

مدل سازی ساختاری تفسیری برای ارزیابی محرک‌های شناسایی شده در اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز

محمد میرابی^۱، زهرا دلشاد^{۲*}

^۱ استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه میبد، میبد، ایران
^۲ باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران (عهده‌دار مکاتبات)
تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۹۶، اصلاحیه: خرداد ماه ۱۳۹۷، پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۷

چکیده

فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌تواند منجر به بهبود شهرت شرکت و رضایت مشتری و ابتکارات زیست محیطی و کارایی منابع و در نتیجه بهبود عملکرد اقتصادی شرکت شوند. در میان عوامل مؤثر در اتخاذ مدیریت زنجیره تأمین سبز، محرک‌های خارجی قدرت تأثیرگذاری بیشتری نسبت به درون سازمانی دارند. بهبود کیفیت کالا و خدمات، صرفه‌جویی در هزینه و افزایش کارایی در صنایع تولیدی به عنوان محرک‌های قدرتمند، شناخته شده‌اند. در این پژوهش ابتدا با بررسی مباحث نظری، اصلی‌ترین عوامل محرک‌های زنجیره تأمین سبز در یکی از صنایع تولیدی شناسایی گردیده و سپس با بکارگیری روش مدل سازی ساختاری تفسیری، روابط بین عوامل مورد تجزیه و تحلیل قرار داده شده است. نتایج این پژوهش نشان دهنده این است که عوامل شناسایی شده را می‌توان در ۵ سطح بر اساس مدل ساختاری تفسیری طبقه‌بندی کرد و عامل قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان‌ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، تأثیرگذارترین عامل محرک شناخته شد که با داشتن آن می‌توان زمینه ساز بسیاری از عوامل دیگر شد. همچنین از نظر میزان قدرت نفوذ و وابستگی، عواملی که مهمتر و در سطوح پایین‌تر قرار دارند، اکثر آن‌ها در ناحیه مستقل که دارای نفوذ بالا و میزان وابستگی کم هستند، قرار گرفته‌اند.

واژه‌های اصلی: مدیریت زنجیره تأمین سبز، زیست محیطی، محرک‌ها، روش ساختاری تفسیری

۱- مقدمه

توجه به مسائل زیست محیطی و اجتماعی در تصمیمات خرید مصرف کنندگان، اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. امروزه حفاظت از محیط زیست، وظیفه حیاتی مدیریت است که به عنوان ابزاری در ایجاد تصویر ذهنی مثبت از شرکت و عنصری مهم برای موفقیت یک سازمان تجاری، درک شده است. مسئولیت پذیری در برابر مسائل زیست محیطی نه تنها به سازمان‌ها کمک می‌کند تا در عرصه رقابت باقی مانده و سهم بازار خود را افزایش دهند بلکه شواهدی وجود دارد که افزایش وفاداری مصرف کننده را نشان می‌دهد [۴]. محرک‌های استفاده از زنجیره تأمین 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 زیست محیطی ایزو باشد. برخی محرک‌ها به طور محسوس و نامحسوس عبارتند از: فشار مصرف کنندگان، کمبود منابع، راه‌کارهای سبز رقبا، رسالت محیطی سازمان، قوانین زیست محیطی و الزام تولید کنندگان به از داخل و خارج سازمان وارد می‌شود که در صورت عدم برآورد کردن انتظاراتشان شرایط ادامه کار سخت‌تر می‌شود. برخی از این محرک‌ها

