

بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری سبز

منوچهر انصاری^۱، شیدا اشرفی^۲، هدی جبلی^۳

چکیده: توجه به محیط زیست رکن اصلی تصمیم‌گیری بسیاری از سازمان‌ها در جهان است. آگاهی مصرف‌کنندگان و ذی‌نفعان از مسائل زیست‌محیطی افزایش یافته‌است و دولت‌ها قوانین سختگیرانه‌ای را برای سازمان‌های آلاینده اعمال کرده‌اند. مسئولیت زیست‌محیطی سازمان‌ها در ترکیب با نیاز سازمان‌ها برای رقابت‌پذیری، باعث رواج مفهوم نوآوری سبز گردیده‌است. بدیهی است نوآوری سبز توسط سرمایه انسانی سبز که از پیامدهای زیست‌محیطی حاصل از فعالیت‌های سازمانشان آگاه هستند، شکل می‌گیرد. شرکت‌های پیشگام، به‌واسطه ترکیب نوآوری با استراتژی‌های سبز، توانسته‌اند به مزیت رقابتی پایدار و متمایز و نیز بهبود جایگاه نام تجاری خود دست یابند. با توجه به اینکه در ایران به سرمایه انسانی سازمان‌ها و سرمایه اجتماعی سبز پرداخته نشده، در این تحقیق به بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری سبز پرداخته‌ایم. سرمایه انسانی را مشتمل بر سه سازه پیشینه دانشی، پیشینه روانی و ظرفیت فرد و نوآوری سبز را مشتمل بر دو سازه رهبری سبز و زنجیره تأمین سبز در نظر گرفته‌ایم. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Smart PLS بهره‌برده‌ایم. ۵۰ نفر از مدیران و کارشناسان سازمان، بر اساس نمونه‌برداری تصادفی ساده از روی فهرست بیمه سازمان انتخاب شدند. نتیجه این تحقیق نشان داد سرمایه انسانی به میزان ۷۶ درصد بر نوآوری سبز در سازمان‌ها مؤثر است.

واژه‌های کلیدی: سبز، سرمایه اجتماعی سبز، سرمایه انسانی، محصولات سبز، نوآوری سبز.

۱. دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، دانشکده پردیس البرز، دانشگاه تهران، ایران

۳. کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، دانشکده پردیس البرز، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۱۷

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۵/۰۲/۱۱

نویسنده مسئول مقاله: شیدا اشرفی

E-mail: sheida.ashrafi67@gmail.com

مقدمه

مدت‌هاست که اهمیت آموزش و پرورش نیروی انسانی ماهر و متخصص برای رشد و توسعه اقتصادی در کنار سرمایه فیزیکی و منابع طبیعی برای اقتصاددانان روشن گردیده است. با ظهور اقتصاد اطلاعاتی و دانش‌محور، نقش منابع انسانی به‌عنوان یک عنصر رقابتی و راهبردی نیز مطرح شد. ارائه محصولات و خدمات متفاوت و متمایز، کاهش هزینه‌ها، خلاقیت و نوآوری و افزایش رقابت‌پذیری از مزایای وجود منابع انسانی ماهر، با تجربه، خلاق و با نشاط است (پورتر، کرامر، ۲۰۱۱). با آغاز قرن بیست‌ویک، در شرایطی که تهدیدات ناشی از توسعه سریع تمدن بشری محیط زیست را هدف قرار داده، مسائل مربوط به محیط‌زیست، نه تنها به بخشی از سیاست، بلکه به بخشی از زندگی کاری تبدیل شده است (پوچاری، رایت و پیتی، ۲۰۰۳). از یک سو نوآوری سبز فضایی رقابتی بین شرکت‌ها ایجاد می‌کند که به طور مستقیم منافع مالی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (جوهرانسن، ۲۰۰۸) و از سوی دیگر، در جهان امروز، وجود انواع آلودگی‌ها و بروز مسائل متعدد زیست‌محیطی از جمله گرم شدن زمین، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی‌های برآمده از فعالیت کارخانه‌ها، سوراخ شدن لایه اوزون، کمیابی منابع و افزایش هزینه‌ها و تغییرات کلی در ارزش‌ها و نگرش‌های جامعه، شرکت‌ها را برآن داشته است که توجه به مسائل زیست‌محیطی را به‌عنوان جزء اساسی در تدوین استراتژی‌های خود لحاظ نمایند (جونز، کلارک هیل، کامفورت و هیلپر، ۲۰۰۸).

مقدمه فوق، نشان می‌دهد نوآوری سبز و سرمایه‌های انسانی دو مقوله مهم در مدیریت امروز سازمان‌ها هستند (در بخش پیشینه پژوهش به این دو موضوع به تفصیل پرداخته شده است)، اما این دو مقوله در ترکیب با هم، در ادبیات مدیریت سال‌های اخیر، اهمیت بسیار بیشتری پیدا می‌کنند. قرابت این دو مقوله با هم چنان زیاد است که محققان با ترکیب کامل این دو، مفهوم «سرمایه فکری سبز»^۱ را خلق نموده‌اند (چنگ، ۲۰۱۴ و چن، ۲۰۰۸). سرمایه فکری سبز، به‌صورت خلاصه بر سرمایه انسانی تأکید دارد که آموزش لازم در خصوص مسائل زیست‌محیطی را کسب کرده و خود را نسبت به محیط زیست مسئول می‌داند. اثر سرمایه فکری سبز بر نوآوری سبز، عملکرد محصول سبز و تولید محصولات سبز اثبات شده است (چنگ، ۲۰۱۴؛ چن، ۲۰۰۸؛ چنگ، یانگ و شو، ۲۰۱۴). مؤسسه تحقیقاتی فارستر^۲ در تحقیق خود نشان داده است که هم‌اکنون ۶۰ درصد سازمان‌ها معیارهای سبز را در فناوری‌های جدید خود لحاظ می‌کنند. بیشترین دلیل این حرکت، کاهش هزینه‌ها، فشارهای قانونی و توقعات خریداران است (مرکز تحقیقات فارستر، ۲۰۱۵). صدور مجوز سازمان یاتا برای استفاده از سوخت‌های سبز در هواپیماهای

1. Green intellectual capital
2. Forrester Research

مسافربری، به‌کارگیری هواپیمای ایرباس ۳۸۰ با مصرف سوخت تنها سه لیتر در صد کیلومتر به ازای هر مسافر، سرمایه‌گذاری ۵۰ میلیون دلاری توپوتا در تولید خودروی تمام هوشمند و سبز تسلا^۱ همه گواهی بر این مدعا هستند (یاتا، ۲۰۱۵؛ چاینا ساوترن ایرلاین، ۲۰۱۵؛ توپوتا، ۲۰۱۰). در دیگر سو، سازمان‌هایی که نسبت به مسائل زیست‌محیطی بی‌توجه بوده‌اند دچار زیان‌های هنگفتی شده‌اند. در این گروه نیز می‌توان به زیان ۵۰۰ میلیارد دلاری فولکس واگن اشاره کرد (ایزیدور، ۲۰۱۵).

