

شناسایی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تأمین سبز با رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری (مطالعه موردی: شرکت فولاد مبارکه اصفهان)

سحر آذرکمند^{۱*}، مریم نصری نصرآبادی^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

maryamnaser4554@gmail.com

چکیده

امروزه یکی از کلیدی ترین عوامل موفقیت و رقابت در عملکرد مطلوب سازمان ها مدیریت زنجیره تأمین می باشد. سازمان ها برای رسیدن به عملکردی بهتر و نیز بهبود رقابت پذیری، به کشف پارادایم های مطلوب زنجیره تأمین خویش می باشند. هدف از پژوهش حاضر تعیین عوامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین سبز با رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری در صنعت فولاد است. روش بررسی از نظر هدف کاربردی و از لحاظ طرح توصیفی-تحلیلی می باشد. روش نمونه گیری تصادفی ساده و تعداد نمونه ۳۷۳ نفر از پرسنل و مدیران شرکت فولاد مبارکه اصفهان است. ابزار پژوهش پرسشنامه استاندارد است که به ترتیب وضعیت آلودگی های محیط زیست، وضعیت مدیریت محیط زیست، هزینه های رفع آلودگی ها و بهبود بهره وری سبز را در مقیاس پنج گزینه ای لیکرت مورد سنجش قرار داد. یافته ها حاکی از آنست که وضعیت آلودگی های محیط زیست بر موفقیت زنجیره تأمین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تأثیر مثبت و معنی داری دارد همچنین وضعیت مدیریت محیط زیست بر موفقیت زنجیره تأمین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تأثیر گذار است و هزینه های رفع آلودگی ها بر موفقیت زنجیره تأمین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تأثیر مثبت و معنی داری دارد و بهره وری سبز بر موفقیت زنجیره تأمین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تأثیر گذار است. نتایج نشان داد که وضعیت مدیریت محیط زیست دارای بیشترین مطلوبیت و بهبود بهره وری سبز دارای کمترین مطلوبیت است و بیشترین تأثیر را وضعیت آلودگی های محیط زیست و کمترین تأثیر را وضعیت مدیریت محیط زیست دارا خواهد بود. بنابراین عوامل موفقیت در زنجیره سبز مشتمل بر وضعیت آلودگی های محیط زیست، وضعیت مدیریت محیط زیست، هزینه های رفع آلودگی و بهبود بهره وری سبز می باشند و شرکت فولاد مبارکه اصفهان با تدوین مدل زیست محیطی در جهت بهبود مداوم عملکرد زیست محیطی فعالیت های گام نهاده و با مدیریت زنجیره تأمین سبز به سمت تولید سبز حرکت نمود.

واژگان کلیدی: زنجیره تأمین، زنجیره تأمین سبز، مدیریت محیط زیست، فولاد مبارکه

۱- مقدمه

زنجیره تأمین شبکه ای از مراکز توزیع و تسهیلاتی است که وظیفه تدارک و تهیه مواد خام، تبدیل آن به محصولات واسطه ای و نهایی و نیز توزیع این محصولات نهایی را به مشتریان صورت می دهد. از سویی دیگر دنیای امروز با مسائلی همانند انواع آلودگی ها، گرم شدن زمین، افزایش میزان گازهای گلخانه ای و... روبروست که این مسائل به شکل بالقوه می توانند سبب انقراض نوع بشر گردند. لذا حفظ محیط زیست و استراتژی های مرتبط با آن خیلی زود در اولویت برنامه ها، به شکل یک نوآوری مهم سازمانی جای گرفت. سازمان از یک سو باید به مزیت رقابتی و سوددهی، از سوی دیگر به حداقل رساندن ضایعات تولید گازهای گلخانه ای، انرژی، مواد زائد شیمیایی و جامد / خطرناک) و نیز از میان بردن آن ها توجه نمایند. اینجاست که ایده زنجیره تأمین سبز عنوان گشت و خیلی زود دیدگاه همگان را به خود جلب نمود.