امروزه مدیریت زیست محیطی با تأکید بر حفاظت از محیط زیست به یکی از مهم‌ترین مسائل مشتریان، دولت‌ها، صنایع و رقبا تبدیل شده و فشارهای بین المللی و جهانی، سازمان‌ها را ملزم به تولید محصولات و خدمات سازگار با محیط زیست کرده است. در این راستا مفهوم مدیریت زنجیره تأمین سبز شکل گرفته است که نه تنها به بهبود عملکرد زیست محیطی منجر می‌شود بلکه در حوزه اقتصادی نیز تأثیرگذار است. از آن جا که ما در حوزه محیط زیست با چالش‌های زیادی روبرو هستیم و با توجه به رشد روزافزون جمعیت و به دنبال افزایش تقاضا و لزوم توسعه صنعت و در نتیجه ائتلاف منابع، تمرکز و توجه مستمر به این مسئله ضروری است تا شاخص‌های محیط زیستی در سطح کشور بهبود پیدا کند و سازگاری صنعت با محیط زیست تقویت یابد. به طوری که توسعه پایدار از اولویت ویژه‌ای برخوردار بوده و به عنوان محور و اساس توسعه اقتصادی مورد توجه قرار داشته است [۹]. با استفاده از مدیریت زنجیره تأمین سبز و فناوری سبز، شرکت می‌تواند تأثیرات منفی زیست محیطی را کاهش داده و به استفاده مطلوب از منابع و انرژی دست یابد. در طول دهه اخیر،

*z.delshad66@gmail.com

رعایت آن، تبعات حقوقی و جرائم ناشی از عدم رعایت الزامات زیست محیطی، سازمان‌های غیردولتی و تشکل‌های محلی و ملی و بین‌المللی، مشتریان و انتظارات متعدد ایشان، سرمایه‌گذاران و شرکا و اعضای هیأت مدیره و ذینفعان [۲].

۱-۱- بیان مسئله

با توجه به ضرورت موضوع مورد بررسی، این پژوهش به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر محرک‌های زنجیره تأمین سبز در یکی از صنایع تولیدی تولیدی می‌باشد. همچنین پس از مشخص شدن این عوامل، مدلی مفهومی با استفاده از روش ساختاری تفسیری به منظور کشف روابط بین عوامل شناسایی شده گزارش خواهد شد. در پایان نیز به تحلیل و تفسیر مدل پرداخته شده است.

در واقع این پژوهش به دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر می‌باشد:

۱- محرک‌های تأثیرگذار بر مدیریت زنجیره تأمین سبز کدامند؟

۲- با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری تأثیر هر یک از محرک‌ها بر اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز به چه میزان است؟

۲-۱- 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 تولیدی 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 ساختار تفسیری در شرکت‌هایشان کمک نماید. روش ISM با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. مدل ساختار تفسیری قادر است ارتباط بین شاخص که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند، را تعیین نماید. روش ISM می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مسئله تعریف شده‌اند، استفاده شود. طراحی مدل ساختاری تفسیری (ISM) 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 به کار می‌رود تا اهداف کلی تحقیق امکان‌پذیر شود. مدل‌سازی ساختاری تفسیری را می‌توان به عنوان روش‌های دانش سیستمی طبقه بندی نمود. دانش سیستمی یک زمینه فرا رشته‌ای از دانش‌ها است که به سیستم‌های پیچیده طبیعی و اجتماعی می‌پردازد و هدف آن توسعه بنیادهایی فرا رشته‌ای 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 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- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مدیریت زنجیره تأمین سبز

استقرار زنجیره تأمین سبز از یک سو با حفظ و بهبود کارایی، کیفیت و بهره‌وری، صرفه‌جویی در هزینه‌ها منجر به کسب مزیت رقابتی می‌شود و از سوی دیگر از طریق دستیابی به فرصت‌های جدید بازار، افزایش سهم و فروش، حاشیه سود بیشتر؛ بهبود عملکرد اقتصادی سازمان را در پی دارد. اغلب فعالیت‌های اقتصادی تا حدودی محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهند از این رو بنگاه‌های اقتصادی بدون الزام دولت تلاشی در زمینه درونی‌سازی هزینه‌های تخریب زیست محیطی انجام نمی‌دهند. لذا استفاده مؤثر از ابزارهای اقتصادی و سازوکارهای بازار و سایر محرک‌های تشویقی برای دست یافتن الگوهای تولید و مصرف به توسعه پایدار بوده است [۶]. قوانین سخت‌گیرانه زیست محیطی و مزیت‌های رقابتی سبب پذیرش فعالیت‌های گوناگون زیست محیطی توسط تولیدکنندگان، شده است. تعهد رسمی مدیریت ارشد سازمان (مدیر امور زیست محیطی) و اعمال ملاحظات لازم برای بهبود عملکرد اعضای زنجیره و میزان منابع سازمانی (مالی و انسانی) و روابط بلندمدت و سطح یا میزان روابط تجاری با اعضای زنجیره، عوامل مؤثر در اجرای زنجیره تأمین سبز است. محرک‌های حرکت سازمان به سمت زنجیره تأمین سبز از نظر مشتری نهایی، نهادهای دولتی، سازمان‌های خصوصی و نهادهای قانون‌گذاری متفاوت می‌باشند. اعمال فشارهای قانونی، افزایش آگاهی مردم نسبت به معضلات زیست محیطی و نقش مسئولیت‌های اجتماعی شرکت‌ها در آینده سازمان را به سمت راهبردهای زیست محیطی، سوق می‌دهد که تأمین کنندگان می‌توانند در هزینه‌های اجرایی و خطرات احتمالی، مشارکت داشته باشند [۹].

