

اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار مدیریت زنجیره تأمین با هدف مدیریت چالش‌های زیست محیطی در صنایع معدنی کشور (بررسی موردی: هلدینگ صنعت، معدن و فناوری قدر نیکان)

دکتر علی رضانی^۱؛ امیر رحیمی قاضی کلایه^۲؛ مهدی امیر افشاری^۳

تاریخ دریافت: ۱۳/۱۰/۹۳ تاریخ پذیرش: ۲۶/۱۲/۹۳

چکیده

مدیریت زنجیره تأمین سبز، امروزه به‌عنوان یک راهکار اساسی برای تأمین خواست‌های کلیه ذی‌نفعان سازمانی ارائه شده است. این زنجیره سعی دارد در طول کل زنجیره، ارزش شرکت لجستیک سبز، طراحی سبز محصول، تولید سبز و فروش و بازیافت محصول ضمن مدیریت هزینه‌های سازمان‌های (حداقل مصرف انرژی، منابع)، خواسته‌ها و فشارهای قانونی و زیست محیطی (حداقل آلاینده‌ها در طول زنجیره) را پاسخگو باشد.

عملکرد مؤثر زنجیره تأمین سبز، وابستگی بسیار زیادی به محرک‌های محیطی و عوامل درون‌سازمانی دارد. برای استخراج متغیرهای محیطی و درون‌سازمانی مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز، از روش تحلیل محتوا و تکنیک آنتروپی شانون بهره گرفته شده است. در مرحله بعد، با استفاده از تکنیک دیماتل، هریک از زیرمؤلفه‌های ابعاد اصلی مدل رتبه‌بندی شدند و در نهایت، برای تعیین روابط بین اجزای مدل، از پرسشنامه ۱۰۰ سؤالی و روش معادلات ساختاری استفاده شد.

نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد مهم‌ترین عوامل محیطی تأثیرگذار بر عملکرد زنجیره تأمین سبز، عبارت از رویدادهای قانونی - اجتماعی (۳۲٪)، شبکه کسب و کار (۲۵٪)، تغییرات تکنولوژی (۲۰٪)، رقبا (۱۶٪) و مشتریان (۷٪) است. به‌علاوه، مهم‌ترین عوامل درون‌سازمانی که بر اجرای موفقیت‌آمیز زنجیره تأمین سبز در سازمان تأثیرگذار هستند، عبارت‌اند از: استراتژی (۲۷٪)، دانش سازمانی (۲۲٪)، تکنولوژی تولید (۱۹٪)، ساختار (۱۸٪) و منابع انسانی (۱۴٪).

شایان ذکر است اجرای موفقیت‌آمیز مدیریت زنجیره تأمین سبز نتایجی را به‌همراه خواهد داشت که مهم‌ترین آنها، به ترتیب، عبارت است از: دستیابی به جایگاه رقابتی برتر (۳۲٪)، اغنای مشتریان (۲۲٪)، ایجاد ارزش برای ذی‌نفعان، به‌ویژه در حوزه زیست‌محیطی و کاهش آلاینده‌گی (۲۰٪)، افزایش روابط همکارانه با سایر عناصر موجود در زنجیره (۱۸٪)، و انعطاف‌پذیری و یکپارچگی سازمانی (۸٪). به‌علاوه، نتایج حاصل از آزمون روابط بین ابعاد اصلی مدل نشان می‌دهد که عوامل محیطی بیشترین تأثیرگذاری را بر عملکرد زنجیره تأمین دارند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت زنجیره تأمین سبز، عوامل درون‌سازمانی، محرک‌های محیطی، تکنیک آنتروپی شانون، تکنیک دیماتل.

۱. مقدمه

شرکت‌های تولیدی - خدماتی را دوچندان کرده است و بر انعطاف‌پذیری آنها با محیط نامطمئن خارجی پای می‌فشارد و سازمان‌های امروزی در عرصه ملی و جهانی به‌منظور کسب

تشدید صحنه رقابت جهانی در محیطی که به‌صورت دائم در حال تغییر است، ضرورت واکنش‌های مناسب سازمان‌ها و

^۱ استادیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج، کرج، ایران *پست الکترونیکی نویسنده اصلی: Ali.ramezani@kiaou.ac.ir

^۲ مدرس مدعو، گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

^۳ عضو هیئت علمی، گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

تدارکات و یا ترکیبی از این سه هم‌معنی دانسته‌اند (مونزکا^۱ و همکاران، ۱۹۹۸). با این حال، می‌توان به تعریف جامعی که از سوی انجمن زنجیره تأمین جهانی ارائه شده است، استناد کرد: «مدیریت زنجیره تأمین یکپارچه‌سازی فرایندهای کلیدی کسب و کار از کاربر نهایی گرفته تا تأمین‌کننده اصلی است که تأمین محصولات، خدمات و اطلاعاتی را که باعث ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان و ذی‌نفعان سازمان می‌شوند، برعهده دارد.» (هسو^۲ و همکاران، ۲۰۱۳).

لمبرت و همکاران (۱۹۹۸)، زنجیره تأمین را فرایند ایجاد هم‌راستایی و هم‌سویی شرکت‌هایی می‌داند که محصولات یا خدمات را به بازار عرضه می‌کنند. چوپرا^۳ و میند^۴ (۲۰۰۱) نیز اعلام داشته‌اند که یک زنجیره تأمین شامل کلیه مراحل مستقیم و غیرمستقیمی است که در تکمیل درخواست (سفارش) مشتری درگیر هستند. زنجیره تأمین فقط در ارتباط با سازنده و تأمین‌کننده نیست، بلکه حمل و نقل، انبارها، خرده‌فروشی‌ها و حتی خود مشتریان را نیز دربر می‌گیرد.

امروزه باتوجه به اهمیت یافتن مسائل زیست‌محیطی و محدودیت‌هایی که از این سو از طرف دولت‌ها به‌وجود آمده، موضوع مدیریت زنجیره تأمین سبز بسیار مورد توجه قرار گرفته است. مدیریت زنجیره تأمین سبز در زمینه بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین، مزایا و منافع زیادی، مانند صرفه‌جویی در منابع انرژی، کاهش آلاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و درنهایت ارتقای بهره‌وری را برای شرکت‌ها و سازمان‌ها به‌همراه خواهد داشت (هروانی^۵ و همکاران، ۲۰۰۵).