در ضمن، زنجیره تأمین سبز در سازمان‌های صنعتی به وسیله ایجاد رضایتمندی و مطلوبیت از نظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تأمین سعی نموده تا از بهبود عملکرد محیطی خود و لجستیک سبز در کل زنجیره تأمین به شکل یک سلاح استراتژیک برای کسب مزیت رقابتی پایدار بهره برده و اهداف خویش را مطابق سه موضوع مهم: تولید سبز(فرایند)، طراحی سبز(محصول) و بازیافت محصول، بنا نهد. (رفیعی و عبدالملکی ۱۳۹۶)

۲- زمینه و هدف

در سالهای اخیر زنجیره‌های تأمین به سرعت رشد یافته‌اند و تنها تمرکز نمودن بر عملکرد اقتصادی برای بهینه‌سازی هزینه‌ها یا بازگشت سرمایه نمی‌تواند باعث توسعه پایدار در زنجیره تأمین گردد (دب و گوواند، ۲۰۱۶). زنجیره تأمین شبکه‌ای از مراکز توزیع و تسهیلاتی است که وظیفه تدارک و تهیه مواد خام، تبدیل آن به محصولات واسطه‌ای و نهایی و نیز توزیع این محصولات نهایی را به مشتریان صورت می‌دهد. از سویی دیگر دنیای امروز با مسائلی همانند انواع آلودگی‌ها، گرم شدن زمین، افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای و... روبروست که این مسائل به شکل بالقوه می‌توانند سبب انقراض نوع بشر گردند. لذا حفظ محیط زیست و استراتژی‌های مرتبط با آن خیلی زود در اولویت برنامه‌ها، به شکل یک نوآوری مهم سازمانی جای گرفت. در ضمن، زنجیره تأمین سبز در سازمان‌های صنعتی به وسیله ایجاد رضایتمندی و مطلوبیت از نظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تأمین سعی نموده تا از بهبود عملکرد محیطی خود و لجستیک سبز در کل زنجیره تأمین به شکل یک سلاح استراتژیک برای کسب مزیت رقابتی پایدار بهره برده و اهداف خویش را مطابق سه موضوع مهم: تولید سبز(فرایند)، طراحی سبز(محصول) و بازیافت محصول، بنا نهد (رفیعی و عبدالملکی ۱۳۹۶). اثر فعالیت‌های گوناگون درگیر در زنجیره تأمین بر زندگی اجتماعی و مسایل زیست محیطی که منجر به توسعه پایدار می‌شود را نیز باید در نظر گرفت. به همین منظور مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین سبز و مدیریت زنجیره تأمین پایدار به منظور اهمیت نگرانی‌های اجتماعی و زیست محیطی همراه با عوامل اقتصادی در برنامه زنجیره تأمین ظهور یافته‌اند. بنابراین آگاهی نسبت به حفاظت از محیط زیست و افزایش روند نگهداری از منابع زمین رشد زیادی داشته است (دب و گوواند، ۲۰۱۶). امروزه توجه بیشتری به حفاظت از محیط زیست و منابع زیستی وجود دارد و این حساسیت مثبت تا به آن جا شدت گرفته است که حتی صاحبان صنایع سعی دارند با استفاده از آن گامی موثر در جهت مقبولیت کالای مورد عرضه خود به مشتریان برداشته و رعایت نکات زیست محیطی را به عنوان یک مزیت رقابتی مورد استفاده قرار دهند. دولت‌ها نیز سعی دارند بیشتر از گذشته با وضع قوانین زیست محیطی (سبز) در این راستا فعالیت نمایند. به همین منظور استانداردهای مشخصی وضع شده است. عوامل ذکر شده (تقاضای مشتریان، قوانین دولتی و استانداردهای وضع شده) به عنوان محرک، عامل ایجاد تغییراتی در این خصوص شده است. اقدامات سبز در شرکتهای تولیدی توسط قوانین و مقرراتی که وضع شده توسط دولت‌ها به شدت پیگیری می‌شود و دولت‌ها با وضع مقررات خاص شرکتهای تولیدی را موظف به رعایت اقدامات سبز می‌کنند (دب و گوواند، ۲۰۱۶). استفاده از استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز، باعث کاهش ضایعات، کاهش استفاده از منابع و به تبع آن کاهش مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست می‌شود. این امر در نهایت باعث افزایش راندمان و بهبود عملکرد در سازمان‌ها و شرکت‌ها می‌گردد (نوروززاده، معتمدی و نوروززاده ۱۳۹۱).

