکرد انتخاب و استفاده نمود. باتوجه به اینکه حوزه مورد بررسی این پژوهش شامل کلیه نیروگاه‌های حرارتی کشور است و

اطلاعات مالی (به صورت کمی) این صنعت از جمله اطلاعات محرمانه‌ای است که در اختیار دیگران قرار داده نمی‌شود، لذا در پژوهش حاضر از شاخص‌های کیفی سنجش عملکرد مالی بهره گرفته شده است.

عملکرد عملیاتی

منظور از عملکرد عملیاتی توانایی صنایع تولیدی برای تولید و ارسال هرچه موثرتر محصولات به مشتریان است. از جمله شاخصه‌هایی که برای سنجش این عملکرد به کار می‌رود و در پژوهش حاضر نیز به کار گرفته شده است، شامل موارد ذیل است: افزایش میزان کالاهای تحویل شده در زمان، کاهش میزان ضایعات، افزایش خط تولید، بهبود بهره‌وری [۳۹].

پیشینه پژوهش

با^۱ پژوهشی در زمینه تأثیر قابلیت‌های زیست محیطی بر استراتژی‌های داخلی و خارجی و عملکرد زیست محیطی صادرکنندگان کره‌ای انجام داده است. نتایج پژوهش‌ها وی نشان داده است که (۱) قابلیت‌های زیست محیطی صادرکنندگان کره‌ای تأثیر مثبتی بر استراتژی‌های زیست محیطی آنان دارد. (۲) استراتژی‌های زیست محیطی خارجی صادرکنندگان کره‌ای تأثیر مثبتی بر عملکرد زیست محیطی آنان دارد. (۳) قابلیت‌های زیست محیطی صادرکنندگان کره‌ای تأثیر مثبتی بر عملکرد زیست محیطی آنان دارد. تفاوت موضوع پژوهش حاضر با پژوهش «سانگ با» در این است که در پژوهش حاضر علاوه بر سنجش تأثیر قابلیت‌های زیست محیطی و استراتژی‌های زیست محیطی بر عملکرد زیست محیطی، تأثیر این دو عامل بر عملکردهای مالی و عملیاتی سازمان نیز بررسی شده و حوزه پژوهشی این مقاله نیروگاه‌های حرارتی ایران است [۳].

در پژوهش انجام شده توسط باتچاریا^۲ به مسئله بررسی تأثیر عملکرد زیست محیطی سازمان‌ها بر عملکرد مدیریتی زیست محیطی و عملکرد عملیاتی زیست محیطی آنان پرداخته شده است. از دیگر مواردی که در این پژوهش به آن پرداخته شده است، بررسی کارایی مدل برای اجرا در دو کشور استرالیا و هند است. نتایج حاکی از آن است که (۱) عملکرد مدیریتی زیست محیطی و عملکرد عملیاتی زیست محیطی دو ساختار جداگانه از عملکرد زیست محیطی سازمان‌ها است که به یکدیگر وابسته هستند (۲) کارایی مدل ارائه شده در پژوهش بسته به مکان و شرایط فرهنگی مختلف، متفاوت است (۳) سابقه مدیریت زیست محیطی سازمان می‌تواند به عملکرد عملیاتی مناسب و معقول تبدیل گردد اما میزان صدق این مسئله در مکان‌های مختلف متفاوت است [۵].

از عوامل مهمی که ممکن است عملکرد زیست محیطی صنایع هر کشوری را تحت تأثیر قرار دهد، بحران اقتصادی است. سلس و همکارانش^۳ در کشور برزیل پژوهشی انجام داده و تأثیر فعالیت‌های زیست محیطی بر عملکرد زیست محیطی و عملکرد اقتصادی شرکت‌های برزیلی را قبل و بعد از بحران‌های تجاری مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آن است که پیامدهای بحران اقتصادی اخیر برزیل، موجب تضعیف ارتباط فعالیت‌های زیست محیطی با عملکرد محیطی و عملکرد تجاری شرکت‌ها شده است. با این حال، فعالیت‌های زیست محیطی که به استراتژی بنگاه‌ها مرتبط بوده و پویا و منعطف هستند، می‌توانند عملکرد تجاری را حتی در شرایط بحران اقتصادی بهبود بخشند، زیرا ویژگی‌های برد-برد این شیوه‌ها حتی در مواقع بحران اقتصادی پا برجاستند و این امر نشان می‌دهد که فعالیت‌های زیست محیطی حتی در مواقع دشوار همچنان از عملکرد تجاری پشتیبانی می‌کنند [۳۴].

^۱ Bae

^۲ Bhattacharyya

^۳ Seles

یکی از انواع قابلیت‌های زیست‌محیطی، قابلیت‌های زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان است که کیم و همکارانش^۱ به آن پرداخته‌اند. این پژوهش که در کشور کره انجام شده است، به بررسی درک مشترک تأمین‌کنندگان و پیمانکاران ساختمانی از قابلیت‌های مدیریت زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان و همچنین بررسی میزان سازگاری پیمانکاران و تأمین‌کنندگان در ارزیابی قابلیت‌ها می‌پردازد. در نهایت می‌توان دستاوردهای این پژوهش را در دو مورد خلاصه نمود: (۱) تأمین‌کنندگان و پیمانکاران باید تلاش خود را برای دستیابی به دیدگاه‌های مشترک و سازگار درباره قابلیت‌های زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان، که منابع مشترک مهم آن‌ها است، انجام دهند. (۲) تأمین‌کنندگان باید بر فعالیت‌های تأمین‌کنندگان رده دوم تمرکز نمایند تا بتوانند نیازهای مشتریان خود را پاسخ دهند زیرا تأمین‌کنندگان ثانویه معمولاً شرکت‌های بسیار کوچکی هستند که منابع مدیریت زیست‌محیطی را ندارند و نادیده گرفتن آن‌ها می‌تواند به کل زنجیره تأمین آسیب برساند [۱۹].

دل و همکارانش^۲ به بررسی تأثیر قابلیت‌های محیطی پویا بر نوآوری‌های سازگار با محیط و عملکرد محیطی و سازمانی در ۱۲۶ هتل شهر اوکساکای مکزیک پرداخته‌اند. نتایج حاصل از پژوهش‌های آنان نشان می‌دهد که قابلیت‌های محیطی پویا رابطه مستقیمی با عملکرد (محیطی و سازمانی) و نوآوری‌های سازگار با محیط دارد. این در حالی است که نوآوری‌های سازگار با محیط ارتباط مستقیمی با عملکرد محیطی داشته و از طرفی رابطه معکوسی با عملکرد سازمانی دارد [۱۰].

شاید بتوان گفت آنچه مهم‌ترین عامل روی آوردن صنایع مختلف به استراتژی‌های پایدار و سبز در زنجیره تأمین است وجود چالش‌های مختلفی از جمله رقابت بر سر قیمت، فشار دولت برای کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی و مزیت رقابتی است. چوی و همکاران^۳ در طی پژوهش‌هایی که در زمینه بررسی چالش‌های جدید سیاست‌های سبز و استراتژی‌های فناوری اطلاعات سبز در منطقه شمال شرقی آسیا انجام داده‌اند، متوجه شدند به دلیل اینکه بسیاری از صنایع کشورهای آسیایی توسط دولت اداره می‌شوند بنابراین دولت می‌تواند در مراحل اولیه رشد سبز نقش تسهیل‌کننده داشته‌باشد، اما در مراحل بعدی خود صنایع باید با به‌کارگیری استراتژی‌های گوناگون توسعه پایدار را ادامه دهند.

استراتژی‌های زیست‌محیطی در صنایع مختلف و کشورهای مختلف در کلیات مشترک و در جزئیات متفاوت هستند زیرا در مباحث زیست‌محیطی استانداردهای مشترکی نظیر ایزو ۱۴۰۳۱ وجود دارد که صنایع برای تدوین استراتژی‌ها و عملکرد زیست‌محیطی خود به آن‌ها رجوع می‌کنند [۸]. لیو و ون^۴ نیز که در زمینه شناسایی بهترین استراتژی موجود برای کنترل آلودگی صنعت برق چین تلاش می‌نمودند به ارائه مدلی بر اساس روش تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند که به انتخاب یک تکنولوژی مناسب برای تولید برق در این کشور می‌پردازد. برای ارزیابی مناسب بودن تکنولوژی از دو معیار کاهش هزینه‌ها و میزان صرفه‌جویی در انرژی استفاده نمودند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد مدل ارائه شده توانایی سیاست‌گذاران و صاحبان نیروگاه‌ها را برای برنامه‌ریزی تثبیت مناسب تکنولوژی و مسیرهای ارتقاء، بهبود می‌دهد [۲۰].