محرک‌های بیرونی که باعث سبز بودن می‌شوند:

- کاهش آلودگی محیط زیست؛
 - فعالیت‌های زیست محیطی سازمان‌های غیردولتی؛
 - برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی؛
 - واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار؛
 - قوانین و مقررات بین‌المللی و دولتی که سازمان‌ها را ملزم به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌کنند.
- از جمله محرک‌های درونی می‌توان موارد زیر را نام برد:
- کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی؛
 - در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان؛
 - ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان [۵].

در جدول زیر به طور خلاصه و با توجه به نظرات خبرگان در یکی از صنایع تولیدی، عوامل شناسایی شده، مشخص گردیده است. این عوامل در طبقه بندی و کشف روابط با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری مورد استفاده قرار خواهند گرفت:

جدول (۱): عوامل مؤثر بر محرک‌های زنجیره تأمین سبز

ردیف	عوامل شناسایی شده
۱	برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی
۲	قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان‌ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز
۳	کاهش آلودگی محیط زیست
۴	واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار
۵	فعالیت‌های زیست محیطی سازمان‌های غیردولتی
۶	ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان
۷	در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان
۸	کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی

۲-۲- مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) فرایندی متعامل است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل سیستماتیک جامع ساختار بندی می‌شوند. مدل‌سازی ساختاری تفسیری در پژوهش‌های متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. مدل‌سازی ساختاری تفسیری یا Interpretive Structural Modelling توسط اندرو سیچ در سال ۱۹۷۷ ارائه شد. روش ISM یک روش ساختار تفسیری است که در سال ۲۰۰۶ توسط آگاروال مطرح گردید و در سال ۲۰۰۷ توسط کانان در مقاله‌ای ارائه شد. در این روش ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر و اساسی پرداخته و سپس با استفاده از روشی که ارائه شده است، روابط بین این عوامل و راه دستیابی به پیشرفت توسط این عوامل ارائه شده است. در این روش ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر و اساسی پرداخته و سپس با استفاده از روشی که ارائه شده است، روابط بین این عوامل و راه دستیابی به پیشرفت توسط این عوامل ارائه شده است [۷]. روش ISM با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. مدل ساختار تفسیری قادر است ارتباط بین شاخص که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند، را تعیین نماید. روش ISM با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. روش ISM می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مساله تعریف شده‌اند، استفاده شود. روش ISM می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مساله تعریف شده‌اند، استفاده شود. طراحی مدل ساختاری تفسیری (ISM) 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 به کار می‌رود تا اهداف کلی تحقیق امکان‌پذیر شود. مدل‌سازی ساختاری تفسیری تکنیکی مناسب برای

تحلیل تأثیر یک عنصر بر دیگر عناصر است. این روش ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم را بررسی می‌کند. ابزاری است که به وسیله آن گروه می‌تواند بر پیچیدگی بین عناصر غلبه کنند. این روش ابزاری برای نشان دادن میزان نفوذ و وابستگی عوامل و تعیین جهت روابط بین آن‌ها بکار می‌رود [۳].

روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری نیز یک فرآیند یادگیری به کمک کامپیوتر است که یک فرد یا گروه را قادر می‌سازد که یک ساختار یا نقشه ارتباطات بین عناصر از قبل تعیین شده را با توجه به ارتباطات متنی انتخاب شده توسعه دهد. فرآیند ساختار تفسیری کاربر را مجبور می‌کند تا عناصر با اهمیت در موضوع مورد مطالعه را انتخاب کند و ارتباطات و اثرات متقابل بین آن‌ها را با توجه به یک ارتباط زمینه‌ای خاص بررسی می‌کند. برآیند ساختار تفسیری یک مدل مصور ساخته شده توسط کاربر است که عناصر و ارتباطات را در یک گراف جهت‌دار چند سطحی نشان می‌دهد. کاربر می‌تواند یک فرد یا یک گروه باشد و فرآیند می‌تواند به صورت دستی انجام شود، که می‌تواند پر زحمت باشد یا با کمک یک کامپیوتر هر حال پتانسیل کامل متدولوژی در حالت گروهی و با کمک کامپیوتر حاصل می‌شود. روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک تکنیک تحلیل مسئله و پشتیبانی تصمیم است که یک روش ساختار یافته را برای برخورد با شرایط پیچیده ارائه می‌نماید. این روش با ارائه یک نقشه دیداری از مسئله یا موضوع مورد نظر، دید جدیدی از مسئله یا موضوع در اختیار قرار می‌دهد که می‌تواند در حل مسئله یا فهم موضوع مفید باشد [۱].

۳- روش‌شناسی پژوهش

جدول (۲): ماتریس خودتعاملی ساختاری تفسیری

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی		V	A	A	O	V	A	V
قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان‌ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز			V	V	V	V	A	V
کاهش آلودگی محیط زیست				V	A	A	A	A
واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار				V	V	V	V	X
فعالیت‌های زیست محیطی سازمان‌های غیردولتی					V	V	V	X
ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان						V	V	X
درنظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان							V	X
کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی								V

۳-۲- ماتریس دسترس‌پذیری اولیه و نهایی

به منظور دستیابی به ماتریس دسترس‌پذیری اولیه (جدول ۲) باید نمادهای یاد شده بالا، به نمادهای دودویی (صفر و یک) تبدیل گردد. بدین ترتیب، ماتریس دسترس‌پذیری اولیه بدست می‌آید. برای تشکیل این ماتریس، از قوانین زیر استفاده می‌شود.

- در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری V باشد در ورودی (j, i) در ماتریس دسترس‌پذیری یک و در ورودی (j, i) صفر قرار داده می‌شود.

- در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری A باشد در ورودی (j, i) در ماتریس دسترس‌پذیری صفر و در ورودی (j, i) یک قرار داده می‌شود.

- در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری X باشد در ورودی (j, i) در ماتریس دسترس‌پذیری یک و در ورودی (j, i) یک قرار داده می‌شود.

- در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری O باشد در ورودی (j, i) در ماتریس دسترس‌پذیری صفر و در ورودی (j, i) صفر قرار داده می‌شود.

در این پژوهش به دنبال شناسایی عوامل محرک‌های زنجیره تأمین سبز در یکی از صنایع تولیدی و ارائه مدل مفهومی هستیم. به منظور تعیین روابط، تعیین سطوح، طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل عوامل اجرایی، روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری به کار گرفته شد. برای بهره‌گیری از روش مدل‌های ساختاری تفسیری بایستی مراحل زیر انجام شود:

- شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله: این مرحله می‌تواند با بررسی مطالعات گذشته و دریافت نظر کارشناسان صورت گیرد.

- تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری^۱: در این مرحله متغیرهای مسئله به صورت دو به دو و زوجی با هم بررسی گردد.

- ایجاد ماتریس دسترس‌پذیری^۲ اولیه و نهایی: در این مرحله ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس باینری تبدیل می‌شود. از طریق ماتریس دسترس‌پذیری اولیه به دست آمده و به کمک انتقال‌پذیری^۳ در روابط متغیرها، ماتریس دسترس‌پذیری نهایی بدست می‌آید.