در این زمینه تحقیقاتی صورت گرفته از جمله عظیمی فرد و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند، معیارهای انتخاب تأمین‌کننده سبز پایدار در مشخص کردن مهم‌ترین معیارها در انتخاب تأمین‌کننده پایدار در صنعت فولاد نقش داشت. در نهایت این مقاله معیارهای میزان انتشار کربن دی اکسید، تعداد کارکنان مشغول به کار در صنعت تأمین‌کننده، مسافت تا محل تأمین و میزان مصرف آب به عنوان مهم‌ترین معیارها با بهره‌گیری از نظرات کارشناسان صنعت فولاد انتخاب و سپس توسط روش AHP که نوعی تصمیم‌گیری چندمعیاره است، اهمیتش معین شد. رفیعی و عبدالملکی (۱۳۹۶)، معزز و موسوی ثانی باغسیاهی (۱۳۹۶) نشان داد که در میان قوانین و مقررات دولتی، موانع، مشوق‌ها، عدم وجود محرک‌ها، مهم‌ترین موانع در پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکتهای کوچک و متوسط بودند. همچنین جبور^۲ و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد بین مدیریت منابع انسانی سبز و مدیریت زنجیره تأمین سبز رابطه معناداری وجود دارد. وانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که عدم آموزش، محدودیتهای مدیریتی و نظارت بر پیشرفت مناسب

1 Dube & Grawande

2 Jabbour

3 Wang

و همچنین آگاهی ضعیف مشتری و عدم فشار برای استفاده گسترده از GSCM از جمله مشکلات مدیریتی هستند. همچنین نوریسیا^۱ و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد اقدامات اطلاعات زنجیره تأمین سبب بهبود عملکرد شرکتهای کوچک و متوسط در کشور مالزی می‌شود و نیز زاهوآ و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان یک مدل بهینه‌سازی برای مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از یک رویکرد تحلیلی داده‌های بزرگ انجام دادند. سه سناریو برای بهینه‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز پیشنهاد گشت. سناریویی که در این تحقیق تأیید شد سعی بر به حداقل رساندن خطرات، هزینه‌های اقتصادی و انتشار کربن به شکل همزمان می‌باشد.

با توجه به تأییدی که در سازمان‌ها بر بهره‌وری با هدف استفاده صحیح و موثر از منابع در راستای اهداف سازمانی، زنجیره تأمین سبز به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار استفاده می‌شود. لذا اهمیت مسائل زیست محیطی در صنعت فولاد انگیزه‌ای شده است تا تحقیق حاضر پس از شناسایی ابعاد و شاخص‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز، به بررسی مدیریت زنجیره تأمین سبز و مسائل زیست محیطی بپردازد. لذا، با توجه به اینکه در صنعت فولاد اصفهان مدیریت زنجیره تأمین از مسائل چالش برانگیز بوده و نیاز به رفع مشکلات طراحی محصول، انتخاب و منبع‌یابی مواد، فرایند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن وجود دارد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر تعیین عوامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین سبز با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری در صنعت فولاد است.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

۳- روش بررسی

مطالعه کنونی به لحاظ هدف کاربردی و از نظر طرح، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش پرسنل و مدیران شرکت فولاد مبارکه اصفهان است که تعداد آنها برابر با ۱۴۰۰۰ نفر و که بر اساس روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با توجه به فرمول حجم نمونه کوکران ۳۷۳ نفر به عنوان نمونه آماری در نظر گرفته شدند.

ابزار پژوهش حاضر به منظور جمع‌آوری نقطه نظرات پرسنل و مدیران شرکت فولاد مبارکه، از پرسشنامه‌ی استاندارد به عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شده است که به ترتیب برای وضعیت آلودگیهای محیط زیست، وضعیت مدیریت محیط زیست، هزینه‌های رفع آلودگیها، بهبود بهره‌وری سبز، پرسشنامه‌ی مذکور دارای طیف پنج گزینه‌ای لیکرت از خیلی کم تا خیلی زیاد طبقه‌بندی شده‌اند: پرسشنامه‌ی تحقیق شامل دو بخش سؤالات عمومی و اختصاصی می‌باشند. بخش اول به جمع‌آوری اطلاعات جمعیتی شناختی پاسخ‌دهندگان می‌پردازد که از ۴ سؤال تشکیل شده که در خصوص: جنسیت، سن، میزان تحصیلات و سابقه شغلی پاسخ‌دهندگان به سؤالات می‌باشد. بخش دوم پرسشنامه که به متغیرهای تحقیق مربوط می‌شوند. برای سنجش هر یک از این متغیرها، سؤالاتی طراحی شده که سهم هریک از مؤلفه‌ها و زیر سازه‌ها به تفکیک طبقه‌بندی، بیان شد که دارای ۲۰ سؤال بر اساس طیف ۵ گزینه ای لیکرت می‌باشد و تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله معادلات ساختاری و رگرسیون چند متغیره و با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

