

بررسی تأثیر توسعه محصول سبز بر عملکرد سازمانی

عادل آذر^{1*}، داود عندلیب اردکانی²، مریم ابراهیمی نیا³

- 1- استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- 2- استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
- 3- دانش آموخته، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد واحد یزد، یزد، ایران.

پذیرش: 1394/11/25

دریافت: 1394/7/13

چکیده

دنیای جدید امروز موجب افزایش آلودگی‌ها، مشکلات زیست‌محیطی و در نتیجه افزایش نگرانی دولت‌ها و سازمان‌ها در رابطه با محیط‌زیست شده است. این نگرانی‌ها موجب به وجود آمدن مفهوم جدیدی با عنوان توسعه محصول سبز شد.

پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر توسعه محصول سبز بر عملکرد سازمانی انجام شده است. برای نیل به این هدف پس از بررسی ادبیات هر کدام از این متغیرها، یک مدل مفهومی با هشت فرضیه پیشنهاد شد که این فرضیه‌ها بر شرکت‌های فعال در صنایع کوچک و متوسط استان یزد و با استفاده از رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری برپایه روش کمترین مربعات جزئی مورد آزمون قرار گرفتند.

نتایج این پژوهش نشان داد که توسعه محصول سبز به صورت مستقیم با ضریب مسیر 0/88 بر عملکرد عملیاتی سازمان و با ضریب مسیر 0/87 بر عملکرد زیست‌محیطی سازمان تأثیرگذار است و به صورت غیر مستقیم از راه متغیرهای میانجی عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد عملیاتی سازمان بر عملکرد سازمانی و عملکرد بازار سازمان تأثیرگذار است. در نهایت برپایه اثر کلی توسعه محصول سبز بر عملکرد سازمان، پیشنهادهای کاربردی برای پیاده‌سازی اقدامات مرتبط با توسعه محصول سبز، عملکرد زیست‌محیطی، عملکرد عملیاتی و عملکرد بازار سازمان در صنایع کوچک و متوسط استان یزد ارائه شد.



واژه‌های کلیدی: توسعه محصول سبز، عملکرد سازمانی، مدلسازی معادلات ساختاری، کمترین مربعات جزئی.

1- مقدمه

با افزایش نگرانی‌های زیست‌محیطی از سوی مصرف‌کنندگان، دولت‌ها و جوامع مختلف در سراسر جهان و شرکت‌های تولیدی در صدد توسعه برنامه‌های دوستدار محیط‌زیست مانند توسعه محصول سبز، برند سبز و فناوری سبز برآمدند [1، صص 58-69]. این نگرانی‌ها به صنایع مختلف کشیده شد تا جایی که امروزه یکی از عوامل مهم در فعالیت شرکت‌ها از تأمین مواد اولیه گرفته تا فرایند تولید محصول جدید در کارخانه و مسائلی که حین استفاده از محصول به وسیله مصرف‌کننده پیش می‌آید، ملاحظات زیست‌محیطی است [2، صص 365-374]. محصول سبز به حفظ و بهبود محیط طبیعی با حفظ انرژی و یا منابع و کاهش یا حذف استفاده از مواد سمی آلوده‌کننده و ضایعات کمک می‌کند؛ به عبارتی محصولی است که ضرر کمتری به محیط‌زیست وارد می‌کند و از روش‌های تعمیر، نوسازی، تولید مجدد، بازیافت و کاهش به دست می‌آید [3، ص 4]. در میان اقدام‌های مدیریت زیست‌محیطی، اقدام‌های توسعه محصول بهبود یافته از لحاظ زیست‌محیطی اهمیت دارد [4، صص 49-57]. همچنین اتخاذ اقدام‌های مدیریت زیست‌محیطی گرایش به اثرگذاری بر عملکرد سازمان‌ها دارد [5، صص 221-236]. عملکرد در لغت یعنی حالت یا کیفیت کارکرد. در تعریفی عملکرد را مقبولیت نتایج برای مشتریان داخلی و خارجی سازمان می‌دانند که محصولات، خدمات، اطلاعات و تصمیم‌ها یا رخدادهای کارکردی مانند ارائه‌ها و رقابت‌ها را دریافت می‌کنند [6]. برای افزایش سود و قدرت رقابت، فرایند توسعه محصول یکی از مهم‌ترین فرایندهای سازمان به‌شمار می‌رود [7]. ارزیابی موفقیت‌آمیز بودن این فرایندها، مستلزم ارزیابی عملکرد است [8، صص 207-225]. ارزیابی عملکرد، یکی از عناصر اساسی در برنامه‌ریزی و کنترل فعالیت‌های سازمانی به‌شمار می‌رود [9، صص 1552-1539]. درک عملکرد بازار و شاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی در مشخص کردن آثار توسعه محصول بهبود یافته از



لحاظ زیست محیطی با اهمیت به شمار می‌رود [10، صص 657-671]. همچنین سرمایه‌گذاری در ابتکارات محصول سبز به وسیله اقدام‌های توسعه محصول زیست محیطی منجر به ارتقای مزایای رقابتی بر مبنای نتایج مثبت در شاخص‌هایی مانند قیمت محصول، کیفیت و انعطاف‌پذیری می‌شود [11، صص 331-339]. بنابراین توسعه محصول سبز می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد سازمانی قلمداد شود. از طرفی در بیشتر کشورهای جهان صنایع کوچک و متوسط از جنبه‌های مختلف اجتماعی، تولید صنعتی و ارائه خدمات در حال نقش‌آفرینی هستند و این واحدها در بسیاری از کشورها تأمین‌کنندگان اصلی اشتغال جدید، مهد تحول و نوآوری و پیشرو در ابداع فناوری‌های جدید می‌باشند. این بنگاه‌ها با صادرات قابل توجه نقش مؤثری در توسعه اقتصادی کشورها ایفا می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که امروزه تقریباً همه کشورهای سعی در توسعه این بنگاه‌ها در ساختار صنعتی خود دارند. وجود چالش‌های محیطی و تغییر در فرایندهای مدیریتی نیز نقش این مؤسسات را برجسته‌تر ساخته است و سیاست‌های کوچک‌سازی، برون‌سپاری فعالیت‌ها، تجدید ساختار، مهندسی مجدد و به‌ویژه ترغیب کارآفرینی در عصر جهانی شدن، سرعت بخشیدن به ایجاد مؤسسات کارآفرینانه کوچک و متوسط را نهادینه ساخته است [12، صص 36-65]. همچنین در دو دهه گذشته با ظهور فناوری‌های جدید در تولید و ارتباطات، تحولاتی در قابلیت‌های واحدهای صنعتی، روش‌های تولید و توزیع و ساختار تشکیلاتی بنگاه‌ها پدید آمد که به‌طور معمول بر اهمیت واحدهای کوچک و متوسط افزوده است [13، صص 145-162]. با توجه به اهمیت این واحدها در توسعه اقتصادی کشور و فعالیت 92 درصد واحدهای تولیدی استان یزد در قالب صنایع کوچک و متوسط، ضرورت انجام پژوهشی کاربردی در این زمینه آشکار می‌شود. بنابراین مطالعه حاضر با هدف رفع نیاز پژوهشی ذکر شده، تأثیر توسعه محصول سبز بر کارایی زیست محیطی، عملیاتی، بازار و عملکرد کلی شرکت‌ها در صنایع کوچک و متوسط استان یزد را مورد بررسی قرار می‌دهد. مدیران این صنایع با توجه به نتایج این پژوهش از یکسو به اهمیت و تأثیر مثبت توسعه محصول سبز در سازمان پی می‌برند و از سوی دیگر جنبه‌هایی از توسعه محصول سبز مشخص می‌شود که بیش‌ترین تأثیر را بر بهبود عملکرد شرکت‌های کوچک و متوسط دارد.



2- بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش

2-1- توسعه محصول سبز

از دهه 1960 جنبش زیست‌محیطی فعال‌تر شد و سازمان‌ها را بر آن داشت تا به دنبال ساختن چهره‌هایی سبز از خود باشند. اولین روز زمین در سال 1970 بسیاری شرکت‌ها را تشویق کرد تا به دنبال تبلیغاتی باشند که آنها را حامی زمین و محیط‌زیست نشان می‌دهد و تا آنجا پیش رفت که 200 میلیون دلار صرف تبلیغات سبز شرکت‌ها شد. این رقم 8 برابر بودجه‌ای است که صرف تحقیقات درباره کاهش جمعیت شده است. بسیاری از کشورها اقدام‌های حمایت و محافظت از محیط زیست را آغاز کردند. همگام با جهانی شدن، دامنه محافظت از محیط‌زیست هم به محافل بین‌المللی چون سازمان ملل متحد کشیده شد و تا آنجا پیش رفت که استانداردهای بین‌المللی زیست‌محیطی چون سری ایزو 1400 و استانداردهای بهداشت و ایمنی حرفه‌ای 18001 تدوین شد و به سازمان‌های مجری این استانداردها گواهینامه‌های مربوطه اعطا شد [14، صص 187-199]. در دهه 1970 آلودگی، رشد جمعیت و هدر دادن منابع، صنایع خودروسازی، نفتی و شیمیایی را تحت تأثیر قرار داد [15، صص 357-370]. مفهوم توسعه محصول سبز در اواخر سال 1980 و اوایل سال 1990 به دلیل افزایش توجه به ارزش مسائل زیست‌محیطی مانند کمبود مواد، مصرف انرژی بالا، بالا آمدن سطح CO_2 اتمسفر، افزایش دمای جهانی که منجر به نقصان لایه ازن شده، انفجار جمعیت، کاهش منابع طبیعی و دیگر آثار رشد صنعتی جهان به شهرت رسید [16، صص 426-445]. اصطلاح سبز زمانی به یک محصول اطلاق می‌شود که عملکرد زیست‌محیطی و اجتماعی آن در تولید، استفاده و دفع در مقایسه با سایر کالاهای رقیب به طرز قابل توجهی بهبود یافته باشد [17، صص 1608-1628]. به عبارتی محصول سبز، محصولی است که به محیط‌زیست زیان نرسانده و همچنین حاوی عناصری است که به‌طور بالقوه برای محیط‌زیست مضر نیستند [18، صص 76-86]. در بیانی کلی می‌توان آن را محصولی تعریف کرد که زیان‌های زیست‌محیطی کمتری ایجاد کند [19، صص 59-68]. اشلی در سال 1993 بیان کرد که 70 درصد محصولات طراحی شده و فرایندهای تولیدی مرتبط از نظر محیطی مضرند. بنابراین شرکت‌ها در مراحل اولیه توسعه محصولات جدید باید ملاحظات محیطی را در نظر بگیرند. سپس آنها می‌توانند از تحلیل چرخه زندگی به منظور ارزیابی آثار اکولوژیک محصولات برای هر مرحله از تولید استفاده کنند. این



تحلیل‌ها به آنها کمک خواهد کرد تا روش‌های جایگزین طراحی یا تولید کالاها را شناسایی کنند و در نهایت صنایع جدید و روزآمد و بازارهایی را که هزینه‌های تولید در آنها در حال کاهش است، ایجاد کنند [20]، صص 21-29]. بسیاری از مطالعات تحقیقاتی ثابت کرده است که توسعه محصول سبز یک نیرو محرکه‌ای است که می‌تواند در ارتباط با بهبود عملکرد سازمانی و کاهش بار زیست‌محیطی در سازمان مفید واقع شود [11]، صص 331-339]. همچنین بسیاری از صنایع می‌توانند با اجرای توسعه محصول سبز از نتایج آن از قبیل صرفه‌جویی هزینه، افزایش بهره‌وری، افزایش بازده و بهبود کیفیت محصول بهره‌مند شوند [21]، صص 485-500]. توسعه محصول جدید را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از فعالیت‌ها تعریف کرد که در جستجوی رسیدن به مشخصات یک محصول کاملاً جدید یا بهبود محصول موجود بر مبنای نیازهای بازار، فرصت‌های بازار، امکانات فنی و تکنولوژیکی و محدودیت‌های موجود در استراتژی رقابتی شرکت‌هاست [22] و [23]، صص 766-783]. در سال‌های اخیر، تحقیقات در زمینه تولید محصولات کافی از لحاظ محیط‌زیستی شدت پیدا کرده است، برای مثال پوجاری و همکاران وی¹ (2004) به پیشنهادها و مسئولیت زیست‌محیطی در زمینه توسعه محصول جدید رسیدند [24]، صص 381-391] و گونزالیز بنیتو² (2006) مجموعه‌ای از اقدام‌هایی را شناسایی کرد که باید برای توسعه محصولات کافی از لحاظ محیط‌زیستی اتخاذ پیدا کند. این اقدام‌ها عبارتند از جایگزینی مواد/اجزای آلوده کننده و خطرناک، تمرکز طراحی بر کاهش مصرف منابع و ایجاد پسماند در طول تولید و توزیع، تمرکز طراحی بر کاهش مصرف منابع و ایجاد پسماند در زمان مصرف محصول، طراحی برای جداسازی، قابلیت استفاده مجدد و بازیافت [25]، صص 87-102] که در پژوهش حاضر برای سنجش متغیر توسعه محصول سبز از این شاخص‌ها بهره گرفته شده است.