نوع دیگری از استراتژی‌های زیست‌محیطی وجود دارد که جنبه پیشگیرانه دارد. منگک و همکارانش در پژوهش‌های خود به بررسی این نوع از استراتژی‌ها پرداخته‌اند. آنان اثر تعاملی عوامل داخلی و خارجی بر استراتژی زیست‌محیطی پیشگیرانه و تأثیر استراتژی زیست‌محیطی پیشگیرانه بر عملکرد شرکت را مورد بررسی قرار داده و

^۱ Kim & et al

^۲ Santiago & et al

^۳ Choi & et al

^۴ Liu & wen

به این نتایج دست یافتند: ۱) کارآفرینی تأثیر مثبتی بر استراتژی زیست‌محیطی پیشگیرانه دارد. ۲) حساسیت مصرف - کننده اثر مستقیمی بر استراتژی زیست‌محیطی پیشگیرانه دارد. ۳) استراتژی زیست‌محیطی پیشگیرانه بر رشد فروش و سود تأثیرگذار است، بنابراین بر عملکرد سازمان تأثیر مثبت دارد [۲۱].

رادو و همکارانش^۱ به بررسی جنبه دیگری از استراتژی‌های زیست‌محیطی پرداخته‌اند. مسئله اصلی پژوهش آنان، بررسی انواع استراتژی‌های زیست‌محیطی و استراتژی‌های کاهش انتشار کربن و همچنین بررسی میزان یکپارچگی این دو استراتژی از طریق گزارش‌های ارائه شده سازمان‌ها در این حوزه است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که اکثر سازمان‌هایی که استراتژی منفعل دوگانه را در پیش می‌گیرند، نشان از سطح پایین فعالیت در هر دو استراتژی یاد شده دارد. در این میان برخی از سازمان‌هایی که بر کاهش کربن و محیط زیست متمرکز هستند، عمدتاً گرایش به تفکیک این دو استراتژی دارند [۲۷].

ژانگ و همکارانش^۲ نیز پژوهشی در حوزه استراتژی‌های زیست‌محیطی کنش‌گرایانه و تأثیر آن بر عملکرد زیست‌محیطی انجام داده‌اند. آنان متغیرها و عوامل واسطی که ممکن است بر این ارتباط تأثیرگذار باشند را شناسایی نموده و مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که: ۱) اثرگذاری مدیریت منابع انسانی سبز بر عملکرد زیست‌محیطی کاملاً به متغیر میانجی شیوه‌های عملیاتی سبز وابسته هستند ۲) متغیر تعدیلی مشروعیت زیست‌محیطی هیچ اثر مستقیم یا غیرمستقیمی بر عملکرد زیست‌محیطی ندارد اما تأثیر قابل توجهی در پیاده‌سازی شیوه‌های عملیاتی سبز دارد ۳) موانع عملیاتی باعث کاهش کارایی مشروعیت زیست‌محیطی در تسهیل اجرای شیوه‌های عملیاتی سبز می‌شود و موانع مدیریتی باعث کاهش کارایی مدیریت منابع انسانی سبز در پشتیبانی از اجرای شیوه‌های عملیاتی سبز می‌گردد [۳۸].

از دیگر مسائلی که همواره در مباحث زنجیره تأمین سبز مطرح است، بحث یارانه‌های زیست‌محیطی است که بای و همکارانش^۳ در پژوهش خود به این مسئله پرداخته‌اند. آنان موضوع میزان بهره‌وری سبز در نیروگاه‌های حرارتی چین و تأثیر یارانه‌های زیست‌محیطی بر بهره‌وری سبز را اساس کار خود قرار داده‌اند. پژوهش آنان نشان داده است که متوسط بازدهی سبز در طول سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ از ۰٫۵۰۹ تا ۰٫۶۶۳ رشد داشته است، که بسیار پایین‌تر از کارایی معمول است و این بازدهی کم نشان دهنده آن است که ظرفیت زیادی برای بهبود وجود دارد [۴]. در پایان‌نامه رئیسی، با استفاده از شاخص بهره‌وری مالیم کوئیس- لوتنبرگر به محاسبه بهره‌وری سبز در صنعت نیروگاهی ایران با در نظر گرفتن عوامل زیست‌محیطی پرداخته شده است. نتایج نشان داده‌اند که شاخص مالیم کوئیس- لوتنبرگر نیروگاه‌های گازی از رشد بهره‌وری سبز بالاتری نسبت به دو نوع نیروگاه بخاری و سیکل ترکیبی برخوردار بوده‌اند و نیروگاه‌های بخاری عملکرد نسبتاً بهتری نسبت به نیروگاه‌های چرخه ترکیبی دارند. در شاخص مالیم کوئیس رشد بهره‌وری نیروگاه‌ها شدت بیشتری نسبت به شاخص لوتنبرگر دارد که می‌تواند به دلیل در نظر نگرفتن تولیدات نامطلوب و هزینه‌های اجتماعی تولید برق در این نیروگاه‌ها باشد [۲۸].

در مقاله رستم‌زاده و محمدی سیابان اثرات عوامل زیست‌محیطی از جنبه‌ای دیگر سنجیده شده است. در این مقاله به بررسی تأثیر استراتژی‌های زیست‌محیطی بر عملکرد بازاریابی سبز در حوزه صنعت مواد غذایی شیرین عسل پرداخته شده است. مدل ارائه شده و نتایج حاصل نشان می‌دهند استراتژی‌های زیست‌محیطی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی، عملکرد بازار و کیفیت خدمات دارند و همچنین تعهد منابع موجب تعدیل رابطه استراتژی زیست‌محیطی با عملکرد مالی و عملکرد بازار می‌گردد [۳۰]. ربانی و دلشاد نیز در پژوهش‌های خود مسئله تأثیر محرکه‌های زنجیره تأمین سبز (خرید سبز، طراحی سازگار با محیط زیست، لجستیک معکوس) بر

^۱ Radu & et al

^۲ Zhang & et al

^۳ Bai

عملکرد آن (عملکرد اقتصادی، زیست محیطی، عملیاتی) را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش آنان نشان داده است که محرکه‌های زنجیره تأمین رابطه معناداری با عملکرد زیست‌محیطی و عملیاتی دارد ولی ارتباط معناداری با عملکرد اقتصادی ندارد [۲۶].

قربان‌پور و همکاران در مقاله‌ای که منتشر کردند به طراحی مدل ساختاری اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداختند. این مسئله با رهیافت مدل‌سازی ساختار-تفسیری فازی و در حوزه صنایع نفتی ایران انجام پذیرفته است. نتایج مدل‌سازی و تحلیل میک مک نشان داده است که الزامات قانونی و مقررات، مدیریت زیست‌محیطی داخلی سازمان، طراحی سبز و فناوری و تکنولوژی سبز جزء اقدامات پایه‌ای و نفوذی در مدیریت زنجیره تأمین سبز صنایع نفتی هستند؛ بنابراین باید به این دسته از اقدامات تأکید و توجه بیشتری شود [۲۴].

نتایج حاصل از بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد تاکنون هیچ پژوهشی به بررسی تأثیر قابلیت‌های زیست-محیطی بر استراتژی‌های زیست‌محیطی و عملکردهای مالی و عملیاتی و زیست‌محیطی در حوزه نیروگاه‌های حرارتی ایران نپرداخته است و تنها پژوهش «با» در کشور کره با موضوع بررسی تأثیر قابلیت‌های زیست‌محیطی بر استراتژی‌های داخلی و خارجی و عملکرد زیست‌محیطی صادرکنندگان کره‌ای شباهت موضوعی نزدیکی با موضوع پژوهش دارد با این تفاوت که اولاً در مقاله ایشان عملکرد تأثیر قابلیت‌ها و استراتژی‌های زیست‌محیطی بر عملکرد مالی و عملیاتی سنجیده نشده و از طرفی صنعت مورد بررسی ایشان متفاوت از صنعت مورد بررسی این پژوهش است. در سایر مقالات مورد بررسی نیز به موضوعاتی همچون تأثیرات عوامل زیست‌محیطی بر بهره‌وری [۲۸]، تأثیر استراتژی‌های زیست‌محیطی بر عملکرد بازاریابی، عملکرد مالی و کیفیت خدمات [۳۰] و تأثیر محرکه‌های زنجیره تأمین سبز بر عملکرد اقتصادی، زیست‌محیطی و عملیاتی [۲۶] پرداخته شده است که با موضوع پژوهش در ارتباط هستند و به نتایج حاصل از آنان در بخش پیشینه پژوهش اشاره شده است.

