

تحلیل و بررسی محرک‌ها بر عملکردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز (مطالعه موردی: صنعت پتروشیمی)

پذیرش: ۹۷/۷/۲۱

دریافت: ۹۷/۴/۹

محمد میرابی

استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آیت الله حائری میبد، میبد، ایران

mirabi@meybod.ac.ir

زهرا دلشاد

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

z.delshad66@gmail.com

عملکرد اقتصادی و عملیاتی، عملکرد اقتصادی و سازمانی رابطه معناداری وجود دارد اما بین محرک‌های زنجیره تأمین سبز و عملکرد اقتصادی، عملکرد زیست‌محیطی و سازمانی، عملکرد عملیاتی و سازمانی رابطه معناداری وجود ندارد.

مقدمه

امروزه آلودگی محیط‌زیست مشکل اصلی روی زمین است. با وجود گرم شدن هوا و نوسان قیمت نفت تاکید بیشتری روی حفاظت محیط‌زیست می‌شود. از زمانی که موضوع محیط‌زیست با اقتصاد پیوند خورد و کشورها به این نتیجه رسیدند که حفظ محیط‌زیست می‌تواند بهره‌وری را افزایش دهد بنابراین

زنجیره تأمین سبز / فشارهای داخلی و خارجی / محرک‌ها /
عملکردهای زنجیره تأمین سبز

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تأثیر محرک‌ها بر عملکردهای زنجیره تأمین سبز در صنعت پتروشیمی صورت گرفته است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار LISREL صورت گرفت. درنهایت؛ بین فشار داخلی و خارجی زنجیره تأمین سبز، فشار داخلی و خارجی با محرک‌های زنجیره تأمین سبز، محرک‌های زنجیره تأمین سبز و عملکرد زیست‌محیطی، عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی، عملکرد زیست‌محیطی و عملیاتی،

رویکردهای مختلفی برای تحقق این آرمان‌ها در پیش گرفته شده است که از جمله جدیدترین آن‌ها رویکرد زنجیره‌تأمین سبز است. ایده مدیریت زنجیره‌تأمین سبز از بین بردن یا به حداقل رساندن ضایعات است که به عنوان یک نوآوری مهم به سازمان در توسعه راهبردهایی برای رسیدن به اهداف مشترک سود و بازار با کاهش خطرات زیست‌محیطی و بالا بردن راندمان زیست‌محیطی کمک می‌کند. زنجیره‌تأمین سبز بر روی محیط‌زیست تأثیر مثبت دارد و بخش جدانشدنی از فعالیت سازمان‌ها برای سازگاری با محیط‌زیست را تشکیل می‌دهد. تأثیرات محیطی در طول چرخه عمر یک محصول، از استخراج منابع تا تولید و مصرف یا بازیافت رخ می‌دهد و این مهم برای سازمان‌ها برای دستیابی به سود و کاستن اثرات محیطی و افزایش اثربخشی آن‌ها می‌باشد. داشتن احساس برتر و ارتقای کیفیت زندگی و قوانین دولتی و استانداردهای زیست‌محیطی بزرگترین محرک سازمان‌ها برای پذیرش زنجیره سبز است. این محرک‌ها می‌تواند اخلاقی (بازتابی از ارزش‌های مدیریت) و یا تجاری (به دست آوردن مزیت رقابتی با اهمیت دادن به محیط‌زیست) باشد [۱].

۱. بیان مسئله

فشارهای داخلی و خارجی به عنوان پیش‌نیازی برای محرک‌های زنجیره‌تأمین سبز (مشوق‌ها و الزامات) شناخته شده‌اند. حمایت و تعهد مدیریت ارشد، سیاست‌های محیطی، ارتباط مؤثر با سازمان‌ها و تأمین‌کنندگان، تقاضای مشتریان، قوانین دولتی و استانداردهای وضع شده به عنوان محرک‌های زنجیره‌تأمین سبز می‌باشند. در نهایت فشارها و محرک‌ها، عملکرد زنجیره‌تأمین سبز را در قالب عملکردهای زیست‌محیطی، اقتصادی، عملیاتی و سازمانی تحت تأثیر قرار می‌دهند. در نهایت نیاز به این بررسی وجود دارد که اثر فشارهای داخلی و خارجی و محرک‌ها بر عملکردهای زنجیره‌تأمین سبز چگونه است؟

با انجام این تحقیق مشخص می‌شود که در صنایع و سازمان‌ها می‌توان از زنجیره‌تأمین سبز استفاده بهینه‌تری نمود و با اجرای صحیح و کامل عوامل زنجیره سبز و محرک‌های

آن و رعایت قوانین و الزامات زیست‌محیطی، بر عملکردهای زنجیره سبز اثر مثبت و افزایشی داشته باشد که به رویکردی پیشگیرانه برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی تبدیل شده و مسئولیت کامل یک شرکت را نسبت به محصولاتش از مرحله استخراج و تهیه مواد اولیه تا محصول نهایی و زباله بر عهده می‌گیرد. سازمان‌ها و صنایع دولتی و خصوصی در ایران از نتایج این تحقیق می‌توانند جهت افزایش راندمان انرژی و کاهش آلاینده‌گی و صرفه‌جویی در منابع و اجزای لجستیک معکوس که برای محصولات برگشتی نه تنها هزینه‌های موجودی و حمل و نقل را کاهش می‌دهد بلکه باعث افزایش وفاداری مشتری نیز می‌گردد.

۲. مروری بر ادبیات تحقیق

محرک اصلی جهت پذیرش زنجیره‌تأمین سبز، قوانین و مقررات هستند که رعایت مسائل زیست‌محیطی را به سازمان‌ها دیکته می‌کنند. دولت می‌تواند با وضع قوانین ویژه و سوق دادن تقاضاها به سمت تولید پاک و تشویق تولیدکنندگان به تولید سبز و ارائه الگوی مصرف بهتر برای مصرف‌کنندگان، نقش خود را ایفا کند. فشار نهادهای دولتی (قانونی، اجباری، تقلیدی) اصلی‌ترین محرک در اجرای فعالیتهای مدیریت زنجیره‌تأمین خارجی است. فشارهای رقابتی-تجاری نیز سازمان‌ها را مجبور به اجرای طراحی زیست‌محیطی داخلی می‌کند. در میان عوامل مؤثر در اتخاذ مدیریت زنجیره‌تأمین سبز، فشارهای خارجی قدرت تأثیرگذاری بیشتری نسبت به مزایای درون سازمانی دارند. بهبود کیفیت کالا و خدمات، صرفه‌جویی در هزینه و افزایش کارایی در صنایع تولیدی به عنوان محرک‌های قدرتمند، شناخته شده‌اند. محرک‌های استفاده از زنجیره‌تأمین سبز می‌تواند افزایش ظرفیت استفاده از حمل و نقل، بازیافت و بسته‌بندی قابل استفاده مجدد، کاهش استفاده از منابع (آب و انرژی)، انطباق با استانداردهای زیست‌محیطی ایزو باشد. برخی فشارها به طور محسوس و نامحسوس از داخل و خارج سازمان وارد می‌شود که در صورت عدم برآورد کردن انتظاراتشان شرایط

