

سنجش و اولویت بندی استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز با روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

دهقان دهنوی، حسن^۱، دلشاد، زهرا^{۲*}

۱. دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.

۲. باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: z.delshad66@gmail.com

چکیده

محیط زیست و حفاظت از آن موضوعی است که شاید از ابتدای زندگی اجتماعی بشر قابل توجه بوده است. زنجیره تأمین (لجستیک و مدیریت عملیات) در برگیرنده لجستیک و مسئله مطرح در سطح مدیریت ارشد سازمان می‌باشد. در دنیایی که به طور دائم در حال تغییر و تحول است، ضرورت بروز واکنش‌های مناسب از سوی سازمان‌ها و شرکت‌های صنعتی و تولیدی دوجندان شده است. در این پژوهش با مرور ادبیات نظری و نظرسنجی از خبرگان و کارشناسان، استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز، شناسایی شدند که این عوامل عبارتند از: حوزه مدیریت، اقتصاد، سیاستگذاری، تکنولوژی. سپس عوامل شناسایی شده، رتبه‌بندی و اهمیت‌سنجی گردید. بدین منظور از روش تحلیل سلسله‌مراتبی به عنوان یک تکنیک تصمیم‌گیری استفاده شده است. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری اطلاعات، روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی می‌باشد. جامعه مورد مطالعه آن دربرگیرنده ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان صنایع پلیمر استان فارس بوده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر این است که عامل حوزه مدیریت (استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی) از بین دیگر عوامل، بالاترین رتبه را کسب کرده است. نتایج این پژوهش برای صنایعی که قصد برنامه‌ریزی در سطح استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز دارند، قابل استفاده است. واژه‌های کلیدی: محیط زیست، مدیریت زنجیره تأمین سبز، مدیریت استراتژیک، تحلیل سلسله‌مراتبی.

۱. مقدمه

کسب و کار برای رهبری کسب و کار در بخش‌های تولیدی و خدماتی در اقتصاد جهانی هستند. استراتژی‌هایی که مبتنی بر این فلسفه‌ها هستند، به عنوان تنها جهت‌گیری استراتژیک شرکت‌ها یا به عنوان مکملی برای جایگاه استراتژیک سنتی هستند که بر استراتژی‌های عمومی رهبری هزینه، تمایز و تمرکز، مبتنی هستند. موفقیت یا شکست سازمان در گرو توانایی آن در تعریف یک استراتژی اثربخش برای کسب مزیت رقابتی پایدار جهت خلق ارزش بلند مدت است (جعفرنژاد و حیدری، ۱۳۹۰).

شناسایی استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز، توجه پژوهشگران را به مطالعه و بررسی عوامل مؤثر آن در سازمان، جلب نموده است. با توجه به معیارهای مرتبط به استراتژی‌های زنجیره تأمین سبز، ضرورت دارد تا این عوامل تأثیرگذار در صنایع مختلف، شناسایی و رتبه‌بندی شود تا به کمک آن مدیران صنایع بتوانند الگوی مناسبی جهت برنامه‌ریزی‌های آینده‌شان در خصوص سرمایه‌گذاری روی عوامل

سازمان تولید در کلاس جهانی قادر است بهترین تولیدکننده در جهان بوده و با ارزش‌ترین محصولات را تولید کرده و بیشترین نرخ بازگشت را از طریق اجرای استراتژی رقابتی سازمان به دست آورد. به منظور کسب قابلیت رقابت پذیری، لازم است مدیران با اتخاذ تصمیمات مناسب در حوزه‌های تصمیم عملیات (شامل: ظرفیت، شبکه تأمین، تکنولوژی فراگرد و سازماندهی)، راه دستیابی به اهداف عملکردی خود را هموار کنند. در دهه گذشته، دامنه وسیعی از فلسفه‌های استراتژیک و عملیاتی ایجاد شده‌اند تا سازمان‌های کسب و کار امروز را متناسب با فضای بازار جهانی با رقابت بسیار شدید، منعطف سازند (پویا و آذر، ۱۳۹۰). این فلسفه‌ها، شامل رقابت مبتنی بر زمان، مدیریت کیفیت جامع، برون سپاری منابع، مهندسی مجدد کسب و کار و مدیریت تغییر، می‌شود. این اصول و فلسفه‌ها و ابزارهای مرتبط با آنها، شکل دهنده استراتژی‌های عملیاتی و

پرداخته شد. از بیان این مطالب می‌توان به جنبه نوآوری و دانش‌افزایی این پژوهش اشاره نمود.

