

مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران

لعیا الفت*

علی خاتمی فیروزآبادی**

روح‌الله خداوردی***

چکیده

جهانی‌سازی، افزایش مقررات سازمان‌های دولتی و غیردولتی و فشار و درخواست مشتریان در خصوص رعایت مسائل زیست‌محیطی باعث شده است سازمان‌ها به بررسی اقدامات لازم جهت به‌کارگیری مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، به منظور بهبود عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی بپردازند. مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، یکپارچه‌کننده‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین با الزامات زیست‌محیطی در تمام مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرایندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و بالاخره پس از مصرف، مدیریت بازیافت و مصرف مجدد به منظور بیشینه کردن میزان بهره‌وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود عملکرد کل زنجیره‌ی تأمین است. در این مقاله به شناسایی مقتضیات (محرك‌ها، موانع^۱، اقدامات^۲ و نتایج^۳) لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران پرداخته شده است. سپس اقدامات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، استخراج شد و این اقدامات برای نهایی شدن از طریق پرسشنامه به نظرسنجی خبرگان گذارده و در نهایت اقدامات اجرایی به کمک روش TOPSIS فازی اولویت‌بندی شد.

مفاهیم کلیدی: مدیریت زنجیره‌ی تأمین، مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز^۴، پایداری زیست‌محیطی، صنعت خودروی ایران

* دانشیار دانشکده‌ی مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

** استادیار دانشکده‌ی مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

*** کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی

سازمان‌های جهانی همواره به دنبال دستیابی به مزیت رقابتی از طریق خلق نوآوری و روش‌های جدید هستند. برخی از این سازمان‌ها از طریق بهبود عملکرد زیست‌محیطی با رعایت قوانین و استانداردهای زیست‌محیطی، افزایش دانش مشتریان در این خصوص و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی در محصولات و خدمات خود مزیت رقابتی به دست می‌آورند (Koplin, Seuring & Mesterharm, 2007). امروزه تضمین توسعه‌ی پایدار هر کشور منوط به حفظ و استفاده‌ی بهینه از منابع محدود و غیر قابل جایگزین در آن کشور است و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت‌ها انجام گرفته است که از جمله‌ی آن‌ها استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی و استفاده‌ی مجدد ضایعات می‌باشد. تسریع قوانین و مقررات دولتی جهت اخذ استانداردهای زیست‌محیطی و تقاضای روبه‌رشد مصرف‌کنندگان برای عرضه‌ی محصولات سبز به زنجیره‌ی تأمین که تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا از مرحله‌ی ماده‌ی خام تا تحویل کالا به مصرف‌کنندگان نهایی، به انضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره را در بر می‌گیرد، موجب ظهور مفهوم جدید «مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز» در سال‌های اخیر شده است که در برگیرنده‌ی مراحل چرخه‌ی عمر محصول^۶ از طراحی تا بازیافت است. اتخاذ استراتژی سرمایه‌گذاری در زمینه‌ی بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره‌ی تأمین مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه‌جویی در منابع انرژی، کاهش آلاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و نهایتاً افزایش بهره‌وری برای سازمان‌های تولید و خدماتی به همراه خواهد داشت (ایمانی و احمدی، ۱۳۸۸).

صنعت خودرو به عنوان صنعتی قدیمی و مهم که سهم زیادی از تولید ناخالص ملی کشور را به خود اختصاص داده است، در کلبه‌ی بخش‌های چرخه‌ی حیات خود، از بهره‌برداری از منابع طبیعی، ساخت، تولید، مصرف و پس از مصرف در تعامل مستقیم و غیرمستقیم با محیط زیست قرار دارد. همچنین با توجه به این‌که بازار داخلی خودرو در حال اشباع شدن است، خودروسازان داخلی باید بر روی بازار منطقه‌ای و جهانی متمرکز شوند. با توجه به ضرورت‌هایی مانند پیوستن به سازمان تجارت جهانی، افزایش قوانین بین‌المللی زیست‌محیطی و تأکید مشتریان بر استفاده از محصولات سبز سازگار با محیط زیست، ایجاد

مدیریت سبز در ارائه‌ی محصولات و خدمات در صنایع کشور ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. به این ترتیب شناسایی و اجرای مدیریت سبز در صنعت خودروسازی می‌تواند بر کنترل و کاهش پیامدهای منفی توسعه‌ی صنعتی بر محیط زیست مؤثر باشد. با توجه به افزایش فشارها و مقررات سازمان‌های دولتی و غیردولتی و تقاضای مصرف‌کنندگان، سازندگان خودرو در جهان به تقویت مدیریت پایدار و سبز خود پرداخته‌اند. بنابراین مدیران زنجیره‌ی تأمین صنعت خودروسازی باید در تصمیمات خود علاوه بر هزینه‌های جاری، ابعاد زیست‌محیطی و هزینه‌های اجتماعی تصمیمات خود را در نظر بگیرند. با توجه به بررسی سوابق تحقیقات پیشین با موضوع مدیریت و زنجیره‌ی تأمین سبز مشخص گردید در این خصوص فعالیت‌های تحقیقاتی اندکی در ایران انجام شده است. بنابراین به نظر می‌رسد پرداختن به این موضع جزء ضروریات فعالیت‌های تحقیقاتی صنعتی-دانشگاهی و دربرگیرنده‌ی نوآوری باشد.