2-2- عملکرد شرکت

عملکرد یکی از مهم‌ترین شاخص‌های کارایی و اثر بخشی سازمانی محسوب می‌شود [26]، صص 442-451] و تحقیقات بسیار متعددی در این حوزه انجام پذیرفته است. علی‌رغم تحقیقات متعددی که در حوزه عملکرد شرکت انجام شده است، توجه به مباحث محیط‌زیستی

1. Pujari & et al

2. Gonz_alez-Benito



در این مطالعات گسترده نبوده است. حالا با توجه به اینکه در عصر کنونی توجه به مباحث محیط‌زیستی از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار شده است [27، صص 25-42]، در این پژوهش سعی بر آن خواهد شد تا به بررسی تأثیر توسعه محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی، عملکرد عملیاتی، عملکرد بازار و عملکرد سازمانی شرکت‌ها پرداخته شود.

2-2-1- عملکرد سازمانی

متغیر وابسته در این پژوهش عملکرد سازمانی است. عملکرد سازمانی یکی از مهم‌ترین سازه‌های مورد بحث در پژوهش‌های مدیریتی است و بدون شک مهم‌ترین معیار سنجش موفقیت در شرکت‌های تجاری به حساب می‌آید ولی به‌طور کلی در خصوص متغیرها و شاخص‌های عملکرد سازمانی هنوز توافق نظر کامل در بین صاحب‌نظران وجود ندارد [28، صص 25-42]. عملکرد سازمانی، عملکرد نتایج قابل اندازه‌گیری، تصمیم‌ها و اقدام‌های سازمانی است که نشان‌دهنده میزان موفقیت و دستاوردهای کسب شده است. هزینه‌های بخش محوری از عملکرد محسوب می‌شوند، در عین حال عملکرد تقریباً هر هدف رقابتی و تعالی غیرمادی نظیر قابلیت اطمینان، انعطاف‌پذیری، کیفیت و سرعت را نیز در بر می‌گیرد [29، صص 726-737]. از معیارهای عملکرد سازمانی می‌توان رضایت مشتریان، رضایت کارکنان، اثربخشی سازمان و نتایج مالی و بازار را نام برد که در پژوهش حاضر برای سنجش متغیر عملکرد سازمانی از این معیارها استفاده شده است [30].

2-2-2- عملکرد زیست‌محیطی

عملکرد زیست‌محیطی عبارت است از مجموعه عملیات شرکت که همگام و سازگار با محیط‌زیست بوده و این عملکرد به‌طور عمده از طریق معیارها و مقیاس‌های تعیین شده به‌وسیله نهادها و آژانس‌های مربوط، اعم از کشوری و بین‌المللی اندازه‌گیری می‌شود [31، صص 89-98]. کاهش تولید آلودگی (انتشارات اتمسفریک، پسماندها و فاضلاب‌های مایع)، کاهش مصرف مواد سمی و خطرناک، کاهش مصرف آب و انرژی، کاهش تکرار حوادث زیست‌محیطی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی است [32، صص 267-282] و



[33]، صص 1041-1052] که در این مطالعه از این شاخص‌ها برای سنجش متغیر عملکرد زیست‌محیطی سازمان استفاده شده است.

2-2-3- عملکرد بازار

عملکرد کسب‌وکار رابطه پیچیده بین هفت معیار عملکرد است:

- 1- اثربخشی، انجام کار درست در زمان درست؛
 - 2- کارایی، مربوط به فرایند تبدیل است؛
 - 3- کیفیت، نشان‌دهنده مفهوم گسترده‌تری است و شامل سیستم‌های بالای جریان (عرضه‌کنندگان)، منابع درون‌داد، فرایند تبدیل، تولید واقعی و سیستم‌های پایین جریان (کیفیت دریافتی مشتری) می‌شود؛
 - 4- بهره‌وری، نسبت بین جریان‌های درون‌داد و برون‌داد بهره‌وری است؛
 - 5- محیط کاری، محیطی است که سازمان در آن فعالیت می‌کند و از آن تأثیر پذیرفته و بر آن تأثیر می‌گذارد؛
 - 6- ظرفیت نوآوری، این ظرفیت عنصری کلیدی برای اطمینان از رقابت‌پذیری بلندمدت است؛
 - 7- سودآوری، هدف بهینه کسب‌وکار سودآوری است [34]، صص 989-999.
- از شاخص‌های عملکرد بازار می‌توان مواردی مانند شهرت و تصویر شرکت، برقراری توازن میان آنچه که شرکت ارائه می‌دهد و انتظارات مشتریان و موفقیت در تولید محصولات جدید را نام برد که در این تحقیق از شاخص‌های ذکر شده برای اندازه‌گیری متغیر عملکرد بازار سازمان استفاده شده است [35]، صص 1-15].

2-2-4- عملکرد عملیاتی

عملکرد عملیاتی مربوط به توانایی سازمان در تولید و ارائه محصولات کارآمدتر به مشتریان است [36]، صص 290-305]. شاخص‌های عملکرد عملیاتی بر مبنای اولویت‌های رقابتی تولید به‌وسیله هایز و ویل رایت (1994) ارائه شد و اسلک¹ و همکارانش (1997) آن را مورد

1. Slack & et al



بررسی و ارزیابی قرار داده و بیان کردند که به‌طور خاص آن اولویت‌ها شامل قیمت، کیفیت، انعطاف‌پذیری، سرعت (سرعت تحویل) و قابلیت اطمینان تحویل هستند [37] که در این مطالعه برای سنجش متغیر عملکرد عملیاتی سازمان از این شاخص‌ها استفاده شده است.

3- مرور پژوهش‌های پیشین

مروتی و همکاران (1393) در تحقیقی به بررسی تأثیر ابعاد نوآوری سبز بر عملکرد سازمان با در نظر گرفتن نقش میانجی عملکرد زیست‌محیطی سازمان پرداختند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که نوآوری محصول سبز تنها به‌صورت غیر مستقیم و از طریق تأثیر مثبتی که بر عملکرد زیست‌محیطی سازمان دارد می‌تواند باعث افزایش عملکرد کلی سازمان شود. با این وجود مطابق یافته‌های پژوهش حاضر نوآوری محصول سبز می‌تواند در بلندمدت از راه بهبود عملکرد زیست‌محیطی سازمان از جمله کاهش ضایعات، کاهش مصرف انرژی و مواد اولیه باعث افزایش عملکرد کلی سازمان شود [37].