در رتبه‌بندی جهانی اقتصادهای سبز، کشورها بر اساس چهار شاخص «رهبری و تغییرات آب و هوایی»، «کارایی سبز»، «سرمایه‌گذاری سبز»، «سرمایه‌محیطی و طبیعی» رتبه‌بندی می‌شوند. ده رتبه برتر این فهرست کشورهایی هستند که بر سرمایه‌های فکری سبز تمرکز کرده‌اند (جی‌جی‌ای، ۲۰۱۵). کشور ایران در این ارزیابی حضور ندارد. مفهوم سرمایه‌انسانی سبز هنوز در ایران نهادینه نشده است و در آخرین ارزیابی جهانی کشورها از لحاظ شاخص‌های زیست‌محیطی^۲، ایران تنها به امتیاز ۵۱ از ۱۰۰ بسنده کرده است. این در حالی است که مالزی امتیاز ۵۹/۳۱ و امارات متحده عربی با اقلیم ناسازگار، امتیاز ۷۲/۹۱ را کسب نموده است (هسو و همکاران، ۲۰۱۴). بر این اساس می‌توان ادعا کرد که در ایران برای نهادینه‌سازی و بهبود چهار شاخص اقتصادهای سبز، حرکت چشمگیری انجام نشده است و بدیهی است که بدون بسترسازی مناسب برای ایجاد و توسعه سرمایه‌فکری سبز و سرمایه‌اجتماعی سبز نمی‌توان انتظار داشت که ایران بتواند از مزایای نوآوری سبز در اقتصاد خود بهره‌برداری نماید. بنابراین این سؤال پیش خواهد آمد که آیا در کشوری مانند ایران که اهمیت دارایی‌های نامشهود همانند سرمایه‌انسانی نادیده انگاشته شده و مفهوم سرمایه‌فکری سبز و سرمایه‌اجتماعی سبز نهادینه نشده است، هنوز می‌توان ادعا کرد که سرمایه‌انسانی (بدون هیچ‌گونه پیشینه آموزشی و فرهنگ‌سازی سبز) بر نوآوری سبز تأثیر دارد یا خیر. در پاسخ سؤال مذکور، این پژوهش بر آن است تا تأثیر مستقیم سرمایه‌انسانی بر نوآوری سبز را بررسی کند.

پیشینه پژوهش

نوآوری سبز در گذر زمان

نوآوری یکی از عوامل کلیدی در موفقیت و بقای شرکت و ایجاد مزیت رقابتی پایدار است (بارتل و گارود، ۲۰۰۹؛ جوهانسن، ۲۰۰۸؛ استندینگ و کینیتی، ۲۰۱۱). یکی از اولین تعاریف نوآوری

1. Tesla

2. Environmental Performance Index

توسط شومپیتر در سال ۱۹۳۴ ارائه شد. او نوآوری را به عنوان نیروی محرکه توسعه و مشتمل بر پنج اصل خلق محصول جدید یا بهبود محصولات موجود، روش های جدید تولید، بازار جدید، منابع اولیه یا ورودی های جدید و فرایندهای سازمانی جدید توصیف نمود (شومپیتر، ۱۹۳۴).

پس از انتشار گزارش برانت لند در سال ۱۹۸۷ و متعاقب آن برگزاری اجلاس زمین در ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲، توجه کشورها و سازمان ها به مقوله توسعه پایدار و حفظ منابع محدود کره زمین معطوف شد. لذا مفهوم نوآوری در سازمان ها سمت و سوی دوستدار محیط زیست به خود گرفت. این امر نه تنها به دلیل مجازات های دولتی انجام شد، بلکه برای حفظ مزیت رقابتی، کنترل هزینه ها و افزایش وجهه و اعتبار سازمان ها صورت گرفت (دی مارچی، ۲۰۱۲). پورتر و وندر لینه در سال ۱۹۹۵ یکی از اولین تعاریف را برای نوآوری سبز ارائه دادند. آنها نوآوری سبز را به منزله طراحی محصولات و خدمات و بازاریابی و فروش آنها به گونه ای که با محیط زیست سازگار باشد، تعریف کردند. فاسلر و جیمز نوآوری سبز را به صورت تولید و ارائه محصولات جدید همراه با کاهش اثرات و پیامدهای زیست محیطی تعریف کردند (فاسلر و جیمز، ۱۹۹۶). کمپ و آرنلد نوآوری سبز را فرایندها، تجهیزات، محصولات و سیستم های مدیریتی ای توصیف کردند که از پیامدهای زیان بار زیست محیطی بکاهد (کمپ و آرنلد، ۱۹۹۸).

کلمر و همکارانش هر گونه خلق و به کارگیری ایده ها، محصولات و فرایندهای جدید را که موجب کاهش پیامدهای زیست محیطی شده و توسعه پایدار را به ارمغان آورد، نوآوری سبز نامیدند (کلمر، لهر و لوبه، ۱۹۹۹).

کمپ در سال ۲۰۰۰، نوآوری سبز را به صورت فرایندهای جدید و محصولاتی تعریف کرد که شرکت را در کاهش آسیب های زیست محیطی توانا می سازد.

رنینگز نوآوری سبز را برابر نوآوری پایدار توصیف کرده و آن را مشتمل بر توسعه محصولات، فرایندها و ایده هایی می داند که سبب حفظ محیط زیست شود (رنینگز، ۲۰۰۰). برکل (۲۰۰۷) افزایش آگاهی و دانش زیست محیطی را لازمه نوآوری سبز دانسته و هر گونه به سازی و نوآوری در محصول را که پیامدهای منفی زیست محیطی را کاهش دهد، نوآوری سبز می داند.

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در سال ۲۰۰۹ تعریف کاملی در خصوص نوآوری سبز به این شکل ارائه کرده است: نوآوری سبز، بر کاهش پیامدهای زیست محیطی تأکید می ورزد، خواه عمدی باشد خواه غیر عمدی. علاوه بر این، به نوآوری در محصولات، فرایندها، روش های بازاریابی و رویه های سازمانی محدود نمی شود، بلکه، ساختارهای اجتماعی و سازمانی را نیز در بر می گیرد (او. ای. سی. دی، ۲۰۰۹).

- هارت و دوئل با استفاده از دیدگاه مبتنی بر منابع طبیعی خود، سه قابلیت استراتژیک را برای نوآوری سبز شناسایی کردند (هارت و دوئل، ۲۰۱۱):
- پیشگیری از آلودگی: جلوگیری از آلودگی ناشی از پسماند و انتشار آلاینده‌ها که به کاهش هزینه‌ها منجر می‌شود
 - نظارت بر محصول: به دخالت سهامداران دوستدار محیط‌زیست در کل زنجیره ارزش یا چرخه عمر محصول با ایجاد استانداردهای سودمند اشاره دارد.
 - توسعه پایداری که علاوه بر مسائل زیست‌محیطی، جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی را هم دربرمی‌گیرد.

انواع نوآوری سبز

محققان دسته‌بندی‌های گوناگونی برای نوآوری سبز ارائه داده‌اند که از سیاست‌گذاری و رهبری سازمان تا ارائه محصولات و خدمات و همکاری با تأمین‌کنندگان را دربرمی‌گیرد. کمپ و پیرسون (۲۰۰۷)، نوآوری سبز را مشتمل بر فناوری، نوآوری سازمانی، نوآوری محصول و نوآوری سیستمی سبز دانسته‌اند. تسنگ نوآوری فناورانه، نوآوری در مدیریت، محصول و فرایند را به‌عنوان انواع نوآوری سبز ذکر کرده است (تسنگ، وانگ، چیو، گنگ و لین، ۲۰۱۳). پریدکاذن نوآوری سبز را در تمام زنجیره تأمین گسترش داده و انواع نوآوری در محصول، فرایند، بازار و منابع تأمین سبز را توصیف نموده است (پریدکاذن و پریدکاذن، ۲۰۱۵).