1 Nor Siah

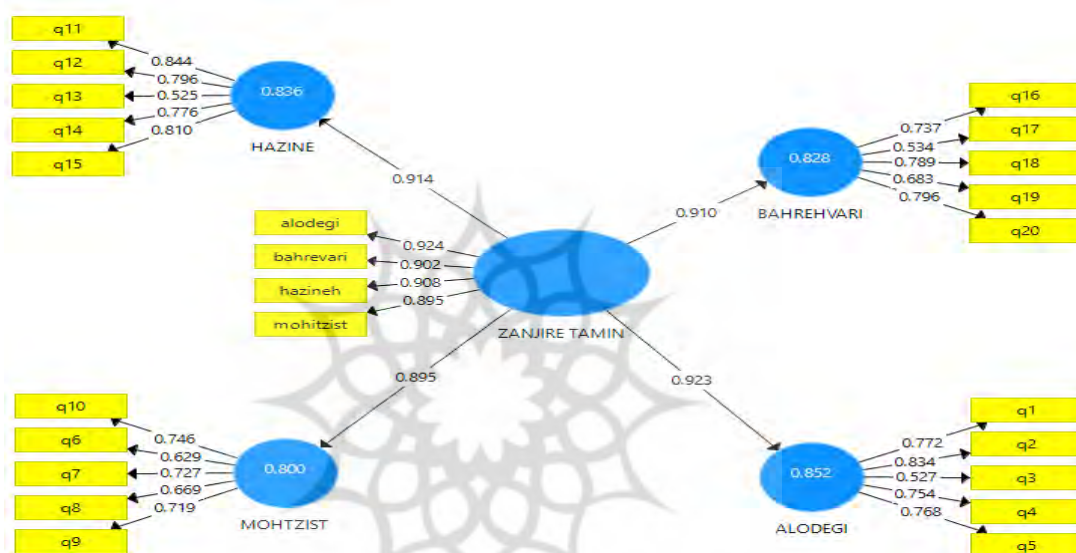
2 Zhao

۴- یافته‌ها

۴-۱- اطلاعات جمعیت‌شناختی

از ۳۷۳ نفر اعضای نمونه پژوهش ۷۲ درصد مرد و ۲۸ درصد زن بودند. از لحاظ سابقه ۲۳ درصد کمتر از ۳ سال، ۲۶ درصد دارای سابقه کاری ۳ تا ۵ سال، ۳۷ درصد ۵ تا ۱۰ سال و ۱۴ درصد بیش از ۱۰ سال داشتند. از لحاظ تحصیلات ۲۰ درصد دارای فوق‌دیپلم، ۳۷ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۲۷ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۱۶ درصد دارای مدرک دکتری بودند.

۴-۲- سنجش بارهای عاملی



شکل ۲. مدل ترسیم شده تحقیق همراه با ضرایب استاندارد شده بار عاملی

مقدار ملاک برای مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی ۰,۴ می‌باشد (هولند^۱، ۱۹۹۹). مطابق با شکل همانطور که مشاهده می‌شود qها شماره سوالات می‌باشند که پرسشنامه طراحی شده در پیوست ارائه شده است، تمامی سوالات پرسشنامه بررسی تاثیر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان می‌باشد. تمامی سوالات پرسشنامه دارای بار عاملی بیشتر از ۰,۴ هستند.

۴-۳- تحلیل پایایی ابزار سنجش

مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش PLS، نوبت به محاسبه و گزارش ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سازه‌ها می‌رسد. در جدول اطلاعات مربوط به آلفای کرونباخ^۲ مربوط به مولفه‌های اصلی تحقیق آورده شده است. در مورد آلفای کرونباخ، همانطور که از جدول زیر مشخص است تمام متغیرهای پنهان دارای ضرایب آلفای بیشتر از ۰,۷ می‌باشند که برازش مناسب مدلهای اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

1 Hulland

2 Cronbachs Alpha

جدول ۱- مقادیر آلفا

متغیرها	آلفای کرونباخ
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۰,۷۷۱
وضعیت مدیریت محیط زیست	۰,۷۳۵
هزینه‌های رفع آلودگی‌ها	۰,۸۱۴
بهبود بهره‌وری سبز	۰,۷۸۱

۴-۴- پایایی ترکیبی

بعد از بررسی آلفای کرونباخ، نوبت به ضرایب پایایی ترکیبی ۱ می‌رسد. از آنجایی که معیار آلفای کرونباخ یک معیار سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها می‌باشد روش PLS معیار مدرن‌تری نسبت به آلفا به نام پایایی ترکیبی به کار می‌برد. این معیار توسط ورتس و همکاران (۱۹۷۴) معرفی شد و برتری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه به صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌گردد. برای سنجش بهتر پایایی در روش PLS هر دوی این معیارها به کار برده می‌شوند. جدول ضرایب پایایی ترکیبی ۴ متغیر پنهان وضعیت آلودگی‌های محیط‌زیست، وضعیت مدیریت محیط‌زیست، هزینه‌های رفع آلودگی‌ها و بهبود بهره‌وری سبز را نشان می‌دهد و از آنجایی که همگی بالای ۰,۷ هستند، برازش مناسب مدل‌های اندازه‌گیری تایید می‌شود.