ادامه کار سخت‌تر می‌شود. برخی از این فشارها عبارتند از: فشار مصرف‌کنندگان، کمبود منابع، راه‌کارهای سبز رقبا، رسالت محیطی سازمان، قوانین زیست‌محیطی و الزام تولیدکنندگان به رعایت آن، تبعات حقوقی و جرائم ناشی از عدم رعایت الزامات زیست‌محیطی، سازمان‌های غیردولتی و تشکلهای محلی و ملی و بین‌المللی، مشتریان و انتظارات متعدد ایشان، سرمایه‌گذاران و شرکا و اعضای هیأت مدیره و ذینفعان [۲].

سازمان‌ها از طریق بهبود عملکرد زیست‌محیطی با رعایت قوانین و استانداردهای زیست‌محیطی، افزایش دانش مشتریان و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی در محصولات و خدمات خود، مزیت رقابتی به دست می‌آورند. استفاده مجدد از مواد بازیافتی به عنوان مواد اولیه علاوه بر کاهش مصرف می‌باشد. جهت اخذ استانداردهای زیست‌محیطی و تقاضای رو به رشد مصرف‌کنندگان برای عرضه محصولات سبز به زنجیره موجب ظهور زنجیره تأمین سبز شده است. اتخاذ استراتژی سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه‌جویی در منابع انرژی، کاهش آلایندها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و در نهایت ارتقای بهره‌وری را برای شرکت‌ها و سازمان‌ها به همراه خواهد داشت. [۳]

نتیجه مطالعه گرین و همکاران نشان می‌دهد که اتخاذ شیوه‌های زنجیره تأمین سبز توسط سازمان تولید منجر به بهبود عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد اقتصادی، که به نوبه خود، تأثیر مثبت عملکرد عملیاتی دارد. عملکرد عملیاتی افزایش عملکرد سازمانی را دارد [۴]. نتیجه مطالعه لی و همکاران نشان می‌دهد که اهمیت اجرای شیوه زیست‌محیطی زنجیره تأمین برای حفظ مزیت رقابتی و عملکرد سازمان، افزایش انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین سبب کاهش منابع، از طریق عوامل بهبود یافته خروجی هزینه کاهش یافته و شرکت با سیاست زیست‌محیطی زنجیره تأمین تمایل به افزایش انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دارد و از این رو سود افزایش یافته است [۵]. نتیجه مطالعه تانگ و همکاران نشان می‌دهد که در نظر گرفتن قوانین و مقررات که منجر به بهبود عملکرد زیست‌محیطی، اقتصادی، و

نامحسوس شرکت‌ها می‌شود اما شیوه‌های لجستیک معکوس سطح پایین پذیرش داشته و تأثیر قابل توجهی در عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز ندارد [۶]. نتیجه مطالعه هسو و همکاران نشان می‌دهد که از محرک‌های بسیار مهم تصویب زنجیره تأمین سبز که در مجموع خرید سبز شرکت، طراحی سازگار برای محیط زیست و طرح‌های لجستیک معکوس را تحت تأثیر قرار می‌دهد، این مطالعه آشکار چند روابط مهم بین محرک‌های زنجیره تأمین سبز و ابتکارات در میان تولیدکنندگان مالزی را نشان می‌دهد. [۷]

الف - جنبه نوآوری و دانش افزایی

تاکنون در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز مدل‌های ایستا (معادلات ساختاری) با جنبه‌های مختلفی کار شده است. از آنجا که پژوهش حاضر به بررسی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنایع پتروشیمی می‌پردازد پس می‌توان گفت نتایج آن می‌تواند به مدیران این سازمان‌ها در راستای بررسی و بهبود مطلوب در مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد معادلات ساختاری در شرکت‌هایشان کمک نماید. در این پژوهش به منظور تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های تحقیق از روش مدل‌های معادلات ساختاری استفاده شده است. تجزیه و تحلیل ساختارهای کوواریانس و یا مدل معادلات ساختاری یکی از روش‌های تجزیه و تحلیل ساختار داده‌های پیچیده است.

یکی از روش‌های تجزیه و تحلیل در تحقیقات مدل‌سازی، تجزیه و تحلیل چند متغیره است زیرا ماهیت این گونه موضوعات چند متغیره بوده و نمی‌توان آن‌ها را با شیوه دو متغیری (یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته) حل نمود. تجزیه و تحلیل چند متغیره به یک‌سری روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاق می‌شود که ویژگی‌های اصلی آن‌ها تجزیه و تحلیل هم‌زمان متغیر مستقل با متغیرهای دیگر پژوهش می‌باشد. مدل معادلات ساختاری به دو فاز کلی مدل اندازه‌گیری (تحلیل عاملی تاییدی) و مدل ساختاری (تحلیل مسیر) تقسیم می‌شود. بنابراین در این پژوهش نیز با بهره‌گیری از این رویکرد و با لحاظ نمودن متغیرهای محرک‌های کلیدی و مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین

سبز پرداخته شد. از بیان این مطالب می‌توان به جنبه نوآوری و دانش افزایی این پژوهش اشاره نمود.