۲. مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مدیریت استراتژیک تولید و عملیات

استراتژی را می‌توان راه و روش تحقق مأموریت سازمان تلقی کرد، به گونه‌ای که از این راه سازمان عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) و عوامل داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها) را بررسی و شناسایی کرده و از قوت‌های داخلی و فرصت‌های خارجی به درستی بهره‌برداری نموده، ضعف‌های داخلی را از بین ببرد و از تهدیدهای خارجی نیز بپرهیزد. در سطح وظیفه‌ای، براساس اهداف و استراتژی‌های سطوح بالاتر برای هرکدام از وظایف واحدهای تجاری استراتژیک، استراتژی وظیفه‌ای تعیین می‌شود. مسئولیت بزرگتر و اصلی مدیران این سطح، اجرا یا پیاده کردن استراتژی‌ها و برنامه‌های استراتژیک سازمان است. استراتژی تولید الگویی از تصمیمات و اقدامات تولیدی، هم دارای ماهیت ساختاری و هم زیرساختاری است که قابلیت سیستم تولیدی شرکت و چگونگی رسیدن به مجموعه‌ای از اهداف تولیدی سازگار با اهداف کلی شرکت را مشخص می‌کند. نوآوری توانایی معرفی سریع محصولات جدید یا تغییرات طراحی برای محصولات موجود می‌باشد. از سبک رهبری می‌توان به عنوان یکی از تصمیمات تولیدی زیرساختاری یاد کرد. موقعیت رقابتی شرکت‌های تولیدی به توانایی ایجاد اتحاد استراتژیک بین فرصت‌های بازار و قابلیت‌های تولیدی وابسته است. تصمیمات مربوط به سرمایه‌گذاری جهت ایجاد ظرفیت تولید یا ارائه خدمات می‌تواند پیچیده باشد. بر این اساس سرمایه‌گذاری بر روی تسهیلات، فرایندهای عملیاتی و نیروی انسانی، ماهیتی استراتژیک دارند و باید در بالاترین سطوح شرکت، در این مورد برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری شود (جعفرنژاد و حیدری، ۱۳۹۰).

برای سطح وظیفه‌ای ممکن است مجموعه‌ای از استراتژی‌ها وجود داشته باشد که هرکدام در جهت استفاده بهینه از منابع در دسترس بمنظور کمک به استراتژی‌های

و راهکارهایی که موجب تسهیل این موضوع در سازمان می‌شود، پیدا نمایند و براساس آن به تقویت و بهبود توانمندی‌های خویش بپردازند. در واقع این پژوهش به دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر می‌باشد:

۱- عوامل و معیارهای مؤثر استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز کدامند؟

۲- این عوامل دارای چه اهمیت و رتبه‌ای هستند؟

جنبه نوآوری و دانش‌افزایی: تاکنون در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز مدل‌های ایستا (معادلات ساختاری) با جنبه‌های مختلفی کار شده است. از آنجا که پژوهش حاضر به بررسی عوامل راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنایع تولیدی می‌پردازد پس می‌توان گفت نتایج آن می‌تواند به مدیران این سازمان‌ها در راستای بررسی و بهبود مطلوب در مدیریت مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد فازی در شرکت‌هایشان کمک نماید. روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. این مدل قادر است ارتباط بین شاخص که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند، را تعیین نماید. روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مسئله تعریف شده‌اند، استفاده شود. طراحی این مدل روشی است برای بررسی اثر هر یک از متغیرها بر روی متغیرهای دیگر؛ این طراحی رویکردی فراگیر برای سنجش ارتباط است و این طراحی برای توسعه چارچوب مدل به‌کار می‌رود تا اهداف کلی تحقیق امکان‌پذیر شود. مدل تحلیل سلسله‌مراتبی فازی را می‌توان به عنوان روش‌های دانش سلسله‌مراتبی طبقه بندی نمود. این دانش یک زمینه فرارشته‌ای از دانش‌ها است که به سیستم‌های پیچیده طبیعی و اجتماعی می‌پردازد و هدف آن توسعه بنیادهایی فرارشته‌ای است که در زمینه‌های متنوعی قابلیت به کارگیری داشته باشند. بنابراین در این پژوهش نیز با بهره‌گیری از این رویکرد و با لحاظ نمودن متغیرهای استراتژی‌های کلیدی و مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز

در تمام عملیات یک سازمان نفوذ کرده و پیاده‌سازی شوند. سیستم‌های مدیریت محیط زیست و مدیریت زنجیره تأمین سبز مکمل یکدیگرند و اجرای آن، نه تنها باعث بهبود زیست محیطی در داخل کشور می‌شود بلکه می‌تواند باعث افزایش پایداری و بهبود عملکرد زیست محیطی شبکه تأمین جهانی شود. همچنین تأثیر داخلی زنجیره تأمین سبز را می‌توان افزایش درآمد فروش، کارایی فرایندها، افزایش توان رقابتی بیان نمود. شرکت‌های زیست محیطی منجر به یکپارچگی دانش و افزایش همکاری‌ها بین سازمان‌ها خواهد شد که در نتیجه آن سازمان‌های موجود در زنجیره تأمین می‌توانند قابلیت‌های سازمانی خود را توسعه دهند. این امر نه تنها بر عملکرد زیست محیطی آن‌ها تأثیر می‌گذارد بلکه بر ابعاد عملکردی آن‌ها مانند هزینه و کیفیت نیز اثر می‌گذارد (ولایی و سعیدی، ۱۳۹۳).