گرین^۶ و همکارانش (۲۰۱۲) معتقدند زنجیره تأمین سبز، عبارت است از مجموعه اقدامات داخلی و خارجی بنگاه در سراسر زنجیره تأمین که به بهبود محیط زیست و جلوگیری از ایجاد آلودگی منجر می‌شود. به عبارت دیگر، مدیریت زنجیره تأمین سبز، شامل خرید سبز، تولید سبز، توزیع سبز، بازاریابی سبز و لجستیک معکوس است.

در تعریف دیگری، جوزف سارکیس^۷ بیان می‌کند زنجیره تأمین سبز، شامل طراحی سبز (محصول)، تولید سبز (فرایند)

جایگاهی مناسب و حفظ آن، نیازمند بهره‌گیری از الگوی مناسب، مانند مدیریت زنجیره تأمین در راستای تحقق مزیت رقابتی و انتظارات مشتریان هستند (لمبرت^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). مشتریان در سازمان‌های امروزی در تولید کالا و ارائه خدمت، رویه‌های انجام امور و فرایندها، توسعه دانش و توان رقابتی، همراه و همگام اعضای سازمان هستند. مدیریت مؤثر زنجیره تأمین از عوامل اصلی بقا است، ضمن آنکه استفاده از فناوری اطلاعات در فعالیت‌های زنجیره تأمین، پتانسیل ایجاد ارزش را در زنجیره افزایش داده است. به‌طور کلی، مدیریت زنجیره تأمین بر افزایش انطباق‌پذیری و انعطاف‌پذیری شرکت‌ها تأکید دارد و دارای قابلیت واکنش و پاسخ سریع و اثربخش به تغییرات بازار است.

از طرف دیگر، فشارهای دولتی و زیست‌محیطی به‌منظور کاهش آلاینده‌های ناشی از فعالیت‌های تولیدی، موجب شده است که سازمان‌ها به‌دنبال پیاده‌سازی نوع پیشرفته‌تری از زنجیره تأمین، تحت عنوان زنجیره تأمین سبز باشند که ضمن برآورده‌ساختن نیازمندی‌های تولیدی خود، حداقل آسیب را به محیط فعالیت خود وارد سازد.

۲. ادبیات موضوعی پژوهش

برای بررسی ادبیات نظری زنجیره تأمین سبز و عوامل تأثیرگذار بر آن، مطالب مورد نظر در سه بخش زیر ارائه می‌شود:

الف - مدیریت زنجیره تأمین سبز

براساس نظر کریستوفر^۲ (۱۹۹۸)، امروزه راه‌حل توانمند رسیدن به مزیت هزینه‌ای، لزوماً حجم محصولات و مقیاس اقتصادی نیست، بلکه مدیریت زنجیره تأمین است. از نظر او، زنجیره تأمین، شبکه‌ای از سازمان‌های بالادستی تا پایین‌دستی است که در فرایندها و فعالیت‌های مختلفی که در قالب محصولات و خدمات در دست مشتری نهایی، ایجاد ارزش می‌کنند، درگیر هستند. مفهوم مدیریت زنجیره تأمین تاکنون از سوی بسیاری تشریح و واکاوی شده است و برخی نیز آن را با مفاهیمی چون لجستیک، مدیریت عملیات،

1. Lambert, Douglas M
2. Christopher, M.
3. Monzka, R.

4. Hsu, Chin-Chun
5. Chopra, S.
6. Meind, P.

7. Hervani, Aref A.
8. Green Jr, Kenneth W.
9. Sarkis, Joseph

از سوی بنجامین^۳ و همکاران (۲۰۱۱) به نقش دولت و فشارهای دولتی، به‌ویژه در موضوع حفظ محیط زیست و کنترل آلاینده‌هایی که در نتیجه فعالیت زنجیره تأمین ایجاد می‌شود، تأکید شده است.

جوزف سارکیس که در زمینه زنجیره تأمین جهانی مطالعاتی داشته است، به تأثیر مسائل فرهنگی و اجتماعی بر زنجیره تأمین تأکید دارد. وی به نقش افزایش فشار رقابتی بازار جهانی تأکید دارد. او معتقد است تفکر دهکده جهانی و از بین رفتن مرزهای جغرافیایی، نقش مسائل جهانی را بسیار پررنگ‌تر کرده است و فلسفه دهکده جهانی را به‌عنوان کاهش زمان ارائه محصولات جدید به بازار جهانی تعریف کرده‌اند و موفقیت زنجیره تأمین شرکت‌ها را منوط به موفقیت در این عرصه دانسته‌اند. آنان بر این باورند که با جهانی شدن زنجیره تأمین، موضوع زنجیره تأمین سبز نیز جایگاه مهمی خواهد داشت (ژو و همکاران، ۲۰۰۵).

همان‌طور که ذکر شد، برخی از پژوهش‌ها از نقش محرک‌های محیطی به‌عنوان عوامل فشار یا محدودکننده زنجیره تأمین نام می‌برند. برخی دیگر از محققان به موضوع محرک‌های محیطی به‌عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین اشاره کرده‌اند. برای مثال، پورتر^۴ (۱۹۹۰) در مدل ۵ نیروی رقابتی خود، ضمن بیان عوامل پنج‌گانه محیطی مؤثر بر عملکرد سازمانی به نقش افزایش فشارهای محیطی بر کاهش هزینه‌ها در عملکرد زنجیره تأکید دارد. گرین و همکارانش (۲۰۱۲) نیز بر نقش فشارهای قانونی و سیاسی در عملکرد زنجیره تأمین سبز تأکید دارد و معتقد است در کشورهایی که نقش دولت بر اقتصاد پررنگ‌تر است، موفقیت زنجیره تأمین تحت تأثیر مسائل سیاسی و قانونی خواهد بود.