۲-۱. معرفی مفاهیم تحقیق

زنجیره تأمین سبز، عرضه یک مدل مدیریتی مدرن است که منسجم از کارایی و هماهنگی منابع و تأثیر محیطی می‌باشد و لازم است مدل محصول را به صورت هماهنگ با محیط در کل چرخه زندگی آن ایجاد کرد. اثرگذارترین عوامل بر رویکرد سبز در مدیریت زنجیره تأمین از بین عوامل خارجی: رضایت‌مندی مشتریان، تصویر مثبت یا منفی در جامعه، کیفیت محصولات تأمین‌کنندگان و از بین عوامل داخلی: منابع سازمانی، تلقی می‌گردند که نیاز است در تصمیم‌گیری‌های مدیریت، بیشتر بدان پرداخته شود. امروزه مفهوم زنجیره تأمین سبز، نه تنها یک شعار کلی برای افراد ایده‌آل گراست بلکه در بسیاری از کشورها، سازمان‌ها تمام تلاش خود را برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، به کار گرفته‌اند. یکی از نمادهای سبز بودن، ساختن ساختمان‌هایی است که اصول زیست‌محیطی را رعایت کرده باشند و بر طبق استانداردها ساخته شده باشند.

الف - فشارهای داخلی [۸] و خارجی [۹] زنجیره تأمین سبز

این فشارها به عنوان پیش‌نیازی برای محرک‌های زنجیره تأمین سبز (مشوق‌ها و الزامات) شناخته شده‌اند.

ب - محرک‌های زنجیره تأمین سبز [۱۰]

ب-۱- خرید سبز [۱۱]: به معنی اضافه نمودن جنبه‌های زیست‌محیطی به معیارهایی از قبیل قیمت و کارایی در هنگام تصمیم به خرید است که هدف نهایی آن کاهش اثرات زیست‌محیطی در یافتن منابع و افزایش بهره‌وری منابع است. میزان آگاهی مشتری از مسایل زیست‌محیطی بر تصمیم خرید سبز آن تأثیر می‌گذارد.

ب-۲- طراحی سازگار با محیط زیست [۱۲]: شرح کامل زیست‌محیطی و سلامت انسان و ایمنی محصول را در روند

کسب مواد اولیه، تولید و توزیع در نظر گرفته شود و هدف آن جلوگیری از آلودگی در منبع است. طراحی برای محیط‌زیست، طراحی محصولات و فرایندها با هدف کاهش مصرف مواد اولیه و انرژی مصرفی و مواد مضر محیط‌زیست، جهت استفاده مجدد، بازسازی و بازیافت مجدد محصولات، آموزش طراحان در خصوص استفاده از روش‌های طراحی سبز و انتخاب مواد اولیه با هدف بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌باشد. [۱۳]

ب-۳- لجستیک معکوس [۱۴]: از جمله استراتژی مدیریت زنجیره تأمین سبز، استراتژی بر پایه حلقه بسته است که دربرگیرنده موضوع لجستیک معکوس است به عبارتی موادی که غیرقابل استفاده یا فاقد کاربرد برای مصرف‌کننده هستند دارای ارزش بوده و با اندکی اصلاح می‌تواند مجدد وارد زنجیره تأمین شوند. [۱۵]

ج - عملکردهای زنجیره تأمین سبز [۱۶]

ج-۱- عملکرد زیست‌محیطی [۱۷]: عبارت است از مجموعه عملیات شرکت که هم‌گام و سازگار با محیط‌زیست بوده و این عملکرد عمدتاً از طریق معیارها و مقیاس‌های تعیین شده توسط نهادها و آژانس‌های مربوطه اعم از کشوری و بین‌المللی اندازه‌گیری می‌شود. نتایج مدیریت یک سازمان از جنبه‌های زیست‌محیطی آن است. در سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی نتایج بایستی قابلیت اندازه‌گیری بر مبنای خط مشی، اهداف کلان و اهداف خرد زیست‌محیطی سازمان را دارا باشند. [۱۸]

ج-۲- عملکرد اقتصادی [۱۹]: حول دو محور کارایی و امنیت اقتصادی متمرکز می‌شود. در این نگرش، کارایی اقتصادی به فرآیندی از عملکرد اقتصاد اطلاق می‌شود که حداکثر ستانده با استفاده از هر مقدار مفروضی از داده‌ها قابل حصول باشد و امنیت اقتصادی، تأمین حداکثر سطح رفاه عمومی برای کلیه سطوح افراد و طبقات جامعه بیان می‌گردد. [۲۰]

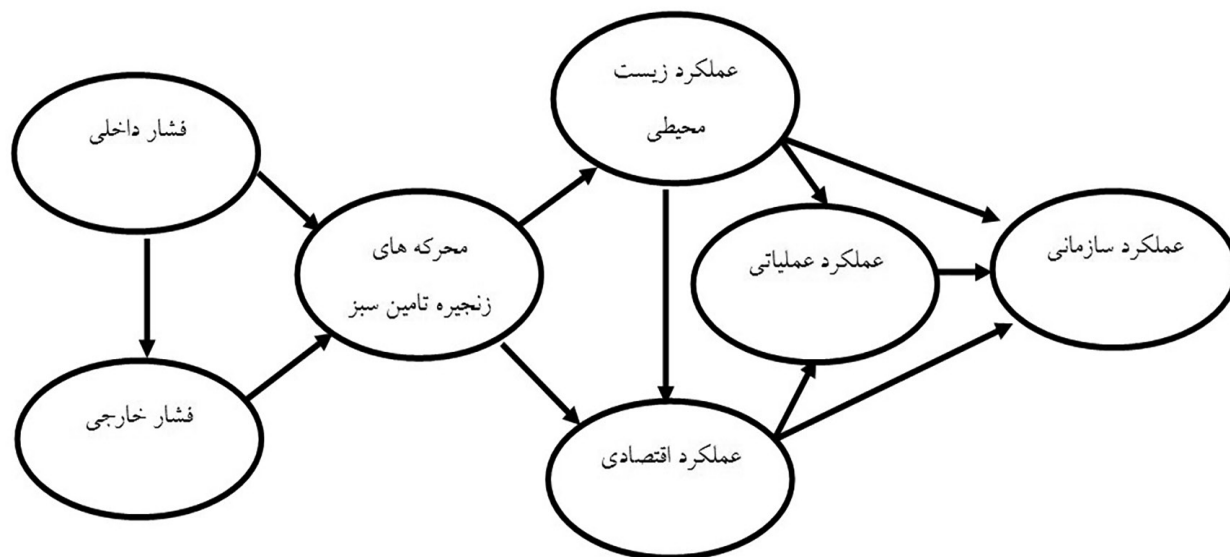
ج-۳- عملکرد عملیاتی [۲۱]: شاخص‌های هزینه، کیفیت، تحویل و انعطاف‌پذیری در محیط‌زیست مشهورترین موارد عملکرد عملیاتی محسوب می‌شوند. هزینه‌ها عموماً شامل هزینه‌های نگهداری و سفارشات معوق و هزینه‌های اسقاط