- بخش‌بندی سطوح: در این مرحله ماتریس دسترس‌پذیری به سطوح مختلف دسته‌بندی می‌شود.

- رسم مدل اولیه و نهایی ساختاری تفسیری: در این مرحله با توجه به سطوح متغیرها و ماتریس دسترس‌پذیری نهایی، یک مدل اولیه رسم و از طریق حذف انتقال‌پذیری‌ها در مدل اولیه، مدل نهایی بدست می‌آید.

۳-۱- ماتریس خودتعاملی ساختاری

نخستین گام در مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تجزیه و تحلیل روابط مفهومی میان عامل‌ها می‌باشد. به منظور تعیین این روابط، عامل‌ها به صورت دو به دو با هم مورد بررسی قرار می‌گیرند. از این طریق ماتریس خودتعاملی ساختاری تفسیری تشکیل می‌گردد. به منظور تعیین روابط میان عامل‌ها از نظرات ۱۲ نفر کارشناس خبره آشنا با عملکردهای زیست محیطی در این صنایع تولیدی استفاده گردید. ماتریس خودتعاملی ساختاری این پژوهش در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بدین منظور از چهار نماد به شرح زیر استفاده می‌گردد.

V : عامل i به تحقق عامل j کمک می‌کند.

A : عامل j به تحقق عامل i کمک می‌کند.

X : عامل‌ها i و j به تحقق یکدیگر کمک می‌کنند.

O : عامل i و j با هم بی‌ارتباط هستند.

¹ Structural self-interaction matrix

² Reachability matrix

³ Transitivity

جدول (۳): ماتریس دسترسی‌پذیری نهایی

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	قدرت نفوذ
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۴
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۷
۳	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۲
۴	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۴
۵	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۷
۶	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۶
۷	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۶
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
میزان وابستگی	۵	۳	۴	۶	۵	۶	۴	۶	

۳-۳- بخش بندی سطح

در این مرحله با استفاده از ماتریس دسترسی‌پذیری نهایی (جدول ۳)، مجموعه خروجی و ورودی برای هر عامل بدست می‌آید. مجموعه خروجی برای هر عامل دربر دارنده خود عامل و عامل‌هایی است که بر آن‌ها تأثیر دارد (اعداد یک سطری) و مجموعه ورودی برای هر عامل نیز دربر دارنده خود عامل و عامل‌های تأثیرپذیر از آن‌ها می‌باشد (اعداد یک ستونی). پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از عامل‌ها تعیین می‌گردد. مجموعه فراوانی عناصر را براساس مجموع

تعداد ستون خروجی و ستون مشترک معین کرده و به ترتیب از کوچکترین به بزرگترین سطح بندی را انجام می‌دهیم (جدول ۴). طبق قاعده تکرار براساس اولین جدول با توجه به کوچکترین مجموعه در ستون خروجی و ستون مجموعه مشترک، عناصر سطح بندی می‌شود. عناصر سطح بندی شده از جدول حذف شده و مجدد قاعده اجرا می‌گردد. فرایند حذف و اصلاح تا جایی ادامه می‌یابد که تمام عناصر سطح بندی شود.

جدول (۴): سطح بندی عوامل

عامل	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	فراوانی
۱	۸ و ۲ و ۱	۷ و ۵ و ۶ و ۱	۷ و ۲ و ۱	۷
۲	۸ و ۲ و ۱ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷ و ۱	۷ و ۵ و ۶ و ۱	۷ و ۵ و ۱	۱۱
۳	۴ و ۳	۷ و ۵ و ۳ و ۲	۳	۳
۴	۷ و ۵ و ۶ و ۴	۷ و ۳ و ۵ و ۶ و ۴ و ۲	۷ و ۵ و ۶ و ۴	۸
۵	۷ و ۵ و ۶ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴	۶ و ۵ و ۴ و ۲	۶ و ۴ و ۲	۱۱
۶	۷ و ۵ و ۶ و ۴ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۷	۷ و ۵ و ۶ و ۴	۷ و ۵ و ۶ و ۴	۱۰
۷	۷ و ۵ و ۶ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴	۷ و ۵ و ۶ و ۴ و ۲ و ۱	۷ و ۶ و ۴ و ۲ و ۱	۱۱
۸	۸	۸ و ۲ و ۱	۸	۲