از طریق بهبود در سرعت عمل و قابلیت پایداری که موجب استفاده بهینه از منابع می‌شود، به زیر معیارهایی هم‌چون سیستم اجتماعی و محیطی و مصرف‌کننده و تولید تقسیم می‌شود. هدف، دستیابی به یک موازنه میان منفعت اقتصادی و محیطی و استفاده از منابع است که به صورت یک حلقه بسته می‌باشد، جهت میزان سازگاری محصولات با محیط و داشتن طرحی برای بازیافت و گواهی رعایت الزامات زیست محیطی استفاده می‌شود، در نتیجه یکپارچه‌سازی تفکر زیست محیطی در زنجیره تأمین از طراحی محصول تا تحویل محصول نهایی به مصرف‌کنندگان مواد و مدیریت پایان عمر محصول پس از عمر مفید آن را مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌گویند (جوریان و خواهنده، ۱۳۹۱).

رشد فزاینده نگرانی‌های زیست محیطی در طی دهه اخیر باعث افزایش تلاش‌هایی در جهت سرمایه‌گذاری پایدار در جهان صنعتی شده است. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، چالش‌های زیست محیطی ایجاد شده به واسطه انرژی‌های تجدید ناپذیر، ضایعات تولید شده توسط بشر، انتشار سموم آلاینده هوا، کمبود منابع، همگی از مسائل بسیار مهم و پیچیده‌ای هستند که نیازمند توجهات ویژه‌اند.

واحد بازرگانی تدوین می‌شوند. جهت کلی هر یک از فعالیت‌های سازمان را مانند تولید و عملیات (استراتژی تولید و عملیات این موارد را تعیین می‌کند: روش و محل تولید یک محصول، میزان و سطح یکپارچگی عمودی، توسعه منابع فیزیکی، ارتباط میان عرضه‌کنندگان استراتژی تولید تحت تأثیر چرخه حیات محصول، افزایش در حجم تولید، بازاریابی، تحقیق و توسعه، مالی تعیین می‌کند. سیستم تولید ورودی‌ها را به صورت مواد اولیه، نیروی انسانی، سرمایه، سوخت و اطلاعات دریافت می‌کند. این ورودی‌ها در زیرسیستم تبدیل به کالاها و خدمات می‌شوند که خروجی‌ها نامیده می‌شوند. بخشی از این خروجی در زیرسیستم کنترل از نظر قابل قبول بودن کمیت، هزینه و کیفیت بررسی می‌شود. اگر خروجی قابل قبول بود تغییر در سیستم نیاز نیست در غیر این صورت اقدام‌های اصلاحی از سوی مدیریت لازم است. اساس و هسته سیستم تولید، زیرسیستم تبدیل است که در آن نیروی کار، مواد اولیه و ماشین‌آلات برای تبدیل ورودی‌ها به کالاها و خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرند. زیرسیستم کنترل، صحت عملکرد سیستم را با ارائه بازخور برای انجام اقدام‌های اصلاحی مدیران تضمین می‌کند. تمامی این کالاها و خدمات، کالاها و خدمات نهایی نیستند و می‌توانند خود ورودی سیستم‌های تولیدی باشند (پویا و آذر، ۱۳۹۰).

مفاهیم نظام تولید به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- سیستم تولید: سیستمی که کارکرد آن تبدیل مجموعه‌ای از ورودی‌ها به مجموعه‌ای از خروجی‌های مورد نظر است.
- زیرسیستم تبدیل: زیرسیستمی است که در آن ورودی‌ها به خروجی‌ها تبدیل می‌شوند.
- زیرسیستم کنترل: زیرسیستمی است که در آن بخشی از خروجی‌ها برای ارائه بازخور جهت انجام اقدام‌های اصلاحی مورد نیاز بررسی می‌شوند (مبینی دهکردی و سلمانپور، ۱۳۹۴).

۲-۲- زنجیره تأمین سبز

به منظور دستیابی موفقیت آمیز به مسائل زیست محیطی، استراتژی‌های مدیریت زیست محیطی شرکت باید

فعالیت‌هایشان ارتباط بین پایداری و ارزش عملکرد شرکت را برجسته می‌دانند. بنابراین می‌توان بیان داشت که زنجیره تأمین سبز هم می‌تواند بر ارزش شرکت تأثیرگذار باشد (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۰).

قوانین زیست محیطی سختگیرانه، نیاز فوری برای پایداری و فشارهای بازار از یک طرف شرکت‌ها را وادار می‌سازد تا از پایداری عملیات خود اطمینان حاصل کند. شرکت‌ها با درک نیاز به پایداری به عنوان بخشی از استراتژی‌های سازمان، در ارزیابی‌های زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی



شکل ۱: چرخ طراحی زنجیره تأمین سبز

- الگوبرداری از سیاست‌های تجاری کشورهای پیشرو؛
- اتخاذ استراتژی تجاری متناسب با اهداف زیست محیطی؛
- طراحی یک طرح کسب و کار رقابتی برای قیمت و کیفیت بهینه.

* حوزه مدیریت

- استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی؛
- استفاده مجدد، تجدید چرخه حیات و بازیافت مواد؛
- کاهش مخاطره (داوری نیکو، ۱۳۹۰).