که توصیف‌کننده درجه نیل به اهداف سازمان است این اهداف در قالب در دسترس بودن و کیفیت تبیین می‌شوند. [۲۴]

۲-۲- مدل مفهومی تحقیق

با توجه به موضوع تحقیق، بررسی تأثیر عوامل محرک‌های زنجیره تأمین سبز بر عملکردهای آن، از یک طرف مستلزم تعیین معیارها و شاخص‌های بسیاری می‌باشد که باید مورد تأیید خبرگان و متخصصان قرار گیرد و از طرف دیگر با پاسخگویی اعضای جامعه آماری به سؤالات پرسشنامه، تحلیل آماری پیچیده و چندگانه‌ای خواهد داشت. با مطالعات و بررسی مقالات مختلف عوامل مشترک در ارتباط با مدیریت زنجیره تأمین سبز انتخاب شدند. نحوه ارتباط بطن متغیرها بر مبنای نتایج مطالعات گرین، هسو، تانگ و لی می‌باشد.

بر اساس مطالب ذکر شده فوق، مدل پیشنهادی تحقیق به صورت زیر در نظر گرفته شده است:



نمودار ۱- مدل مفهومی تحقیق

است. کیفیت شامل درگیری تأمین‌کنندگان در امر بهبود مستمر و به کارگیری سیستم‌های مدیریت کیفیت جامع است. عملکرد تحویل شامل سرعت و قابلیت اطمینان می‌باشد که سرعت، میزان پاسخ دهی به مشتری و زمان توسعه یک محصول و زمانی که محصول آماده ارائه به بازار می‌شود و قابلیت اطمینان، به توانایی یک کارخانه در عمل به تعهداتش در موعدهای تحویل خاص مربوط می‌شود. انعطاف‌پذیری در زنجیره تأمین به عنوان توانایی سیستم در تطبیق خود با نواسانات ایجاد شده در حجم و زمان‌بندی از جانب تأمین‌کنندگان و صنعتگران و مشتریان است. [۲۲]

ج-۴- عملکرد سازمانی [۲۳]: عملکرد در لغت یعنی حالت یا کیفیت کارکرد. عملکرد سازمانی یک سازه کلی است که بر چگونگی انجام عملیات سازمانی اشاره دارد و فرایند تبیین کیفیت اثربخشی و کارایی اقدامات گذشته است. عملکرد به دو جز تقسیم می‌شود: کارایی که توصیف‌کننده چگونگی استفاده سازمان از منابع در تولید خدمات یا محصولات است و اثربخشی

۳. روش تحقیق

۳-۱. جامعه آماری و حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

در این تحقیق از مدیران و کارشناسان ارشد در ۳ صنایع تولیدی،

۱. مجتمع پتروشیمی
۲. شرکت پالایش نفت
۳. شرکت ملی نفت شهر شیراز (شامل ۱۵۰ نفر) جهت جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌شود. روش نمونه‌گیری به صورت نمونه‌گیری

تصادفی ساده می‌باشد. با توجه به جدول کرجسی و مورگان ۱۲ که از فرمول کوکران ۱۳ استخراج شده است، مقدار نمونه را ۱۰۸ می‌دهد. نحوه امتیازدهی به سؤالات این پرسشنامه طیف لیکرت ۵ تایی بوده است.

۳-۲. متغیرهای تحقیق

جهت ارزیابی و اندازه‌گیری مفاهیم مدیریت زنجیره تأمین سبز، فشارهای داخلی و خارجی و محرک‌های زنجیره تأمین سبز و عملکردهای زنجیره تأمین سبز و ارتباط آن‌ها با یکدیگر، متغیرهای تحقیق به شرح جدول (۱) قابل مشاهده می‌باشند:

جدول ۱- متغیرهای تحقیق

متغیر اصلی	متغیر فرعی	اصطلاح لاتین	منبع
فشار داخلی	-	-	Lee, et al.(2013)
فشار خارجی	الف) اقدامات تنظیم مقررات (الزامات قانونی)	(A) Regulatory Measures (REG)	Hsu, et al. (2013)
	ب) فشار مصرف کننده (مشتری)	(B) Customer Pressures (CUSTPRE)	
	پ) مسئولیت اجتماعی و فرهنگی	(C) Socio-Cultural responsibility (SOCCUL)	
	ت) فشار رقبا	(D) Competitor Pressures (COMPRES)	
محرک‌های زنجیره تأمین سبز	الف) خرید سبز	(E) Green Purchasing (GREENPUR)	Hsu, et al. (2013) Laosirihongthong, et al. (2013)
	ب) طراحی سازگار با محیط زیست	(F) Design for Environment (ECODESN)	
	پ) لجستیک معکوس	(G) Reverse Logistics (REVLOGIS)	
عملکردهای زنجیره تأمین سبز	الف) عملکرد زیست محیطی	Environmental Performance (ENP)	Green, et al. (2012)
	ب) عملکرد اقتصادی	Economic Performance (ECP)	
	پ) عملکرد عملیاتی	operational Performance (OPP)	
	ت) عملکرد سازمانی	organizational performance (ORP)	

۳-۳. روش و ابزار گردآوری داده‌ها

روش گردآوری اطلاعات پژوهش حاضر از دو بخش، مطالعات کتابخانه‌ای و تحقیقات میدانی: به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نظر و سنجش متغیرهای تحقیق از پرسشنامه استفاده شده است. از ابزار مصاحبه با افراد متخصص در زمینه تحقیق نیز استفاده شده است.

با تعدادی افراد متخصص در صنایع، و سنجش روایی متغیرها: بعد از پاسخ‌گویی به پرسشنامه‌ها، با استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی، برای بررسی اهمیت سؤالات انتخاب شده و برای اندازه‌گیری متغیرها به کار می‌رود. پایایی پرسشنامه مذکور به وسیله آلفای کرونباخ محاسبه گردید که برای هریک از عوامل جداگانه محاسبه، و نتایج در جدول (۲) ارائه شده است. (ضرائب بالای ۰/۷ مناسب و قابل قبول هستند).