گلدمن^۵ و ناگل^۶ (۱۹۹۵) به موضوع تقاضا برای محصولات و خدمات خاص اشاره می‌کنند. آنان به سفارش‌سازی و تغییرات سلاخی و خواسته‌های مشتری توجه دارند و موفقیت زنجیره تأمین سبز را در ارائه تأمین بهینه خواسته‌های متغیر مشتریان می‌دانند. از طرف دیگر، عارف

و بازیافت محصول است. در گذشته، چرخه عمر محصول، شامل فرایندها از فاز طراحی تا مصرف بود؛ در حالی که با رویکرد مدیریت محیط زیست، شامل فرایندهای تهیه مواد اولیه، طراحی، ساخت، استفاده و بازیافت و مصرف مجدد و تشکیل یک حلقه بسته از جریان مواد برای کاهش مصرف منابع و کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی است (ژو^۱ و همکاران، ۲۰۰۵).

به‌علاوه، محقق دیگری معتقد است زنجیره تأمین سبز عبارت است از مجموعه اقدامات داخلی و خارجی بنگاه در سراسر زنجیره تأمین که به بهبود محیط زیست و جلوگیری از ایجاد آلودگی منجر می‌شود. به عبارت دیگر، زنجیره تأمین سبز، شامل خرید سبز، تولید سبز، توزیع سبز، بازاریابی سبز و لجستیک معکوس است (گانگ‌شی^۲ و همکاران، ۲۰۱۲). توجه به زنجیره تأمین سبز از جنبه‌های زیر مهم است:

۱. ایجاد مطلوبیت و رضایتمندی از نظر زیست‌محیطی در سراسر زنجیره تأمین و دستیابی به بازار جدید از طریق عرضه محصولات سازگار با محیط زیست؛
۲. کاهش هزینه‌ها از طریق صرفه‌جویی در منابع، هزینه سوخت، تعداد ساعات کار کارگران، حذف ضایعات و بهبود بهره‌وری؛
۳. بهره‌مندی از مزایای رقابتی از طریق خلق و ارائه ارزش برای مشتریان و رضایتمندی و وفاداری مشتریان نسبت به محصولات و درنهایت، افزایش سودآوری بنگاه.

ب - عوامل محیطی مؤثر بر زنجیره تأمین سبز

پژوهش‌های بسیار زیادی درباره تأثیر عوامل محیطی بر زنجیره تأمین سبز انجام شده است. این پژوهش‌ها عمدتاً در سه دسته مختلف بیان شده است، ولی همگی بر یک موضوع واحد، یعنی تأثیر تغییرات محیطی بر زنجیره تأمین تأکید داشته‌اند.

برخی از پژوهش‌ها به محرک‌های محیطی، تحت عنوان «فشارها و تغییرات عوامل برون‌سازمانی و تأثیر آن بر زنجیره تأمین» اختصاص یافته‌اند. در پژوهش‌های انجام‌شده

1. Zhu, Qinghua
2. Guang Shi, Victor

3. Benjamin, T.
4. Porter, M. E.

5. Goldman, S. L.
6. Nagel, R. N.

دستورالعمل‌ها و فرایندهای تولیدی اشاره می‌کنند و معتقدند تصمیم‌گیری درباره این سیاست‌ها، عملکرد زنجیره تأمین را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در برخی پژوهش‌ها به‌طور خاص به یکی از عناصر درون‌سازمانی و رابطه آن با قابلیت‌ها و عملکرد زنجیره تأمین سبز اشاره شده است. برای مثال، در تحقیقی که درباره رابطه بین فناوری اطلاعات و تأثیر آن بر عملکرد زنجیره تأمین سبز انجام شده بود، یکی از تمایزات اساسی بین کسب و کارهای رقابت‌پذیر با سایر کسب و کارها، بالا بودن محتوای اطلاعاتی، حجم اطلاعات مبادله‌شده و سرعت بالای گردش اطلاعات است. بنابراین، زنجیره‌های تأمین رقابت‌پذیر، نیازمند سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی پیشرفته و انعطاف‌پذیری بوده که هم جریان روان و مطمئن اطلاعات را باتوجه به مشکلات تضمین کند و هم قابلیت انطباق با شرایط متغیر محیطی، برای پاسخگویی به محرک‌های محیطی را داشته باشد (هسو و همکاران، ۲۰۱۳).

به‌علاوه، جاسبر کورنبرگ^۳، در این راستا، توجه به اقداماتی نظیر استفاده از سیستم‌ها و تکنولوژی اطلاعاتی و ارتباطی مدرن با جهت ایجاد ارتباط مناسب و بهنگام در بین سازمان‌های همکار و یکپارچه‌سازی اجزای پراکنده، شامل مشتریان، تأمین‌کنندگان و همکاران در سازمان‌های مجازی را برای موفقیت زنجیره تأمین سبز مهم می‌شمارد.

گلدمن و ناگل (۱۹۹۵) نیز معتقدند سازمان‌ها برای نیل به هدف رقابت‌پذیر بودن زنجیره تأمین باید توانمندی‌هایی درون سازمان‌ها ایجاد کنند؛ توانمندی‌هایی که شمار عمده‌ای از آنها به‌طور مستقیم با ساختارهای فناوری اطلاعات مرتبط است مانند تجهیزات سخت‌افزاری جدید، دستگاه‌های چندکاره، شبکه‌های داخلی (اینترنت)، سیستم‌های جامع اطلاعاتی (مالی، برنامه‌ریزی و غیره)، استفاده از شبکه اینترنت در فروش و بازاریابی محصولات و خدمات جدید و تجارت الکترونیک.

۳. مدل مفهومی پژوهش

همان‌طور که ذکر شد، مطابق مطالعات انجام‌شده، عملکرد زنجیره تأمین سبز تحت تأثیر دو دسته عوامل

هروانی و همکارانش (۲۰۰۵) به موضوع تغییر پارادایم‌های تولید اشاره می‌کنند و معتقدند معرفی تجهیزات تولیدی بسیار کارآ، سریع و مقرون به‌صرفه و تغییر پارادایم‌های تولید، عملکرد زنجیره تأمین را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده است. وی به نقش ورود تکنولوژی اطلاعات به عرصه کسب و کار، به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در عملکرد زنجیره تأمین و شکل‌گیری زنجیره تأمین الکترونیکی تأکید دارد. او معتقد است زنجیره تأمین الکترونیکی کمک زیادی به سبزشدن زنجیره تأمین و حفظ محیط زیست خواهد کرد.