رهبری سبز

این مفهوم توسط بنیاد جایزه آسیایی رهبری سبز در سال ۲۰۰۹ ابداع شد و مشتمل بر اصول متفاوتی از جمله کارایی است. کارایی سبز، مشتمل بر کاهش نیاز به مواد اولیه، بهره‌وری در تولید، کاهش ضایعات و قابلیت بازکاری ضایعات و توجه به کل چرخه عمر محصول است. رهبری سبز در واقع بر ایجاد انگیزش، تیم‌سازی و روحیه همکاری بین کلیه اعضای سازمان برای دستیابی به سازمانی سبز تأکید دارد (بی. اس. آی. گروپ، ۲۰۱۵).

از سایر اجزای رهبری سبز، می‌توان به مدیریت سبز اشاره کرد. مدیریت سبز می‌تواند بازه گسترده‌ای از عملیات و ابتکارات سازمانی را دربرگیرد؛ از مصرف کمتر کاغذ گرفته تا دخالت دادن مسائل زیست‌محیطی در استراتژی‌ها و اهداف کلان شرکت. بنابراین بدیهی است که توافق نظری در خصوص معنا و مفهوم مدیریت سبز وجود نداشته باشد. یکی از تعاریفی که بیش از همه مورد استفاده محققان قرار گرفته است، مدیریت سبز را به‌عنوان فرایندی به‌وسعت سازمان توصیف می‌کند که نوآوری را به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار، کاهش ضایعات، بهبود

مسئولیت اجتماعی و رقابت‌پذیری سازمان به خدمت می‌گیرد و به‌وسیله یادگیری مداوم، اهداف زیست‌محیطی را با اهداف و استراتژی‌های سازمان یکپارچه می‌سازد (پین هادن، اویلر و هامفریز، ۲۰۰۹).

مدیریت سبز سال‌هاست که توسط بسیاری از سازمان‌های پیشتاز استفاده می‌شود. برای مثال در کمپانی توشیبا، مدیریت سبز به‌منزله تمرکز بر سه محور استفاده بهینه از انرژی، تهیه و حفظ زیرساخت‌های اطلاعاتی و حفظ و بهبود گونه‌های زیستی است (توشیبا، ۲۰۱۴). در کمپانی سونی، مدیریت سبز مشتمل بر کاهش تغییرات اقلیمی، حفظ و استفاده بهینه از منابع، توجه به تنوع زیستی و استفاده کنترل شده از مواد شیمیایی استوار است (سونی، ۲۰۱۵). بنابراین می‌توان گفت اگرچه مفهوم مدیریت سبز در تعاریف متنوع است، در عمل به هر اقدامی که سازمان در جهت حفظ و حراست از محیط زیست انجام می‌دهد، اطلاق می‌گردد.

زنجیره تأمین سبز

زنجیره تأمین سبز به قابلیت سازمان‌های مستقر در یک زنجیره تأمین برای همکاری‌های زیست‌محیطی اشاره دارد. پیاده‌سازی موفق سری استانداردهای ایزو ۱۴۰۰۱، صرفه‌جویی در مصرف منابع، جلوگیری از انتشار مواد مضر و آموزش به ذی‌نفعان از جمله اقداماتی است که می‌تواند مشترکاً توسط سازمان‌های مستقر در زنجیره تأمین انجام شود. به‌طور کلی اقدامات زیست‌محیطی مشترک در زنجیره تأمین سبز، شامل استفاده از فناوری سبز، تأمین منابع بهینه، فرایند تولید سبز، بازار و محصول سبز، توزیع و حمل سبز می‌شود (چاینا، تات و سلیمان، ۲۰۱۵). با توجه به تعریف، هماهنگی و رعایت مسائل زیست‌محیطی در زنجیره تأمین، ممکن است دشوار یا دور از ذهن به نظر رسد، اما در عمل جایزه بین‌المللی زنجیره تأمین سبز هر سال، با حضور سازمان‌های بسیاری برگزار می‌شود و در فهرست برندگان سال ۲۰۱۵ سازمان‌های تولیدی و خدماتی بسیاری از صنایع متفاوت به چشم می‌خورد (اس. سی. ام، ۲۰۱۵).

سرمايه انسانی

شولتز سرمايه انسانی را به‌مثابه دانش و مهارتی که از طریق آموزش و تحصیلات در فرد سرمايه‌گذاری شده و در آینده به کسب بازدهی می‌انجامد، تعریف کرده است (شولتز، ۱۹۶۱). مینسر در تعریفی مشابه تحصیلات، آموزش و تعلیم نیروی کار به‌منظور آماده‌سازی افراد برای انجام کار را به‌عنوان ایجاد سرمايه انسانی می‌شناسد (مینسر، ۱۹۶۲). بکر نظریه سرمايه انسانی خود را به‌صورت سرمايه‌گذاری در آموزش و تحصیلات افراد، تا رسیدن به سطحی که در آن بازده درآمد اضافی با هزینه‌های انجام شده در آموزش و تحصیلات سرمايه انسانی برابر شود،

ارائه داده است (بکر، ۱۹۶۴). بلاگ بیان می‌دارد که مفهوم سرمایه‌انسانی ناظر به این واقعیت است که انسان‌ها به کمک ابزارهایی همچون آموزش و تحصیلات بر خود، سرمایه‌گذاری می‌کنند و از این طریق هزینه‌هایی را متحمل می‌شوند. این امر، بازده آتی فرد را از طریق افزایش درآمد مادام‌العمر او بالا می‌برد (بلاگ، ۱۹۷۶). با ارائه نظریه دانش‌محور در سازمان‌ها، بنتیس سرمایه‌انسانی را با دانش ضمنی و نیروی عقلانی افراد مرتبط شناخت (بنتیس، ۱۹۹۹). باپتیست (۲۰۰۱) نیز، سرمایه‌انسانی را به صورت دانش و مهارتی تعریف می‌کند که امکانات بالقوه اقتصادی را برای سازمان فراهم آورد. کالکان، بزکورت و آرمان (۲۰۱۴)، در تعریفی همه‌جانبه سرمایه‌انسانی را به منزله فرایندهای مرتبط با آموزش، تحصیلات و دیگر اقدامات حرفه‌ای به منظور افزایش سطح دانش، مهارت‌ها، توانایی‌ها، ارزش‌ها و دارایی‌های اجتماعی یک کارمند که به بهبود سطح رضایت شغلی و عملکرد کارمند و در نهایت عملکرد شرکت می‌انجامد، تعریف می‌کنند.

شاخص‌های سرمایه‌انسانی

پیشینه روانی

پیشینه روانی افراد مشتمل بر مهارت و میل افراد به تغییر است که در هر فرد به صورت ذاتی وجود داشته یا به مرور زمان و در اثر تجربه از محیط اکتساب می‌شود. مهارت شاخصی است که به واسطه کسب تجربه توسط کارکنان ایجاد می‌شود و شامل داشتن روحیه همکاری میان کارکنان، کارگروهی، مهارت میان‌فردی، توانایی حل مسئله، مدیریت اطلاعات و توانایی تصمیم‌گیری است (شی، لیو، جونز و لین، ۲۰۱۰). هارت و همکارانش توانایی نوآوری در افراد را با تمایل آنان برای تغییر همراستا می‌داند (هارت، جوزپ و کوک، ۱۹۷۷). همچنین، وانگ و احمد (۲۰۰۴) دریافتند که توانایی نوآوری در مدیران در تمایل آنان برای تغییر نهفته است و آنان را به انجام کارهای جدید وامی‌دارد.

پیشینه دانشی

شامل تحصیلات و تجربه فرد است. این دو شاخص توسط بسیاری از دانشمندان به عنوان شاخص‌های اصلی سنجش سرمایه‌های انسانی معرفی شده‌اند (ماریز پرز، تیجیرو-آلوارز و گارسیا آلوارز، ۲۰۱۳؛ مک‌گوریک، لنیهان و هارت، ۲۰۱۵). میزان تحصیلات، بیان می‌دارد که سطح بالای تحصیلات احتمالاً اثر مثبت و معناداری بر خلق و توسعه محصولات جدید دارد. از سوی دیگر، تجربه از مهم‌ترین شاخص‌های منابع انسانی است، به‌ویژه در سازمان‌هایی که در کار خود به مجموعه وسیعی از دانش ضمنی نیاز دارند.

ظرفیت فرد: این شاخص نشان‌دهنده ظرفیت فرد برای خلاقیت و آموزش‌پذیری او است. تحقیقات نشان داده است که برای دستیابی به عملکرد سازمانی بالا، آموزش‌پذیری و ظرفیت خلاقیت فرد اهمیت دارد (گانوتاکیس، ۲۰۱۲؛ شی، لیو، جونز و لین، ۲۰۱۰).

فرضیات پژوهش

- فرضیه اول: سرمایه انسانی بر نوآوری سبز تأثیر دارد.
- فرضیه دوم: سرمایه انسانی بر رهبری سبز تأثیر دارد.
- فرضیه سوم: سرمایه انسانی بر زنجیره تأمین سبز تأثیر دارد.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق برای یافتن پاسخ سؤال پژوهش، یعنی تأثیر مستقیم سرمایه‌های انسانی بر نوآوری سبز شکل گرفته است. برای این کار باید به سراغ شرکت‌هایی رفت که ضمن نوآور بودن، از الگوهای مدیریت سبز تبعیت کنند. عدم دسترسی به بانک اطلاعاتی چنین شرکت‌هایی و محدود بودن شرکت‌های ایرانی که از الگوی مدیریت سبز تبعیت می‌کنند؛ پژوهش را به سطح سازمانی در تهران که دارای کلیه مشخصات فوق بود، محدود کرد؛ از این رو حجم نمونه محدود است. برای کاهش خطای اندازه‌گیری و متناسب با حجم کم نمونه و عدم نرمال بودن داده‌ها، برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار Smart PLS استفاده شده است (هنسلر، ۲۰۱۲). بر این اساس حجم نمونه باید بر اساس فرمول بار کلاسی بر اساس دو قاعده زیر محاسبه شود (بار کلاسی، هیگینز و تامپسون، ۱۹۹۵):

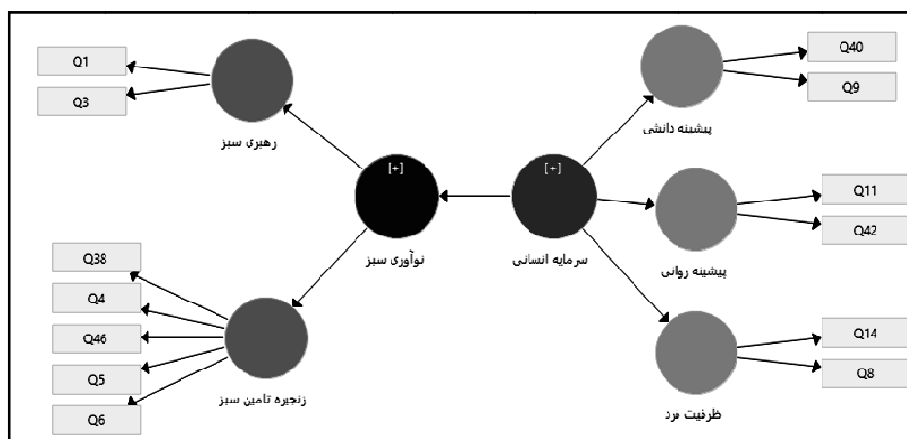
- ۱۰ ضرب‌در بیشترین تعداد شاخص یک سازه یا
- ۱۰ ضرب‌در بیشترین تعداد روابط یک سازه

با توجه به اینکه بر اساس مدل پژوهش، تعداد حداکثر ارتباطات یک سازه پنج بوده و حداکثر تعداد شاخص‌های یک سازه هم پنج بوده است، ۵۰ نفر از مدیران و کارشناسان سازمان، بر اساس نمونه‌برداری تصادفی ساده از روی فهرست بیمه سازمان انتخاب شدند. ۲۲ نفر در جامعه آماری سابقه کار بالای ده سال داشتند که از آنها به‌عنوان گروه خبرگان، در خصوص روایی پرسشنامه استعلام به‌عمل آمد و پیش‌آزمون سنجش پایایی پرسشنامه توسط ایشان انجام شد.

مدل مفهومی پژوهش

بر اساس فرضیات فوق و پیشینه پژوهش، مدل مفهومی پژوهش در شکل ۱ تهیه گردید و پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۱۳ سؤال که شرح آن در جدول ۱ ذکر شده است، توسط محقق ساخته

شد و در اختیار مدیران میانی و ارشد سازمان قرار گرفت. روایی محتوای پرسشنامه با بهره‌مندی از نظر خبرگان (۲۲ نفر) سنجیده شد و از آنها پرسیده شد که هر سؤال به چه میزان قادر به اندازه‌گیری مفهوم مدنظر است. پایایی پرسشنامه نیز توسط معیار آلفای کرونباخ سنجیده شد که در بخش آزمون فرضیات تشریح شده است.



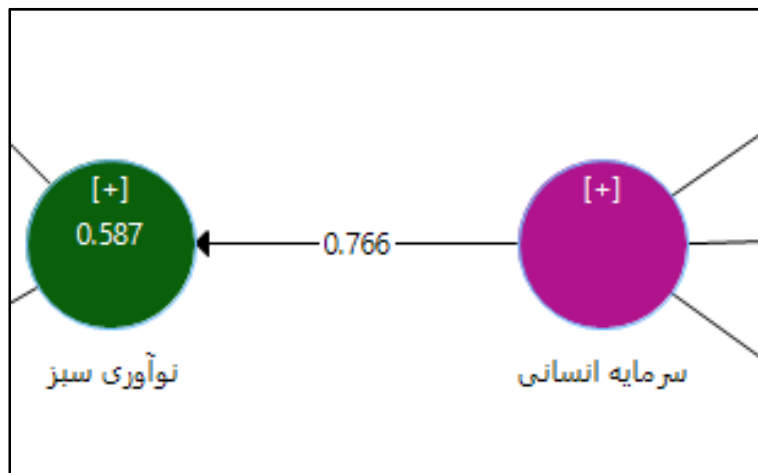
شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

جدول ۱. سوالات پژوهش

متعلق به سازه اصلی	متعلق به سازه فرعی	شرح سؤال	کد سؤال
سرمایه انسانی	ظرفیت فردی	خلاقیت فردی	Q14
		آموزش	Q8
	پیشینه روانی	مهارت بین فردی	Q11
		میل به تغییر	Q42
	پیشینه دانشی	تحصیلات	Q40
		تجربه	Q9
نوآوری سبز	رهبری سبز	کارایی تولید	Q1
		مدیریت سبز	Q3
	زنجیره تأمین سبز	فناوری سبز	Q38
		منابع تأمین سبز	Q4
		محصول سبز	Q46
		بازار سبز	Q5
		فرایند سبز	Q6

یافته‌های پژوهش

برای برازش مدل در نسخه ۳ نرم‌افزار Smart PLS، ابتدا دستور الگوریتم را اجرا نمودیم که نتیجه مختصر در شکل ۲ به نمایش گذاشته شده است (باقی قسمت‌های مدل به تفکیک و با جدول شرح داده شده است).