در این مقاله به شناسایی مقتضیات (محرک‌ها، موانع، اقدامات و نتایج) لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران پرداخته می‌شود. بدین منظور با توجه به ادبیات موضوع اقدامات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، استخراج و این اقدامات برای نهایی شدن از طریق پرسشنامه به نظرسنجی خبرگان گذارده شده است. در نهایت اقدامات اجرایی به کمک روش Topsis فازی اولویت‌بندی می‌شوند.

مدیریت زنجیره‌ی تأمین

مدیریت زنجیره‌ی تأمین تمامی فعالیت‌های زنجیره‌ی تأمین را با هم هماهنگ می‌کند. واژه‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین اولین بار توسط دو محقق به نام‌های اولیور و وبر^۷ در سال ۱۹۸۲ به کار رفت و سپس به طور گسترده در دهه‌ی ۱۹۹۰ استفاده شد. پیش‌تر از واژه‌ی لجستیک و مدیریت عملیات به جای آن استفاده می‌شد. از نظر اولیور و وبر زنجیره‌ی تأمین در برگیرنده‌ی لجستیک و مسأله‌ی مطرح در سطح مدیریت ارشد سازمان می‌باشد (اشتدلر و کیلگر، ۱۳۸۵).

انجمن حرفه‌ای مدیریت زنجیره‌ی تأمین^۸، مدیریت زنجیره‌ی تأمین را به این صورت تعریف کرده است: مدیریت زنجیره‌ی تأمین شامل برنامه‌ریزی و مدیریت کلیه‌ی فعالیت‌های منبع‌یابی و تدارکات، تبدیل کالاها از مرحله‌ی ماده‌ی خام (استخراج) تا تحویل به

مصرف‌کننده‌ی نهایی، فعالیت‌های لجستیک و کلیه‌ی فعالیت‌های هماهنگی و همکاری میان تأمین‌کنندگان، واسطه‌ها، خرده‌فروشان و مشتریان است (<http://www.cscmp.org>, 2009).

برخی تعاریف دیگر مدیریت زنجیره‌ی تأمین عبارتند از: مدیریت زنجیره‌ی تأمین بر یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره‌ی تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن‌ها از طریق بهبود روابط زنجیره برای دستیابی به مزیت رقابتی مشتمل می‌شود. بنابراین مدیریت زنجیره‌ی تأمین عبارت است از فرایند یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره‌ی تأمین و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن، از طریق بهبود و هماهنگ‌سازی فعالیت‌ها در زنجیره‌ی تأمین تولید و عرضه‌ی محصول (اشندلر و کیلگر، ۱۳۸۵). تعریف دیگری که از مدیریت زنجیره‌ی تأمین ارائه شده به این صورت است: هماهنگی فعالیت‌های تولید، موجودی کالا، موقعیت‌یابی و حمل و نقل میان فعالان زنجیره‌ی تأمین با هدف دستیابی به کارایی بیشتر و برآورده کردن انتظارات مشتریان (Hugos, 2006).

مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز

به دلیل چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی که در دهه‌ی اخیر سازمان‌ها را تهدید می‌نمود، رویکرد مشتری‌گرایی و تمرکز بر خواسته‌های آن و طراحی راهبرد سازمان بر این اساس (ایجاد رضایت در مشتریان) قابلیت خود را برای ایجاد مزیت رقابتی در سازمان‌ها از دست داده است. اگر در دو دهه‌ی گذشته مشتری‌گرایی عامل مزیت رقابتی سازمان محسوب می‌شد، امروز به دلیل چالش‌های ایجادشده از طریق مشتری‌گرایی، سازمان‌ها از این تمرکز فاصله گرفته‌اند. مشتری همواره بهترین محصول، ارزان‌ترین و سریع‌ترین آن را می‌خواست. این نگرش باعث آلودگی محیط زیست و تولید محصولات و فرایندهایی گردید که با محیط زیست هماهنگ نبوده است. در همین راستا سازمان‌ها بقای خود را در مسؤلیت‌پذیری در سه حوزه‌ی اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی یافته‌اند. نگرش سبز در سازمان و ایجاد ساختارهای سازمانی با عنوان «تضمین سبز» جایگزین واحدهای سازمانی از قبیل «تضمین کیفیت» شده‌اند (<http://www.iran-gma.com>).