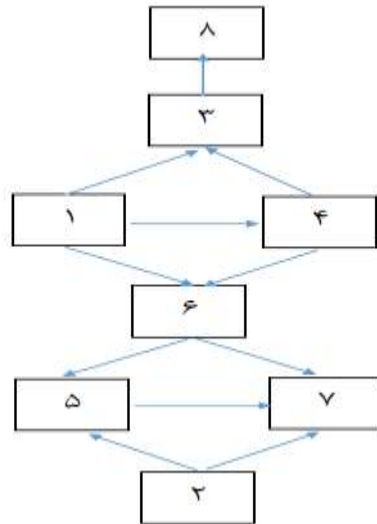
۳-۴- تشکیل مدل ساختاری تفسیری

با توجه به سطوح هر یک از عامل‌ها و ماتریس دسترسی‌پذیری نهایی، مدل اولیه ساختاری تفسیری با در نظر گرفتن انتقال‌پذیری‌ها رسم می‌شود.

مدل نهایی ساختاری تفسیری با حذف انتقال‌پذیری‌ها تشکیل می‌گردد که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. مدل نهایی بدست آمده در این پژوهش از ۵ سطح مختلف تشکیل شده است. عامل‌هایی که در سطوح بالای سلسله مراتب قرار دارند از تأثیرگذاری کمتری برخوردارند.

غیردولتی، در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان، ترتیب قرار گرفتن این عوامل از بالا به پایین در سطح سلسله مراتب می باشد. در واقع می توان بیان داشت که عامل بالا بیشتر برگرفته از عامل های سطوح پایین تر است. در این مدل، قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، به عنوان اثرگذارترین عامل کارا بودن محرک زیست محیطی در یک سازمان شناخته شده که بر سایر عوامل نفوذ دارد.

متغیرهای سطوح پایین بر متغیرهای سطوح بالاتر از خود اثرگذار بوده و متغیرهای سطوح بالا از متغیرهای سطوح پایین اثر می پذیرند. متغیرهایی که در یک سطح از مدل قرار می گیرند دارای رابطه متقابل می باشند. کاهش آلودگی محیط زیست، کاهش هزینه های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی، برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی، واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار، ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان، فعالیت های زیست محیطی سازمان های

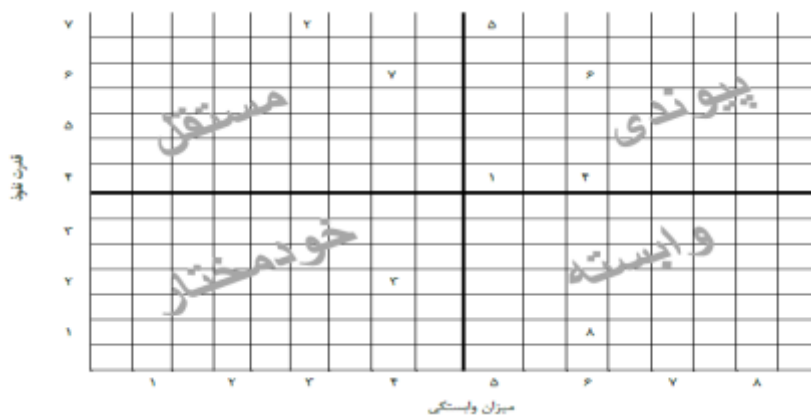


شکل (۱): مدل ساختاری تفسیری

در یکی از دو گروه مستقل یا پیوندی جای می گیرند. قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر یک از عامل ها در جدول شماره ۳ مشاهده گردید. بر همین اساس نمودار قدرت نفوذ- وابستگی تشکیل می گردد که در شکل شماره ۲ نشان داده شده