۳-۴. روایی و پایایی تحقیق

به منظور سنجش روایی پرسشنامه از، سنجش روایی محتوایی: قبل از اقدام به پاسخ‌گویی به پرسشنامه، نظرخواهی و مصاحبه

جدول ۲- مقدار آلفای کرونباخ

متغیرهای تحقیق	تعداد سؤالات	آلفای متغیرها
فشار داخلی	۴	۰/۹۳۶
فشار خارجی	۷	۰/۹۰۰
محرك‌های زنجیره‌تأمین سبز	۸	۰/۹۱۵
عملکردهای زنجیره‌تأمین سبز	۱۶	۰/۹۰۳

۳-۵. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیات از مباحث آماری توصیفی و استنباطی استفاده شده است. آمارهای توصیفی شامل جداول فراوانی میانگین می‌باشد و در سطح استنباطی نیز از مدل‌های معادلات ساختاری شامل تحلیل عاملی تأییدی و تحلیل مسیر استفاده شده است. نرم‌افزارهای مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، در بخش آمار توصیفی نرم‌افزار SPSS 20 14 و در بخش آمار استنباطی LIS REL 8.8 15 می‌باشد.

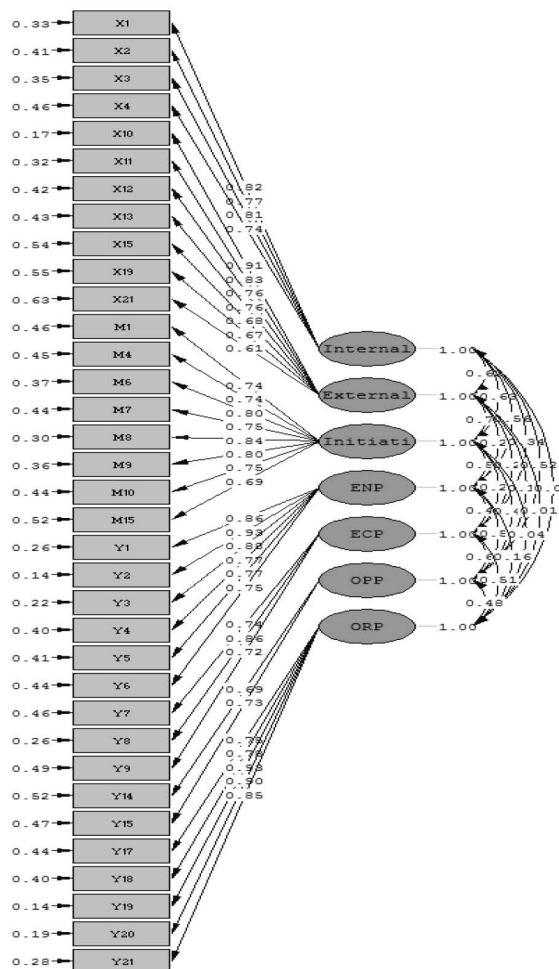
۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

۴-۱. تست روایی مدل با روش تحلیل عاملی تأییدی (مدل اندازه‌گیری) [۲۵]:

برای انجام تحلیل عاملی تأییدی از نرم‌افزار LISREL استفاده می‌شود. این نرم‌افزار با استفاده از همبستگی و کوواریانس بین متغیرهای اندازه‌گیری شده، می‌تواند مقادیر بارهای عاملی، واریانس‌ها و خطاهای متغیرهای مکنون را برآورد یا استنباط کند. در مدل اندازه‌گیری، ارتباط سؤالات پرسشنامه با متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در مدل‌های زیر متغیرهای آشکار یا زیر معیارها و زیر سازه‌ها به صورت مربع؛ متغیرهای پنهان یا سازه‌های اصلی به صورت بیضی؛ خطوط منحنی، همبستگی میان عامل‌ها و میزان تأثیر هر یک از متغیرها بر روی یکدیگر را نشان می‌دهد. فلش‌های کوچک، واریانس باقی مانده یا میزان خطا (ε) برای متغیرها را نشان می‌دهد. خطوط فلش دار از متغیرهای پنهان

به زیر سازه‌های مربوطه، بار عاملی یا وزن عاملی که نشان از همبستگی و میزان باری است که یک متغیر آشکار بر روی متغیر پنهان دارد، به عبارتی میزان واریانس متغیر پنهان که از طریق زیر سازه مربوطه قابل توضیح می‌باشد. متغیرهایی که بیشترین ضریب استاندارد را در ارتباط با هر مفهوم داشته‌اند در نمودار (۲) انتخاب شده‌اند و جدول (۳) ایجاد شده است.



Chi-Square=1446.82, P-value=0.00000, PMSEA=0.0125

نمودار ۲- مدل استاندارد شده تحلیل عاملی تأییدی توسط نرم‌افزار لیزرل

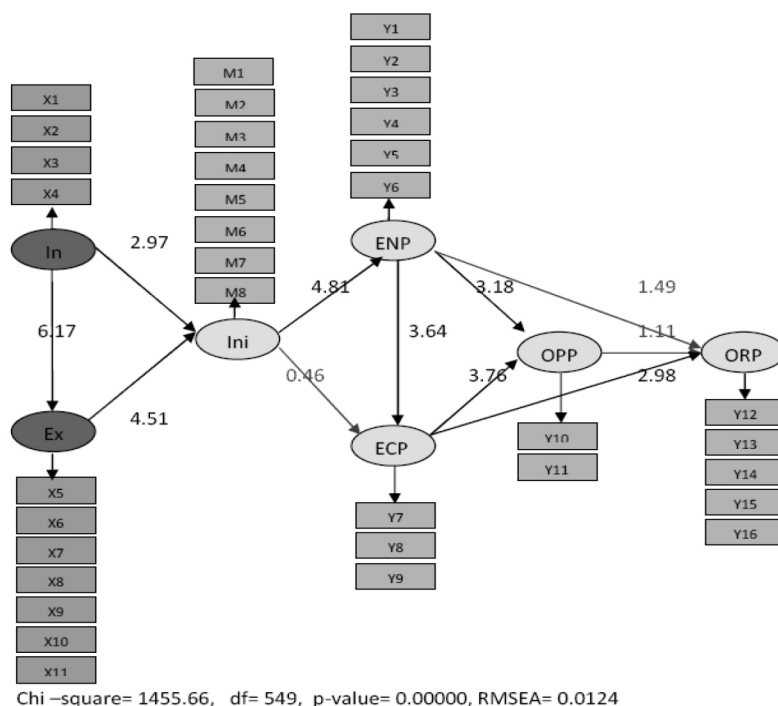
جدول ۳- ضرایب وزن عاملی مهم‌ترین متغیرهای تحقیق