سبز کردن زنجیره‌ی تأمین، فرایند در نظر گرفتن معیارها یا ملاحظات زیست‌محیطی در سرتاسر زنجیره‌ی تأمین است. مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، یکپارچه‌کننده‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین با الزامات زیست‌محیطی در تمام مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین

مواد اولیه، تولید و ساخت، فرایندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و بالاخره پس از مصرف، مدیریت بازیافت و مصرف مجدد به منظور بیشینه کردن میزان بهره‌وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود عملکرد کل زنجیره‌ی تأمین است (Sarkis, 2006). در بررسی اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های زنجیره‌ی تأمین به تحلیل اثرات محصولات بر محیط زیست به کمک رویکردی کلی‌نگر (شامل تحلیل دوره‌ی عمر محصول از آغاز تا پایان عمر آن) پرداخته می‌شود. در این رویکرد کلیه‌ی اثرات بوم‌شناختی (علم عادت و نحوه‌ی زندگی موجودات و تعامل آن‌ها با محیط) هر فعالیت در مراحل مختلف عمر محصول مانند مفهوم محصول، طراحی، تهیه‌ی مواد خام، ساخت و تولید، موتاژ، نگهداری، بسته‌بندی، حمل و نقل و استفاده‌ی مجدد محصول اندازه‌گیری و در طراحی محصول لحاظ می‌شود (Farahani, Asgari, & Davarzani, 2009). سریواستاوا (۲۰۰۷) زنجیره‌ی تأمین سبز را بدین صورت تعریف کرده است: «در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی در مدیریت زنجیره‌ی تأمین شامل 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».

اگرچه در ادبیات زنجیره‌ی تأمین مفاهیم مدیریت زنجیره‌ی تأمین پایدار و مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز معمولاً به جای یک‌دیگر به کار می‌روند، این دو مفهوم کمی با یک‌دیگر فرق دارند. مدیریت زنجیره‌ی تأمین پایدار دربرگیرنده‌ی ابعاد اقتصادی و پایداری اجتماعی و زیست‌محیطی است. بنابراین مفهوم مدیریت زنجیره‌ی تأمین پایدار وسیع‌تر از مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز است و مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز بخشی از مدیریت زنجیره‌ی تأمین پایدار می‌باشد (Farahani et al., 2009).

محرك‌های سازمان جهت پذیرش مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز

محرك‌های حرکت سازمان به سمت زنجیره‌ی تأمین سبز از نظر مشتری نهایی، نهادهای دولتی، سازمان‌های خصوصی و نهادهای قانون‌گذاری متفاوت می‌باشند. محرك اصلی قوانین و مقررات هستند که رعایت مسائل زیست‌محیطی را به سازمان‌ها دیکته می‌کنند. از طرف دیگر برخی سازمان‌ها این قوانین را به منظور افزایش سودآوری یا درخواست‌های مشتریان اجرا می‌کنند (Zhu & Sarkis, 2006). محرك‌های مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز به دو دسته‌ی محرك‌های درونی و بیرونی تقسیم می‌شوند. از جمله‌ی

محرك‌های بیرونی که باعث سبز بودن می‌شوند عبارتند از (آرمسترانگ و کاتلر، ۱۳۸۵؛ Polonsky & Rosenberger, 2001):

- برآورده کردن تقاضای مصرف‌کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی؛
 - واکنش نسبت به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست‌محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار؛
 - مقررات و قوانین بین‌المللی و دولتی که سازمان‌ها را ملزم به اجرای مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز می‌کنند؛
 - افزایش آلودگی محیط زیست؛
 - فعالیتهای زیست‌محیطی سازمان‌های غیر دولتی.
- از جمله‌ی محرك‌های درونی می‌توان موارد زیر را نام برد:
- کاهش هزینه‌ی ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی؛
 - در نظر گرفتن اهداف زیست‌محیطی در مأموریت سازمان؛
 - ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان.

فعالیت‌های اجرایی جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز

صنایع و سازمان‌های مختلف جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز فعالیت‌های مختلفی را اجرا می‌کنند. فعالیت‌های اجرایی جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز به دو دسته‌ی کلی اقدامات اجرایی داخلی و بیرونی سازمان و در ۱۲ دسته به شرح جدول ۱ دسته‌بندی می‌شوند.

موانع، مزایا و نتایج مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز

برخی مزایای ناشی از به‌کارگیری زنجیره‌ی تأمین سبز عبارتند از:

- افزایش کارایی، بهبود بهره‌وری، ایجاد بازارهای جدید، کاهش هزینه، کاهش آلاینده‌ها، بهبود وجهه‌ی عمومی سازمان، افزایش تعهد و مسئولیت اجتماعی سازمان (Rao, 2002)؛
- بهینه شدن مصرف انرژی، کاهش مواد پسماند، کاهش هزینه، حفظ منابع طبیعی، بهبود کیفیت زندگی، ایجاد و حفظ محیط زیست بهتر برای نسل‌های آینده (Arif et al., 2009).

موانع اصلی پیش رو جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز که در مقالات به آن‌ها اشاره شده است به شرح جدول ۲ می‌باشند.