۴- تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ- میزان وابستگی

در این بخش عامل ها با توجه به قدرت نفوذ و میزان وابستگی به چهار گروه تقسیم می شوند. اولین گروه: خودمختار (ناحیه ۱)، گروه دوم: وابسته (ناحیه ۲)، گروه سوم: پیوندی (ناحیه ۳)، و گروه چهارم: مستقل (ناحیه ۴) را دربر می گیرد. عامل هایی که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند، به اصطلاح عامل های کلیدی خوانده می شوند. این عامل ها



شکل (۲): نمودار قدرت نفوذ-میزان وابستگی

تجزیه و تحلیل میزان قدرت نفوذ و وابستگی، عامل‌های بررسی شده را در ۴ ناحیه قرار می‌دهد. همانگونه که در نمودار دیده می‌شود:

۱- ناحیه خودمختار دربرگیرنده؛ کاهش آلودگی محیط زیست است که دارای قدرت نفوذ و وابستگی پایین می‌باشد.

۲- در ناحیه وابسته؛ کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی عامل‌هایی هستند که دارای وابستگی بالا و قدرت نفوذ پایین می‌باشند. از اینرو، این عامل‌ها در ناحیه وابسته جای گرفته‌اند.

۳- در ناحیه پیوندی؛ عامل برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی، واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار، فعالیت‌های زیست محیطی سازمان‌های غیردولتی، ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان، جای گرفته است.

۴- در ناحیه مستقل؛ قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان‌ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان عواملی هستند که دارای وابستگی پایین و قدرت نفوذ بالایی می‌باشند. عواملی که در ناحیه مستقل و پیوندی جای می‌گیرند دارای نفوذ بالاتری بر اثربخشی و کارایی محرک‌های زیست محیطی در زنجیره تأمین سبز می‌باشند.

۵- نتیجه‌گیری

جهت اخذ استانداردهای زیست محیطی و تقاضای رو به رشد مصرف کنندگان برای عرضه محصولات سبز به زنجیره موجب ظهور زنجیره تأمین سبز شده است. اتخاذ استراتژی سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود عملکرد زیست محیطی 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.

در این مقاله تلاش شده است علاوه بر شناسایی عوامل محرک‌های زنجیره تأمین سبز، رفتار این عامل‌ها نیز مورد بررسی قرار داده شود (محرک‌های شناسایی شده: برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی، قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان‌ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، کاهش آلودگی محیط زیست، واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار، فعالیت‌های زیست محیطی سازمان‌های غیردولتی، ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان، در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان، کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی). در رسیدن به این هدف از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شده است. در همین راستا مدلی از شیوه تأثیرگذاری این عامل‌ها، و ارتباط بین آن‌ها بدست آمد. مدل یاد شده از ۵ سطح تشکیل شده است. عامل‌هایی که در

همچنین گرفتن تصمیمات مناسب در جهت یکپارچگی سازمانی، افزایش این امکان که تغییرات سازمانی پذیرفته می‌شود، را دارد.

نتایج ناشی از تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی نیز عامل‌ها را در چهار ناحیه متفاوت قرار داد. در ناحیه اول (خود مختار)، عامل کاهش آلودگی محیط زیست، قرار گرفت. کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش مصرف منابع انرژی و مواد خام ورودی در ناحیه دوم (وابسته) قرار گرفت. این عامل‌ها از وابستگی بالا و قدرت نفوذ پایینی برخوردارند. ناحیه سوم (پیوندی) نیز عامل‌های برآورده کردن تقاضای مصرف کنندگان و عمل به مسئولیت اجتماعی، واکنش به اقدامات رقبا و اتخاذ استراتژی‌های سبز و زیست محیطی با هدف حفظ و گسترش سهم بازار، فعالیت‌های زیست محیطی سازمان‌های غیردولتی، ایجاد مزیت رقابتی پایدار در سازمان را پوشش می‌دهد. این عامل از میزان وابستگی و قدرت نفوذ بالایی برخوردار است. عامل‌هایی همچون قوانین و مقررات بین المللی و دولتی جهت الزام سازمان‌ها به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، در نظر گرفتن اهداف زیست محیطی در مأموریت سازمان نیز در ناحیه چهارم (مستقل) قرار گرفتند.