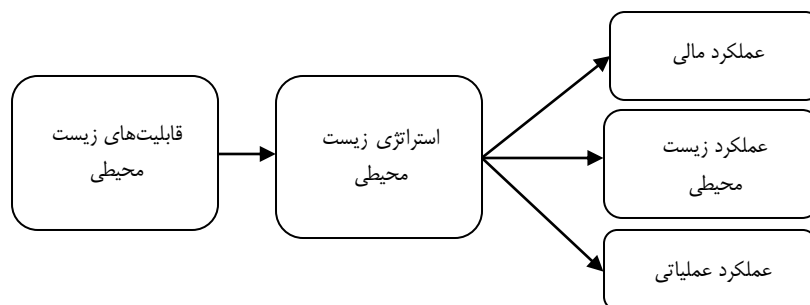
با توجه به پیشینه موضوع پژوهش و مطالعاتی پیشینی که در حوزه موضوع پژوهش انجام شده است و در دو بخش قبل بدان‌ها پرداخته شد، فرضیه‌ها و مدل مفهومی پژوهش تدوین گردید.

فرضیه‌های این پژوهش به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول فرضیه‌هایی هستند که تأثیر غیرمستقیم قابلیت‌های زیست‌محیطی را بر عملکرد (مالی، زیست‌محیطی، عملیاتی) نیروگاه‌های حرارتی کشور سنجش می‌نمایند. گروه دوم فرضیه‌هایی هستند که تأثیر قابلیت‌های زیست‌محیطی بر راهبرد زیست‌محیطی و اثر مستقیم راهبردهای زیست‌محیطی سازمان را بر عملکردهای مالی، زیست‌محیطی و عملیاتی می‌سنجند. این فرضیه‌ها به شرح ذیل هستند:

۱. قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور از طریق استراتژی‌های زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز آنان بر عملکرد زیست‌محیطی تأثیر مثبت می‌گذارند.
۲. قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور از طریق استراتژی‌های زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز بر عملکرد مالی تأثیر مثبت می‌گذارند.
۳. قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور از طریق استراتژی‌های زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز آنان بر عملکرد عملیاتی تأثیر مثبت می‌گذارند.
۴. قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور تأثیر مثبتی بر استراتژی‌های زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز آنان می‌گذارد.
۵. راهبردهای زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز نیروگاه‌های حرارتی کشور، بر عملکرد زیست‌محیطی تأثیر مثبت دارد.
۶. راهبردهای زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز نیروگاه‌های حرارتی کشور، بر عملکرد مالی تأثیر مثبت دارد.

۷. راهبردهای زیست‌محیطی زنجیره تأمین سبز نیروگاه‌های حرارتی کشور، بر عملکرد عملیاتی تأثیر مثبت دارد.

مدل مفهومی پژوهش نیز که بر مبنای فرضیه‌های پژوهش طراحی شده است در شکل ۱ نمایش داده شده است. در مدل مفهومی پژوهش، ارتباط میان قابلیت‌های زیست‌محیطی و راهبردهای زیست‌محیطی و همچنین ارتباط میان راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد آن از مدل مفهومی «با» اتخاذ شده است. علاوه بر این، رابطه میان راهبردهای زیست‌محیطی با عملکرد عملیاتی در مدل پژوهش حاضر از مدل مفهومی «ربانی و دلشاد» گرفته شده است و رابطه بین راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد مالی از مدل مفهومی «سیبان و رستم زاده» اقتباس گردیده است.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش از نظر هدف کاربردی و از لحاظ نوع روش همبستگی و آزمون فرضیه است. روش انجام پژوهش بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها، میدانی و از طریق پرسشنامه و مصاحبه است. جامعه آماری پژوهش را کارشناسان زیست‌محیطی شرکت مادر تخصصی نیروگاه‌های حرارتی کشور و کارشناسان زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی سراسر کشور، تشکیل می‌دهند حجم کل جامعه آماری ۱۰۳ نفر است و نمونه‌گیری از جامعه با روش سرشماری انجام شده است. بنابراین کل اعضای جامعه آماری به منزله نمونه آماری انتخاب شدند.

به منظور جمع‌آوری داده‌ها از ابزار پرسشنامه استفاده گردید و پرسشنامه‌های پژوهش به صورت حضوری و ایمیل در میان اعضای نمونه آماری منتشر گردید. طی بازه زمانی یک ماهه ۳۰ پرسشنامه تکمیل و برای پژوهشگر ارسال گردید. اما با توجه به تعداد محدود پرسشنامه‌ها انجام تحلیل آماری میسر نبود بنابراین بار دیگر پرسشنامه‌ها برای کل اعضای جامعه آماری ارسال گردید و بعد از گذشت یک ماه، ۷۰ پرسشنامه تکمیل شده برای پژوهشگر ارسال گردید و کار تحلیل آماری بر مبنای پرسشنامه‌های تکمیل شده آغاز گردید. برای بررسی کفایت نمونه‌ها از آزمون KMO استفاده شد و کفایت تعداد نمونه‌ها توسط این معیار تأیید گردید.

مبنای نظری این پژوهش با مراجعه به کتب، مجلات، مقالات داخلی و خارجی و پایگاه‌های معتبر اینترنتی و برای جمع‌آوری داده‌ها در بخش میدانی از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه پژوهش که توسط پژوهشگر ساخته شده است، شامل ۳۹ سؤال است که از این میان ۸ سؤال مربوط به قابلیت‌های زیست‌محیطی، ۱۲ سؤال مربوط به استراتژی‌های زیست‌محیطی، ۶ سؤال مربوط به عملکرد مالی، ۷ سؤال مربوط به عملکرد عملیاتی و ۶ سؤال مربوط به عملکرد زیست‌محیطی است که بر اساس طیف ۵ گزینه‌ای طراحی شده است. برای بررسی پایایی پرسشنامه‌ها، از معیار آلفای کرونباخ و پایایی مرکب و برای تأیید روایی از تأیید چند تن از اساتید

متخصص، از شاخص تحلیل عامل تأییدی، روایی واگرایی فورنل و لارکر^۱ و میانگین واریانس استخراج شده استفاده شده است. برای بررسی میزان و نوع رابطه و همبستگی میان متغیرها و آزمون فرضیات پژوهش نیز از روش معادلات ساختاری و دو معیار ضریب مسیر و ضریب معناداری در نرم‌افزار PLS استفاده شده است.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

برای تعیین ضریب پایایی پرسشنامه و اطمینان از هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری پژوهش، از آزمون آلفای کرونباخ و پایایی مرکب استفاده شده است. اگر مقدار آلفای کرونباخ بزرگتر از ۰/۷ باشد، بیانگر پایایی خوب و اگر بین ۰/۵ تا ۰/۷ باشد بیانگر پایایی متوسط است [۲۵]. برای سنجش روایی پرسشنامه در این پژوهش از معیار میانگین واریانس استخراج شده^۲ و پایایی مرکب استفاده شده است. روایی همگرا زمانی برقرار است که مقدار میانگین واریانس استخراج شده بیش از ۰/۵ [۱۱]، مقدار پایایی مرکب بیش از ۰/۷ [۲] و در نتیجه مقدار پایایی مرکب از مقدار واریانس استخراج شده بزرگتر باشد. همچنین برای سنجش روایی واگرا از روش فورنل و لارکر استفاده شده است. شرط روایی واگرا برای هر عامل، بزرگتر بودن مقدار میانگین واریانس استخراج شده (AVE) آن عامل از همبستگی آن عامل با دیگر عامل‌هاست [۲۵]. جدول‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهند که با توجه به قرار گرفتن همه معیارها در سطوح استاندارد، نتایج حاصل قابل قبول است و روایی همگرا و واگرا وجود دارد.