جدول ۱ - فعالیت‌های اجرایی دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز

(شکاری، ۱۳۸۴؛ Bowen, 2009; Arif, Egbu, Haleem, Kulonda, & Khalfan, 2009; Cousins, Lamming, & Faruk, 2002; Holt & Ghobadian, 2009; <http://www.ikco.com>; <http://www.toyota.co>; Rao & Holt, 2005; Rao, 2002; (Sarkis, 2006; Zhu & Sarkis, 2006; Zhu, Sarkis, & Lai, 2008

فعالیت‌های اجرایی
۱. مدیریت زیست‌محیطی داخلی سازمان: <ul style="list-style-type: none">• تعهد و حمایت مدیریت ارشد و میانی سازمان نسبت به اجرای مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز• اخذ گواهینامه‌های مدیریت زیست‌محیطی مانند EMS، ISO14000 توسط سازمان• وجود خط‌مشی و سیاست مدون در حوزه‌ی محیط زیست و مسئولیت اجتماعی در سازمان• برنامه‌ریزی مدون جهت ایجاد بازاریابی سبز و پایدار
۲. طراحی برای محیط زیست: <ul style="list-style-type: none">• طراحی محصولات و فرایندها با هدف کاهش مصرف مواد اولیه و انرژی مصرفی• طراحی محصولات و فرایندها جهت استفاده‌ی مجدد، بازسازی و بازیافت مجدد
۳. بهبود عملکرد زیست‌محیطی در حوزه‌ی فرایند تولید: <ul style="list-style-type: none">• برنامه‌ریزی جهت کاهش و حذف استفاده از عناصر مضر طبیعت در فرایند تولید قطعات (سرب، کروم، جیوه، کامیم)• برنامه‌ریزی مدون جهت کاهش آلاینده‌ی خاک، آب و هوا توسط فرایندهای داخلی• استفاده از سیستم تحویل به موقع، کنترل میزان ذخیره‌ی موجودی و حداقل کردن میزان سفارش اضافه• استفاده از سیستم لجستیک معکوس (جمع‌آوری، حمل، جداسازی، بازیافت و استفاده‌ی مجدد مواد اولیه و قطعات مرجوعی و دفع مواد زاید)• جایگزینی مواد اولیه با مواد خام دوستدار طبیعت
۴. مدیریت منابع غیرتولیدی: <ul style="list-style-type: none">• مدیریت و کنترل تأثیرات زیان‌آور تأسیسات سازمان بر روی جامعه و کارکنان سازمان (شامل مسائل محیط زیستی، بهداشتی و ایمنی)• اجرای شبکه و تصفیه‌خانه‌ی مرکزی فاضلاب صنعتی و بهداشتی

<p>• اندازه‌گیری میزان آب مصرفی سالیانه و برنامه‌ریزی جهت کاهش مصرف</p>
<p>۵. مدیریت و بهینه‌سازی مصرف انرژی:</p> <ul style="list-style-type: none"> • استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در فرایند تولید (مانند انرژی توربین بادی و انرژی خورشیدی) • بهینه‌سازی مصرف انرژی از طریق استفاده از مانیتورینگ در سقف‌ها برای روشنایی محیط کار، روشنایی موضعی و خاموش کردن دستگاه‌ها در ساعات استراحت • بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید و دوستدار محیط زیست (جهت جلوگیری از ورود آلاینده‌ها به محیط زیست و بهینه‌سازی مواد مصرفی و انرژی)
<p>۶. مدیریت ضایعات:</p> <ul style="list-style-type: none"> • برنامه‌ریزی مدون جهت کاهش آلاینده‌های خاک، آب و هوا توسط ضایعات • پیاده‌سازی نظام مدیریت پسماند (مدیریت تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت و دفع ضایعات)
<p>۷. آموزش و پژوهش و فرهنگ‌سازی:</p> <ul style="list-style-type: none"> • فعالیت در انجمن‌های داخلی و بین‌المللی محیط زیست و انجام پژوهش‌های زیست‌محیطی با دانشگاه‌ها و مراکز علمی • برگزاری سمینار آموزشی در خصوص اهمیت و رعایت مسایل زیست‌محیطی برای کارکنان، مشتریان و تأمین‌کنندگان • ترویج فرهنگ کاهش مصرف کاغذ در فعالیت‌های مختلف سازمان با استفاده از سیستم اتوماسیون اداری و تهیه‌ی نرم‌افزارهای مورد استفاده در شبکه
<p>۸. مدیریت زیست‌محیطی بیرونی سازمان:</p> <ul style="list-style-type: none"> • اخذ گواهینامه‌ی ایزو ۱۴۰۰۰ توسط تأمین‌کنندگان • انتخاب تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهای زیست‌محیطی و ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهای زیست‌محیطی • وجود دستورالعمل‌های زیست‌محیطی در واحد تدارکات جهت خرید مواد اولیه و قطعات • دوستدار محیط زیست • کاشت نهال، درخت و کمک به توسعه‌ی فضاهای سبز
<p>۹. همکاری‌های زیست‌محیطی با ذی‌نفعان:</p> <ul style="list-style-type: none"> • دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین‌کنندگان برای تولید پاک • دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین‌کنندگان در کاهش مصرف انرژی
<p>۱۰. بهبود عملکرد زیست‌محیطی در حوزه‌ی محصول:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • برنامه‌ریزی مدون جهت کاهش آلاینده‌ی خاک، آب و هوا توسط محصول نهایی • استفاده از برچسب استانداردهای زیست‌محیطی بر روی قطعات • برنامه‌ریزی جهت افزایش تولید و فروش خودروهای پاک (هیبریدی، دوگانه‌سوز و الکتریکی)
<p>۱۱. بهبود عملکرد زیست‌محیطی در حوزه‌ی فروش و خدمات پس از فروش:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تنظیم موتور رایگان محصولات • اجرای طرح جایگزینی خودروهای فرسوده • نوسازی و توسعه‌ی ناوگان تاکسی‌رانی
<p>۱۲. افزایش ایمنی خودرو و بهبود عملکرد موتور خودرو:</p> <ul style="list-style-type: none"> • برنامه‌ریزی جهت دستیابی به استاندارد آلاینده‌ی یورو ۳ و بالاتر در خودروها • برنامه‌ریزی مدون جهت افزایش تجهیزات ایمنی خودروها (در راستای رعایت مسئولیت اجتماعی سازمان)