۳. روش پژوهش

پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری اطلاعات، از نوع تحلیل سلسله‌مراتبی فازی می‌باشد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات (عوامل و معیارهای استراتژی‌های زنجیره تأمین سبز از منبع و مطالعات پژوهشگران پیشین جمع‌آوری گردیده است)، پرسشنامه بود که جامعه آماری ما برای پاسخگویی به پرسشنامه طراحی شده، مدیران و کارشناسان صنایع پلیمری می‌باشد که شامل ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان بودند. همان‌طور که بیان شد، عوامل مرتبط با استراتژی‌های زنجیره تأمین سبز با استفاده از پیشینه پژوهشی استخراج گردیده است که در جدول ۱ بیان شده

استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز

این عوامل و معیارها از مطالعات و منابع پژوهشگران پیشین استخراج گردیده است:

* حوزه سیاست‌گذاری

- حفظ منابع، کاهش اتلاف و ذخیره‌سازی انرژی؛
- آموزش و طراحی مبتنی بر الزامات زیست محیطی؛
- حرکت به سمت تولید سازگار با محیط زیست به وسیله کاهش آلاینده؛
- وضع اصول بنیادی برای مدیریت زیست محیطی با لحاظ کردن فناوری‌های آینده‌نگر.

* حوزه تکنولوژی

- طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های مدیریت تولید با توجه به چرخه حیات مواد؛
- مطابقت استراتژی توسعه تکنولوژی با استانداردهای زیست محیطی؛
- ارزیابی شاخص‌ها و کنترل آن‌ها و اعمال بازخورد آن در فرایند تولید؛
- ارائه مشاوره برای برقراری سیستم مبتنی بر چرخه حیات زیست محیطی.

* حوزه اقتصاد

است. در این قسمت با استفاده از نظرات مدیران و کارشناسان و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) وزن معیارها به دست آمد و پس از آن، به رتبه بندی این عوامل پرداخته شده است.

جدول ۱: معیارهای پژوهش (داوری نیکو، ۱۳۹۰)

| | |
|------------------|---|
| حوزه مدیریت | - استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی - استفاده مجدد، تجدید چرخه حیات و بازیافت مواد - کاهش مخاطره |
| حوزه اقتصاد | - الگوبرداری از سیاست‌های تجاری کشورهای پیشرو - اتخاذ استراتژی تجاری متناسب با اهداف زیست محیطی - طراحی یک طرح کسب و کار رقابتی برای قیمت و کیفیت بهینه |
| حوزه سیاست‌گذاری | - حفظ منابع، کاهش اتلاف و ذخیره‌سازی انرژی - آموزش و طراحی مبتنی بر الزامات زیست محیطی - حرکت به سمت تولید سازگار با محیط زیست به وسیله کاهش آلاینده - وضع اصول بنیادی برای مدیریت زیست محیطی با لحاظ کردن فناوری‌های آینده نگر |
| حوزه تکنولوژی | - طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های مدیریت تولید با توجه به چرخه حیات مواد - مطابقت استراتژی توسعه تکنولوژی با استانداردهای زیست محیطی - ارزیابی شاخص‌ها و کنترل آن‌ها و اعمال بازخورد آن در فرایند تولید - ارائه مشاوره برای برقراری سیستم مبتنی بر چرخه حیات زیست محیطی |

استراتژی‌های مدیریت زنجیره تامین

۳-۱- فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۱ (AHP)

این روش یکی از رایج‌ترین روش‌های موجود است. به دلیل سادگی، استفاده آسان و انعطاف‌پذیری زیاد این روش به صورت گسترده‌ای در حوزه‌های اقتصاد، آموزش، سیاست، مسائل اجتماعی، انتخاب نیروی انسانی مورد استفاده قرار گرفته است.

مزایای روش AHP

- ۱- امکان فرموله کردن مسئله تصمیم‌گیری در قالب یک ساختار سلسله مراتبی؛
- ۲- امکان ساختار ماتریس تصمیم در مواقعی که معیارهای کیفی در کنار معیارهای کمی در مسئله وجود دارد. (از طریق تشکیل ماتریس مقایسات زوجی (PCM) معیارها در رابطه با هدف مسئله (انتخاب بهترین گزینه) و نیز تشکیل مقایسات زوجی گزینه‌ها در رابطه با هر معیار و زیر معیار تأثیرگذار بر گزینه‌ها؛
- ۳- مبتنی بودن روش بر یکسری اصول تئوریک (اصل معکوس‌پذیری در عناصر هر ماتریس PCM، اصل همگنی

یعنی قابل مقایسه بودن عناصر ماتریس PCM، اصل وابستگی یعنی وابستگی یک طرفه عناصر هر سطر به عناصر سطر بالاتر در سلسله مراتبی، اصل انتظارات یعنی نیاز به تکرار محاسبات در صورت ایجاد تغییر در سلسله مراتبی).