شکل ۲. اجرای فرمان الگوریتم

پایایی و روایی در PLS در دو بخش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری بررسی شد. برازش مدل اندازه‌گیری شامل پایایی شاخص^۱، روایی همگرا و روایی واگرا است که پایایی شاخص خود توسط سه معیار آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی^۲ و ضرایب بارهای عاملی سنجیده شد. برازش مدل ساختاری به وسیله چهار معیار اعداد معناداری تی^۳، معیار R^۲، معیار Q^۲ (استون و گیزر^۴) و میزان اندازه تأثیر^۵ سنجیده شد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳).

مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ نشان‌دهنده پایداری درونی مناسب است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، کلیه سازه‌ها دارای پایایی درونی مناسبی هستند.

1. Item Reliability
2. Composite Reliability
3. T Values
4. Stone & Geisser
5. Effect Size

در صورتی که مقدار پایداری ترکیبی از ۰/۷ بیشتر باشد، پایایی ترکیبی مناسب است (وینزی، چین، هنسلر و وانگ، ۲۰۱۰). همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود پایایی درونی سازه‌ها مناسب است.

جدول ۲. آلفای کرونباخ

سازه	آلفای کرونباخ	سازه	آلفای کرونباخ
نوآوری سبز	۰/۸۳۰	پیشینه دانشی	۰/۷۶۴
رهبری سبز	۰/۷۸۲	پیشینه روانی	۰/۷۴۱
زنجیره تأمین سبز	۰/۷۷۸	ظرفیت فرد	۰/۷۸۱
سرمایه انسانی	۰/۸۲۷		

جدول ۳. پایایی ترکیبی

پایایی ترکیبی	پایایی ترکیبی	پایایی ترکیبی	پایایی ترکیبی
نوآوری سبز	۰/۸۷۴	ظرفیت فرد	۰/۹۰۱
رهبری سبز	۰/۹۰۰	پیشینه دانشی	۰/۸۶۰
زنجیره تأمین سبز	۰/۸۴۹	پیشینه روانی	۰/۸۴۷
سرمایه انسانی	۰/۸۷۵		

بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص‌های یک سازه با آن سازه محاسبه می‌شود و مؤید این مطلب هستند که واریانس بین سازه و شاخص‌های آن از واریانس خطای اندازه‌گیری آن سازه بیشتر است. مقدار ملاک برای مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی ۰/۴ است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). در جدول ۴ ضرایب بارهای عاملی مشاهده می‌شود.

جدول ۴. ضرایب بارهای عاملی

پیشینه روانی	پیشینه دانشی	ظرفیت فرد	سرمایه انسانی	زنجیره تأمین سبز	رهبری سبز	نوآوری سبز	
						۰/۶۴۱	Q1
					۰/۸۷۹		Q1
			۰/۷۵۰				Q11
۰/۸۷۷							Q11
			۰/۸۰۸				Q14
		۰/۹۱۴					Q14
						۰/۸۳۰	Q3
					۰/۹۳۰		Q3
						۰/۶۹۷	Q38
				۰/۷۵۹			Q38
						۰/۸۰۱	Q4
				۰/۷۸۸			Q4
			۰/۷۴۱				Q40
	۰/۸۷۸						Q40
			۰/۶۶۱				Q42
۰/۸۳۸							Q42
						۰/۵۶۲	Q46
				۰/۶۲۳			Q46
						۰/۶۶۸	Q5
				۰/۷۳۱			Q5
						۰/۷۲۰	Q6
				۰/۷۳۳			Q6
			۰/۷۴۰				Q8
		۰/۸۹۷					Q8
			۰/۶۹۵				Q9
	۰/۸۶۰						Q9

پایایی شاخص را در مدل مورد بررسی قرار دادیم. در ذیل، نتایج اندازه‌گیری روایی همگرا و روایی واگرا نشان داده شده است.

معیار روایی همگرا^۱ نشان‌دهنده میزان همبستگی هر سازه با شاخص‌هایش است. در صورتی که این مقدار بیشتر از ۰/۵ باشد، قابل قبول است (داوری، رضازاده، ۱۳۹۳).

1. Average Variance Extracted (AVE)

جدول ۵. روایی همگرا

روایی همگرا		روایی همگرا	
۰/۸۲۰	ظرفیت فرد	۰/۵۰۱	نوآوری سبز
۰/۷۵۵	پیشینه دانشی	۰/۸۱۹	رهبری سبز
۰/۷۳۵	پیشینه روانی	۰/۵۳۲	زنجیره تأمین سبز
		۰/۵۳۹	سرمایه انسانی

روایی واگرا به وسیله دو عامل روش بارهای عاملی متقابل^۱ و روش فورنل و لارکر^۲ سنجیده می شود (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). در جدول ۶ بیشترین میزان همبستگی بین هر سؤال با سازه خودش برقرار است. در جدول ۷ اعداد روی قطر باید از اعداد زیر ستون خود بزرگ تر باشند.

جدول ۶. بارهای عاملی متقابل

	پیشینه روانی	پیشینه دانشی	ظرفیت فرد	زنجیره تأمین سبز	رهبری سبز	
Q1	۰/۴۴۱	۰/۳۷۱	۰/۱۶۲	۰/۴۲۲	۰/۸۷۹	
Q11	۰/۸۷۷	۰/۵۰۱	۰/۵۲۰	۰/۵۷۵	۰/۵۴۷	
Q14	۰/۵۱۳	۰/۵۸۰	۰/۹۱۴	۰/۶۳۹	۰/۲۵۸	
Q3	۰/۵۰۷	۰/۴۰۷	۰/۴۳۹	۰/۶۶۰	۰/۹۳۰	
Q38	۰/۵۱۷	۰/۵۳۶	۰/۴۰۹	۰/۷۵۹	۰/۴۰۵	
Q4	۰/۶۰۲	۰/۵۳۹	۰/۵۳۰	۰/۷۸۸	۰/۶۱۰	
Q40	۰/۴۶۳	۰/۸۷۸	۰/۵۳۲	۰/۵۳۲	۰/۴۴۲	
Q42	۰/۸۲۸	۰/۳۹۲	۰/۴۲۴	۰/۶۸۱	۰/۳۴۵	
Q46	۰/۶۰۵	۰/۳۴۰	۰/۴۶۸	۰/۶۲۳	۰/۲۸۳	
Q5	۰/۲۷۸	۰/۳۱۷	۰/۳۹۱	۰/۷۳۱	۰/۳۸۷	
Q6	۰/۶۵۴	۰/۴۶۱	۰/۵۱۹	۰/۷۳۳	۰/۵۰۰	
Q8	۰/۴۸۹	۰/۴۴۵	۰/۸۹۷	۰/۵۰۷	۰/۳۸۳	
Q9	۰/۴۴۸	۰/۸۶۰	۰/۴۵۵	۰/۵۲۷	۰/۳۰۲	

1. Cross Loading
2. Fornell-Larcker Criterion

جدول ۷. فورنل و لارکر

پیشینه روانی	پیشینه دانشی	ظرفیت فرد	زنجیره تأمین سبز	رهبری سبز	
				۰/۹۰۵	رهبری سبز
			۰/۷۱۳	۰/۶۱۳	زنجیره تأمین سبز
		۰/۹۰۵	۰/۶۳۶	۰/۳۵۱	ظرفیت فرد
	۰/۸۶۹	۰/۵۶۹	۰/۶۰۹	۰/۴۳۱	پیشینه دانشی
۰/۸۵۷	۰/۵۲۵	۰/۵۵۳	۰/۷۲۸	۰/۵۲۷	پیشینه روانی

همچنین برازش مدل ساختاری ذیلاً در مورد مدل بررسی و اعلام نتیجه شده است:

اعداد معناداری تی^۱: معیار اول برای بررسی برازش مدل ساختاری اعداد معناداری تی است. در صورتی که این اعداد از ۱/۹۶ بیشتر شود، نشان از صحت رابطه بین سازه‌ها و تأیید فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارد. به همین نحو اگر اعداد تی ۲/۵۸ و ۳/۲۷ محاسبه شوند، می‌توان صحت فرضیات را به ترتیب با سطح اطمینان ۹۹ درصد و ۹۹/۹ درصد تأیید نمود (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳).

جدول ۸. اعداد معناداری تی

معناداری	اعداد تی		
۰/۰۰۰	۲۹/۴۲۲	رهبری سبز	← نوآوری سبز
۰/۰۰۰	۱۱۰/۳۲۳	زنجیره تأمین سبز	← نوآوری سبز
۰/۰۰۰	۱۸/۵۲۴	نوآوری سبز	← سرمایه انسانی
۰/۰۰۰	۲۷/۹۲۵	ظرفیت فرد	← سرمایه انسانی
۰/۰۰۰	۲۳/۸۳۴	پیشینه دانشی	← سرمایه انسانی
۰/۰۰۰	۲۰/۱۱۷	پیشینه روانی	← سرمایه انسانی

آزمون R^2 : معیاری برای اتصال بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری است و نشان از تأثیری دارد که یک سازه بر سازه دیگر می‌گذارد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳).

جدول ۹. مربع آر

مربع آر	
۰/۵۸۶	نوآوری سبز
۰/۶۷۸	رهبری سبز
۰/۹۰۸	زنجیره تأمین سبز
۰/۷۳۳	ظرفیت فرد
۰/۶۸۴	پیشینه دانشی
۰/۶۸۱	پیشینه روانی

آزمون F: این معیار شدت رابطه بین سازه‌های مدل را تعیین می‌کند و با سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب نشان از تأثیر کم، متوسط و بزرگ یک سازه بر سازه دیگر دارد. این معیار فقط برای مدل‌هایی موضوعیت دارد که سازه مکنون از بیش از یک سازه مستقل تأثیر می‌پذیرد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳) و در این پژوهش استفاده نمی‌شود.

معیار Q^۲: این معیار، قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌کند. برای قدرت پیش‌بینی مدل سه معیار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ پیشنهاد شده است که به ترتیب نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی مدل است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). با توجه به اعداد به دست آمده در ستون آخر جدول ۱۰ می‌توان گفت که مدل حاضر از قدرت پیش‌بینی بالایی برخوردار است.

جدول ۱۰. استون و گیزر

Q ^۲ ≤ (=1-SSE/SSO)	SSE	SSO	
۰/۳۸۷	۴۷۴/۲۵۳	۶۶۵/۰۰۰	نوآوری سبز
۰/۵۴۳	۸۶/۸۵۴	۱۹۰/۰۰۰	رهبری سبز
۰/۴۷۳	۲۵۰/۴۲۸	۴۷۵/۰۰۰	زنجیره تأمین سبز
	۵۷۰/۰۰۰	۵۷۰/۰۰۰	سرمایه انسانی
۰/۵۹۴	۷۷/۱۹۴	۱۹۰/۰۰۰	ظرفیت فرد
۰/۵۱۳	۹۲/۵۷۱	۱۹۰/۰۰۰	پیشینه دانشی
۰/۴۹۲	۹۶/۵۹۴	۱۹۰/۰۰۰	پیشینه روانی

همان‌گونه که پیشتر دیدیم سازه سرمایه انسانی بر نوآوری سبز تأثیر مثبت و معناداری دارد. حال می‌خواهیم ببینیم اهرم سرمایه انسانی بر کدام یک از دو سازه رهبری سبز و زنجیره تأمین

سبز تأثیر دارد و نشان دهیم که سرمایه انسانی بر کدام یک از این دو سازه تأثیر بیشتری می‌گذارد. در نهایت، تأثیر غیرمستقیم سازه سرمایه انسانی بر زیرمعیارهای نوآوری سبز در جدول ۱۱ بررسی شده است.

جدول ۱۱. بررسی اثر غیرمستقیم

معناداری	اعداد تی	
۰/۰۰۰	۱۴/۹۰۵	سرمایه انسانی ← رهبری سبز
۰/۰۰۰	۱۷/۹۹۲	سرمایه انسانی ← زنجیره تأمین سبز

همان‌طور که در جدول ۱۱ ملاحظه می‌شود، سرمایه انسانی بر رهبری سبز مؤثر است. اما می‌توان گفت که سرمایه انسانی بر زنجیره تأمین سبز تأثیر بیشتری دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پس از انجام آزمون‌های فوق در خصوص فرضیه‌های پژوهش می‌توان گفت که:

- سرمایه انسانی بر نوآوری سبز تأثیر دارد (سطح اطمینان ۹۹ درصد).
- سرمایه انسانی بر زنجیره تأمین سبز تأثیر دارد (سطح اطمینان ۹۹ درصد).
- سرمایه انسانی بر رهبری سبز تأثیر دارد (سطح اطمینان ۹۹ درصد).

در این پژوهش به دنبال بررسی این مورد بودیم که آیا سرمایه انسانی بر نوآوری سبز تأثیر دارد یا خیر. این مسئله به این جهت اهمیت دارد که برای استفاده از راهبردهای بین‌المللی و استفاده از آنها در ایران، باید قدرت تطبیق آنها را با وضعیت موجود سنجید. در ایران، بنا بر آنچه گفته شد، سرمایه انسانی سازمان‌ها و سرمایه اجتماعی سبز، موضوعی جدیدی است که به آن پرداخته نشده است. این تحقیق نشان داد سرمایه انسانی سازمان، تا میزان ۷۶ درصد بر نوآوری سبز تأثیر دارد (تأثیر مستقیم). همچنین سرمایه انسانی بر زنجیره تأمین سبز و رهبری سبز تأثیر مثبتی دارد که این تأثیر بر زنجیره تأمین سبز بیشتر است. این نتایج با نتایج به‌دست‌آمده توسط جابور، نتو، گوبو، ریبریو و جابور (۲۰۱۵)؛ لان و مونرو (۲۰۱۴)؛ ماریز پرز، تیجیرو - آلوارز و گارسیا آلوارز (۲۰۱۳) همخوانی دارد.

در جهان امروز که عرصه رقابت تا خارج از مرزهای کشورها گسترده شده است، شرکت‌هایی دارای مزیت رقابتی خواهند بود که به نیازهای مصرف‌کنندگان بیشتری اهمیت دهند، اگرچه در مرزهای ایران هنوز محصولات سبز جایگاه مهمی در اذهان مشتریان اشغال نکرده‌اند، اما در عرصه بین‌المللی به‌خصوص در کشورهای پیشرفته، توجه بسیاری از مصرف‌کنندگان به سبز

بودن محصولات و تولیدات صنعتی جلب شده است. فارغ از دیدگاه عرصه رقابت، هر سازمانی در هر کجای جهان باید به حفظ محیط زیست همت گمارد؛ چرا که کره زمین بین تمام ملت‌ها و کشورها مشترک است و بنابراین مسائلی چون گرم‌شدن زمین، کاهش منابع تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر، افزایش گازهای گلخانه‌ای و... مسائل بین‌المللی به‌شمار می‌روند. سازمان‌هایی که به مسئله مسئولیت زیست‌محیطی و ایجاد و توسعه سرمایه‌های انسانی سبز همت می‌گمارند امکان ایجاد اقتصاد پایدار را در کشور ممکن می‌سازند.

در این پژوهش، سازه سرمایه‌انسانی شامل سه سازه فرعی پیشینه‌دانشی (تجربه و آموزش فرد)، پیشینه‌روانی (میل فرد به تغییر و مهارت‌های ارتباطی) و ظرفیت فرد (آموزش و خلاقیت) بود. با توجه به تأثیر این سازه بر نوآوری سبز، می‌توان چنین نتیجه گرفت که منابع انسانی سازمان یکی از اهرم‌های ایجاد اقتصاد پایدار در سازمان‌ها از طریق نوآوری سبز هستند که با خلاقیت، نوآوری و ابتکارهای زیست‌محیطی می‌توانند به‌صورت غیرمستقیم بر قدرت رقابت پایدار سازمان تأثیرگذار باشند. برای مثال پیاده‌سازی سیستم مدیریت زیست‌محیطی^۱ که باعث کاهش آلاینده‌های آب، هوا و خاک می‌گردد، قدمی در جهت بهبود رضایت ذی‌نفعان و جامعه است که در نهایت به بهبود ارزش برند و قدر و قیمت نام تجاری سازمان کمک می‌کند. تجربه‌ای از این دست در کمپانی BMW ایالات متحده آمریکا منجر به دریافت جایزه برترین خودرو دوستدار محیط‌زیست در سال ۲۰۱۵، بهبود وجهه بین‌المللی و افزایش فروش سری I8 این شرکت شد (نیوز وایر، ۲۰۱۵).

از سویی دیگر با توجه به متغیرهای تشکیل‌دهنده سازه سرمایه‌انسانی می‌توان چنین استنباط کرد که سازمان‌ها باید برنامه درازمدت و مفصلی برای استخدام افراد و توانمندسازی آنها داشته باشند. برای مثال از آزمون‌های روان‌شناسی مانند آزمون تورنس در بدو استخدام کمک گیرند که میزان خلاقیت افراد را بسنجد و سپس برنامه‌هایی برای آموزش و توانمندسازی منابع انسانی در خصوص مسائل زیست‌محیطی داشته باشند، از کارگاه‌های تفکر خلاق، کار تیمی و... بهره جویند و در نهایت همه این اعمال را با استقرار سیستم تشویق، پاداش و ترفیع در سازمان حفظ نمایند. در واقع ایجاد سرمایه فکری سبز باید به الزام و یک اصل در سازمان‌های ایرانی بدل شود.

سازه نوآوری سبز شامل دو سازه فرعی رهبری سبز (مدیریت سبز، کارایی تولید) و زنجیره تأمین سبز (منابع تأمین سبز، محصول سبز، فناوری سبز، فرایند سبز، بازار سبز) است. این سازه تا حد زیادی (۷۶ درصد) از سرمایه‌های انسانی سازمان تأثیر می‌پذیرد، بدیهی است که مانند هر استراتژی و ابتکاری، تعهد مدیریت رکن اساسی نوآوری سبز است. رهبری که استراتژی‌های سبز

را تدوین نموده و آن را در مسیر اجرا همراهی نماید، می‌تواند به دستاوردهای سازمانش کمک شایانی نماید.

پیاده‌سازی سیستم مدیریت سبز که آلاینده‌های زیست‌محیطی را حذف کرده یا به حد قابل قبول کاهش می‌دهد، شناسایی آلاینده‌هایی که در خلال خرید مواد اولیه، حمل تا کارخانه، تولید و ارسال تا بازار تولید می‌شوند و اندازه‌گیری آنها، کاهش آلاینده‌ها در تمام مراحل چرخه عمر محصول با همدستی سایر سازمان‌های مستقر در زنجیره تأمین، افزایش آگاهی جامعه و بازار مصرف نسبت به مزایای استفاده از محصولات سبز، همه و همه می‌تواند به دستاوردی بیش از تبلیغات برای سازمان منجر شود. همچنین مدیریت در سازمان، برای افزایش ظرفیت نوآوری سبز می‌تواند از دانش مشتریان و سایر ذی‌نفعان کمک گیرد و با کمک گروه‌های سبز و سازمان‌های زیست‌محیطی، انتظارات زیست‌محیطی جامعه را برآورده نموده و مسئولیت اجتماعی خود را به انجام رساند. این همان چیزی است که پورتر آن را سازمان‌های دورگه^۱ می‌نامد، یعنی سازمان‌هایی که مرز بین سازمان‌های انتفاعی و غیرانتفاعی را جابه‌جا کرده و با در نظر گرفتن مسئولیت اجتماعی، کاهش آلاینده‌های محیط‌زیست و همکاری برای افزایش بهره‌وری و کاهش آلاینده‌ها در زنجیره تأمین، به سودآوری شگرفی دست‌یافته‌اند (پورتر و کرامر، ۲۰۱۱).

در پایان به محدودیت‌های پژوهش اشاره می‌گردد که عدم امکان پایش وضعیت درازمدت به سازمان‌ها و ارزیابی وضعیت قبل و بعد از پیاده‌سازی سیستم‌های سبز و همچنین عدم دسترسی به بانک اطلاعاتی سازمان‌های سبز در ایران از جمله آنها بوده است. پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی تأثیر سرمایه انسانی بر نوآوری سبز در تعامل با مزیت رقابتی پایدار در سازمان‌ها بررسی شود. همچنین می‌توان تأثیر سرمایه انسانی و نوآوری سبز را بر جایگاه نام تجاری (برند) و قدر و قیمت و وجهه برند محاسبه نمود. در ضمن با توجه به محدودیت‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود همین پژوهش با جامعه آماری بزرگ‌تر تکرار و نتایج محاسبه گردد.

References

- Baptiste, L. (2001). Educating lone wolves: Pedagogical implications of human capital theory. *Adult Education Quarterly*, 51(3), 184-201.
- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least square (PLS) approach to casual modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. *Technology*, 2(2), 285-309.