مطابق پژوهش پوجاری و همکارانش (2003)، درک عملکرد بازار و شاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی در مشخص کردن آثار توسعه محصول بهبود یافته از لحاظ زیست‌محیطی با اهمیت به شمار می‌رود و توسعه محصول سبز بر عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد بازار سازمان‌ها تأثیرگذار است [10، صص 657-671]. مورات آر (2012)¹ در پژوهشی تأثیر نوآوری محصول سبز بر عملکرد و مزیت رقابتی سازمان را در 140 شرکت فعال در صنایع مختلف کشور ترکیه بررسی کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که نوآوری محصول سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد و مزیت رقابتی سازمان دارد. همچنین این تأثیر بر مزیت رقابتی سازمان بیشتر از عملکرد است [38، صص 854-864].

در پژوهشی تأثیر نوآوری‌های زیست‌محیطی بر عملکرد صادراتی سازمان‌های اروپایی بررسی شد. نتایج این پژوهش نیز نشان داد قابلیت و عملکرد سازمان‌های مورد پژوهش در زمینه نوآوری زیست‌محیطی یا سبز تأثیر مثبتی بر مزیت رقابتی آنها در بازارهای جهانی دارد [39، صص 132-153]. همچنین پژوهشی با هدف پاسخ به این پرسش که چگونه نوآوری محصول سبز می‌تواند بر عملکرد

1. Murat Ar

شرکت تأثیر بگذارد، صورت گرفت. این مطالعه در چهار شرکت برتر تولیدکننده موتورسیکلت در ویتنام انجام شد. نتایج نشان داد که عملکرد شرکت در حوزه نوآوری محصول سبز بر عملکرد کلی شرکت شامل سهم بازار، میزان فروش، سود و اعتبار و شهرت شرکت تأثیر مثبت و مستقیم دارد. همچنین تأثیر مثبت عملکرد محیط‌زیستی شرکت بر عملکرد کلی شرکت نیز مورد تأیید قرار گرفت [40، صص 101-107]. در پژوهشی دیگر به بررسی تأثیر جنبه‌های فنی و انسانی در اقدام‌های توسعه محصول سبز و تأثیر این اقدام‌ها بر عملکرد زیست‌محیطی، عملیاتی و بازار شرکت‌های برزیلی پرداخته شد. این پژوهش که با رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری و با نرم‌افزار Smart PLS مورد آزمون قرار گرفت، در پایان به این نتیجه رسید که جنبه‌های فنی بر اقدامات توسعه محصول سبز تأثیر داشته و همچنین اقدامات توسعه محصول سبز با عملکرد زیست‌محیطی، عملکرد عملیاتی و عملکرد بازار شرکت‌های برزیلی مرتبط و تأثیرگذار است [26، صص 442-451]. در جدول 1 خلاصه‌ای از یافته‌های پژوهش‌های انجام شده در زمینه عوامل تأثیرگذار بر عملکرد سازمانی گزارش شده است.

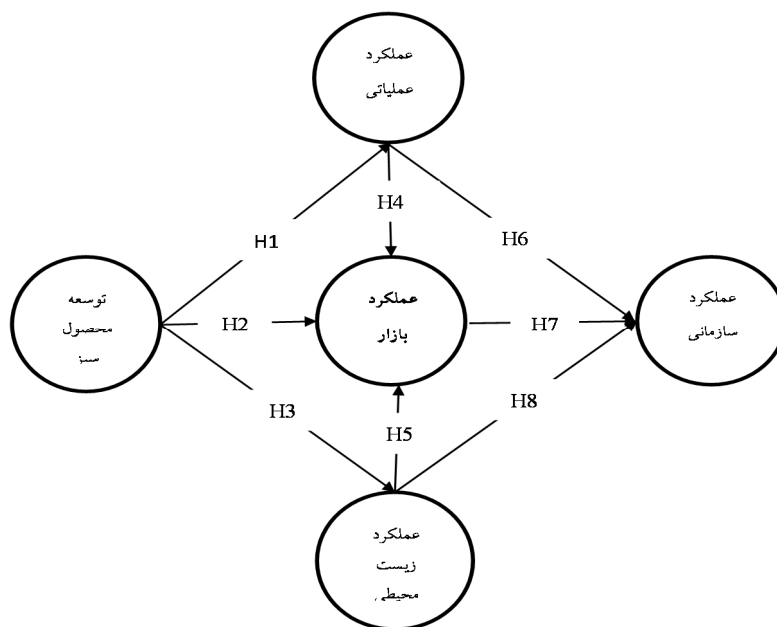
جدول 1 مبانی نظری مرتبط با عوامل تأثیرگذار بر عملکرد سازمانی [41، صص 78-100]

ردیف	منبع	عوامل موثر
1	توریک و مک گیون (1997)	همترازی، یادگیری سازمانی، منابع سازمانی، چشم‌انداز و رهبری
2	خاندکار و شرما (2006)	یادگیری سازمانی
3	چاند و همکاران (2007)	مدیریت منابع انسانی
4	هیوز (1998)	پاسخ‌گویی، مقررات‌زدایی، تمرکززدایی، شفاف‌سازی، خط‌مشی عمومی هدایتگر و نتیجه‌گرایی
5	مایگا و جاکوبز (2004)	اندازه سازمانی، تعهد سازمانی و تحلیل رقابتی
6	توماس (1991)	تنوع نیروی کار
7	نادوراپاتی (2003)	سیستم ارزیابی عملکرد
8	عبدالرشید و همکاران (2003)	فرهنگ سازمانی، تعهد سازمانی
9	لین و کپو (2007)	یادگیری سازمانی و ظرفیت مدیریت دانش
10	زنیو و سیموسی (2006)	رهبری تحول‌گرا
11	ترزبوسکی و سامسون (1999)	مدیریت کیفیت فراگیر
12	واگنر (1994)	مشارکت‌جویی



4- مدل مفهومی پژوهش

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که تأثیر اقدامات توسعه محصول سبز بر عملکرد بازار، عملکرد عملیاتی و عملکرد زیست‌محیطی سازمان تأیید شده است. ولی تأثیر اقدامات توسعه محصول سبز بر عملکرد سازمان همزمان با توجه به نقش میانجی عملکرد بازار و عملکرد عملیاتی سازمان مورد بررسی قرار نگرفته است. بر این اساس مدل مفهومی پژوهش مطابق شکل 1 ارائه می‌شود.



شکل 1 مدل مفهومی پژوهش

5- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از حیث هدف، پژوهشی کاربردی و از حیث روش انجام آن، در گروه پژوهش‌های توصیفی - همبستگی طبقه‌بندی می‌شود و از نظر چگونگی به‌دست‌آوردن داده‌های مورد نیاز از نوع غیر آزمایشی و همچنین از آن جایی که این پژوهش به بررسی

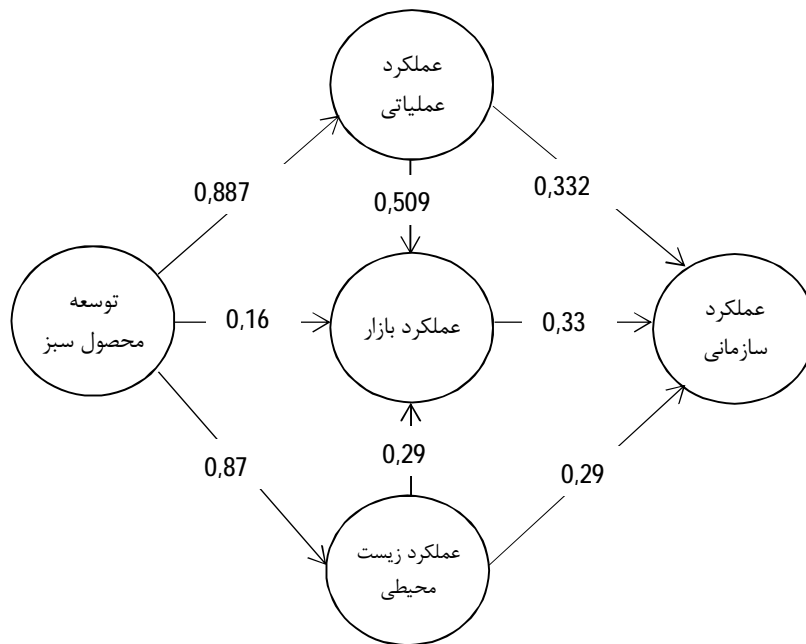


داده‌های مرتبط با برهه‌ای از زمان می‌پردازد، از نوع پژوهش‌های مقطعی محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش حاضر را تمام شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در استان یزد تشکیل داده‌اند. براساس آمار ارائه شده توسط مدیر عامل شرکت شهرک‌های صنعتی استان یزد، حجم جامعه (تعداد واحدهای بهره‌برداری رسیده در شهرک صنعتی استان یزد) برابر با 892 مورد است. برای محاسبه حجم نمونه پژوهش از فرمول کوکران استفاده شده است که با واریانس 0/46، حداقل حجم نمونه 150 نفر به دست آمد. سپس با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده تعدادی از شرکت‌ها در شهرک صنعتی استان یزد انتخاب شدند و پرسشنامه‌ها در میان مدیران آن شرکت‌ها توزیع شد. جهت جمع‌آوری مبنای نظری موضوع از روش کتابخانه‌ای استفاده شده که این روش در خصوص مطالعه ادبیات موضوع و بررسی پیشینه پژوهش و نظراتی که راجع به موضوع وجود دارد و نیز فراهم آوردن چارچوبی مناسب برای مطالعه موضوع انتخاب شده است. لذا در تکمیل ادبیات موضوع و محورهای عمده پژوهش، به منابع کتابخانه‌ای شامل کتاب‌ها، مقالات فارسی و لاتین، رساله‌ها و پایان‌نامه‌های مقطع کارشناسی ارشد و نیز ابزارهای اینترنتی مراجعه شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش دربردارنده دو بخش اطلاعات عمومی شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی و نیز بدنه اصلی شامل 47 سوال بسته با مقیاس 5 درجه لیکرت (1- کاملاً مخالف، 2- مخالف، 3- نظری ندارم، 4- موافق و 5- کاملاً موافق) جهت سنجش متغیرهای مدل مفهومی پژوهش است. گویه‌های تشکیل‌دهنده پرسشنامه پژوهش از طریق بررسی پژوهش‌های پیشین (که در قسمت ادبیات نظری و پیشینه پژوهش مطرح شد) استخراج شدند و با مراجعه به اساتید صاحب‌نظر، اعتبار آنها به لحاظ محتوا مورد تأیید قرار گرفت و همچنین با توجه به اینکه آلفای کرونباخ تمامی متغیرها بالاتر از 0/70 و آلفای کلی پرسشنامه برابر 0/98 محاسبه شد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ابزار پژوهش مورد استفاده از سطح پایایی مطلوبی برخوردار است. لازم به ذکر است که تمام 150 پرسشنامه توزیع شده به‌طور کامل پر شده و تحلیل‌ها بر مبنای آنها انجام شده است.



6- آزمون مدل مفهومی و فرضیه‌های پژوهش

برای آزمون مدل مفهومی و همچنین فرضیه‌های پژوهش از مدلسازی معادلات ساختاری بر پایه روش کمترین مربعات جزئی استفاده شده است. به این منظور نرم‌افزار Smart PLS 3 به کار گرفته شد. نرم‌افزارهایی که از مدلسازی معادلات ساختاری بر پایه این روش آماری استفاده می‌کنند، نسبت به وجود شرایطی مانند هم‌خطی متغیرهای مستقل، نرمال نبودن داده‌ها و کوچک بودن نمونه، سازگار هستند [42، صص 283-297]. خروجی نرم‌افزار بعد از آزمون مدل مفهومی پژوهش در شکل 2 نشان داده شده است.



شکل 2 آزمون مدل مفهومی اولیه پژوهش (ضرایب مسیر)

مدل‌های معادلات ساختاری به‌طور معمول ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری (نشان‌دهنده زیر مؤلفه‌های متغیرهای پنهان) و مدل‌های ساختاری (نشان‌دهنده روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته) هستند.



نرم افزار Smart PLS3 برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری از نظر پایایی معیارهای ضرایب بار عاملی، پایایی مرکب (CR) و برای بررسی روایی همگرایی مدل‌های اندازه‌گیری از معیار متوسط اشتراک (AVE) و برای بررسی روایی واگرایی این مدل‌ها جدول فرنل و لارکر را ارائه می‌دهد. مقادیر بیشتر از 0/4 برای ضرایب بارهای عاملی، بیشتر از 0/5 برای متوسط اشتراک (AVE)، بیشتر از 0/7 برای پایایی مرکب (CR) بیانگر برازش مناسب مدل‌های اندازه‌گیری از نظر پایایی و روایی همگرا هستند. با توجه به این که تمامی ضرایب بار عاملی سؤال‌ها بیشتر از ملاک 0/4 است که نشان از مناسب بودن این معیار و پایایی مناسب مدل‌های اندازه‌گیری دارد. همچنین در جدول 2 مقادیر گزارش شده برای هر یک از متغیرهای کلیدی مدل (متغیرهای پنهان) مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده برازش قابل قبول مدل‌های اندازه‌گیری پژوهش هستند.