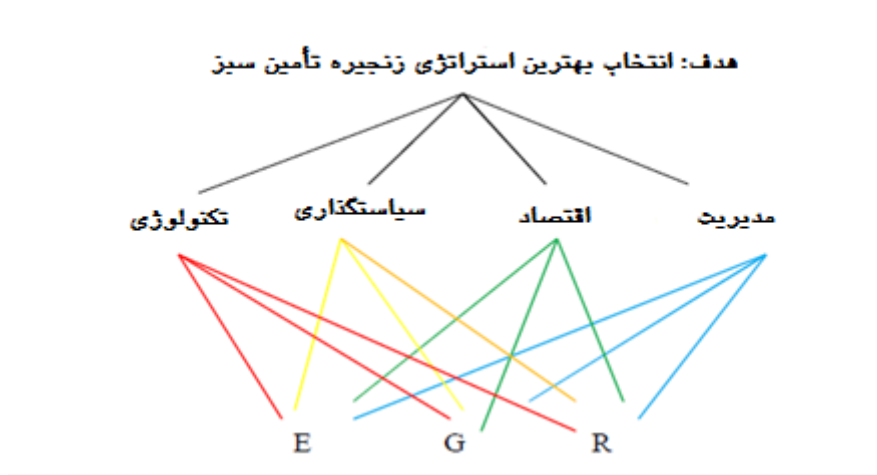
AHP بر اساس ۳ اصل زیر استوار است:

- ۱- اصل ترسیم درخت سلسله مراتبی؛ ۲- اصل تدوین و تعیین اولویت‌ها؛ ۳- اصل سازگاری منطقی قضاوت‌ها
- تجزیه یک مسئله کلی به چندین مسئله جزئی‌تر در درک مسئله بسیار کارساز می‌باشد. در واقع تجزیه مسئله بزرگتر به مسائل کوچکتر بیانگر روابط موجود بین عناصر کوچکتر است به گونه‌ای که با انجام این عمل روابط و مفاهیم مسئله مورد تصمیم‌گیری و همچنین ارتباط هر عنصر با عناصر دیگر به دقت درک می‌شود. فرض کنید می‌خواهید استراتژی‌ها را انتخاب کنید و برای این منظور ۴ معیار حوزه مدیریت، اقتصاد، سیاست‌گذاری، تکنولوژی را در نظر می‌گیرید. پس از بررسی‌های صورت گرفته ۳ صنعت پلیمری را که واجد شرایط اولیه هستند را در نظر گرفته‌اید (الف و ب و ج). در درخت سلسله مراتبی در سطح اول

^۱ AHP: Analytic Hierarchy Process

سطح "گزینه‌ها" قرار می‌گیرد لذا شکل درخت سلسله مراتبی مسئله به صورت زیر می‌باشد:

"هدف" (مسئله انتخاب بهترین استراتژی هدف ماست). در سطح دوم "معیارها" ذکر می‌شود که اگر معیارهای فرعی نیز وجود داشته باشد در سطح سوم ذکر می‌شود و در پایین‌ترین



(۳)

$$hgt = (M_i \cap M_k) = \frac{L_k - U_i}{(m_i - U_i) - (m_k - L_k)}$$

مرحله سوم: میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر بدست می‌آید:

(۴)

$$w'(x_i) = \min\{V(S_i \geq S_k)\} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n, k \neq i$$

مرحله چهارم: بنابراین بردار وزن نرمال شده شاخص‌ها به صورت زیر خواهد شد. سپس درجه بزرگی هر یک از مقادیر S_k به دست آمده، نسبت به مابقی آنها محاسبه می‌شود. در نهایت وزن نرمال شده هر یک از معیارها با توجه به فرمول شماره ۵ محاسبه می‌شود.

$$w(x_k) = \frac{w'(x_k)}{\sum_{k=1}^n w'(x_k)} \quad (5)$$

۳-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در روش AHP با استفاده از عبارات کلامی در جدول ۲، مفهوم فازی در تعیین ماتریس‌های مقایسه زوجی دخالت داده می‌شود. بنابراین با تعمیم روش فوق، روش‌هایی ارائه می‌گردد که در آنها از اعداد فازی برای بیان میزان ارجحیت عناصر استفاده می‌شود.

الگوریتم AHP

مرحله اول: در این مرحله با مدل AHP مسئله را تجزیه و تحلیل کرده آن را به چند قسمت ساده‌تر تجزیه می‌کنیم، بعد از آن که شاخص‌ها مشخص شد بین شاخص‌ها مقایسه زوجی انجام می‌دهیم. چنانچه $M_{ij}^1 = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ باشد، برای هر یک از سطرها ماتریس مقایسات زوجی، ارزش S_k که خود یک عدد فازی مثلثی است، از طریق فرمول شماره (۱) محاسبه شده است.

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{ij} \otimes \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1} \quad (1)$$

مرحله دوم: در این روش پس از محاسبه S_k ها باید درجه بزرگی آنها نسبت به هم بدست آورد بطور کلی M_2 و M_1 دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی M_2 و M_1 بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$V(M_i \geq M_k) = 1 \quad (2)$$

$$V(L_k \geq U_i) = 0$$

$$V(M_i < M_k) = hgt(M_i \cap M_k)$$

جدول ۲: عبارات کلامی تعیین وزن معیارها

| متغیر زبانی | عدد فازی معادل |
|------------------------|----------------|
| اهمیت کاملاً یکسان | (۱، ۱، ۱) |
| اهمیت کم | (۱، ۱، ۳) |
| اهمیت نسبتاً بیشتر | (۱، ۳، ۵) |
| اهمیت بیشتر | (۳، ۵، ۷) |
| اهمیت خیلی بیشتر | (۵، ۷، ۹) |
| اهمیت فوق العاده بیشتر | (۷، ۹، ۹) |

مقایسات زوجی معیارها نسبت به یکدیگر، قابل مشاهده است. همچنین با توجه به جدول‌های بدست آمده از مقایسه زوجی معیارها، وزن هر یک از عوامل با روش AHP فازی محاسبه شده است.