مفاهیم مدل	بیشترین وزن عاملی (λ)	مهم‌ترین متغیرهای مرتبط با مفاهیم مدل
فشار داخلی (Internal)	$X1 = 0.85$	تعهد مدیران ارشد به زنجیره‌تأمین سبز مهم‌ترین عامل فشار داخلی است.
فشار خارجی (External)	$X10 = 0.91$	اهمیت بیشتر مصرف‌کننده به حفظ محیط‌زیست مهم‌ترین عامل فشار خارجی است.
محرك‌های زنجیره‌تأمین سبز (Initiatives)	$M8 = 0.84$	ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی محصولات مهم‌ترین عامل محرك‌های زنجیره‌تأمین سبز است.
عملکرد زیست‌محیطی (ENP)	$Y2 = 0.93$	کاهش زباله‌های فاضلاب مهم‌ترین عامل عملکرد زیست‌محیطی است.
عملکرد اقتصادی (ECP)	$Y8 = 0.86$	کاهش هزینه مصرف انرژی مهم‌ترین عامل عملکرد اقتصادی است.
عملکرد عملیاتی (OPP)	$Y15 = 0.73$	افزایش در خط تولید مهم‌ترین عامل عملکرد عملیاتی است.
عملکرد سازمانی (ORP)	$Y19 = 0.98$	میانگین بازده فروش مهم‌ترین عامل عملکرد سازمانی است.

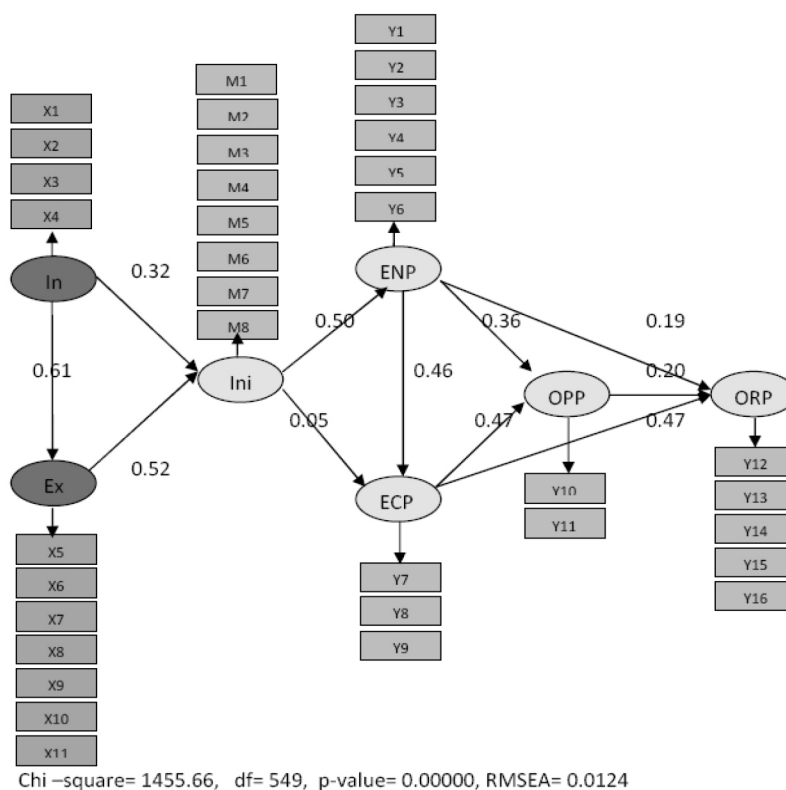
۲-۴. آزمون فرضیات با روش تحلیل مسیر (مدل ساختاری) [۲۶]

روی یکدیگر (ضرایب مسیر یا ضرایب پارامترها: β) را بررسی می‌کند. در نمودار (۳) در تحلیل مسیر روابط بین مفاهیم با مقدار (t-value) مربوطه بررسی می‌گردد. مقادیر قرمز رنگ مقدار t کمتر از ۱/۹۶ داشته اند. همچنین در نمودار (۴) تحلیل مسیر با مقادیر استاندارد نشان داده شده است. هر چه ضرایب مسیر بین مفاهیم بزرگ‌تر باشد شدت اثر مفاهیم بر روی هم بیشتر خواهد بود. رد و تأیید فرضیات نمودار (۳) و مقادیر پارامترهای نمودار (۴) در جدول (۴) نشان داده شده‌اند.

پس از طی مراحل تصدیق مدل اندازه‌گیری و محاسبات روایی متغیرها، در این مرحله می‌توان به آزمون روابط بین متغیرهای تحقیق پرداخت. با توجه به مدل اصلاح شده در روش تحلیل عاملی تأییدی، در این مرحله ابتدا مدل معناداری (t-value) را مشخص می‌کند و سپس مدل استاندارد شده نیز رسم گردیده و بر اساس این مدل میزان تأثیر هر یک از متغیرهای تحقیق بر



نمودار ۳- مدل معناداری تحلیل مسیر توسط نرم‌افزار لیزرل



نمودار ۴- مدل استاندارد شده تحلیل مسیر توسط نرم افزار لیزرل

صورتی که مقدار قدرمطلق آماره t بزرگتر از مقدار $1/96$ باشد فرض صفر رد می‌شود و به عبارتی در سطح اطمینان ۹۵ درصد متغیرهای مربوطه بر یکدیگر تأثیر معناداری دارند.