جدول 2 مقادیر به دست آمده برای مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری

متغیر	CR	AVE	معیار R ²	معیار Q ²
توسعه محصول سبز	0/991	0/965	-	-
عملکرد عملیاتی	0/991	0/958	0/787	0/752
عملکرد زیست‌محیطی	0/980	0/925	0/769	0/709
عملکرد بازار	0/989	0/968	0/876	0/845
عملکرد سازمانی	0/957	0/864	0/858	0/722

همان گونه که در جدول 3 قابل مشاهده است مقدار جذر AVE متغیرهای مکنون در پژوهش حاضر که در خانه‌های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته‌اند، از مقدار همبستگی میان آنها که در خانه‌های زیرین و چپ قطر اصلی ترتیب داده شده‌اند، بیشتر است که این مطلب بیانگر برازش مناسب مدل‌های اندازه‌گیری از نظر روایی واگرا است.



جدول 3 شاخص برازش مدل‌های اندازه‌گیری از نظر روایی واگرا (جدول فورنل و لارکر)

عملکرد عملیاتی	عملکرد سازمانی	عملکرد زیست‌محیطی	عملکرد بازار	توسعه محصول سبز	
				0/982	توسعه محصول سبز
			0/984	0/878	عملکرد بازار
		0/962	0/877	0/877	عملکرد زیست‌محیطی
	0/920	0/881	0/900	0/892	عملکرد سازمانی
0/979	0/896	0/873	0/916	0/887	عملکرد عملیاتی

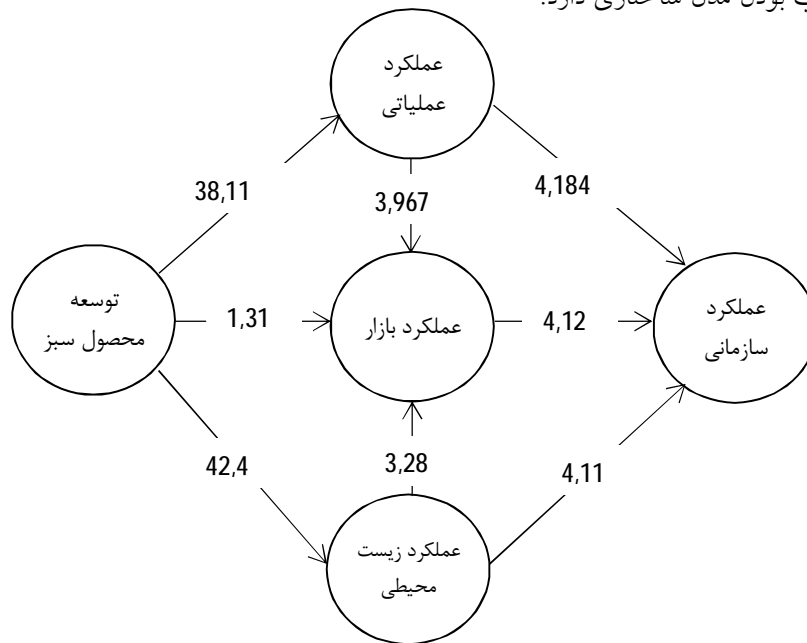
با توجه به مطالب ارائه شده، مدل‌های اندازه‌گیری برازش مناسبی دارند. حالا برازش مدل ساختاری بررسی می‌شود. مهم‌ترین شاخص، ضریب تعیین (R^2) است که نشان از تأثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا دارد و سه مقدار 0/19، 0/33 و 0/67 به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 در نظر گرفته می‌شود و شاخص دیگر Q^2 است که شدت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد سازه‌های درونزا را مشخص می‌سازد و سه مقدار 0/02، 0/15 و 0/35 به‌عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی Q^2 در نظر گرفته می‌شود. با توجه به جدول 2 مقدار هر دو معیار برای سازه‌های درونزا مدل ساختاری قوی گزارش شده است. با توجه به مطالب ارائه شده و اطمینان از صحت برازش مدل‌های اندازه‌گیری و مدل‌های ساختاری، باید صحت برازش مدل کلی سنجش شود. برای بررسی برازش مدل کلی تنها یک معیار به نام GOF استفاده می‌شود:

$$GOF = \sqrt{\text{communalities} \times \overline{R^2}}$$

$$GOF = \sqrt{0.981 \times 0.822} = 0/898$$

با توجه به سه مقدار 0/01، 0/25، 0/36 که به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای معیار GOF معرفی شده است، می‌توان به این نتیجه رسید که حاصل شدن مقدار 0/898 برای معیار GOF در این پژوهش به معنای برازش کلی قوی مدل است. پس از اطمینان از برازش

کلی مدل نوبت به بررسی برازش جزئی مدل یا همان آزمون فرضیه‌های پژوهشی می‌رسد. در این مرحله ضریب اثرگذاری هر متغیر و معنادار بودن این ضرایب مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به شکل 3، مقادیر t-values بجز مسیر متغیر توسعه محصول سبز به عملکرد بازار (1/96 < 1/315) برای تمام مسیرها بیشتر از 1/96 است که نشان از معنادار بودن این مسیرها و مناسب بودن مدل ساختاری دارد.



شکل 3 مقادیر t-values

همان گونه که اشاره شد و اطلاعات ارائه شده در جدول 4 نشان می‌دهند، داده‌های تجربی جمع آوری شده تمام فرضیه‌های پژوهشی بجز فرضیه دوم را مورد تأیید قرار می‌دهند. در فرضیه دوم ادعا شده بود که توسعه محصول سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد بازار دارد. با توجه به اینکه مقدار t برآورد شده برای این رابطه کمتر از مقدار بحرانی آن (1/96) است، در نتیجه شواهد کافی برای تأیید این فرضیه وجود ندارد.