- Bartel, C. A., & Garud, R. (2009). The role of narratives in sustaining organizational innovation. *Organization Science*, 20(1), 107-117.
- BCI Group. (2015). FuturArc Green Leadership Award. Retrieved 10 October, 2015, from <http://www.futurarcgreenleadershipaward.com>.
- Becker, G. S. (1964). *Human capital theory*. New York: Columbia.
- Berkel, V. (2007). Eco-Innovation: opportunities for advancing waste prevention. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 7(5/6). doi: DOI: 10.1504/IJETM.2007.015629
- Blaug, M. (1976). The empirical status of human capital theory: a slightly jaundiced survey. *Journal of economic literature*, 14(3), 827-855.
- Bontis, N. (1999). Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field. *International Journal of technology management*, 18(5-8), 433-462.
- Chang, C.-H. (2014). The Determinants of Green Product Innovation Performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. doi: 10.1002/csr.1361
- Chen, Y.-S. (2008). The Positive Effect of Green Intellectual Capital on Competitive Advantages of Firms. *Journal of Business Ethics*, 77(3), 271-286.
- Cheng, C. C., Yang, C. L., & Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64, 81-90.
- China Southern Airlines. (2015). *Experience A380, Now! Travel guide*. Retrieved 10 November, 2015, from http://www.csair.com/en/tourguide/flight_service/A380experience/index/index.shtml.
- China, T. A., Tat, H. H., & Sulaiman, Z. (2015). *Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance*. Paper presented at the 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing, Malaysia.
- Davari, A., & Rezazadeh, A. (1393). *Structural Equation Modeling with PLS* (2nd ed.). Tehran: ISBA. (in Persian)
- De Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 41(3), 614-623.
- Forrester Research. (2015). 15 Green Tech Innovations. Retrieved 10 November, 2015, from <https://www.forrester.com>
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. London: Pearson Education, Limited.

- Ganotakis, P. (2012). Founders' human capital and the performance of UK new technology based firms. *Small Business Economics*, 39(2), 495-515.
- GGEI. (2014). *The Global Green Economy Index Measuring National Performance in the Green Economy*. Switzerland: Green Growth Knowledge Platform (4th ed., pp. 47).
- Hart, S. L., & Dowell, G. (2011). A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after. *Journal of Management*, 10. doi: 10.1177/0149206310390219.
- Henseler, J. (2012). PLS-MGA: A Non-Parametric Approach to Partial Least Squares-based Multi-Group Analysis. In W. A. Gaul, A. Geyer-Schulz, L. Schmidt-Thieme, & J. Kunze (Eds.), *Challenges at the Interface of Data Analysis, Computer Science, and Optimization* (pp. 495-501). Berlin: Springer.
- Hsu, A., J. Emerson, M. Levy, A. de Sherbinin, L. Johnson, O. Malik, Jaiteh, M. (2014). *Environmental Performance Index: Full Report and Analysis*. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy.
- Hurt, H. T., Joseph, K., & Cook, C. D. (1977). Scales for the measurement of innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58-65.
- IATA. (2015). *Alternative Fuels*. Retrieved 11 October, 2015, from <http://www.iata.org/whatwedo/environment/Pages/alternative-fuels.aspx>.
- Isidore, C. (2015). Volkswagen gives owners \$500 amid scandal. CNNMoney. Retrieved 10 November, 2015, from <http://money.cnn.com/2015/11/09/news/companies/volkswagen-pay-owners>.
- Jabbour, C. J. C., Neto, A. S., Gobbo Jr, J. A., Ribeiro, M. D., & Jabbour, A. B. L. D. (2015). Eco-innovations in more sustainable supply chains for a low-carbon economy: A multiple case study of human critical success factors in Brazilian leading companies. *International Journal of Production Economics*, 164, 245-257.
- Johannessen, J.A. (2008). Organizational innovation as part of knowledge management. *International Journal of Information Management*, 28(5), 403-412.
- Jones, P., Clarke-Hill, C., Comfort, D., & Hillier, D. (2008). Marketing and sustainability. *Marketing Intelligence & Planning*, 26(2), 123-130.
- Kalkan, A., Bozkurt, Ö. Ç., & Arman, M. (2014). The Impacts of Intellectual Capital, Innovation and Organizational Strategy on Firm Performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 150, 700-707.
- Kemp, R. (2000). Technology and Environmental Policy—Innovation effects of past policies and suggestions for improvement. *Innovation and the Environment*, 35-61. Available at: <http://www.oecd.org/sti/inno/2108491.pdf>.

- Kemp, R., & Arundel, A. (1998). *Survey Indicators for Environmental Innovation IDEA paper series* (Vol. 8, pp. 26) Maastricht: Step Group.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). *Final report MEI project about measuring eco-innovation*. Maastricht: UM Merit.
- Klemmer, P., Lehr, U., & Lobbe, K. (1999). *Environmental innovation: incentives and barriers*. Berlin: Analytica.
- Lan, J., & Munro, A. (2014). Environmental compliance and human capital: Evidence from Chinese industrial firms. *Resource and Energy Economics*, 35(4), 534-557.
- Mariz-Pérez, R. M., Teijeiro-Alvarez, M. M., & García-Alvarez, M. T. (2013). The relevance of human capital as a driver for innovation. *Cuadernos de economía*, 35(98), 68-76.
- McGuirk, H., Lenihan, H., & Hart, M. (2015). Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate. *Research Policy*, 44(4), 965-976.
- Mincer, J. (1962). On-the-Job Training: Costs, Returns, and Some Implications. *Journal of Political Economy*, 70(5), 50-79.
- Newswire, P. (2015). *2015 Luxury Green Car of the Year, Green SUV of the Year and Green Car Technology Winners Announced*. Retrieved 30 Oct, 2015, from <http://www.prnewswire.com/news-releases/2015-luxury-green-car-of-the-year-green-suv-of-the-year-and-green-car-technology-winners-announced-300024257.html>.
- OECD. (2009). *Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Framework, Practices*. U.S: OECD.
- Pane Haden, S. S., Oyler, J. D., & Humphreys, J. H. (2009). Historical, practical, and theoretical perspectives on green management. *Management Decision*, 47(7), 1041-1055.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). The big Idea: Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, January-February, 63-77.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118.
- Przychodzen, J., & Przychodzen, W. (2015). Relationships between eco-innovation and financial performance—evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. *Journal of Cleaner Production*, 90(1), 253-263.
- Pujari, D., Wright, G., & Peattie, K. (2003). Green and competitive: influences on environmental new product development performance. *Journal of Business Research*, 56(8), 657-671.

- Rennings, K. (2000). Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319-332.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. USA: Harvard Economic Studies.
- SCM. (2015). *Congratulations to the 2015 Green Award Winners*. Global SCM. Retrieved Nov 2015, 12, from <http://www.sdexec.com/news/12135463/congratulations-to-the-2015-green-award-winners>.
- Shih, K. H., Liu, Y. T., Jones, C., & Lin, B. (2010). The indicators of human capital for financial institutions. *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1503-1509.
- SONY. (2015). *Basic Stance of Green Management 2015*. CSR Reporting. Retrieved 21 Sep 2015, from http://www.sony.net/SonyInfo/csr_report/environment/management/gm2015/index2.html.
- Standing, C., & Kiniti, S. (2011). How can organizations use wikis for innovation? *Technovation*, 31(7), 287-295.
- TOSHIBA. (2014). *Toshiba Group Environmental Report*. In E. Report (Ed.), (Vol. 2014): TOSHIBA Corporation.
- Toyota. (2010). Electric Vehicle. Retrieved 12 October, 2015, from <http://www.toyota.com/esq/vehicles/electric-vehicle/tesla.html>.
- Tseng, M. L., Wang, R., Chiu, A. S., Geng, Y., & Lin, Y. H. (2013). Improving performance of green innovation practices under uncertainty. *Journal of Cleaner Production*, 40, 71-82.
- Vinzi, V. E., Chin, W. W., Henseler, J., & Wang, H. (2010). *Handbook of Partial Least Squares: Concepts, Methods and Applications*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Wang, C. L., & Ahmed, P. K. (2004). The development and validation of the organizational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *European journal of innovation management*, 7(4), 303-313.