ج - عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر زنجیره تأمین سبز

پژوهشگران مختلفی نقش عوامل درون‌سازمانی را بر موفقیت عملکرد زنجیره تأمین بررسی کرده‌اند که از آن میان می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد. جوزف سارکیس (۲۰۱۲) به نقش فناوری اطلاعات در عملکرد زنجیره تأمین تأکید دارد و معتقد است شکل‌گیری زنجیره تأمین الکترونیک نقش مهمی در ایجاد و موفقیت زنجیره تأمین سبز دارد.

گلدمن و ناگل (۱۹۹۵) در پژوهش‌های خود به نقش برنامه‌های آینده شرکت برای توسعه، رشد و سرمایه‌گذاری و جایگاه کلی شرکت در موفقیت زنجیره تأمین توجه دارند و معتقدند سیاست‌های معرفی محصول جدید در قسمت‌های مختلف بازار و دستورالعمل‌ها و فرایندهای سازمانی و ابعاد اقتصادی کسب و کار سازمان، شامل فروش، سود و نرخ بازگشت سرمایه، شامل عواملی است که در مورد سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری درباره زنجیره تأمین سبز مؤثر است.

ویکتور گانگ شی و همکاران (۲۰۱۲) به سهم بازار شرکت برای یک یا چند محصول خاص و سهم بازار شرکت در برخی قسمت‌های خاص بازار تأکید دارد و معتقد است دامنه فعالیت‌های شرکت، محدوده عملکرد زنجیره تأمین را تحت تأثیر قرار می‌دهد و این عامل، سیاست‌های سازمان در زمینه پشتیبانی و ارائه خدمات به محصولات و توسعه محصولات جدید و جهت‌گیری‌های کلی زنجیره تأمین را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

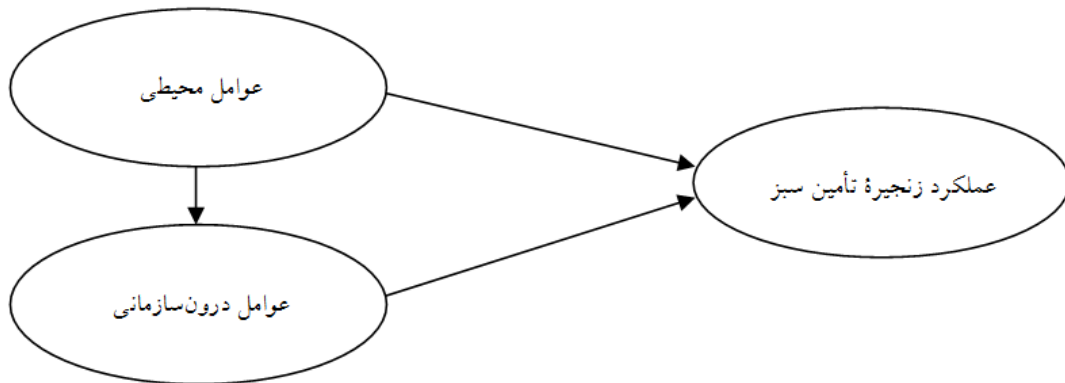
شریفی^۱ و ژانگ^۲ (۱۹۹۹) نیز به موضوع سیاست‌ها،

1. Sharifi, H.

2. Zhang, Z.

3. Jasper corenberg

درون‌سازمانی و عوامل محیطی قرار دارند. عوامل محیطی، علاوه بر تأثیر مستقیم، از طریق تأثیرگذاری بر عناصر درون‌سازمانی تأثیر غیرمستقیم نیز دارند. روابط بین اجزای اصلی مدل تحقیق، طبق شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی اولیه پژوهش ماخذ: یافته‌های تحقیق.

۲. آیا عوامل درون‌سازمانی بر عملکرد زنجیره تأمین

سبز در شرکت‌های معدنکاری تأثیرگذار هستند؟

۳. آیا عوامل محیطی از طریق عوامل درون‌سازمانی بر

عملکرد زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های معدنکاری

تأثیرگذار هستند؟

۴. زیرمؤلفه‌های عوامل محیطی مؤثر بر عملکرد زنجیره

تأمین سبز در شرکت‌های معدنکاری کدام است؟

۵. زیرمؤلفه‌های عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر عملکرد

زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های معدنکاری کدام است؟

۶. زیرمؤلفه‌های اولویت‌بندی عوامل محیطی مؤثر بر عملکرد

زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های معدنکاری کدام است؟

۷. زیرمؤلفه‌های اولویت‌بندی عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر

عملکرد زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های معدنکاری کدام است؟

۶. جامعه و نمونه آماری پژوهش

جامعه آماری این پژوهش، شرکت‌های معدنکار و

پیمانکاران معدنکاری‌اند که درگیر فعالیت‌های حمل و نقل،

لجستیک، خرید و فروش محصولات معدنی‌اند و با شرکت

معدنکاری صنعت، معدن و فناوری قدر نیکان در تماس

هستند. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی برای

۴. روش پژوهش

پژوهش حاضر را می‌توان از نظر دسته‌بندی پژوهش‌ها

برحسب نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی -

پیمایشی محسوب کرد؛ زیرا در این پژوهش، محقق در

متغیرهای مورد بررسی، تغییری ایجاد نکرده و شرایط موجود

را بررسی کرده است. به‌علاوه، با توجه به تقسیم‌بندی

تحقیقات از نظر هدف، پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های

کاربردی است. در این نوع پژوهش‌ها، نظریات، قانونمندی‌ها

و تکنیک‌هایی که در تحقیقات بنیادین تنظیم شده است، در

راستای توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص و حل

مسائل واقعی در آن زمینه استفاده می‌شود.

همان‌طور که ذکر شد، برای شناسایی عوامل درون‌سازمانی

و محیطی مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز از تکنیک آنتروپی

شانون، برای اولویت‌بندی عناصر شناسایی شده از تکنیک

دیماتل و برای بررسی روابط بین اجزای مدل از معادلات

ساختاری استفاده شده است.

۵. سؤالات پژوهش

۱. آیا عوامل محیطی بر عملکرد زنجیره تأمین سبز در

شرکت‌های معدنکاری تأثیرگذار هستند؟

انتخاب نمونه آماری استفاده شد.