برای جمع‌آوری نظرات مدیران و خبرگان در خصوص مقایسه زوجی معیارها، از تابع عضویت متغیرهای زبانی به شرح جدول ۲ استفاده گردید و اعداد فازی متناظر با هر یک جایگزین شده است. در جدول‌های ۳ الی ۷ ماتریس

جدول ۳: ماتریس مقایسات زوجی معیارها

| | M | E | P | T | (W) وزن معیارها |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------------|
| M | (۱، ۱، ۱) | (۳، ۵، ۷) | (۵، ۷، ۹) | (۵، ۷، ۹) | ۰/۵۸۵ |
| E | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۱، ۱، ۱) | (۰/۲، ۰/۳۳، ۱) | (۳، ۵، ۷) | ۰/۱۲۹ |
| P | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | (۱، ۳، ۵) | (۱، ۱، ۱) | (۳، ۵، ۷) | ۰/۲۷۴ |
| T | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۱، ۱، ۱) | ۰/۰۱۲ |

جدول ۴: ماتریس مقایسات زوجی مدیریت

| | M1 | M2 | M3 | (W) وزن معیارها | رتبه از نظر میزان درجه اهمیت |
|----|--------------------|-------------------|-----------|-----------------|------------------------------|
| M1 | (۱، ۱، ۱) | (۷، ۹، ۹) | (۷، ۹، ۹) | ۰/۷۱۴ | ۱ |
| M2 | (۰/۱۱، ۰/۱۱، ۰/۱۴) | (۱، ۱، ۱) | (۳، ۵، ۷) | ۰/۲۶۸ | ۲ |
| M3 | (۰/۱۱، ۰/۱۱، ۰/۱۴) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۱، ۱، ۱) | ۰/۰۱۸ | ۳ |

جدول ۵: ماتریس مقایسات زوجی اقتصاد

| | E1 | E2 | E3 | (W) وزن معیارها | رتبه از نظر میزان درجه اهمیت |
|----|-----------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|
| E1 | (۱، ۱، ۱) | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | ۰/۰۱۵ | ۳ |
| E2 | (۵، ۷، ۹) | (۱، ۱، ۱) | (۳، ۵، ۷) | ۰/۶۹۴ | ۱ |
| E3 | (۳، ۵، ۷) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۱، ۱، ۱) | ۰/۲۹۱ | ۲ |

جدول ۶: ماتریس مقایسات زوجی سیاستگذاری

| | P1 | P2 | P3 | P4 | (W) وزن معیارها | رتبه از نظر میزان درجه اهمیت |
|----|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|
| P1 | (۱، ۱، ۱) | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | ۰/۰۲۰ | ۴ |
| P2 | (۵، ۷، ۹) | (۱، ۱، ۱) | (۵، ۷، ۹) | (۳، ۵، ۷) | ۰/۶۱۱ | ۱ |
| P3 | (۳، ۵، ۷) | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | (۱، ۱، ۱) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | ۰/۰۶۸ | ۳ |
| P4 | (۳، ۵، ۷) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۳، ۵، ۷) | (۱، ۱، ۱) | ۰/۳۰۱ | ۲ |

جدول ۷: ماتریس مقایسات زوجی تکنولوژی

| | T1 | T2 | T3 | T4 | (W) وزن معیارها | رتبه از نظر میزان درجه اهمیت |
|----|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|
| T1 | (۱،۱،۱) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | ۰/۲۷۲ | ۲ |
| T2 | (۳،۵،۷) | (۱،۱،۱) | (۰/۱۴، ۰/۲، ۰/۳۳) | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | ۰/۲۰۶ | ۳ |
| T3 | (۳،۵،۷) | (۳،۵،۷) | (۱،۱،۱) | (۰/۱۱، ۰/۱۴، ۰/۲) | ۰/۱۶۶ | ۴ |
| T4 | (۵، ۷، ۹) | (۵، ۷، ۹) | (۵، ۷، ۹) | (۱،۱،۱) | ۰/۳۵۶ | ۱ |

در نهایت، وزن نهایی نرمال شده عوامل، با ضرب وزن هر عامل، در وزن معیار اصلی همان عامل به دست می‌آید.

جدول ۸: وزن نهایی معیارها

| | | | | |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | M1 W= ۰/۷۱۴ | M2 W= ۰/۲۶۸ | M3 W= ۰/۰۱۸ | - |
| M W= ۰/۵۸۵ | ۰/۴۱۸ | ۰/۱۵۷ | ۰/۰۱۰۵ | - |
| | E1 W= ۰/۰۱۵ | E2 W= ۰/۶۹۴ | E3 W= ۰/۲۹۱ | - |
| E W= ۰/۱۲۹ | ۰/۰۰۱۹ | ۰/۰۸۹۵ | ۰/۰۳۷۵ | - |
| | P1 W= ۰/۰۲۰ | P2 W= ۰/۶۱۱ | P3 W= ۰/۰۶۸ | P4 W= ۰/۳۰۱ |
| P W= ۰/۲۷۴ | ۰/۰۰۵۴۸ | ۰/۱۶۷ | ۰/۰۱۸۶ | ۰/۰۸۲۵ |
| | T1 W= ۰/۲۷۲ | T2 W= ۰/۲۰۶ | T3 W= ۰/۱۶۶ | T4 W= ۰/۳۵۶ |
| T W= ۰/۰۱۲ | ۰/۰۰۳۲۶ | ۰/۰۰۲۴۷ | ۰/۰۰۱۹۹ | ۰/۰۰۴۲۷ |

بنابراین نتایج حاصل از به کارگیری AHP فازی نشان می‌دهد که ارجحیت هر یک از عوامل فوق از نظر مدیران و کارشناسان به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول ۹: وزن‌های به دست آمده از نقطه نظر مدیران و کارشناسان

| رتبه از نظر میزان درجه اهمیت | وزن به دست آمده از AHP فازی | معیارها |
|------------------------------|-----------------------------|--|
| ۱ | ۰/۴۱۸ | مدیریت: استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی (M1) |
| ۳ | ۰/۰۸۹۵ | اقتصاد: اتخاذ استراتژی تجاری متناسب با اهداف زیست محیطی (E2) |
| ۲ | ۰/۱۶۷ | سیاستگذاری: آموزش و طراحی مبتنی بر الزامات زیست محیطی (P2) |
| ۴ | ۰/۰۰۴۲۷ | تکنولوژی: ارائه مشاوره برای برقراری سیستم مبتنی بر چرخه حیات زیست محیطی (T4) |

است و این عامل به عنوان مهمترین عامل در استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز، از نظر مدیران و کارشناسان صنعت نفت شناخته شد. بعد از آن معیار مرتبط با محصول

همان‌طور که در جدول ۹ مشاهده می‌کنید از عوامل بیان شده، معیار حوزه مدیریت (استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی)، بیشترین وزن را در میان دیگر عوامل داشته

آنجایی که شناخت مناسبی از عوامل و پیش‌نیازهای اصلی استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز به آن‌ها می‌دهد تا از طریق آن بتوانند به تخصیص و برنامه‌ریزی بهینه منابع خود جهت دستیابی به اهدافشان بپردازند.

پیشنهادات کاربردی

این زنجیره به عنوان یک نوآوری جدید مبتنی بر طول عمر محصول، ظهور کرده است که به سازمان‌ها کمک می‌کند استراتژی‌هایی که با کاهش تأثیرات، ریسک‌های محیطی و افزایش کارایی اکولوژیکی همراه است را توسعه دهند.

استراتژی تکاملی در راستای اجرای زنجیره تأمین سبز

۱. اگر هزینه نظارت دولت بیشتر از جرائم شرکت‌هایی باشد که روش‌های محیطی سبز را پیاده نمی‌کنند، دولت‌ها بر شرکت‌ها نظارت نخواهند کرد.

۲. اگر هزینه پیاده‌سازی سبز زیاد باشد در حالی که اگر منافع پیاده‌سازی و جرائم عدم بکارگیری آن کم باشد، در نهایت سازمان‌ها اجرای سبز را بکار نخواهند گرفت.

۳. اگر هزینه پیاده‌سازی سبز کمتر از سود افزایشی شرکت‌ها باشد، همه شرکت‌ها اجرای سبز را انتخاب می‌کنند.

نتایج کاربردی و عملی مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی این است که مهمترین مزیت این روش را باید در بکارگیری چند عامل در کنار هم دانست. این روش اولاً با نگاه و رویکرد سیستمی با مسئله مواجه می‌شود و در کنار سایر ابزارهای سیستمی قرار می‌گیرد. به علاوه این روش به خوبی از مفاهیم منطق ارسطویی و منطق ریاضی و جبر بهره می‌گیرد و از این طریق سعی در برابری ارتباط بین عوامل دارد. مزیت دیگر این روش قابلیت به کارگیری آن در تصمیم‌گیری گروهی است. این روش با بکارگیری تصمیم‌گیری گروهی امکان استفاده از خرد جمعی و نظرات متخصصان موضوع را فراهم می‌کند و به عنوان یکی از روش‌های مهم در مدیریت مشارکتی مطرح می‌شود. این روش به طور گسترده در شرکت‌های مشاوره و سازمان‌های متفاوتی به طور موفقیت‌آمیز به کار گرفته شده است. از قابلیت‌های دیگر این روش انعطاف‌پذیری بالای آن است به

با بیشترین وزن به ترتیب در جایگاه‌های بعدی رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند و حوزه تکنولوژی (ارائه مشاوره برای برقراری سیستم مبتنی بر چرخه حیات زیست محیطی) با وزن تقریبی ۰/۰۰۴ در رتبه آخر قرار دارد.

۴. نتایج

در پژوهش حاضر به منظور پاسخ به پرسش اول پژوهش، عوامل و معیارهای اصلی و مؤثر راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز شناسایی شد، که در راستای این هدف، نخست با بررسی چارچوب نظری تحقیق و به کارگیری نظرات خبرگان و کارشناسان، عوامل راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز در ۴ دسته معیارهای در حوزه مدیریت، اقتصاد، سیاستگذاری، تکنولوژی بیان گردید.