جدول ۲ - موانع پیش رو جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز

Arif et al., 2009; Farahani et al., 2009; Polonsky & Rosenberger, 2001;

(Rao, 2002; Zhu & Sarkis, 2006)

موانع پیش رو جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز
عدم وجود رویکرد فعالانه و داوطلبانه‌ی سازمان و تأمین‌کنندگان در خصوص رعایت استانداردهای زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی
عدم توانمندی تأمین‌کنندگان (از نظر دانش و تکنولوژی فنی) جهت اخذ استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰
عدم ایجاد مزیت رقابتی محسوس ناشی از اجرای زنجیره‌ی تأمین سبز
دشواری سازمان‌دهی و هماهنگی واحدها در پیاده‌سازی زنجیره‌ی تأمین سبز
عدم وجود محرک‌ها و مشوق‌های کافی از سوی دولت جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز
هزینه‌ی بالای پیاده‌سازی زنجیره‌ی تأمین سبز
عدم وجود اهرم‌های قانونی کافی جهت اجرای قوانین زیست‌محیطی
نبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مناسب جهت تسهیل اجرای زنجیره‌ی تأمین سبز
کمبود دانش و آموزش در خصوص مسایل زیست‌محیطی

عدم حمایت مدیران ارشد و میانی سازمان
عدم حضور و رقابت در بازارهای جهانی
عدم وجود اهداف و برنامه‌ی استراتژیک زیست‌محیطی در سازمان
عدم وجود اهرم‌های قانونی کافی جهت اجرای قوانین زیست‌محیطی
هزینه‌ی اضافه‌ی مورد نیاز جهت پیاده‌سازی زنجیره‌ی تأمین سبز

در این تحقیق با مطالعه و بررسی ادبیات و سوابق پیشین مقالات، مزایا و نتایج حاصل از اجرای مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز در پنج دسته‌ی نتایج اقتصادی مثبت، نتایج زیست‌محیطی، نتایج اقتصادی منفی، بهبود عملکرد تولیدی و رضایت ذی‌نفعان به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند (Bowen et al., 2002; Carter & Rogers, 2008; Zhu & Sarkis, 2007; Zhu, Sarkis, & Geng, 2005; Zhu, Sarkis, & Lai, 2007):

- نتایج زیست‌محیطی: کاهش آلاینده‌های هوا، آب و خاک، کاهش ضایعات جامد و مایع، کاهش مصرف مواد سمی و مخرب و خطرناک برای محیط زیست، کاهش میزان حوادث مخرب زیست‌محیطی، بهبود وجهه‌ی زیست‌محیطی سازمان
- نتایج اقتصادی مثبت: افزایش سهم بازار، ایجاد مزیت رقابتی برای سازمان، کاهش هزینه‌ی ناشی از کاهش مصرف انرژی، آب و مواد اولیه، کاهش هزینه‌ی ناشی از کاهش نرخ ضایعات، کاهش جرایم زیست‌محیطی، کاهش هزینه‌ی ناشی از مدیریت پسماند
- بهبود عملکرد تولیدی: بهبود کیفیت، کاهش میزان موجودی قطعات، افزایش ظرفیت تولید، افزایش کارایی و بهبود اثربخشی
- رضایت ذی‌نفعان: رضایت مشتریان، رضایت سهام‌داران، رضایت کارکنان، رضایت عموم جامعه
- نتایج اقتصادی منفی: افزایش هزینه‌ی سرمایه‌گذاری، افزایش هزینه‌ی عملیاتی (تحقیق و توسعه، طراحی و ...)، افزایش هزینه‌ی آموزش، افزایش قیمت تمام‌شده‌ی محصول

روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی است و در چارچوب تحقیقات توصیفی قرار می‌گیرد چرا که محقق به توصیف مزایای زنجیره‌ی تأمین سبز در سازمان‌ها می‌پردازد و درصدد است تا به شناسایی مقتضیات (محرك‌ها، موانع، اقدامات و نتایج) لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران بپردازد. در این تحقیق از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مقالات و متون اینترنتی) برای شناسایی مقتضیات (ویژگی‌ها، موانع و اقدامات) لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز استفاده شده است. از طرف دیگر از مطالعه‌ی میدانی در صنعت خودروسازی از طریق توزیع پرسشنامه بین کارشناسان و خبرگان در زمینه‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز استفاده شده است. جامعه‌ی آماری در این تحقیق صاحب‌نظران و کارشناسانی از صنعت خودروسازی هستند که با مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز و مسایل زیست‌محیطی آشنایی دارند. محدوده‌ی تحقیق از لحاظ زمانی، شش ماه اول سال ۱۳۸۹ می‌باشد.