جدول ۲. مقادیر پایایی ترکیبی

متغیرها	پایایی ترکیبی
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۰,۸۵۱
وضعیت مدیریت محیط زیست	۰,۷۹۸
هزینه‌های رفع آلودگی‌ها	۰,۷۶۷
بهبود بهره‌وری سبز	۰,۷۴۶

۴-۵- روایی همگرا

معیار دوم از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، روایی همگرا است که به بررسی میزان همبستگی هر سازه با سوالات (شاخصها) خود می‌پردازد. معیار میانگین واریانس استخراج شده توسط نرم افزار SPSS برای این منظور به کار می‌رود. مگنز و همکاران (۱۹۹۶) مقدار ۰,۴ به بالا را برای میانگین واریانس استخراج شده کافی دانسته‌اند و فورنل و لارکر (۱۹۸۱) مقدار مناسب برای میانگین واریانس استخراج شده را ۰,۵ به بالا معرفی کرده‌اند. همانطور که نتایج نشان می‌دهد در متغیرهای پنهان وضعیت آلودگی‌های محیط زیست، وضعیت مدیریت محیط زیست، هزینه‌های رفع آلودگی‌ها و بهبود بهره‌وری سبز مقدار این شاخص از ۰,۵ بیشتر است که نشان از برازش خوب مدل دارد.

جدول ۳. مقادیر میانگین واریانس استخراج شده

متغیرها	میانگین واریانس استخراج شده
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۰,۵۷۳
وضعیت مدیریت محیط زیست	۰,۶۴۳
هزینه‌های رفع آلودگی‌ها	۰,۵۲۵
بهبود بهره‌وری سبز	۰,۶۹۵

۴-۶- معیار R^2

مقدار R^2 معیاری است که نشان از تاثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا دارد و سه مقدار ۰,۱۹، ۰,۳۳ و ۰,۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 در نظر گرفته می‌شود. که در جدول زیر مشاهده می‌فرمایید.

جدول ۴.۴. مقادیر R^2

متغیرها	مقدار R^2
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۰,۰۵۶
وضعیت مدیریت محیط زیست	۰,۳۸۵
هزینه‌های رفع آلودگیها	۰,۲۱۰
بهبود بهره‌وری سبز	۰,۴۲۱

۴-۷- معیار Q^2

این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و در صورتی که مقدار در مورد یک سازه درونزا سه مقدار ۰,۰۲، ۰,۱۵ و ۰,۳۵ را کسب نماید به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برونزای مربوط به آن را دارد. (هنسلر^۱ و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۴.۵. مقادیر Q^2

متغیرها	Q^2
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۰,۰۲۵
وضعیت مدیریت محیط زیست	۰,۱۶۷
هزینه‌های رفع آلودگیها	۰,۱۴۰
بهبود بهره‌وری سبز	۰,۳۶۵

۴-۸- برازش مدل کلی (معیار GoF^2)

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، معیار GoF به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

$$GoF = \sqrt{Communalities \times R^2}$$

میانگین مقادیر اشتراکی^۳ از میانگین مقادیر اشتراکیتغیرهای پنهان ابعاد به روزرسانی مطالب، کمپین‌های بازاریابی، ارایه محتوای مرتبط با محصولات یا خدمات، ارایه قالبهای گوناگون محتوا و ایجاد فضای تعاملی برای مشتریان به دست می‌آید. در نتیجه میانگین مقادیر اشتراکی برابر است با: ۰,۵۷۰.

1-Henseler

2- Goodness of Fit

3-Communalities

جدول ۶. مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان مرتبه اول

متغیرها	مقادیر اشتراکی
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۰,۵۷۳
وضعیت مدیریت محیط زیست	۰,۶۴۳
هزینه‌های رفع آلودگیها	۰,۵۲۵
بهبود بهره‌وری سبز	۰,۵۴۲

برای محاسبه $\overline{R^2}$ نیز باید مقادیر R^2 مربوط به تمامی متغیرهای پنهان درون‌زای مدل اعم از مرتبه اول و دوم مدنظر قرار گرفته و مقادیر میانگین آنها محاسبه گردد. مقادیر R^2 متغیرها در جدول ۴ آورده شده است. بنابراین میانگین این مقادیر ($\overline{R^2}$) عبارت است از: ۰,۲۶۸

در نتیجه مقدار معیار GoF در اینجا برابر است با:

$$GoF = \sqrt{Communalities \times \overline{R^2}} = \sqrt{0.570 \times 0.268} = 0.389$$

با توجه به سه مقدار ۰,۰۱، ۰,۲۵ و ۰,۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GoF، حاصل شدن 0.389 برای GoF نشان از برازش کلی قوی مدل دارد.

۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها

فرضیه اول: وضعیت آلودگیهای محیط‌زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیرگذار است. با استفاده از ضریب معناداری Z (۱۲,۱۰۸) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که وضعیت آلودگیهای محیط زیست و موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر وضعیت آلودگیهای محیط زیست و موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان (۰,۵۶۱) نشان می‌دهد که متغیر وضعیت آلودگیهای محیط زیست با ضریب ۵۶,۱٪ بر متغیر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره t بزرگتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۱ پذیرفته می‌شود و وضعیت آلودگیهای محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیرگذار است.

نتیجه آزمون	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه ۱
عدم رد فرضیه	۱۲,۱۰۸	۰,۵۶۱	وضعیت آلودگیهای محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیرگذار است.

فرضیه دوم: وضعیت مدیریت محیط‌زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیرگذار است. با استفاده از ضریب معناداری Z (۳,۲۰۲) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تاثیر وضعیت مدیریت محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر وضعیت مدیریت محیط زیست و موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان (۰,۲۳۷) نشان می‌دهد که متغیر وضعیت مدیریت محیط زیست با ضریب ۲۳,۷٪ بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان را تاثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره t بزرگتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۲ پذیرفته می‌شود و وضعیت مدیریت محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است.

نتیجه آزمون	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه ۲
عدم رد فرضیه	۳,۲۰۲	۰,۲۳۷	وضعیت مدیریت محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است.

فرضیه سوم: هزینه‌های رفع آلودگیها بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیرگذار است.

با استفاده از ضریب معناداری Z (۹,۷۳۵) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تاثیر هزینه‌های رفع آلودگیها بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر هزینه‌های رفع آلودگیها و موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان (۰,۴۸۳) نشان می‌دهد که متغیر هزینه‌های رفع آلودگیها با ضریب ۴۸/۳٪ بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره t بزرگتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۳ پذیرفته می‌شود و هزینه‌های رفع آلودگیها بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است.

نتیجه آزمون	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه ۳
عدم رد فرضیه	۹,۷۳۵	۰,۴۸۳	هزینه‌های رفع آلودگیها بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است.

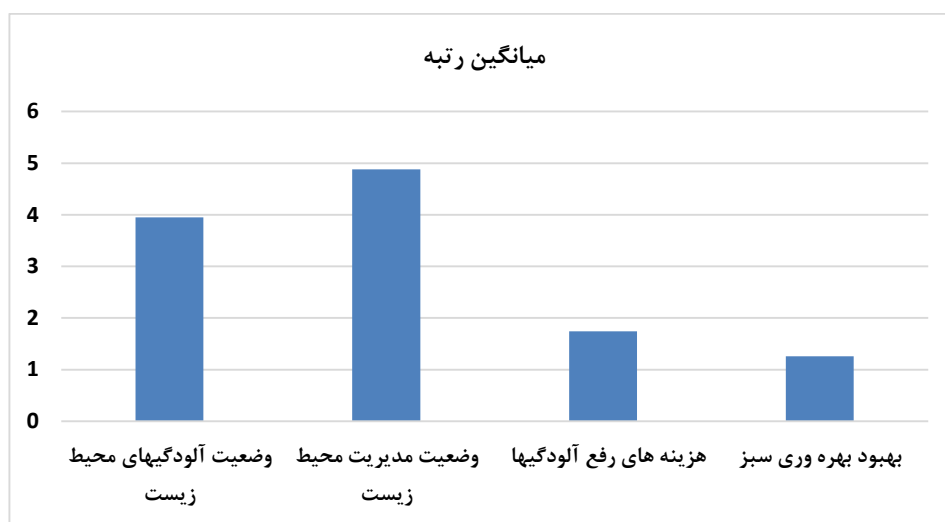
فرضیه چهارم، بهبود بهره‌وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است. با استفاده از ضریب معناداری Z (۲,۵۶۲) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تاثیر بهبود بهره‌وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر بهبود بهره‌وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است. (-۰,۲۵۸) نشان می‌دهد که بهبود بهره‌وری سبز با ضریب ۲۵/۸٪ بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره t بزرگتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۴ پذیرفته می‌شود و بهبود بهره‌وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است.

نتیجه آزمون	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه ۴
عدم رد فرضیه	۲,۵۶۲	-۰,۲۵۸	بهبود بهره‌وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است.

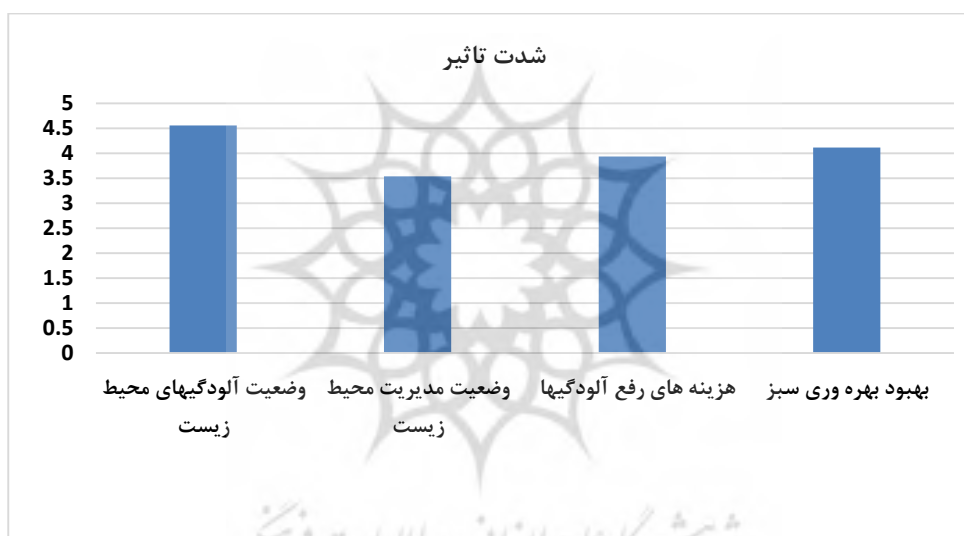
۵-۱- رتبه‌بندی متغیرها و محاسبه شدت تاثیر گزینه‌ها

رتبه‌ها		
متغیرها	میانگین رتبه	شدت تاثیر
وضعیت آلودگی‌های محیط زیست	۳,۹۵	۴,۵۶
وضعیت مدیریت محیط زیست	۴,۸۸	۳,۵۴
هزینه‌های رفع آلودگی‌ها	۱,۷۴	۳,۹۴
بهبود بهره‌وری سبز	۱,۲۶	۴,۱۲

با توجه به جدول بالا، بیشترین میانگین رتبه نشان دهنده مطلوب‌ترین می‌باشد. با توجه به این موضوع متغیر "وضعیت مدیریت محیط زیست" دارای بیشترین مطلوبیت و متغیر "بهبود بهره‌وری سبز" دارای کمترین مطلوبیت میباشد. همچنین بیشترین تاثیر را متغیر وضعیت آلودگیهای محیط زیست " و کمترین تاثیر را متغیر "وضعیت مدیریت محیط زیست" دارا خواهد بود.



نمودار ۱. نمودار میانگین رتبه



نمودار ۲. نمودار شدت تاثیر

همانطور که در نمودارهای ۱ و ۲ ملاحظه می شود مدیریت محیط زیست بهترین میانگین رتبه را در بین ۴ متغیر دارا می باشد رتبه دوم بهترین میانگین رتبه از آن متغیر وضعیت آلودگیهای محیط زیست می باشد و همچنین دو متغیر بعدی با اختلاف نسبتا زیادی نسب به دو متغیر مذکور در رتبه های بعدی قرار خواهند داشت که به ترتیب هزینه های رفع آلودگی ها و بهبود بهره وری سبز نام دارند.