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش که نیازمند یک فرایند تصمیم‌گیری است، از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده که از میان آن‌ها فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، که یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه می‌باشد، انتخاب و به کار گرفته شد، در این راستا، در این پژوهش از AHP فازی با بکارگیری اعداد فازی مثلثی (TFN) به روش تحلیل توسعه-ای برای اولویت بندی معیارهای استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز استفاده شده است. مقایسه‌های زوجی که بین معیارها صورت پذیرفت، رتبه اول اهمیت به عامل حوزه مدیریت (استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی) با وزن ۰/۴۱۸ داده شد. ترتیب قرارگیری بقیه عوامل بدین شکل می‌باشد: حوزه سیاستگذاری (آموزش و طراحی مبتنی بر الزامات زیست محیطی) با میزان ۰/۱۶۷ و حوزه اقتصاد (اتخاذ استراتژی تجاری متناسب با اهداف زیست محیطی) با میزان ۰/۰۸۹۵ و حوزه تکنولوژی (ارائه مشاوره برای برقراری سیستم مبتنی بر چرخه حیات زیست محیطی) با میزان ۰/۰۰۴۳ است.

نتایج این پژوهش می‌تواند برای سازمان‌هایی که قصد توسعه استراتژی‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز و رفع نیاز مشتری را در سازمان خویش دارند، بکار گرفته شود. از

تخصیص و برنامه‌ریزی بهینه منابع خود جهت دستیابی به اهدافشان بپردازند.

پیشنهادات جهت مطالعات آتی

تاکنون تحقیقاتی که 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.

طوری که امکان استفاده از این روش در شرایط و مسائل مختلف فراهم است و انعطاف خوبی را برای برخورد با طیف گسترده‌ای از مسائل فراهم می‌کند. این روش امکان برخورد با هر موضوعی که شرایط پیچیده‌ای داشته باشد، را دارد که بعضی از مثال‌های عبارتند از: تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده، ایجاد یک مسیر ساخت یافته برای تفکر در مورد شرایط یا فضای مسئله، طراحی یا فهم یک سیستم پیچیده. همچنین این پژوهش می‌تواند برای سازمان‌هایی که قصد تمرکز بر راهبردهای کلیدی و مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز را در سازمان خویش دارند، بکار گرفته شود. شناخت مناسبی از عوامل و پیش‌نیازهای اصلی مدیریت زنجیره تأمین سبز را به آنها می‌دهد تا از طریق آن بتوانند به

منابع

- ۱- پویا، علیرضا. آذر، عادل. (۱۳۹۰). "طراحی چارچوبی جهت فرموله کردن استراتژی تولید". نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا، شماره ۲۳، سال نهم.
- ۲- جعفرنژاد، احمد. حیدری، علی. (۱۳۹۰). "استراتژی عملیات در محیط زنجیره تأمین". دانش مدیریت، شماره ۷۰، ص ۴۳-۳.
- ۳- جوریان، نجمه. خواهنده کارنما، اسداله. (۱۳۹۱). "مدیریت زنجیره تأمین سبز: ضرورت یا انتخاب". ششمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست.
- ۴- داوری نیکو، کامران. (۱۳۹۰). "متدولوژی توسعه صنایع سبز و اجرای آن توسط پارک فناوری مجازی". همایش ملی نقش پارک‌های فناوری مجازی در توسعه پایدار با رویکرد حفاظت محیط زیست.
- ۵- مبینی دهکردی، علی. سلمانپور خوبی، مجید. (۱۳۹۴). "درآمدی بر برنامه‌ریزی استراتژیک و عملیاتی". راهبرد یاس، سال دوم، شماره ششم.
- ۶- معتمدی، مهدیه. نوروززاده، قاسم. نوروززاده، مهدی. (۱۳۹۰). "مدیریت زنجیره تأمین سبز، چالش رقابتی قرن حاضر". دومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست.
- ۷- ولایی، ایمان. سعیدی، سعید. (۱۳۹۳). "نقش مدیریت زنجیره تأمین سبز بر بهره‌وری و تعالی سازمانی". همایش بین‌المللی مدیریت.

Identifying and Prioritizing Green Supply Chain Management Strategies Fuzzy Analysis Hierarchy Method

Dehgan Dehnavi, H¹., Delshad, Z^{2*}

1. Associate Professor, Department of Industrial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.
2. Youth and Elite Research Club, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.

*Corresponding author's email: z.delshad66@gmail.com

Abstract

Environmental protection and conservation is something that may have been remarkable since the beginning of human social life. The supply chain (logistics and operations management) involves logistics and the issue at the top management level of the organization. In a world that is constantly evolving, the need for appropriate responses from organizations and industrial and manufacturing companies has doubled. In this study, by reviewing theoretical literature and a survey of experts and experts, green supply chain management strategies were identified, which include management, economics, policy making, and technology. Then the identified factors were ranked and evaluated. For this purpose, the dynamics analysis method has been used as a decision-making technique. The research is applied in terms of the purpose and in terms of data gathering is descriptive- correlation type. The study population consisted of 15 managers and experts of polymer industry in Fars state. Data analysis showed that the agent of management area (establishment of environmental management system) has the highest rank among other factors. The results of this research can be used for industries that intend to plan at the level of green supply chain management strategies.

Keywords: Environment, Green Supply Chain Management, Strategic Management, Analysis Hierarchy