دیماتل، هریک از زیرمؤلفه‌های ابعاد اصلی مدل رتبه‌بندی شدند و در نهایت به منظور تعیین روابط بین اجزای مدل، از پرسشنامه ۱۰۰ سؤالی و روش معادلات ساختاری استفاده شد.

۷. روش گردآوری داده‌ها

در این پژوهش، برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و مبانی نظری و پیشینه تحقیق، از روش کتابخانه‌ای استفاده شد و برای استخراج متغیرهای محیطی و درون‌سازمانی مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز از روش تحلیل محتوا و تکنیک آنتروپی شانون بهره گرفته شد. به این منظور، پژوهشگران پس از مطالعه مبانی نظری، از طریق مصاحبه با خبرگان صنعت معدنکاری و استادان دانشگاهی حوزه زنجیره تأمین و تعدادی از شرکت‌ها و پیمانکارانی که درگیر فعالیت‌های حمل و نقل و خرید و فروش محصولات شرکت صنعت، معدن و فناوری قدر نیکان صورت گرفت داده‌های محیطی را از طریق مصاحبه، پرسشنامه بسته جمع‌آوری گردید. نتایج حاصل از این مصاحبه‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل محتوا و تکنیک آنتروپی شانون، تحلیل و شاخص‌های زیرمجموعه هر بعد مدل استخراج شد. در مرحله بعد از استفاده از تکنیک

۸. یافته‌های پژوهش

الف - استخراج زیرمتغیرهای ابعاد اصلی مدل تحقیق

برای شناسایی زیرمتغیرهای ابعاد اصلی مدل، شامل محرک‌های محیطی و عوامل درون‌سازمانی و عملکرد زنجیره تأمین سبز، پس از جمع‌آوری عوامل ذکر شده در ادبیات تحقیق، به علت تعدد عوامل و تعیین مهم‌ترین آنها در صنایع معدنی از تکنیک تحلیل محتوا و ابزار مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان استفاده شد. به این منظور، مصاحبه‌هایی با خبرگان صنایع معدنی انجام شد؛ سپس مصاحبه‌ها برحسب واحد تحلیل کلمه، کدبندی و در نهایت، با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون، رتبه‌بندی شدند. خروجی این مرحله، مطابق جدول ۱ است.

جدول ۱. مقوله‌های کدگذاری شده استخراجی از مصاحبه با خبرگان

عنوان	مقوله‌های استخراجی از مصاحبه
محرک‌های محیطی	رویدادهای قانونی-اجتماعی، شبکه کسب و کار، رقیب، مشتریان، تغییرات تکنولوژی
عوامل درون‌سازمانی	استراتژی، ساختار، منابع انسانی، تکنولوژی تولید، مدیریت دانش
عملکرد زنجیره تأمین سبز	اغتنای مشتریان، جایگاه رقابتی، افزایش روابط همکارانه، انعطاف‌پذیری و یکپارچگی سازمانی، ایجاد ارزش برای ذی‌نفعان

ب- رتبه‌بندی متغیرهای مدل تحقیق با تکنیک دیماتل

در این قسمت، برای رتبه‌بندی اجزای مدل پژوهش از تکنیک دیماتل، به شرح زیر، استفاده شد:

بین معیارها اقدام کنند. روابط بین متغیرها براساس میزان تأثیرگذاری هر متغیر بر متغیر دیگر سنجیده شد.

۳. تعیین روابط نهایی بین معیارها با توجه به توافق جمعی خبرگان و رسم دیاگرام روابط: در این قسمت، برای تعیین امتیاز توافق جمعی بین خبرگان از میانگین حسابی استفاده شده است.

$$K = \text{تعداد خبرگان}$$

$$M = \text{نوع روابط مشخص شده بین متغیرها}$$

$$g_{ij} = \frac{\sum_{p=1}^k m_{ij}(p)}{k}$$

۱. تعیین معیارهای موجود در عامل مورد بررسی: که از جدول به دست می‌آید.

۲. تعیین روابط حاکم بین معیارها براساس مقایسات زوجی: در این مرحله، از طریق تدوین پرسشنامه‌ای، از ۱۰ نفر از خبرگان خواسته شد از طریق مقایسه‌های زوجی و براساس امتیازات بدون تأثیر (۱) تا تأثیر خیلی زیاد (۷)، به تعیین روابط

سیستم، اهمیت (وزن) آن معیار در سیستم را نشان می‌دهد. مقدار (R_k) برای هر معیار، نشانگر میزان تأثیرگذاری آن معیار بر سایر معیارهای سیستم و (D_k) ، مقدار متناظر با آن بیان‌کننده شدت تأثیرپذیری معیار مذکور از سایر معیارهای سیستم است. بنابراین، $(R_k + D_k)$ مشخص‌کننده مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیار مورد نظر در سیستم است. به عبارتی، معیاری که بیشترین مقدار $(R_k + D_k)$ را دارد، دارای بیشترین تعامل با سایر معیارهای سیستم است. مقدار نهایی اثرگذاری هر معیار بر مجموعه معیارهای دیگر سیستم نیز از تفاضل $(R_k - D_k)$ حاصل می‌شود. اگر مقدار $(R_k - D_k)$ مثبت باشد، آن معیار متعلق به گروه علت است و چنانچه مقدار $(R_k - D_k)$ منفی باشد، آن معیار متعلق به گروه معلول است نتایج حاصل از انجام گام‌های فوق، به‌طور خلاصه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. رتبه‌بندی متغیرهای ابعاد اصلی مدل بر مبنای تکنیک دیماتل

رتبه	عوامل محیطی	رتبه	عوامل درون‌سازمانی	رتبه	شاخص‌های عملکرد زنجیره تأمین سبز
۱	رویدادهای قانونی - اجتماعی	۱	استراتژی	۳۲٪	جایگاه رقابتی
۲	شبکه کسب و کار	۲	دانش سازمانی	۲۵٪	اغناى مشتریان
۳	تغییرات تکنولوژی	۳	تکنولوژی تولید	۲۰٪	ایجاد ارزش برای ذی‌نفعان
۴	رقبا	۴	ساختار	۱۶٪	افزایش روابط همکارانه
۵	مشتریان	۵	منابع انسانی	۷٪	انعطاف‌پذیری و یکپارچگی سازمانی

میانجی‌گری عوامل درون‌سازمانی است که در مدل پیشنهادی پژوهش، به‌خوبی رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل را تبیین می‌کند. همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، با توجه به نتایج به‌دست آمده و مقایسه آن با دامنه قابل قبول، می‌توان اذعان کرد که تمامی شاخص‌های برازندگی مدل فوق در دامنه قابل قبول قرار گرفته است و تناسب داده‌های گردآوری شده با مدل مطلوب است.