اگر مقدار قدرمطلق آماره t کوچکتر از مقدار $1/96$ باشد فرض صفر تأیید می‌شود و به عبارتی در سطح اطمینان ۹۵ درصد متغیرهای مربوطه بر یکدیگر تأثیر معناداری ندارند و در

جدول ۴- آزمون فرضیات تحقیق

فرضیات تحقیق	ضرایب پارامترها (β)	آماره آزمون t	نتایج رابطه فرضیات
رابطه معناداری بین فشار داخلی با فشار خارجی زنجیره تأمین سبز وجود دارد.	۰/۶۱	۶/۱۷	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین فشار داخلی با محرک‌های زنجیره تأمین سبز وجود دارد.	۰/۳۲	۲/۹۷	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین فشار خارجی با محرک‌های زنجیره تأمین سبز وجود دارد.	۰/۵۲	۴/۵۱	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین محرک‌های زنجیره تأمین سبز با عملکرد زیست‌محیطی وجود دارد.	۰/۵۰	۴/۸۱	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین محرک‌های زنجیره تأمین سبز با عملکرد اقتصادی وجود دارد.	۰/۰۵	۰/۴۶	رد فرضیه
رابطه معناداری بین عملکرد زیست‌محیطی با عملکرد اقتصادی وجود دارد.	۰/۴۶	۳/۶۴	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین عملکرد زیست‌محیطی با عملکرد عملیاتی وجود دارد.	۰/۳۶	۳/۱۸	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین عملکرد زیست‌محیطی با عملکرد سازمانی وجود دارد.	۰/۱۹	۱/۴۹	رد فرضیه
رابطه معناداری بین عملکرد اقتصادی با عملکرد عملیاتی وجود دارد.	۰/۴۷	۳/۷۶	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین عملکرد اقتصادی با عملکرد سازمانی وجود دارد.	۰/۴۷	۲/۹۸	تأیید فرضیه
رابطه معناداری بین عملکرد عملیاتی با عملکرد سازمانی وجود دارد.	۰/۲۰	۱/۱۱	رد فرضیه

۴-۳. آزمون برازندگی مدل ساختاری

میزان χ^2 به درجه آزادی باید کوچکتر از سه باشد و هر چه کمتر باشد بهتر است، زیرا این آزمون اختلاف بین داده و مدل را نشان می‌دهد. شاخص RMSEA، هر قدر به ۰/۰۵ نزدیک و از ۰/۰۸ کوچکتر باشد (به صفر نزدیکتر باشد)، برازش بیشتر مدل را نشان می‌دهد. مقادیر GFI و AGFI؛ هرچه به عدد یک نزدیکتر باشد، مدل ارائه شده مدل بهتری می‌باشد. خلاصه نتایج تحلیل شاخص‌های برازندگی مدل ساختاری در مدل تحقیق استاندارد شده تحلیل مسیر در جدول (۵) قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۵- نتایج شاخص‌های برازندگی مدل

شاخص	مقادیر مشاهده شده
مجذور کای	۱۴۵۵/۶۶
درجه آزادی	۵۴۹
مجذور کای به درجه آزادی	۲/۶۵۱
RMSEA	۰/۰۱۳۴
CFI	۰/۹۳
RMR	۰/۰۸۱
NFI	۰/۹۰
GFI	۰/۹۴
AGFI	۰/۸۹

نتایج و پیشنهادات

الف - نتایج آزمون فرضیات تحقیق

در این بخش نتایج و یافته‌های تحقیق جهت تأیید یا رد فرضیات تحقیق ارائه می‌گردد:

۱- رابطه معناداری بین فشار داخلی با فشار خارجی زنجیره تأمین سبز وجود دارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین فشار داخلی و فشار خارجی معنادار بوده است. این نتایج مشابه تحقیق لی و همکارانش در سال ۲۰۱۳ می‌باشد. هم چنین ناصری طاهری در سال ۱۳۸۵ و

شکاری و همکاران در سال ۱۳۹۰؛ معناداری این رابطه را تأیید کرده است.

۲- رابطه معناداری بین فشار داخلی با محرک‌های زنجیره تأمین سبز وجود دارد.

۳- رابطه معناداری بین فشار خارجی با محرک‌های زنجیره تأمین سبز وجود دارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین فشار داخلی و فشار خارجی با محرک‌های زنجیره تأمین سبز معنادار بوده است. این نتایج مشابه تحقیق هسو و همکارانش در سال ۲۰۱۳ می‌باشد. همچنین شکاری و همکاران در سال ۱۳۹۰ و نیازی و نیکبخت در سال ۱۳۹۳؛ معناداری این رابطه را تأیید کرده است.

۴- رابطه معناداری بین محرک‌های زنجیره تأمین سبز با عملکرد زیست‌محیطی وجود دارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین محرک‌ها و عملکرد زیست‌محیطی معنادار بوده است. این نتایج مشابه تحقیق لاوسیری هانگ تونگ و همکارانش در سال ۲۰۱۳ می‌باشد. همچنین خداوردی و همکاران در سال ۱۳۹۰ و سحابی و همکاران در سال ۱۳۹۲؛ معناداری این رابطه را تأیید کرده است.

۵- رابطه معناداری بین محرک‌های زنجیره تأمین سبز با عملکرد اقتصادی وجود ندارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین محرک‌ها و عملکرد اقتصادی معنادار نبوده است. این نتایج مشابه تحقیق لاوسیری هانگ تونگ و همکارانش در سال ۲۰۱۳ می‌باشد.

۶- رابطه معناداری بین عملکرد زیست‌محیطی با عملکرد اقتصادی وجود دارد.

۷- رابطه معناداری بین عملکرد زیست‌محیطی با عملکرد عملیاتی وجود دارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی و عملیاتی معنادار بوده است. این نتایج مشابه تحقیق

گرین و همکارانش در سال ۲۰۱۲ می‌باشد.

۸- رابطه معناداری بین عملکرد زیست‌محیطی با عملکرد سازمانی وجود ندارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین عملکرد زیست‌محیطی و سازمانی معنادار نبوده است. این نتایج مشابه تحقیق گرین و همکارانش در سال ۲۰۱۲ می‌باشد.

۹- رابطه معناداری بین عملکرد اقتصادی با عملکرد عملیاتی وجود دارد.

۱۰- رابطه معناداری بین عملکرد اقتصادی با عملکرد سازمانی وجود دارد.

مقایسه نتایج تحقیق عملکردهای زنجیره‌تأمین سبز با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین عملکردهای زنجیره‌تأمین سبز معنادار بوده است. این نتایج مشابه تحقیق گرین و همکارانش در سال ۲۰۱۳ می‌باشد. هم چنین داوری نیکو، ۱۳۸۸ و چینی فروش و شیخ زاده، ۱۳۸۹؛ معناداری این رابطه را تأیید کرده است.

۱۱- رابطه معناداری بین عملکرد عملیاتی با عملکرد سازمانی وجود ندارد.

مقایسه نتایج تحقیق با نتایج سایر تحقیقات:

در تحقیق حاضر رابطه بین عملکرد عملیاتی و سازمانی معنادار نبوده است. این نتایج مشابه تحقیق گرین و همکارانش در سال ۲۰۱۲ نمی‌باشد.