در این مقاله جهت اولویت‌بندی و تعیین میزان اهمیت مهم‌ترین اقدامات اجرایی دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری MADM ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به این که امکان مبادله یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌شده است، باید از مدل‌های جبرانی جهت اولویت‌بندی اقدامات اجرایی استفاده کرد. مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه شامل روش‌های مختلفی است. در این تحقیق از روش TOPSIS استفاده شده است. این روش در گروه مدل‌های جبرانی قرار می‌گیرد. روش TOPSIS یکی از رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده در مسایل تصمیم‌گیری چندمعیاره است که اولین بار در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون استفاده شد. در این روش m گزینه به وسیله‌ی n شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در این روش گزینه‌ی انتخابی باید دارای کم‌ترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت و در عین حال دارای بیشترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی باشد (اصغر پور، ۱۳۸۷؛ مؤمنی، ۱۳۸۷).

در دنیای امروز که پیچیدگی‌ها و عدم اطمینان‌ها رو به فزونی گذاشته است، سعی گردیده تا متناسب با چنین شرایطی مدل TOPSIS را با استفاده از متغیرهای کلامی و زبانی یا به عبارت دیگر متغیرهای غیرعددی به کار گیرند. در TOPSIS فازی قبل از هرگونه محاسبه‌ای ابتدا واژه‌های کیفی با معیارهای مناسبی به اعداد فازی تبدیل می‌شوند. سپس

ماتریس ورودی برای از بین بردن شاخص‌ها، نرمال‌سازی و ضرایب شاخص‌ها در بردار مربوطه اعمال می‌شوند (اصغر پور، ۱۳۸۷؛ مؤمنی، ۱۳۸۷).

در مجموعه‌های فازی بر خلاف مجموعه‌های قطعی عناصر به دو دسته‌ی عضو و غیرعضو تقسیم نمی‌شوند. بلکه بر اساس آنچه ما تعریف می‌کنیم، میزان عضویت عناصر در مجموعه‌های فازی بین صفر و یک متغیر است. مبنای ریاضیات کلاسیک، منطق ارسطویی است که در آن پدیده‌های مختلف تنها دو جنبه دارند، «درست یا نادرست»، «صفر یا یک». در منطق ارسطویی حالت میانه‌ای وجود ندارد و شیوه‌ی استدلال، قطعی و صریح است. از طرف دیگر ریاضیات فازی بر پایه‌ی استدلال تقریبی بنا شده که منطبق با طبیعت و سرشت سیستم‌های انسانی است. در این نوع استدلال حالت‌های صفر و یک تنها مرزهای استدلال را بیان می‌کنند و در واقع استدلال تقریبی حالت تعمیم‌یافته‌ی استدلال قطعی و صریح ارسطویی است (Chen, Lin, & Huang, 2006). در این تحقیق از واژه‌های کیفی و اعداد فازی مثلثی متناظر با آن‌ها مطابق جدول ۳ استفاده می‌شود.

جدول ۳ - واژه‌های کیفی و اعداد فازی مثلثی متناظر با آن‌ها
(Chen, Lin, & Huang, 2006)

متغیرهای زبانی اهمیت شاخص‌ها		متغیرهای زبانی رتبه‌بندی گزینه‌ها	
(۰, ۰, ۰/۱)	مهم نیست	(۰, ۰, ۱)	ضعیف
(۰/۱, ۰/۳, ۰/۵)	کمی مهم	(۱, ۳, ۱)	نسبتاً ضعیف
(۰/۳, ۰/۵, ۰/۷)	متوسط	(۳, ۵, ۷)	متوسط
(۰/۵, ۰/۷, ۰/۹)	مهم	(۵, ۷, ۹)	نسبتاً خوب
(۰/۷, ۰/۹, ۱)	خیلی مهم	(۷, ۹, ۱۰)	خوب

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این قسمت به تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌ی شناسایی میزان اهمیت نتایج حاصل از اجرای مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز و پرسشنامه‌ی شناسایی و اولویت‌بندی اقدامات اجرایی جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران پرداخته

می‌شود. در مرحله‌ی روایی پرسشنامه‌ها از نظرات افراد خبره جهت کاهش وابستگی متقابل بین عوامل نتایج حاصل و اقدامات اجرایی بهره گرفته شد.