جدول ۲. پایایی و روایی همگرا

متغیرها (سازه‌ها)	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب (CR)	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
قابلیت‌های زیست‌محیطی	۰/۸۸۹	۰/۹۱۳	۰/۶۳۸
راهبردهای زیست‌محیطی	۰/۹۴۱	۰/۹۴۹	۰/۶۰۹
عملکرد زیست‌محیطی	۰/۷۸۷	۰/۸۶۲	۰/۶۱۶
عملکرد مالی	۰/۹۰۷	۰/۹۳۱	۰/۷۳۱
عملکرد عملیاتی	۰/۹۲۴	۰/۹۴۲	۰/۷۶۵

جدول ۳. روایی واگرا

عامل‌ها	قابلیت‌های زیست‌محیطی	عملکرد زیست‌محیطی	راهبردهای زیست‌محیطی	عملکرد مالی	عملکرد عملیاتی
قابلیت‌های زیست‌محیطی	۰/۷۹۹				
عملکرد زیست‌محیطی	۰/۶۶۸	۰/۷۸۵			
راهبردهای زیست‌محیطی	۰/۷۸۰	۰/۷۵۳	۰/۷۸۱		
عملکرد مالی	۰/۳۵۶	۰/۴۶۳	۰/۷۰۲	۰/۸۵۵	
عملکرد عملیاتی	۰/۲۳۴	۰/۵۱۸	۰/۶۲۲	۰/۶۷۲	۰/۸۷۵

^۱ fornell & larker

^۲ AVE (Average variance extracted)

با توجه به اینکه روایی و پایایی مدل تأیید گردید می‌توان نتیجه گرفت که مدل اندازه‌گیری از برازش خوبی برخوردار است. البته طی فرآیند محاسبه مقدار آلفای کروناخ ۶ شاخص (۲ شاخص از قابلیت زیست‌محیطی، ۲ شاخص از عملکرد زیست‌محیطی، ۱ شاخص از عملکرد عملیاتی و ۱ شاخص از عملکرد مالی) از ۳۹ شاخص موجود در پرسشنامه نامناسب شناخته شده و حذف شدند.

پس از اعتبار سنجی مدل اندازه‌گیری پژوهش نوبت به سنجش برازش مدل ساختاری پژوهش می‌رسد که بدین منظور از معیار ضریب تبیین در این پژوهش استفاده شده است که نشان‌دهنده‌ی تأثیر یک متغیر مستقل بر یک متغیر وابسته است و سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به مقادیر ضعیف، متوسط و قوی این معیار در نظر گرفته می‌شوند. هر چه ضریب تبیین مربوط به متغیر وابسته‌ی یک مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است [۲۲]. ضرایب تبیین برای متغیرهای وابسته این پژوهش که شامل عملکرد زیست‌محیطی، عملکرد مالی و عملکرد عملیاتی است در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴. ضرایب تبیین

متغیر	ضریب تبیین (R2)
راهبردهای زیست‌محیطی	۰/۶۲۱
عملکرد زیست‌محیطی	۰/۵۶۷
عملکرد مالی	۰/۴۹۲
عملکرد عملیاتی	۰/۳۸۷

با توجه به نتایج جدول ۴، مشخص می‌شود ۶۲/۱ درصد از تغییرات متغیر راهبردهای زیست‌محیطی، ۵۶/۷ درصد از تغییرات متغیر عملکرد زیست‌محیطی، ۴۹/۲ درصد از تغییرات عملکرد مالی و ۳۸/۷ درصد از تغییرات متغیر عملکرد عملیاتی به متغیر مستقل قابلیت‌های زیست‌محیطی وابستگی دارد. با توجه به مقادیر بالای ضریب تبیین به دست آمده برای هر یک متغیرهای وابسته پژوهش، نتیجه گرفته می‌شود که مدل پیشنهادی پژوهش، برازش بالایی دارد. از جمله معیارهای بررسی میزان توافق اعضای نمونه آماری در خصوص سازه‌های پژوهش، می‌توان به میانگین و انحراف معیار اشاره نمود. جدول ۵ به ارائه میانگین و انحراف معیار هر یک از سازه‌های پژوهش می‌پردازد.

جدول ۵. شاخص‌های آماری متغیرها

متغیر	گویه‌ها	میانگین	انحراف معیار
قابلیت‌های زیست‌محیطی	نیروگاه‌های حرارتی کشور مجهز امکانات و تجهیزات فیزیکی مربوط به حفاظت محیط زیست هستند.	۳/۸۱۴	۰/۷۸۰
	نیروگاه‌های حرارتی کشور دارای منابع انسانی متخصص در زمینه فعالیت‌های زیست محیطی هستند.	۳/۹۰۰	۰/۹۲۸
	نیروگاه‌های حرارتی کشور دارای تأسیسات متناسب با حفظ محیط زیست هستند.	۴/۰۷۱	۰/۸۶۷
	نیروگاه‌های حرارتی کشور مجهز به سیستم‌های کنترل کیفیت متناسب با حفظ محیط زیست هستند.	۳/۶۲۹	۱/۰۸۵

متغیر	گویه‌ها	میانگین	انحراف معیار
استراتژی زیست محیطی	نیروگاه‌های حرارتی کشور مجهز به تکنولوژی‌های منحصر به فرد برای تولید با راندمان بالا و متناسب با حفظ محیط زیست هستند.	۳/۴۸۶	۱/۰۳۸
	تأمین‌کنندگان نیروگاه‌های حرارتی کشور با تجربه و پایدار هستند.	۳/۶۲۹	۱/۰۰۲
	نیروگاه‌های حرارتی کشور با شرکای خود به منظور مدیریت زیست محیطی هم‌اندیشی می‌کنند.	۳/۴۴۳	۱/۱۱۷
	نیروگاه‌های حرارتی کشور مسائل مربوط به مدیریت زیست محیطی را با کارکنان خود به اشتراک می‌گذارند.	۳/۹۲۹	۰/۷۷۹
	نیروگاه‌های حرارتی کشور تلاش خود را برای به حداقل رساندن آلودگی انجام می‌دهند.	۳/۹۲۹	۱/۰۷۳
	نیروگاه‌های حرارتی کشور بر سر اهداف زیست محیطی با تأمین‌کنندگان خود توافق می‌کنند.	۳/۶۵۷	۱/۰۲۷
	نیروگاه‌های حرارتی کشور برای ایجاد درک متقابل از مسئولیت‌های مربوط به عملکرد زیست محیطی با تأمین‌کنندگان خود، رایزنی می‌کنند.	۳/۵۵۷	۰/۸۵۶
	نیروگاه‌های حرارتی کشور برای کاهش تأثیرات زیست محیطی فعالیت‌ها با تأمین‌کنندگان خود همکاری می‌کنند.	۳/۷۲۹	۰/۸۹۳
	نیروگاه‌های حرارتی کشور برای پیش‌بینی و حل مشکلات مربوط به محیط زیست با تأمین‌کنندگان خود برنامه‌ریزی مشترک انجام می‌دهند.	۳/۴۵۷	۰/۹۳۶
	نیروگاه‌های حرارتی کشور با تأمین‌کنندگان خود درباره راه‌های کاهش کلی تأثیرات محیطی محصولات یا خدمات تصمیم‌گیری مشترک انجام می‌دهند.	۳/۶۰۰	۰/۸۵۲
عملکرد زیست محیطی	نیروگاه‌های حرارتی کشور برای حل مشکلات زیست محیطی ارتباط نزدیک با مصرف‌کنندگان برقرار می‌نمایند.	۳/۲۲۹	۰/۹۵۹
	نیروگاه‌های حرارتی کشور اطلاعات زیست محیطی را با مصرف‌کنندگان خود به اشتراک می‌گذارند.	۳/۲۱۴	۱/۱۵۷
	نیروگاه‌های حرارتی کشور درباره مسائل زیست محیطی ارتباط انعطاف-پذیر با مصرف‌کنندگان خود دارند.	۳/۱۴۳	۱/۱۳۷
	نیروگاه‌های حرارتی کشور نیازهای زیست محیطی مصرف‌کنندگان را در فعالیت‌های خود لحاظ می‌نمایند.	۳/۰۵۷	۱/۱۸۲
	طی ۱۰ سال اخیر میزان انتشار گازهای آلاینده ناشی از فعالیت نیروگاه‌های حرارتی کشور کاهش یافته است.	۳/۸۱۴	۱/۰۰۴
	طی ۱۰ سال اخیر میزان فاضلاب تولید شده، ناشی از فعالیت نیروگاه‌های حرارتی کشور کاهش یافته است.	۳/۴۴۳	۱/۰۲۳
	طی ۱۰ سال اخیر تعداد فرکانس حوادث زیست محیطی ناشی از فعالیت نیروگاه‌های حرارتی کشور کاهش یافته است.	۳/۶۵۷	۱/۰۸۱
	طی ۱۰ سال اخیر میزان مصرف مواد خطرناک / مضر / سمی در نیروگاه‌های حرارتی کشور کاهش یافته است.	۳/۴۱۴	۱/۱۵۳
	طی ۱۰ سال اخیر ساختارهای مالی در نیروگاه‌های حرارتی کشور بهبود یافته است.	۳/۰۷۱	۱/۰۶۰
	عملکرد مالی	طی ۱۰ سال اخیر فرصت‌های درآمدی در نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۳/۲۱۴