جدول ۳. شاخص‌های برازندگی مدل نهایی تحقیق

P-VALUE	T-VALUE	RMSEA	chi - square / df	شاخص تناسب
< 0.05	از ۲ کوچک‌تر یا از ۲ بزرگ‌تر	< 0.1	> 5	دامنه مقبول
۰	در همه موارد از ۲ بزرگ‌تر	0.08	$\frac{1035.77}{303} = 3.41$	نتیجه

۴. تشکیل ماتریس شدت روابط (ماتریس \hat{M}).

۵. تشکیل ماتریس شدت نسبی حاکم بر روابط مستقیم $(M = \alpha * \hat{M})$ که α بیشترین مجموع ردیفی ماتریس است.

۶. تشکیل ماتریس شدت نسبی موجود از روابط مستقیم و غیرمستقیم (ماتریس $S = M(I - M)^{-1}$)

$$S = M + M^2 + M^3 + \dots + M^t = \frac{M(I - M^t)}{(I - M)}, \lim_{t \rightarrow \infty} M^t = 0$$

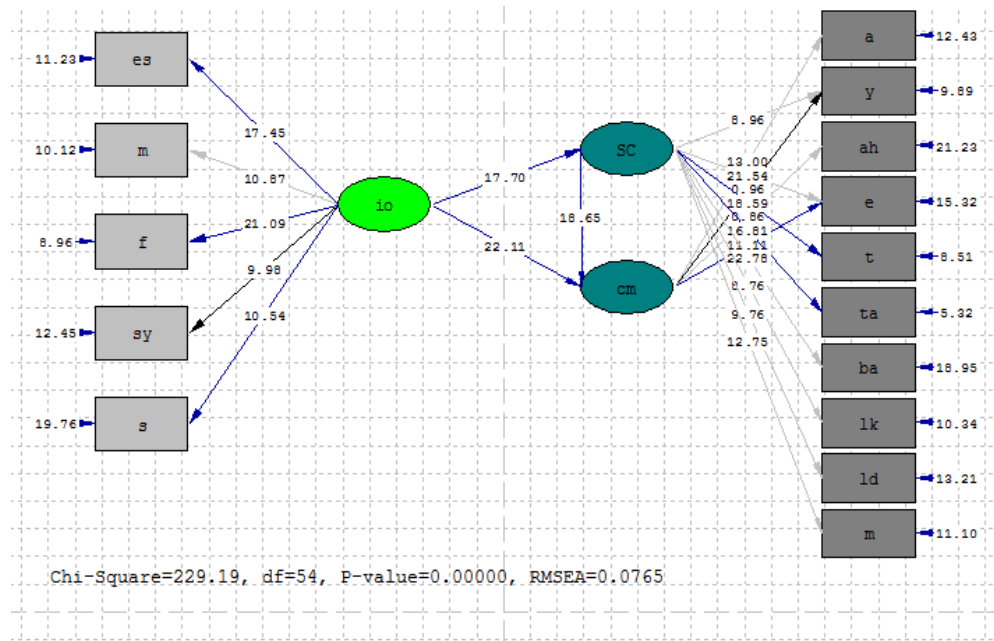
$$S = \frac{M}{I - M} = M(I - M)^{-1}$$

۷. مشخص کردن سلسله‌مراتب یا ساختار ممکن

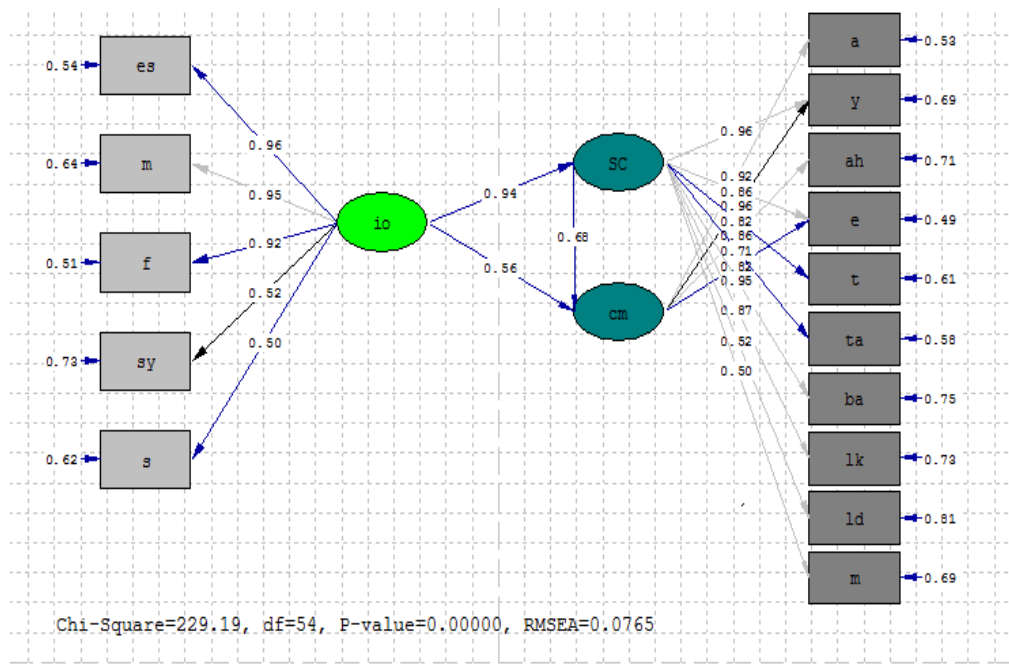
معیارها: در ماتریس S ، جمع سطری درایه‌ها (R_k) و جمع ستونی درایه‌ها (D_k) و مجموع $(R_k + D_k)$ و تفاضل $(R_k - D_k)$ ، به ازای معیار k محاسبه می‌شود. مجموع $(R_k + D_k)$ برای هر یک از معیارهای تشکیل‌دهنده