ب - نتیجه‌گیری

با انجام این تحقیق مشخص می‌شود که در صنایع و سازمان‌ها می‌توان از زنجیره‌تأمین سبز استفاده بهینه‌تری نمود و با اجرای صحیح و کامل عوامل زنجیره سبز و محرک‌های آن و رعایت قوانین و الزامات زیست‌محیطی، بر عملکردهای زنجیره سبز اثر مثبت و افزایشی داشته باشد که به رویکردی پیشگیرانه برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی تبدیل شده و مسئولیت کامل یک شرکت را نسبت به محصولاتش از مرحله استخراج و تهیه مواد

اولیه تا محصول نهایی و زباله بر عهده می‌گیرد. در نهایت با توجه به مدل تحلیل مسیر نتایج حاکی از آن بود که؛ بین فشار داخلی و فشار خارجی زنجیره‌تأمین سبز، فشار داخلی و محرک‌های زنجیره‌تأمین سبز، فشار خارجی و محرک‌های زنجیره‌تأمین سبز، عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد اقتصادی، عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد عملیاتی، عملکرد اقتصادی و عملکرد عملیاتی، عملکرد اقتصادی و عملکرد سازمانی رابطه معناداری وجود دارد اما بین محرک‌های زنجیره‌تأمین سبز و عملکرد اقتصادی، عملکرد زیست‌محیطی و عملکرد سازمانی، عملکرد عملیاتی و عملکرد سازمانی رابطه معناداری وجود ندارد.

ج - محدودیت

کمبود تحقیقات میدانی انجام شده و کم اهمیت دانستن توجه به امر پژوهش در رابطه با مدیریت زنجیره‌تأمین سبز از جمله محدودیت‌های تحقیق بوده است. از محدودیت‌های دیگر در این تحقیق می‌توان به کمبود نمونه‌های مورد نیاز برای تحقیقی جامع‌تر اشاره نمود.

د - پیشنهاد به محققان آتی

تاکنون تحقیقات اندکی که در ایران در زمینه مدیریت سبز انجام گرفته است، محدود به صنایع تولیدی بوده، با توجه به آن که بخش‌های خدماتی کشور از جمله بیمارستان‌ها سهم عمده‌ای در آلودگی محیط‌زیست دارند، پیشنهاد می‌شود چنین تحقیقاتی در بخش‌های خدماتی نیز صورت گیرد. هم‌چنین در جوامع آماری از جمله: صنعت گردشگری، صنایع غذایی، تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی، کنترل آلودگی در بخش کشاورزی این موضوع نیز بررسی گردد.

پی‌نوشت‌ها

۱. خراسانی و چالشی، ۱۳۹۶.
۲. محمدی و امامی، ۱۳۹۵.
۳. قطبی و مظفری، ۱۳۹۵.

بر مدیریت زنجیره تأمین سبز». دومین کنفرانس بین‌المللی نقد و واکاوی مدیریت در هزاره سوم.

رفیعی، مجید. عبدالملکی، حمید. (۱۳۹۶). «شناسایی مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز». چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست.

قطبی، فرید. مظفری، محمدمهدی. (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر مدیریت زنجیره تأمین سبز بر بهبود عملکرد و کسب مزیت رقابتی توسط سازمان». سومین همایش ملی و سومین همایش بین‌المللی مدیریت و حسابداری ایران.

محمدی، سیدمهدی. امامی، نریمان. (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر عوامل محرک اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز بر عملکرد شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط». پنجمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

محمودخانی، جواد. تولایی، ملیحه. (۱۳۹۶). «تأثیر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز بر عملکرد سازمانی در سازمان‌های تولیدی ایران با رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری». کنفرانس بین‌المللی زنجیره تأمین سبز.

Green Jr, K. W., Zelbst, P. J., Meacham, J., & Bhadauria, V. S. (2012). "Green supply chain management practices: impact on performance». Supply Chain Management: An International Journal, 17(3), 290–305.

Hsu, C. C., Tan, K. C., Zailani, S. H. M., & Jayaraman, V. (2013). «Supply chain drivers that foster the development of green initiatives in an emerging economy". International Journal of Operations & Production Management, 33 (6), 656-688.

Laosirihongthong, T., Adebajo, D., & Choon Tan, K. (2013). «Green supply chain management practices and performance». Industrial Management & Data Systems Vol. 113 No. 8, 2013 pp. 1088-1109.

Lee, S. M., Rha, J. S., Choi, D., & Noh, Y. (2013). «Pressures affecting green supply chain performance». Management Decision, 51(8), 1753-1768.

4. Green et al., 2012.
5. Lee et al., 2013.
6. Thong et al., 2013.
7. Hsu et al., 2013.
8. Internal Pressure.
9. External Pressure.
10. Green Supply Chain Initiatives.
11. Green Purchasing (GP).
12. Design for Environment (DE).
۱۳. توکلی و همکاران، ۱۳۹۵.
14. Reverse Logistics (RL).
۱۵. رفیعی و عبدالملکی، ۱۳۹۶.
16. Performance Variables.
17. ENP: Environmental Performance.
۱۸. محمودخانی و تولایی، ۱۳۹۶.
19. ECP: Economic Performance.
۲۰. احمدی نوری و نیکنژاد، ۱۳۹۵.
21. OPP: Operational Performance .
۲۲. احمدی نوری و نیکنژاد، ۱۳۹۵.
23. ORP: Organizational Performance.
۲۴. محمودخانی و تولایی، ۱۳۹۶.
25. Robert v. Krejcie and Daryle w. Morgan.
26. Cochran.
27. Statistical Package for Social Sciences (SPSS).
28. LInear Structural RELations (LISREL).
29. Confirmatory Factor Analysis (CFA).
30. Structural Equation Model (SEM).

منابع

احمدی نوری، حمزه. نیکنژاد، علی. (۱۳۹۶). «مدیریت زنجیره تأمین سبز مشتری مدار و تأثیر آن بر عملکرد شرکت‌ها». چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

توکلی، لیلا. شکاری، غلامعباس. طاهری لاری، مسعود. (۱۳۹۵). «بررسی رابطه بین مدیریت زنجیره تأمین سبز و کسب مزیت رقابتی با توجه به نقش میانجی‌گری هوش رقابتی در صنایع کوچک و متوسط در شهر مشهد». چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی.

خراسانی، محمد. چالشی، مائده. (۱۳۹۶). «مطالعه تطبیقی عوامل مؤثر