متغیر	گویه‌ها	میانگین	انحراف معیار
	طی ۱۰ سال اخیر وصول مطالبات در نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است	۲/۸۸۶	۱/۱۷۸
	طی ۱۰ سال اخیر مدیریت بهینه سرمایه در نیروگاه‌های حرارتی کشور بهبود یافته است.	۲/۶۰۰	۱/۱۱۴
	طی ۱۰ سال اخیر کاربری دارایی‌ها و تجهیزات در نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۲/۷۴۳	۱/۲۰۳
	طی ۱۰ سال اخیر میزان برق ارسالی نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۳/۱۰۰	۱/۱۹۷
	طی ۱۰ سال اخیر راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۳/۴۱۴	۱/۰۰۲
	طی ۱۰ سال اخیر میزان موجودی ذخیره شده‌ی نیروگاه‌های حرارتی کشور کاهش یافته است.	۲/۳۱۴	۱/۰۰۸
عملکرد عملیاتی	طی ۱۰ سال اخیر میزان بهره‌وری از ظرفیت‌های نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۳/۲۵۷	۰/۹۸۱
	طی ۱۰ سال اخیر کیفیت توان برق تولیدی نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۳/۳۷۱	۰/۹۴۴
	طی ۱۰ سال اخیر خطوط تولید برق در نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است.	۳/۲۲۹	۱/۱۸۵

با توجه به اینکه سنجش سازه‌های پژوهش، میانگین نمرات ۳ است. در نتیجه اگر میانگین امتیازات داده شده به یک شاخص بزرگتر یا مساوی ۳ باشد، نشان می‌دهد که اعضای نمونه آماری در خصوص اثرگذاری شاخص مورد نظر بر متغیر خود، توافق نظر داشته‌اند. از طرفی دیگر از شاخص انحراف معیار برای بررسی میزان پراکندگی داده‌ها از میانگین و در واقع میزان تصادفی بودن اثرگذاری یک شاخص بر متغیر خود استفاده می‌شود. در صورتی که میزان انحراف معیار برای هر شاخص کمتر از ۱ باشد قطعیت بیشتری برای ارتباط شاخص مورد نظر با متغیر وجود خواهد داشت. بنابراین با توجه به جدول ۵، نشان می‌دهد:

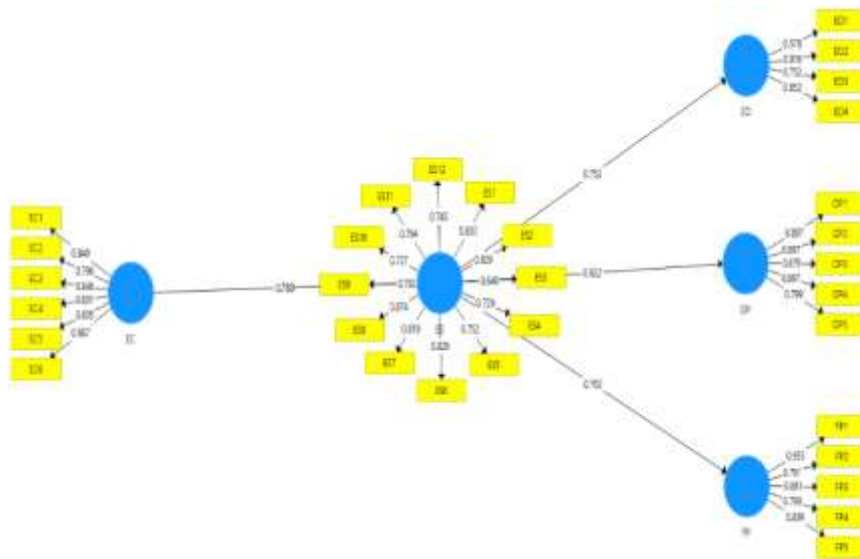
با توجه به اینکه در متغیر قابلیت‌های زیست محیطی، بالاترین میانگین مربوط به سؤال «نیروگاه‌های حرارتی کشور دارای تأسیسات متناسب با حفظ محیط زیست هستند» بوده و انحراف معیار شاخص مورد نظر نیز کمتر از ۱ است، می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ‌دهندگان بیشترین توافق را در خصوص این شاخص داشته و ارتباط این شاخص با متغیر قابلیت‌های زیست محیطی از قطعیت بالایی برخوردار بوده و تصادفی نیست.

در متغیر وابسته استراتژی‌های زیست محیطی، بالاترین میانگین مربوط به سؤال «نیروگاه‌های حرارتی کشور مسائل مربوط به مدیریت زیست محیطی را با کارکنان خود به اشتراک می‌گذارند» بوده و انحراف معیار شاخص مورد نظر نیز کمتر از ۱ است، می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ‌دهندگان بیشترین توافق را در خصوص این شاخص داشته و ارتباط این شاخص با متغیر استراتژی‌های زیست محیطی از قطعیت بالایی برخوردار بوده و تصادفی نیست. در متغیر وابسته عملکرد زیست محیطی، بالاترین میانگین مربوط به سؤال «طی ۱۰ سال اخیر میزان انتشار گازهای آلاینده ناشی از فعالیت‌های نیروگاه‌های حرارتی کشور کاهش یافته است» و انحراف معیار شاخص مورد نظر ۱ است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ‌دهندگان بیشترین توافق را در خصوص این شاخص داشته و ارتباط این شاخص با متغیر عملکرد زیست محیطی از قطعیت بالایی برخوردار است و تصادفی نیست.

در متغیر وابسته عملکرد مالی، بالاترین میانگین مربوط به سؤال «طی ۱۰ سال اخیر فرصت‌های درآمدی در نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است» بوده و انحراف معیار شاخص مورد نظر نیز کمتر از ۱ است، می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ‌دهندگان بیشترین توافق را در خصوص این شاخص داشته و ارتباط این شاخص با متغیر عملکرد مالی از قطعیت بالایی برخوردار بوده و تصادفی نیست.

در متغیر وابسته عملکرد عملیاتی، بالاترین میانگین مربوط به سؤال «طی ۱۰ سال اخیر راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور افزایش یافته است» و انحراف معیار شاخص مورد نظر ۱ است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ‌دهندگان بیشترین توافق را در خصوص این شاخص داشته و ارتباط این شاخص با متغیر عملکرد عملیاتی از قطعیت بالایی برخوردار بوده و تصادفی نیست.

پس از بررسی برازش مدل ساختاری و ارزیابی میانگین و انحراف معیار داده‌های حاصل از پژوهش، نوبت به بررسی روابط موجود در مدل ساختاری پژوهش می‌رسد. از جمله معیارهایی که برای این منظور مورد استفاده واقع شده است، معیارهای ضرایب مسیر و معناداری هستند. ضریب مسیر بیان‌کننده وجود رابطه علی خطی و شدت و جهت این رابطه بین دو متغیر مکنون هستند. مقدار این متغیر بین +۱ و ۰ تغییر می‌کند. در صورتی که مقدار این ضریب بالاتر از ۰/۶ باشد نشانگر ارتباط قوی بین دو متغیر، مقدار بین ۰/۳ تا ۰/۶ نشانگر رابطه متوسط بین دو متغیر و مقدار کمتر از ۰/۳ آن نشانگر ارتباط ضعیف بین دو متغیر است و مقدار صفر دلیل بر نبود رابطه بین دو متغیر است. در صورتی که علامت ضریب، منفی باشد، نشان‌دهنده رابطه معکوس جهت ارتباطی بین دو متغیر است [۳۶]. شکل ۲ نشان‌دهنده ضرایب مسیر و بارهای عاملی در مدل پژوهش است.