ج - بررسی روابط بین اجزای مدل

پس از رتبه‌بندی مولفه‌های ابعاد اصلی با استفاده از تکنیک دیماتل، در ادامه با استفاده از روش تحلیل مسیر نسبت به بررسی روابط تأثیر مستقیم و غیر مستقیم ابعاد اصلی مدل تحقیق و طراحی مدل جامع اقدام گردید. نتایج نشان می‌دهد کلیه روابط موجود در مدل معنادار هستند. یکی دیگر از نتایجی که می‌توان از مشاهده ضرایب تخمین غیراستاندارد در این نمودار به‌دست آورد، تأیید نقش



نمودار ۱. مقادیر t و تخمین غیراستاندارد تحلیل مسیر کلیه متغیرهای پژوهش



نمودار ۲. تخمین استاندارد تحلیل مسیر کلیه متغیرهای تحقیق

مستقل و متغیرهای میانجی بر متغیرهای وابسته و نیز سنجش ارتباط میان متغیرهای مستقل با متغیر وابسته بررسی شده است. در جدول (۴)، نتایج حاصل از بررسی سؤالات تحقیق با به کارگیری روش‌های مذکور به تفکیک آورده شده است:

همان‌طور که تشریح شد، در این مطالعه، برای بررسی روابط بین متغیرهای مدل اصلی که هر یک از این رابطه‌ها بیانگر یکی از سؤالات پژوهش حاضر است، از روش مدلسازی معادلات ساختاری یا آزمون تحلیل مسیر استفاده شده است و با کمک آن، تأثیرات متقابل میان متغیرهای

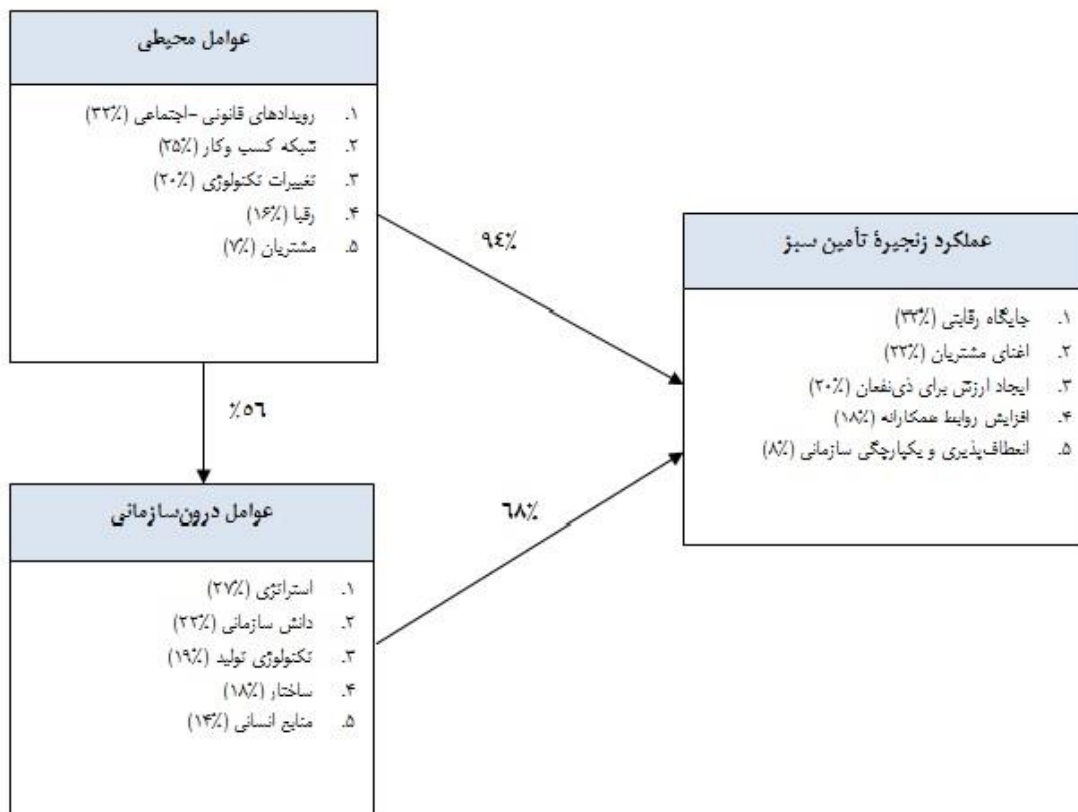
جدول ۴. بررسی سؤالات پژوهش

شماره	روابط متغیرها	نتیجه
۱	تأثیر مستقیم محرک‌های محیطی بر عملکرد زنجیره تأمین سبز	تأیید
۲	تأثیر مستقیم محرک‌های محیطی بر عوامل درون‌سازمانی	تأیید
۳	تأثیر مستقیم عوامل درون‌سازمانی بر عملکرد زنجیره تأمین سبز	تأیید
۴	تأثیر محرک‌های محیطی بر عملکرد زنجیره تأمین سبز از طریق عوامل درون‌سازمانی	تأیید

د - مدل نهایی پژوهش

بر مبنای نتایج حاصل از آزمون‌های سه‌گانه - ۱. اجزای مدل (آزمون معادلات ساختاری) - مدل نهایی شناسایی متغیرها (تکنیک تحلیل محتوا و آنتروپی شانون)، ۲. تحقیق به صورت شکل ۲ ارائه می‌شود.

شکل ۲. مدل نهایی پژوهش



۹. بحث و نتیجه‌گیری

مفهوم مدیریت زنجیره تأمین، از جمله مباحث مطرح در فضای امروز کسب و کار کشور است. اما زنجیره تأمین زمانی می‌تواند عاملی برای توان رقابتی محسوب شود که دارای اجزای توانمند و رقابت‌پذیر باشد. به عبارت دیگر، توان رقابتی در تمامی ارکان و اجزای زنجیره وجود داشته باشد. باتوجه به گستردگی زنجیره تأمین که کلیه فرایندهای

کسب و کار یک بنگاه را دربر می‌گیرد، چنانچه در یک حلقه زنجیره، توان رقابتی وجود نداشته باشد، این عدم توانمندی به سایر حلقه‌ها و اجزای زنجیره منتقل خواهد شد و زنجیره را ناکارآمد خواهد کرد.