جدول ۴ - اوزان فازی نتایج

نتیجه	نام نتیجه	اوزان فازی
C _۱	رضایت ذی‌نفعان	(۰/۵۶, ۰/۷۶, ۰/۹۲)
C _۲	نتایج زیست‌محیطی	(۰/۵۸, ۰/۷۸, ۰/۹۳)
C _۳	نتایج اقتصادی مثبت	(۰/۴۸, ۰/۶۸, ۰/۸۶)
C _۴	بهبود عملکرد تولیدی	(۰/۵, ۰/۶۵, ۰/۸۳)
C _۵	نتایج اقتصادی منفی	(۰/۳۵, ۰/۵۴, ۰/۷۲)

جدول ۵ - محاسبه‌ی ضریب نزدیکی گزینه‌ها و اولویت‌بندی گزینه‌ها

رتبه	ضریب نزدیکی	FNIS	FPIS	اقدامات اجرایی
۴	۰/۴۶۹	۱/۹۵	۲/۲۱	P _۱
۱	۰/۴۸۹	۲/۰۴	۲/۱۴	P _۲
۱۱	۰/۴۳۰	۱/۷۶	۲/۳۴	P _۳
۹	۰/۴۳۷	۱/۸۱	۲/۳۳	P _۴
۵	۰/۴۵۷	۱/۸۸	۲/۲۳	P _۵
۳	۰/۴۷۵	۱/۹۵	۲/۱۶	P _۶
۱۲	۰/۳۸۴	۱/۵۸	۲/۵۳	P _۷
۱۰	۰/۴۳۷	۱/۸۲	۲/۳۴	P _۸
۲	۰/۴۸۸	۲/۰۵	۲/۱۵	P _۹
۷	۰/۴۴۵	۱/۸۲	۲/۲۷	P _{۱۰}
۶	۰/۴۵۰	۱/۸۴	۲/۲۵	P _{۱۱}
۸	۰/۴۴۴	۱/۸۱	۲/۲۶	P _{۱۲}

ابتدا با توجه به یافته‌های پرسشنامه‌ی نتایج، ارزیابی‌های انجام‌شده بر اساس واژه‌های زبانی طیف پنج‌گانه‌ی لیکرت (خیلی مهم تا مهم نیست) به اعداد فازی مثلثی متناظر جدول ۳ تبدیل و میزان اهمیت نتایج به کمک نرم‌افزار EXCEL محاسبه شد. در نهایت به کمک روش TOPSIS فازی اقدامات اجرایی با توجه به میزان تأثیر آن‌ها بر نتایج اولویت‌بندی شدند. نتایج نهایی محاسبات در جدول ۴ و ۵ آمده است. با توجه به یافته‌های تحقیق اقدام اجرایی «طراحی برای محیط زیست»، «همکاری‌های زیست‌محیطی با ذی‌نفعان» و «مدیریت ضایعات» به ترتیب دارای اولویت اول تا سوم بودند و دربرگیرنده‌ی فعالیت‌های اجرایی زیر می‌باشند.

طراحی برای محیط زیست عبارت است از:

- طراحی محصولات و فرایندها با هدف کاهش مصرف مواد اولیه، انرژی مصرفی و مواد مضر محیط زیست
- طراحی محصولات و فرایندها جهت استفاده‌ی مجدد، بازسازی و بازیافت مجدد محصولات
- آموزش طراحان در خصوص استفاده از روش‌های طراحی سبز و انتخاب مواد اولیه با هدف بهینه‌سازی مصرف انرژی

همکاری‌های زیست محیطی با ذی‌نفعان عبارت است از:

- دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین‌کنندگان برای تولید پاک
- دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین‌کنندگان در کاهش مصرف انرژی
- دریافت نظرات و همکاری با مشتریان و تأمین‌کنندگان در بسته‌بندی و طراحی سبز

مدیریت ضایعات عبارت است از:

- برنامه‌ریزی مدون جهت کاهش آلاینده‌ی خاک، آب و هوا توسط ضایعات
 - پیاده‌سازی نظام مدیریت پسماند (مدیریت تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت و دفع ضایعات)
- بررسی یافته‌ها و مقایسه‌ی آن‌ها با تحقیقات مشابه انجام‌شده میان شرکت‌های خودروسازی کشور چین نشان می‌دهد که اقدامات اجرایی طراحی برای محیط زیست،

همکاری‌های زیست‌محیطی با ذی‌نفعان و مدیریت زیست‌محیطی داخلی سازمان دارای اولویت اول تا سوم هستند بنابراین یافته‌های تحقیق حاضر همسو و مشابه با یافته‌های تحقیق کشور چین است (Zhu & Sarkis, 2006). همچنین اولویت‌بندی اقدامات اجرایی اول تا سوم تحقیق حاضر با یافته‌های تحقیق مشابه میان صنایع نیروگاهی، خودروسازی و الکتریکی و نیروگاهی کشور چین هم‌خوانی دارد (Zhu et al., 2007). اقدام اجرایی «آموزش و پژوهش و فرهنگ‌سازی» رتبه‌ی آخر را کسب کرده است. طبق نظر کارشناسان این بدین معنی است که تا کنون فعالیت‌های آموزشی گسترده‌ای توسط خودروسازان و نهادهای دولتی (سازمان حفاظت از محیط زیست و ...) و غیردولتی با هدف ترویج فرهنگ حفاظت از محیط زیست میان مشتریان، تأمین‌کنندگان، کارکنان و عموم مردم اجرا شده یا در حال اجرا است.