شکل ۲. مدل پژوهش در حالت تخمین ضرایب استاندارد

EC: قابلیت‌های زیست‌محیطی

ES: راهبردهای زیست‌محیطی

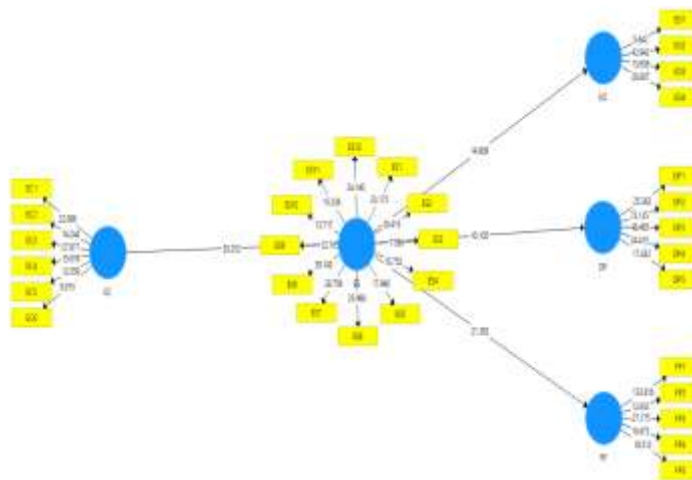
OP: عملکرد عملیاتی

FP: عملکرد مالی

EO: عملکرد زیست‌محیطی

همانطور که در شکل ۲، قابل مشاهده است کلیه مقادیری که در مسیر اتصال دو متغیر نمایش داده شده بیان‌کننده مقدار ضرایب مسیر است. با توجه به توضیحات داده شده در خصوص مقادیر ضریب مسیر و علامت آن‌ها می‌توان نتیجه گرفت که بین تمامی متغیرها رابطه قوی و هم‌جهت وجود دارد زیرا در تمامی ارتباطات بین دو متغیر علامت ضریب مسیر مثبت و مقدار آن بزرگ‌تر از ۰/۶ است.

یکی دیگر از معیارهای بررسی روابط موجود میان متغیرها در مدل ساختاری، معیار معناداری، است که در واقع میزان معنادار بودن ارتباط بین دو متغیر را نشان می‌دهد و از آن به‌منزله خطای نوع اول نیز یاد می‌شود. برای سنجش معناداری در نرم‌افزار Smart PLS از آزمون بوت استرپینگ^۱ استفاده می‌گردد. مهم‌ترین کاربرد این آزمون برای محاسبه مقادیر میانگین، انحراف استاندارد و آماره t است. در صورتی که مقدار آماره t بزرگتر از ۱/۹۶ (مقدار بحرانی در سطح ۰/۰۵) باشد آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که مسیر و ضریب مسیر مورد نظر در سطح اطمینان ۹۵ درصد، معنادار است [۲۲] و در غیر این صورت آن مسیر و ضریب مسیر معنادار نخواهد بود. شکل ۳ نشان‌دهنده خروجی مدل پژوهش پس از اجرای آزمون بوت استرپینگ است. ضریب نمایش داده شده در بین متغیرها مقدار آماره t است.



شکل ۳. مدل پژوهش در حالت معناداری ضرایب

همان‌طور که در شکل ۳ قابل مشاهده است کلیه مقادیر آماره t در مسیر بین متغیرها نشان داده شده و با توجه به توضیحاتی که درباره مقادیر آماره t و مسئله معناداری ارتباط بیان شد، می‌توان نتیجه گرفت که در تمامی موارد به دلیل بالاتر بودن مقدار آماره t از مقدار ۱/۹۶، کلیه ارتباطات فرض شده برای متغیرهای پژوهش معنادار است. مقادیر ضرایب مسیر و آماره t در جدول ۶ ارائه شده است که در ادامه به تفسیر آن‌ها پرداخته خواهد شد.

جدول ۵. نتایج آزمون فرضیه‌ها

شماره فرضیه	فرضیه‌ها	نوع اثر	ضریب مسیر	مقدار آماره t	نتیجه
۱	EC-ES-EO	غیرمستقیم	$(-0.780 \times 0.752) = -0.587$	۱۰/۳۳۴	قبول
۲	EC-ES-FP	غیرمستقیم	$(-0.780 \times 0.702) = -0.547$	۱۵/۴۳۷	قبول
۳	EC-ES-OP	غیرمستقیم	$(-0.780 \times 0.622) = -0.485$	۹/۴۶۴	قبول
۴	EC--- ES	مستقیم	۰/۷۸۰	۲۰/۲۵۲	قبول

^۱ Bootstrapping

۵	ES--- EO	مستقیم	۰/۷۵۳	۱۴/۶۰۹	قبول
۶	ES--- FP	مستقیم	۰/۷۰۲	۲۱/۳۸۲	قبول
۷	ES--- OP	مستقیم	۰/۶۲۲	۱۰/۱۰۵	قبول

با توجه به اینکه در ارتباط میان قابلیت‌های زیست‌محیطی با عملکردهای زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی به واسطه راهبردهای زیست‌محیطی، مقدار ضرایب مسیر بین مقدار ۰/۳ و ۰/۶ قرار دارد بنابراین هر سه ارتباط هم جهت و متوسط بوده و از آنجایی که مقدار آماره t برای هر سه ارتباط بیشتر از مقدار ۱/۹۶ است، بنابراین هر سه ارتباط معنادار هستند و در نتیجه هر سه فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شوند.

با توجه به اینکه مقدار ضریب مسیر ارتباط بین دو متغیر قابلیت‌های زیست‌محیطی و راهبردهای زیست‌محیطی بیش از مقدار ۰/۶ است بنابراین ارتباط بین دو متغیر قوی، هم‌جهت بوده و با توجه به مقدار آماره t که بیش از مقدار ۱/۹۶ است این دو متغیر ارتباط معناداری دارند بنابراین فرضیه چهارم پژوهش تأیید می‌شود.

همچنین با توجه به اینکه در ارتباط میان راهبردهای زیست‌محیطی با عملکردهای زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی، مقدار ضریب مسیر بیش از ۰/۶ است بنابراین ارتباط میان این متغیرها هم‌جهت، قوی بوده و با توجه به مقدار آماره t که در هر سه ارتباط بیشتر از مقدار ۱/۹۶ است می‌توان نتیجه گرفت که هر سه ارتباط معنادار هستند. بنابراین فرضیات پنجم تا هفتم پژوهش تأیید می‌شوند.

با توجه به نتایج حاصل از بررسی روابط بین متغیرهای پژوهش، کلیه فرضیات پژوهش تأیید شده بنابراین مدل نهایی پژوهش به شکل ۴ خواهد بود.



شکل ۴. مدل نهایی پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

بررسی عملکرد صنایع مختلف و عوامل تأثیرگذار بر بهبود آن‌ها از موضوعات جذابی است که پژوهشگران و صنعتگران را به خود جذب می‌کند. از جمله عملکردهایی که در صنعت برق و بسیاری از صنایع دیگر نیز مورد توجه است، عملکرد زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی است که عملکرد اول جنبه زیست‌محیطی فعالیت‌های صنعتی، عملکرد دوم جنبه مالی و درآمدی صنعت و عملکرد سوم جنبه‌ی کیفیت فعالیت‌ها و بهینه بودن فعالیت‌های صنعت را شامل می‌شوند. این پژوهش با هدف بررسی اثرات قابلیت‌های زیست‌محیطی و راهبردهای زیست‌محیطی بر عملکردهای زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی نیروگاه‌های حرارتی کشور انجام شده است. در این راستا پس از بررسی ادبیات و مبانی نظری در حوزه موضوع پژوهش، مدل مفهومی ترسیم و پرسشنامه‌های پژوهش تنظیم گردید. پرسشنامه‌های پژوهش در میان کارشناسان زیست‌محیطی شرکت برق حرارتی و کلیه نیروگاه‌های حرارتی کشور

توزیع و جمع‌آوری گردید. از جمله محدودیت‌هایی که در این پژوهش با آن رو به رو بودیم ۱- حساسیت‌های امنیتی بالای محیط‌های نیروگاهی و مشکلات ورود به نیروگاه‌ها و ارتباط حضوری با کارشناسان و ۲- تأخیر زیاد کارشناسان در پاسخ‌گویی به پرسشنامه‌های پژوهش بود.

نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری بر داده‌های جمع‌آوری شده پژوهش نشان می‌دهند:

- ۱- قابلیت‌های زیست‌محیطی از طریق راهبردهای زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور می‌گذارند. این یافته پژوهش در پژوهش‌های «با» در کره [۳] نیز تأیید شده است و نتایج حاصل از پژوهش وی نیز نشان می‌دهد که قابلیت‌های زیست‌محیطی از طریق راهبردهای زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر عملکرد زیست‌محیطی صادرکنندگان کره‌ای دارد. هرچند پژوهش یاد شده با پژوهش حاضر متفاوت است اما نتایج بررسی ارتباط میان متغیرها در هر دو پژوهش یکسان است. یکی از انواع قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌ها منابع فیزیکی و تجهیزاتی است که به‌منظور کاهش اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های این صنعت به کار گرفته می‌شود که از جمله آن می‌توان به تکنولوژی پلاسمای غیرحرارتی به‌منظور کاهش آلودگی دودکش‌های نیروگاه‌های حرارتی اشاره نمود که امروزه کاربرد مؤثر آن در صنعت اثبات شده است. از دیگر قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌ها می‌توان به نیروی انسانی متخصص در زمینه محیط زیست اشاره نمود. این کارشناسان با جدیدترین متدهای پیشگیری از آلودگی محیط زیست و یا بهبود شرایط زیست‌محیطی فعلی آشنایی داشته و می‌توانند مؤثر واقع شوند، همچنین نوسازی تأسیسات و تجهیزات نیروگاه‌ها و کنترل کیفی دائمی فعالیت‌های نیروگاهی و همکاری با تأمین‌کنندگانی که خود در عرصه عملکرد زیست‌محیطی پیشتاز هستند، تماماً قابلیت‌هایی هستند که طبق نتیجه پژوهش در وهله اول بر اتخاذ و اجرای راهبردهای زیست‌محیطی مؤثرند و در وهله دوم بر عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌ها تأثیر مثبت می‌گذارند و بهبود عملکرد زیست‌محیطی موجب کاهش آلودگی هوا، آب و خاک، کاهش تغییر شرایط اقلیمی، کاهش باران‌های اسیدی و عواقب ناشی از آن و کاهش گرمایش جهانی خواهد شد.
- ۲- قابلیت‌های زیست‌محیطی از طریق راهبردهای زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر عملکرد مالی نیروگاه‌های حرارتی کشور می‌گذارد. این یافته پژوهش اساس تفکر نادرستی که درباره صرف هزینه برای بهبود قابلیت‌های زیست‌محیطی در صنایع وجود دارد رد می‌کند زیرا نتایج پژوهش نشان داده است که بهبود قابلیت‌های زیست‌محیطی علاوه بر اینکه موجب بهبود عملکرد زیست‌محیطی می‌شود، عملکرد مالی را نیز بهبود می‌بخشد. بنابراین هر چند در نگاه اول، خریداری تجهیزات کاهش آلودگی، استخدام کارشناس زیست‌محیطی، استخدام نیروی کنترل کیفیت، نوسازی تأسیسات و به‌روزرسانی تجهیزات هزینه بردار به‌نظر برسد اما در نهایت سود حاصل از بهبود فعالیت‌های نیروگاهی موجب صرفه‌جویی اقتصادی شده و عملکرد مالی نیز بهبود می‌یابد. از طرفی دیگر، بهبود عملکرد مالی نیروگاه‌های کشور، امکان سرمایه‌گذاری بیشتر آنان در انجام فعالیت‌های زیست‌محیطی را افزوده و در نتیجه بهبود عملکرد مالی به‌طور غیرمستقیم موجب بهبود وضعیت زیست‌محیطی نیروگاه‌ها و کاهش اثرات منفی ناشی از فعالیت‌های نیروگاهی می‌گردد.
- ۳- قابلیت‌های زیست‌محیطی از طریق راهبردهای زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر عملکرد عملیاتی نیروگاه‌های حرارتی کشور می‌گذارند. این یافته پژوهش نشان می‌دهد تقویت قابلیت‌های زیست‌محیطی هم‌راستا با اهداف عملیاتی نیروگاه‌ها است. آنچه در عملکرد عملیاتی مورد نظر است، سازماندهی فعالیت‌ها در جهت ارائه خدمت یا عرضه محصول به مصرف‌کننده یا مشتری در بهینه‌ترین حالت ممکن است حال آنکه تقویت قابلیت‌های زیست‌محیطی طبق معیارهایی که در این پژوهش مورد سنجش قرار گرفته به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر بهبود این عملکرد مؤثر هستند.

۴- قابلیت‌های زیست‌محیطی بر اتخاذ راهبردهای زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی کشور تأثیر مثبت می‌گذارند. از جمله پژوهش‌هایی که وجود رابطه مثبت و معنادار میان این دو متغیر را تأیید می‌نماید پژوهش «با» است که در کشور کره [۳] انجام شده است. وی در پژوهش‌های خود نشان داده است که قابلیت‌های زیست‌محیطی بر اتخاذ استراتژی‌های مثبت در میان صادرکنندگان کره‌ای تأثیر مثبت می‌گذارد و این نتیجه با نتیجه حاصل از پژوهش حاضر در حوزه نیروگاه‌های حرارتی کاملاً انطباق دارد. علت این مسئله آن است که هرچه امکانات و قابلیت‌های زیست‌محیطی مهیاتر باشد امکان اخذ استراتژی‌های زیست‌محیطی بیشتر می‌شود زیرا ساختار و پیش‌نیازهای اصلی اجرای این استراتژی‌ها فراهم هستند.

۵- اتخاذ راهبردهای زیست‌محیطی بر عملکرد زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی نیروگاه‌های حرارتی کشور تأثیر مثبت می‌گذارند. ژووش‌های پیشین نیز رابطه مثبت بین راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی را تأیید کرده‌اند. وجود رابطه مثبت و معنادار میان راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد زیست‌محیطی در پژوهش‌های «با» و در حوزه مطالعاتی صادرکنندگان کره‌ای تأیید شده است [۳] و ارتباط مثبت و معنادار میان راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد مالی در پژوهش‌های راضیه رئیسی در بررسی ارتباط میان این دو متغیر در شرکت شیرین عسل تأیید شده است [۲۸] و ارتباط مثبت و معنادار میان متغیر راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد عملیاتی در پژوهش ربانی و دلشاد که بررسی تأثیر محرکه‌های زنجیره تأمین (راهبردهای زیست‌محیطی بخش از این محرکه‌هاست) بر عملکردهای زنجیره تأمین سبز را مورد بررسی قرار داده‌اند، تأیید شده است [۲۶]. از آنجایی که مباحث مربوط به محیط زیست و حفظ و نگهداری از آن از جمله مسائلی است که همواره مورد توجه مجامع بین‌المللی و داخلی هر کشوری است بنابراین تاکنون راهبردهای زیست‌محیطی بسیاری تدوین شده و در دست اجرا قرار گرفته است. از جمله اقداماتی که برای بهبود اوضاع زیست‌محیطی جهان در سال‌های اخیر صورت گرفته است، توافقات جهانی تغییرات اقلیمی نظیر کنوانسیون تغییرات آب‌وهوایی، پروتکل کیوتو و توافقنامه پاریس است که هر یک به نحوی کشورهای صادرکننده انرژی را متعهد به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌نمایند. در سطح داخل کشور نیز راهبردهای کوتاه‌مدت و میان‌مدت (برنامه توسعه ششم تا هشتم) به‌منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهبود اوضاع زیست‌محیطی کشور توسط دفتر طرح ملی تغییرات آب‌وهوایی، تدوین و در دست اجرا قرار گرفته است. همان‌طور که نتایج این پژوهش نیز نشان داده است به‌کارگیری و اجرای این راهبردها بسیار سودمند بوده و علاوه بر بهبود عملکرد زیست‌محیطی، عملکرد مالی و عملیاتی نیروگاه‌های حرارتی را نیز بهبود می‌بخشد.

پیشنهادها

۱- با توجه به نتایج حاصل از پژوهش که نشان می‌دهند بهبود قابلیت‌های زیست‌محیطی زیست‌محیطی تأثیر مثبتی بر راهبردهای زیست‌محیطی و عملکرد زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی می‌گذارد بنابراین تقویت قابلیت‌های زیست‌محیطی همچون بهبود و نوسازی زیرساخت‌ها، استفاده از تکنولوژی‌های نوین به‌منظور کاهش انتشار آلودگی، به‌کارگیری کارشناسان زیست‌محیطی مجرب، همکاری با تأمین‌کنندگان پایبند به اصول زیست‌محیطی و کنترل کیفی دائمی که در این پژوهش نیز مورد توجه قرار داشته‌اند تأثیر به‌سزایی در بهبود عملکردهای نیروگاه‌های حرارتی کشور خواهد داشت. با توجه به اینکه تقویت قابلیت‌های زیست‌محیطی نیروگاه‌ها نیاز به صرف هزینه زیادی دارد و طبق اظهارات کارشناسان زیست‌محیطی نیروگاه‌های حرارتی، تاکنون هیچگونه یارانه زیست‌محیطی برای این نیروگاه‌ها در نظر گرفته نشده است، بنابراین پیشنهاد می‌شود مسئولان ذی‌ربط برای تأمین مالی نیروگاه‌های حرارتی کشور به‌منظور بهبود عملکرد زیست‌محیطی آنان، مانند سایر کشورهای جهان، یارانه‌های زیست‌محیطی در نظر گیرند.