جدول 4 بررسی معناداری ضرایب تأثیر برآورد شده و آزمون فرضیه‌های پژوهش

فرضیه	رابطه مورد بررسی	ضریب تأثیر	t-values	آزمون فرضیه
نخست	توسعه محصول سبز ← عملکرد عملیاتی	0/786	38/111	تأیید فرضیه
دوم	توسعه محصول سبز ← عملکرد بازار	0/028	1/315	رد فرضیه
سوم	توسعه محصول سبز ← عملکرد زیست‌محیطی	0/769	42/418	تأیید فرضیه
چهارم	عملکرد عملیاتی ← عملکرد بازار	0/259	3/967	تأیید فرضیه
پنجم	عملکرد زیست‌محیطی ← عملکرد بازار	0/087	3/258	تأیید فرضیه
ششم	عملکرد عملیاتی ← عملکرد سازمانی	0/110	4/184	تأیید فرضیه
هفتم	عملکرد بازار ← عملکرد سازمانی	0/114	4/124	تأیید فرضیه
هشتم	عملکرد زیست‌محیطی ← عملکرد سازمانی	0/084	4/116	تأیید فرضیه

7- نتیجه‌گیری

در ادامه با توجه به نتایج آزمون مدل مفهومی و فرضیه‌های پژوهشی، در رابطه با تأثیر هر یک از متغیرهای پژوهش بر عملکرد سازمانی به بحث و نتیجه‌گیری و همچنین ارائه پیشنهادات کاربردی پرداخته می‌شود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اقدامات توسعه محصول سبز به صورت غیر مستقیم و از طریق تأثیر مثبتی که بر عملکرد زیست محیطی و عملکرد عملیاتی سازمان دارند، می‌توانند باعث افزایش عملکرد کلی سازمان و همچنین عملکرد بازار سازمان شود. همچنین اقدامات توسعه محصول سبز بیشترین اثر کلی را از طریق متغیر میانجی عملکرد عملیاتی سازمان بر عملکرد کلی سازمان می‌گذارند. بر این اساس به مدیران فعال در صنایع کوچک و متوسط استان یزد پیشنهاد می‌شود که با جایگزینی مواد/ اجزای آلوده‌کننده و خطرناک در سازمان، تمرکز طراحی بر کاهش مصرف منابع و ایجاد پسماند در طول تولید و توزیع، تمرکز طراحی بر کاهش مصرف منابع و ایجاد پسماند در زمان مصرف محصول، طراحی برای جداسازی، قابلیت استفاده مجدد و بازیافت، عملکرد عملیاتی و زیست‌محیطی سازمانشان را تحت تأثیر قرار داده و از این طریق بتوانند عملکرد کلی سازمان خود را بهبود دهند. همچنین عملکرد عملیاتی سازمان به صورت مستقیم و نیز به صورت غیر مستقیم به واسطه تأثیر مثبتی که بر عملکرد بازار



سازمان دارد، می‌تواند عملکرد کلی سازمان را بهبود بخشد. از آن جایی که بیشترین تأثیر غیر مستقیم توسعه محصول سبز بر عملکرد سازمان از طریق این متغیر میانجی و با ضریب تأثیر غیر مستقیم 0/086 صورت می‌گیرد، نقش آن در صنایع کوچک و متوسط استان یزد با توجه به اهمیت توسعه محصول سبز در اولویت اول قرار می‌گیرد. به این منظور به مدیران فعال در این صنایع پیشنهاد می‌شود که با کاهش هزینه‌های عملیاتی، کاهش زمان توسعه و راه‌اندازی محصول جدید، افزایش کیفیت محصولات، افزایش انعطاف‌پذیری سازمان و توانایی بیشتر سازمان در پاسخ به نیازهای مشتریان باعث بهبود عملکرد کلی سازمان شوند. از طرف دیگر، از آن جایی که عملکرد بازار با ضریب تأثیر 0/114 بیشترین تأثیر مستقیم را در میان متغیرهای میانجی بر عملکرد سازمان دارد، بنابراین به مدیران واحدهای کوچک و متوسط استان یزد پیشنهاد می‌شود با بهبود تصویر و شهرت سازمان خود در بازار، تأمین انتظارات مشتریان و کسب موفقیت بیشتر در راه‌اندازی محصولات جدید بتوانند عملکرد کلی سازمان خود را تقویت کنند. در ادامه با توجه به اینکه عملکرد زیست‌محیطی هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیر مستقیم با تأثیر مثبت بر عملکرد بازار بر عملکرد کلی سازمان تأثیرگذار است و همچنین با ضریب تأثیر 0/084 کمترین تأثیر مستقیم را در میان متغیرهای میانجی بر عملکرد سازمان دارد، به این منظور به مدیران واحدهای کوچک و متوسط استان یزد پیشنهاد می‌شود که با انجام اقداماتی از قبیل کاهش تولید آلودگی (انتشارات اتمسفریک، پسماندها و فاضلاب‌های مایع)، کاهش مصرف مواد سمی و خطرناک، کاهش مصرف آب و انرژی و کاهش تکرار حوادث زیست‌محیطی در سازمان خود بتوانند عملکرد کلی سازمان را بهبود دهند. با توجه به اینکه مطالعه حاضر در محدوده سازمان‌های کوچک و متوسط صنعتی انجام گرفته است، لذا پیشنهاد می‌شود تا این موضوع در سازمان‌های بزرگ و استان‌های دیگر نیز مورد بررسی قرار گیرد و نتایج حاصل از آن با نتایج این تحقیق مقایسه و تطبیق داده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود تا طی تحقیقات آینده به بررسی رابطه توسعه محصول سبز با جنبه‌های فنی و انسانی موجود در سازمان‌ها که می‌تواند در پیشبرد اقدامات توسعه محصول سبز مؤثر واقع شود، پرداخته شود.



8- منابع

- [1] Yung W., Chan H., So J., Wong D., Choi A., Yue T. (2011) "A life-cycle assessment for eco-redesign of a consumer electronic product", *Journal of Engineering Design*, 22 (2), pp. 69-85.
- [2] Barbiroli G., Raggi A. (2003) "A method for evaluating the overall technical and economic performance of environmental innovations", *Journal of Cleaner Production*, 11(4), pp. 365-374.
- [3] تندکار سیده هدیه (1387) بازاریابی سبز: نسل آینده بازاریابی، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت بازاریابی، ص 4.
- [4] Borchardt M., Wendt M. H., Pereira G. M., Sellitto M. A. (2011) "Redesign of a component based on ecodesign practices: Environmental impact and cost reduction achievements", *J. Clean, Prod*, 19 (1), p.49-57.
- [5] Boiral O. (2009) "Greening the corporation through organizational citizenship behaviors", *J. Bus, Ethics* 87 (2), p.221-236.
- [6] رضائیان علی (1390) تیم‌سازی در قرن بیست و یکم (مدیریت رفتار سازمانی پیشرفته)، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، چاپ سوم.
- [7] Wang K.J., Lee Y.H., Kurniawan F. (2012) "Evaluation criteria of new product development processda comparison study between Indonesia and Taiwan Industrial Manufacturing Firms", *Int. J. Innov. Manag*, 16 (04).
- [8] Ghalayini A.M., Noble J.S., Crowe T.J., (1997) "An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness", *Int. J. Prod. Econ*, 48 (3), p. 207-225.
- [9] Daily B.F., Huang S.C. (2001) "Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management", *Int. J. Oper. Prod. Manag*, 21 (12), p.1539-1552.
- [10] Pujari D., Wright, G., Peattie K. (2003) "Green and competitive: Influences on environmental new product development performance", *J. Bus, Res.* 56 (8), pp. 657-671.