نتایج تحقیق

در این مقاله ضمن تشریح مفاهیم زنجیره‌ی تأمین، مدیریت زنجیره‌ی تأمین و مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز به مرور ادبیات و تحقیقات قبلی در زمینه‌ی مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز و همچنین شناسایی مقتضیات (محرك‌ها، موانع، اقدامات و نتایج) لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز پرداخته شد. با توجه به نتایج تحقیق اقدام اجرایی «طراحی برای محیط زیست»، «همکاری‌های زیست‌محیطی با ذی‌نفعان» و «مدیریت ضایعات» به ترتیب دارای اولویت اول تا سوم می‌باشند. بررسی یافته‌های تحقیق حاضر با تحقیقات مشابه انجام‌شده میان شرکت‌های خودروسازی کشور چین (Zhu & Sarkis, 2006) و صنایع نیروگاهی، خودروسازی و الکتریکی و نیروگاهی کشور چین (Zhu et al., 2007) نشان می‌دهد که یافته‌های تحقیق حاضر همسو و مشابه با یافته‌های تحقیق کشور چین است. همچنین موارد زیر برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود:

۱. با توجه به نتایج تحقیق پیشنهاد می‌شود شرکت‌های خودروسازی کشور با تعریف پروژه‌هایی جهت اجرایی کردن هر یک از اقدامات اجرایی (با توجه به اهمیت آن‌ها) گام اولیه و مؤثر را جهت دستیابی به مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز بردارند.
۲. مطالعه‌ی موردی ترکیب مدیریت زنجیره‌ی تأمین و محیط زیست در بخش‌های خدماتی، بیمارستانی و صنعت بیمه و تأمین‌کنندگان کالاهای این بخش‌ها با رویکرد زیست‌محیطی و کاهش ضایعات و آلودگی‌های آب، هوا و خاک

۳. با توجه به آلودگی فراوان زیست‌محیطی صنایع تولیدی مانند پتروشیمی، سیمان و صنایع شیمیایی پیشنهاد می‌شود پایان‌نامه‌های تحقیقاتی با موضوع شناسایی مقتضیات تحقق زنجیره‌ی تأمین سبز در این گونه صنایع تعریف و اجرا شود.
۴. انتخاب و ارزیابی تأمین‌کنندگان زنجیره‌ی تأمین سبز در صنایع مختلف

پی‌نوشت‌ها

1. pressures
2. barriers
3. practices
4. performances
5. Green Supply Change Management (GSCM)
6. product end of life
7. Oliver & Weber
8. Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP)

منابع

- آرمسترانگ، گری و کاتلر، فیلیپ. (۱۳۸۸). *اصول بازاریابی (جلد اول)*. ترجمه‌ی پارسایان، علی. جهان نو
- اشتدلر، هارتموت و کیلگر، کریستوف. (۱۳۸۵). *مدیریت زنجیره‌ی تأمین* (چاپ اول). ترجمه‌ی عسگری، نسرین و فراهانی، رضا. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- اصغری‌پور، محمدجواد. (۱۳۸۷). *تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره* (چاپ چهارم). انتشارات دانشکده‌ی مدیریت دانشگاه تهران.
- ایمانی، دین‌محمد و احمدی، افسانه. (۱۳۸۸). *مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز: راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی. نشریه‌ی مهندسی خودرو و صنایع وابسته*، شماره ۱۰.
- مؤمنی، منصور. (۱۳۸۷). *مباحث نوین در تحقیق عملیات* (چاپ دوم). تهران: انتشارات دانشکده‌ی مدیریت دانشگاه تهران.
- Arif, M., Egbu, C., Haleem, A., Kulonda, D., & Khalfan, M. (2009). State of green construction in India: Drivers and challenges. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 7(2), 223-234.
- Bowen, F., Cousins, P., Lamming, R., & Faruk, A. (2002). Horses for courses: Explaining the gap between the theory and practice of green supply. *Journal of Greener Management International*, 35, 41-60.

- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387.
- Chen, T. C., Lin, C. T., & Huang, S. F. (2006). A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 102, 289-301.
- Farahani, Z. R., Asgari, N., & Davarzani, H. (2009). Supply chain and logistics in national, international and governmental environment. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
- Holt, D., & Ghobadian, A. (2009). An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufactures. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7), 933-956.
- Hugos, M. (2006). *Essential of supply chain management* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Koplin, J., Seuring, S., & Mesterharm, M. (2007). Incorporating sustainability into supply management in the automotive industry: The case of Volkswagen. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1053-1062.
- Polonsky, M., & Rosenberger, P. (2001). Reevaluating green marketing: A strategic approach. *Journal of Business*. September/October.
- Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916.
- Rao, P. (2002). Greening the supply chain: A new initiative in South East Asia. *International Journal of Operation & Production Management*, 22(6), 632-655.
- Sarkis, J. (2006). Greening the supply chain. *Springerlink-Ver lag Londen limited*.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Review*, 9(1), 53-80.
- Zhu, Q. & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*, 14, 472-486.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operation Management*, 22, 265-289.

- Zhu, Q., Sarkis, J., & Geng, Y. (2005). Green supply chain management in China: Pressures, practices and performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(5), 449-468.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2007). Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. *Journal of Environmental Management*, 85, 179-189.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2008). Green supply chain management implications for closing the loop. *Journal of Transportation Research, Part E*, 44, 1-18.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2007). Green supply chain management: Pressures, practices and performance within Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1041-1052.