- ۲- با توجه به نتایج پژوهش که تأثیرگذاری مثبت راهبردهای زیست محیطی بر عملکردهای زیست‌محیطی، مالی و عملیاتی را نشان می‌دهند و باتوجه به اینکه کشور ما به‌دلیل فقدان به‌کارگیری راهبردهای زیست محیطی هم اکنون جزء ۲۰ کشور اول دنیا در انتشار گازهای گلخانه‌ای قرار دارد و عامل اصلی انتشار این گازها نیروگاه‌های حرارتی هستند پیشنهاد می‌شود تا کارشناسان زیست‌محیطی نیروگاه‌ها با تشکیل جلسات بین کارشناسان زیست‌محیطی و بحث و تبادل نظر و دریافت مشاوره از متخصصان داخلی و خارجی صاحب نظر در حوزه انرژی و محیط زیست، امکان اجرای راهبردهای جهانی و راهکارهای داخلی تدوین شده در این حوزه را بررسی نموده و برای اجرایی نمودن هرچه سریع‌تر آن‌ها اقدام نمایند.
- ۳- بهبود عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌ها بدون توجه به نحوه عملکرد تأمین‌کنندگان آن‌ها امکان‌پذیر نیست. از مهم‌ترین تأمین‌کنندگان نیروگاه‌ها صنایع پتروشیمی هستند و کیفیت سوخت تولیدی آن‌ها مستقیماً بر عملکرد زیست‌محیطی نیروگاه‌ها اثرگذار است. بنابراین به مسئولان نیروگاه‌های حرارتی کشور پیشنهاد می‌گردد که در وهله اول با تأمین‌کنندگانی همکاری کنند که سوخت استانداردتری تولید می‌کنند و در وهله بعد با تأمین‌کنندگان خود توافقاتی داشته باشند تا استاندارد سوخت تولیدی خود را به استاندارد جهانی برسانند.

منابع

1. Anonymous, (1395). Detailed statistics of Iran's electricity industry, especially for strategic management in 2016, Tavanir specialized company.
2. Alarcón, D., Sánchez, J., & De Olavide, U. (2015). Assessing convergent and discriminant validity in the ADHD-R IV rating scale: User-written commands for Average Variance Extracted (AVE), Composite Reliability (CR), and Heterotrait-Monotrait ratio of correlations (HTMT). *In Spanish STATA meeting*.
3. Bae, H. S. (2017). The effect of environmental capabilities on environmental strategy and environmental performance of Korean exporters for green supply chain management. *The asian journal of shipping and logistics*, 33(3), 167-176.
4. Bai, Y., Hua, C., Jiao, J., Yang, M., & Li, F. (2018). Green efficiency and environmental subsidy: Evidence from thermal power firms in China. *Journal of cleaner production*, 188, 49-61.
5. Bhattacharyya, A. (2019). Corporate environmental performance evaluation: A cross-country appraisal. *Journal of cleaner production*, 237, 117607.
6. Brown, H., & Dray, J. (1996). Where the rubber meets the road: measuring the success of environmental programs. *Environmental quality management*, 5(3), 71-80.
7. Chini Foros, H., & Sheikzadeh, H. (2010). The relationship between organization performance and green supply chain in Iranian petrochemicals, (69).
8. Choi, Y., Bone, C., & Zhang, N. (2016). Sustainable policies and strategies in Asia: Challenges for green growth.
9. Dean, T. J., & Brown, R. L. (1995). Pollution regulation as a barrier to new firm entry: Initial evidence and implications for future research. *Academy of Management Journal*, 38(1), 288-303.
10. del Rosario Reyes-Santiago, M., Sánchez-Medina, P. S., & Díaz-Pichardo, R. (2019). The influence of environmental dynamic capabilities on organizational and environmental performance of hotels: Evidence from Mexico. *Journal of cleaner production*, 227, 414-423.
11. Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Structural equation modeling and regression: guidelines for research practice, *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
12. Gao, J., Xiao, Z., Cao, B., & Chai, Q. (2018). Green supply chain planning considering consumer's transportation process. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 109, 311-330.
13. Grant, R. M. (1999). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *In knowledge and strategy*, 3-23.
14. Hart, S.L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of management review*, 20(4), 986-1014.
15. Imani, D., & Ahmadi, A. (2009). Green supply chain management, New strategy for competitive advantage, *Journal of automotive engineering and related industries*, (10) 1.
16. Judge, W. Q., & Douglas, T. J. (1998). Performance implications of incorporating natural environmental issues into the strategic planning process: an empirical assessment. *Journal of management Studies*, 35(2), 241-262.
17. Kenton, W. <https://www.investopedia.com/terms/f/financialperformance.asp/>. (2018).
18. Khosravani, F. (2014). Structuring the Problem of Developing a Green Fossil Energy Supply Chain Strategy. PhD Thesis in Governmental Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares university, 327-1.
19. Kim, M.G., Woo, C., Rho, J.J., & Chung, Y. (2016). Environmental capabilities of suppliers for green supply chain management in construction projects: a case study in Korea. *Sustainability*, 8(1), 82.

20. Liu, X., & Wen, Z. (2012). Best available techniques and pollution control: a case study on China's thermal power industry. *Journal of cleaner production*, 23(1), 113-121.
21. Menguc, B., Auh, S., & Ozanne, L. (2010). The interactive effect of internal and external factors on a proactive environmental strategy and its influence on a firm's performance. *Journal of business ethics*, 94(2), 279-298.
22. Nasrabad, Z. (2014). Investigating the impact of audience motivation on their attitude towards online newspapers. Case study Quds online, Master thesis management, faculty of management and accounting, Imam Reza international university.
23. Niknejad, M. (2011). Green supply chain (with case study), supply chain management quarterly, 34.
24. Qorbanpour, A., Poya, A., Nazemi, Sh., & Azimi, Z. (2017). The importance of green supply chain management measures in the Iranian petroleum industry (FISM_FANP Combined Approach), *Journal of modern research in decision making*, 3(2).
25. Qazi Tabatabai, M., & Yousefi Afrashteh, M. (2012). Analysis of some of the variables related to teaching evaluation by students: Application of structural equation model, *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 64, 107-83.
26. Rabbani, M., & Delshad, Z. (2017). Influence of green supply chain driving factors on its functions with LISREL software (case study: polymer industries), *5th conference on research approaches in humanities and management*.
27. Radu, C., Caron, M. A., & Arroyo, P. (2020). Integration of carbon and environmental strategies within corporate disclosures. *Journal of cleaner Production*, 244, 118681.
28. Raeesi, R. (2016). Green energy efficiency and productivity in Iranian thermal and non-thermal power plants in environmental perspectives and clean energy, Phd Thesis, Faculty of management and economics, Tarbiat Modares university.
29. Rojoei, M. Ramezani, M., Hesari, M., & Borbor Jafari, M. (2017). Designing performance indicators Using AHP and BSC methods in Mashhad, 64(17).
30. Rostamzadeh, R., & Mohammadi Siaban, A. (2016). The effects of environmental factors on green marketing performance; case study: Shirin asal company, *Journal of value chain management*, 1(1).
31. Saeedi, M., Karbassi, A., Sohrab, T., & Samadi, R. (2005). Power plant environmental management, ministry of energy - Iran energy efficiency organization (SABA).
32. Sands, P. (1994). Principles of international environmental law, frameworks, standards and implementation, Manchester University press, Manchester and New York.
33. Sarumpaet, S. (2006). The relationship between environmental performance and financial performance of Indonesian companies. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 7(2), 89.
34. Seles, B.M.R.P., De Sousa Jabbour, A.B.L., Jabbour, C.J.C., Latan, H., & Roubaud, D. (2019). Do environmental practices improve business performance even in an economic crisis? Extending the win-win perspective. *Ecological economics*, 163, 189-204.
35. Shahbandarzadeh, H., & Kabgani, M. (2017). Quantitative analysis of risks in green supply chain management using mathematical modeling, *Journal of business research*, (82), 1-32.
36. Taheri Jebeli, M. (2013). Investigating the impact of knowledge management on improving software development processes in software companies. A case study of Tarfeh Negar Company, Department of management, Mehr Alborz institute.
37. Tavanir Specialized Mother Company. (2016). Detailed statistics of Iran power industry for strategic management in 2016.
38. Zhang, S., Wang, Z., & Zhao, X. (2019). Effects of proactive environmental strategy on environmental performance: Mediation and moderation analyses. *Journal of cleaner production*.

39. Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2008). Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. *International journal of production economics*, 111(2), 261-273.