- [11] Chen Y.S., Lai S.B., Wen C.T., (2006) "The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan", *J. Bus, Ethics* 67 (4), pp.331-339, 15.
- [12] Svetlicic M. & et al (2007) "Internationalization of small and medium – size enterprises from selected central european economies", *Eastern European Economics*, Vol. 45, No.4, pp.36-65.
- [13] Yeh-Yun Lin, Zhang J., (2005) "Changing structures of SME networks: Lessons from the publishing industry in Taiwan", *Long Range Planning*, No. 38, pp.145-162.
- [14] Peattie K. (2001) "Golden goose or wild goose? The hunt for the green consumer", *Business Strategy and the Environment*, 10 (4), pp. 187-199.
- [15] Peattie K., Crane A. (2005) "Green marketing: Legend, myth, farce or prophesy?", *Qualitative Market Research*, 8 (4), pp. 357-370.
- [16] Jasti, N. V. K., Sharma, A., & Karinka, S. (2015) "Development of a framework for green product development", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 22, Iss 3, pp. 426-445.
- [17] Rosa Maria Dangelico , Pierpaolo Pontrandolfo (2009) "From green product definitions and classifications to the Green Option Matrix", *Journal of Cleaner Production*, pp.1608-1628.
- [18] Norm Borin Douglas C. Cerf , Krishnan R. (2011) "Consumer effects of environmental impact in product labeling", *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 28, pp.76–86.
- [19] Mahenc P. (2008) "Signaling the environmental performance of polluting products to green consumers", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 26, pp. 59-68.
- [20] Polonsky Michael Jay, Rosenberger Philip J. (2001) *Reevaluating green marketing: A strategic approach*, Business Horizons , pp.21-29 .
- [21] Chu, C.H., Luh, Y.P., Li, T.C., Chen H. (2009) "Economical green product design based on simplified computer-aided product structure variation", *Computers in Industry*, Vol. 60, No. 7, pp. 485-500.



- [22] Crawford M., Di Benedetto A. (2006) *New Products Management*, Eighth ed. International Edition: Mac Graw-Hill.
- [23] Rubera G., Ordinani A., Calantone R. (2012) "Whether to integrate R.&D. and marketing: The effect of firm competence, *J. Prod. Innov, Manag* 29 (5), pp. 766-783.
- [24] Pujari D., Peattie K., Wrigh G. (2004) "Organizational antecedents of environmental responsiveness in industrial new product development", *Ind. Mark Manag*, 33(5), pp. 381-391.
- [25] Gonz_alez-Benito J., Gonz_alez-Benito O. (2006) "A review of determinant factors of environmental proactivity", *Bus. Strategy Environ*, 15 (2), p.87-102.
- [26] Jabbour Ch, J., Ch., Jugend, D., Jabbour, A., B., L., de, S., Gunasekaran, A., Latan, H. (2015) "Green product development and performance of Brazilian firms: measuring the role of human and technical aspects", *Journal of Cleaner Production* 87 (2015) 442-451.
- [27] مروتی شریف‌آبادی علی، نمک‌شناس جهرمی مهسا، ضیایی‌بیده علی‌رضا (1393) «بررسی تأثیر ابعاد نوآوری سبز بر عملکرد سازمان»، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، ش 33، صص 25-42.
- [28] ایزاری مهدی، رنجیریان بهرام، فتحی سعید، قربانی حسن (1388) «تأثیر بازاریابی داخلی بر بازاریابی و عملکرد سازمانی در صنعت هتلداری»، چشم‌انداز مدیریت، ش 31، صص 25-42.
- [29] Tangen S. (2004) "Professional practice performance measurement: From philosophy to practice", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.53, No.8, pp. 726-737.
- [30] فاضل‌رضا (1391) «بررسی تأثیر مدیریت دانش بر عملکرد سازمانی»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- [31] SarumpaetSusi (2005) "The relationship between environmental performance and financial performance amongst indonesian companies" *Journal Akuntansi & Keuangan*, Vol. 7, No. 2, pp. 89- 98.



- [32] Lai, K.H., Wong, C.W., 2012. Green logistics management and performance: some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. *Omega* 40 (3), p. 267-282.
- [33] Zhu Q., Sarkis J., Lai K.H. (2007 Green supply chain management: Pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry", *J. Clean. Prod.* 15 (11), pp. 1041-1052.
- [34] Rolstadås, A. (1998). Enterprise performance measurement. *International Journal of Operations & Production Management*, 18(9/10), 989-999.
- [35] Gonz_alez-Benito J., Gonz_alez-Benito, _O.(2005) "Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis", *Omega*, 33 (1), pp.1-15.
- [36] Green Jr, Kenneth W. Zelbst Pamela J., Meacham Jeramy, Vikram S. (2012) Green supply chain management practices: Impact on performance, supply chain management, *an International Journal*, pp. 290–305.
- [37] Slack N., Chambers S., Harland C., Harrison A., Johnston R., (1997) *Operations Management*, Second ed. Pitman Publishing, London.
- [38] Murat Ar I. (2012 "The impact of green product innovation on firm performance and competitive capability: The moderating role of managerial environmental concern", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 62, pp. 854-864.
- [39] Costantini V., Mazzanti M. (2012) "On the green and innovative side of trade competitiveness? The impact of environmental policies and innovation on EU exports", *Research Policy*, Vol. 41, pp.132-153.
- [40] Lin, R.-J., Tan, K.-H., Geng, Y. (2013) "Market demand, green product innovation, and firm performance: Evidence from Vietnam motorcycle industry", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 40, pp. 101-107.
- [41] رهنورد فرج‌اله (1387) «عوامل مؤثر بر ارتقای عملکرد سازمان‌های بخش دولتی ایران»، پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی مدیریت، سال هشتم، ش.4، صص 78-100.
- [42] Haenlein M., Kaplan A. (2004) "A beginner's guide to partial least squares analysis", *UNDERSTANDING STATISTICS*, 4(3), pp.283-297.