شکل ۳. عوامل موفقیت در زنجیره تأمین سبز

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش تلاش شده است تا ابعاد شناسایی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین سبز با رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری در شرکت فولاد مبارکه اصفهان شناسایی شود و میزان اثرگذاری آن ها بر زنجیره تأمین سبز مشخص شود. در بررسی نتایج پژوهش نشان داد که وضعیت آلودگی های محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان اثر دارد و همچنین وضعیت مدیریت محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر داشته و نیز هزینه های رفع آلودگیها بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان تاثیر گذار است و بهبود بهره وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز شرکت فولاد مبارکه اصفهان موثر می باشد.

این نتایج با نتایج حاصل از پژوهش عظیمی فرد و همکاران (۱۳۹۶) که نشان داد وضعیت آلودگی های محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز تاثیر داشته و جبور و همکاران (۲۰۱۶) که حاکی از آن بود که وضعیت آلودگی های محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز تاثیر گذار است و نیز معزز و موسوی ثانی باغسیاهی (۱۳۹۶) و زاهو و همکاران (۲۰۱۷) که وضعیت مدیریت محیط زیست با موفقیت زنجیره تامین سبز رابطه معنی داری دارد. همچنین رفیعی و عبدالملکی (۱۳۹۶) و وانگ و همکاران (۲۰۱۶) که وضعیت مدیریت محیط زیست بر موفقیت زنجیره تامین سبز رابطه ای مثبت و معنی دار دارد و نیز نوراسیا و همکاران (۲۰۱۶) که نشان داد هزینه های رفع آلودگیها اثر قابل توجهی بر موفقیت زنجیره تامین سبز داشته و همچنین عظیمی فرد و همکاران (۲۰۱۶) که بهبود بهره وری سبز بر موفقیت زنجیره تامین سبز تاثیر گذار می باشد، همسو است. لذا عوامل موفقیت در زنجیره سبز مشتمل بر وضعیت آلودگی های محیط زیست، وضعیت مدیریت محیط زیست، هزینه های رفع آلودگی و بهبود بهره وری سبز موثر می باشند که در شرکت فولاد مبارکه، وضعیت مدیریت محیط زیست دارای بیشترین مطلوبیت و بهبود بهره وری سبز دارای کمترین مطلوبیت بود و نیز بیشترین تأثیر در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، وضعیت آلودگی های محیط زیست داشته و کمترین تأثیر را وضعیت مدیریت محیط زیست دارا بود.

با توجه به عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین سبز با رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری در شرکت فولاد مبارکه اصفهان پیشنهاد می شود که شرکت فولاد مبارکه اصفهان با تدوین مدل زیست محیطی برای بهبود مداوم عملکرد زیست محیطی فعالیت های خویش اقدام نماید.

مراجع

۱. رفیعی، مجید و حمید عبدالملکی، (۱۳۹۶)، "شناسایی مولفه های مدیریت زنجیره تامین سبز." چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست (دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران).
۲. عظیمی فرد، آرزو، سیدحامد موسوی راد، و شهرام آریافر، (۱۳۹۶)، " اولویت بندی معیارهای زنجیره تامین سبز پایدار در صنعت فولاد." چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست (دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران).
۳. معزز، هاشم، و سید مرتضی موسوی ثانی باغسیاهی، (۱۳۹۶)، "شناسایی، تعیین روابط و سطح بندی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تامین سبز در شرکت های کوچک و متوسط با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری." دومین کنفرانس بین المللی مدیریت صنعتی (دانشگاه مازندران).
۴. نوروززاده، قاسم، مهدیه معتمدی، و مهدی نوروززاده، (۱۳۹۱)، "مدیریت زنجیره تامین سبز، چالش رقابتی قرن حاضر." دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست (دانشگاه تهران).
5. Jabbour, C. J. C, and A. B. L de Sousa Jabbour. (2016), "*Green human resource management and green supply chain management: Linking two emerging agendas* " *Journal of Cleaner Production*, no. 112 (2016): 1824-1833.
6. Nor Siah, J , D M Zuraina, and Y Samsudin. (2016), "*Assessing the Supply Chain Intelligence Practices of Small Medium Enterprises in Malaysia.*" *Procedia Economics and Finance*, no. 35: 515 – 521.
7. Wang, Z, K Mathiyazhagan, L Xu, and A Diabat. (2016), "*A decision making trial and evaluation laboratory approach to analyze the barriers to Green Supply Chain Management adoption in a food packaging company.*" *Journal of Cleaner Production*, no. 117: 19-28.
8. Zhao, R., Y. Liu, N. Zhang, and T Huang. (2017), "*An optimization model for green supply chain management by using a big data analytic approach.*" *Journal of Cleaner Production*, no. 142: 1085-1097.