زنجیره تأمین سبز به دلیل بهره‌مندی از مزایای استراتژی کاهش هزینه‌ها و نوآوری در تولید و حمل و نقل محصولات از استراتژی‌های موفق در کسب مزیت رقابتی در شرکت‌های

سازمان، نبود وجود اهرم‌های قانونی کافی برای اجرای قوانین زیست‌محیطی و هزینه بالای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز در سازمان‌ها.

۱۰. مراجع‌ها

- Chopra, S. & Meind, P. 2001. *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. Pearson Education Asia.
- Christopher, M. 1998. *Logistics and Supply Chain Management Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. Prentice-Hall.
- Goldman, S. L. & Nagel, R. N. 1995. "Management, Technology and Agility: The Emergence of A New Era in Manufacturing", *IJOTM* 8(1/2), 18-38.
- Green Jr, Kenneth W.; Zebst, Pamela J.; Meacham, Jeramy; Bhadauria, Vikram S. 2012. "Green Supply Chain Management Practices: Impact on Performance", *Supply Chain Management: An International Journal* 17(3), 290-305.
- Guang Shi, Victor; Lenny Koh, S. C.; Baldwin, James; Cucchiella, Federica. 2012. "Natural Resource Based Green Supply Chain Management", *Supply Chain Management: An International Journal* 17(1), 54-67.
- Hazen, Benjamin T.; Cegielski, Casey; Hanna, Joe B. 2011. "Diffusion of Green Supply Chain Management: Examining Perceived Quality of Green Reverse Logistics", *International Journal of Logistics Management* 22(3), 373-389.
- Hervani, Aref, A.; Helms, Marilyn M.; Sarkis, Joseph. 2005. "Performance Measurement for Green Supply Chain Management", *Benchmarking: An International Journal* 12(4), 330-353.
- Hsu, Chin-Chun; Tan, Keah Choon; Hanim, Suhaiza;

تولیدی در سال‌های اخیر محسوب می‌شود. زنجیره تأمین سبز به تحویل سریع‌تر کالا و خدمات، کاهش زمان تأخیر، کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت منجر خواهد شد و با ایجاد ارزش افزوده بیشتر برای مشتریان، به دلیل عرضه محصولات سبز، به مزیت رقابتی می‌انجامد.

نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که عملکرد زنجیره تأمین سبز تحت تأثیر عوامل محیطی و درون‌سازمانی قرار دارد که مهم‌ترین عوامل محیطی تأثیرگذار بر عملکرد زنجیره تأمین سبز، عبارت از رویدادهای قانونی - اجتماعی (۳۲٪)، شبکه کسب و کار (۲۵٪)، تغییرات تکنولوژی (۲۰٪)، رقبا (۱۶٪) و مشتریان (۷٪) است. به علاوه، مهم‌ترین عوامل درون‌سازمانی که بر اجرای موفقیت‌آمیز زنجیره تأمین سبز در سازمان تأثیرگذار هستند، عبارت‌اند از: استراتژی (۲۷٪)، دانش سازمانی (۲۲٪)، تکنولوژی تولید (۱۹٪)، ساختار (۱۸٪) و منابع انسانی (۱۴٪).

شایان ذکر است که اجرای موفقیت‌آمیز مدیریت زنجیره تأمین سبز نتایجی را به همراه خواهد داشت که مهم‌ترین آنها، به ترتیب، عبارت‌اند از: دستیابی به جایگاه رقابتی برتر (۳۲٪)، اغنای مشتریان (۲۲٪)، افزایش روابط همکارانه با سایر عناصر موجود در زنجیره (۱۸٪)، ایجاد ارزش برای ذی‌نفعان، به ویژه در حوزه زیست‌محیطی و کاهش آلاینده‌ها (۱۰٪) و انعطاف‌پذیری و یکپارچگی سازمانی (۸٪). به علاوه، نتایج حاصل از آزمون روابط بین ابعاد و مدل نشان می‌دهد که عوامل محیطی بیشترین تأثیرگذاری را بر عملکرد زنجیره تأمین دارند. در ادامه، نتایج حاصل از تحلیل محتوای مصاحبه با خبرگان نیز نشان می‌دهد، مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در سازمان، عبارت است از عدم وجود محرک‌ها و مشوق‌های کافی از سوی دولت برای دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز، عدم توانمندی در شرکت‌های موجود در زنجیره، از نظر دانش و تکنولوژی فنی به منظور اخذ استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰، عدم وجود اهرم‌های قانونی کافی برای اجرای قوانین زیست‌محیطی، نبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مناسب به منظور تسهیل اجرای زنجیره تأمین سبز، عدم وجود اهداف و برنامه استراتژیک زیست‌محیطی در

- Porter, M. E. 1990. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, NY: Free Press.
- Sarkis, Joseph. 2012. "A Boundaries and Flows Perspective of Green Supply Chain Management", *Supply Chain Management: An International Journal* 17(2), 202-216.
- Sharifi, H. & Zhang, Z. 1999. *A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing Organizations: An Introduction*. IJOPE.
- Zhu, Qinghua; Sarkis, Joseph; Geng, Yong. 2005. "Green Supply Chain Management in China: Pressures, Practices and Performance", *International Journal of Operations & Production Management* 25(5), 449-468.
- Zailani, Mohamad; Jayaraman, Vaidyanathan. 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.
- Lambert, Douglas M.; Stock, James R.; Ellram, Lisa M. 1998. *Fundamentals of Logistics Management*. Boston, MA: Irwin/McGraw-Hill. (Chapter 14)
- Lambert, D. M.; García-Dastuque, S. J.; Croxton, K.L. 2005. "An Evaluation of Process-Oriented Supply Chain Management Frameworks". *Journal of Business Logistics* 26(1), 25-51.
- Monzka, R.; Trent, R.; Handfield, R. 1998. *Purchasing and Supply Chain Management*. Cincinnati: South-Western College Publishing.