این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که عامل‌هایی که در نواحی ۳ و ۴ قرار دارند از قدرت نفوذ بالاتری برخوردار هستند. بنابراین، این دسته دربرگیرنده عامل‌های کلیدی در رسیدن به کارایی و اثربخشی سازمان هستند و لازم است در اجرای محرک و عملکرد زیست محیطی به این دسته از عامل‌ها توجه بیشتری گردد.

نتایج کاربردی و عملی مدل ساختار تفسیری 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

[۷] عدالتیان، جمشید. جهان‌شاهی، هادی. (۱۳۹۶). اولویت بندی فاکتورهای اساسی جهت پیاده سازی در زنجیره تأمین سبز. همایش بین المللی مدیریت. [۸] محمودخانی، جواد. تولایی، ملیحه. (۱۳۹۶). تأثیر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز بر عملکرد سازمانی در سازمان‌های تولیدی ایران با رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری. کنفرانس بین المللی زنجیره تأمین سبز. [۹] مستقیمی، محمدرضا. مرادی، محمود. صفری، علی اکبر. (۱۳۹۵). شناسایی و رتبه بندی محرک‌های زنجیره تأمین سبز با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی. سومین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی.

جمعی و نظرات متخصصان موضوع را فراهم می‌کند و به عنوان یکی از تکنیک‌های مهم در مدیریت مشارکتی مطرح می‌شود. این روش به طور گسترده در شرکت‌های مشاوره و سازمان‌های متفاوتی به طور موفقیت آمیز به کار گرفته شده است. از قابلیت‌های دیگر این روش انعطاف‌پذیری بالای آن است به 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 محرک‌های 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 تخصیص و برنامه‌ریزی بهینه منابع خود جهت دستیابی به اهدافشان بپردازند. فرایند پذیرش محصولات خلاقانه و نوین، تحت تأثیر عامل‌های متعددی قرار دارند. بنابراین وارد کردن محرک‌های بیشتر به مدل پیشنهادی باعث می‌شود که رفتار مدل به واقعیت نزدیکتر شود و مدیران بتوانند تصمیم‌های راهبردی مناسب‌تری بگیرند. از این رو پیشنهاد می‌شود علاقه‌مندان این حوزه پژوهشی، با وارد نمودن متغیرهای کلیدی دیگر به الگو ارائه شده در این پژوهش، الگوهای توسعه یافته‌تری ایجاد نمایند.

منابع و ماخذ

- [۱] امیدوار، رضا. سرداری، احمد. یزدانی، ناصر. (۱۳۹۴). تجزیه و تحلیل موانع مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از روش مدلسازی ساختاری تفسیری. دو فصلنامه علمی پژوهشی راهبردهای بازرگانی، سال بیست و دوم، شماره ۵.
- [۲] باقری نژاد، صادق. (۱۳۹۶). بررسی نقش زنجیره تأمین سبز برای کسب مزیت رقابتی. کنفرانس بین المللی زنجیره تأمین سبز.
- [۳] جشیره نژادی، علیرضا. محمدپور، مجید. (۱۳۹۶). تأثیر ابعاد بازاریابی سبز بر مدیریت زنجیره تأمین سبز در شهرک صنعتی یاسوج با مدلسازی معادلات ساختاری. کنفرانس سالانه پارادایم‌های نوین مدیریت در حوزه هوشمندی.
- [۴] حسینی، اسما، ایرانبان، سیدجواد، میرجهان مرد، سیدجواد. (۱۳۹۳). تعیین و اولویت بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد تحلیل مسیر. مدیریت تولید و عملیات، دوره پنجم، شماره دوم، ص ۱۷۸-۱۶۱.
- [۵] خدابخش، محمد. ناصری، سپیده. دهقان، فریبا. (۱۳۹۳). بررسی مؤلفه‌های زنجیره تأمین سبز در مؤسسات صنعتی. فصلنامه علمی ترویجی اندیشه آمد، شماره ۴۹، سال سیزدهم.
- [۶] رفیعی، مجید. عبدالملکی، حمید. (۱۳۹۶). شناسایی مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز. چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست.