



شناسایی، تعیین روابط و سطح بندی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز
در شرکت های کوچک و متوسط با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری

هاشم معزز^{1*}، سید مرتضی موسوی ثانی باغسیاهی²

1- استادیار، گروه صنعت و فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، H.moazzez@ut.ac.ir

2- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، Smousavi1990@ut.ac.ir

چکیده

با توجه به رشد سریع تغییرات محیط کسب و کار در طی چند سال اخیر، شاید توجه به مسائلی که زمانی به نظر می رسید برای جامعه ایران زود است، دیر هم شده باشد. فشارهای جهانی، سازمان ها را ملزم به تولید محصولات و خدمات سازگار با محیط زیست کرده است. این چالش منجر به ایجاد مفهوم جدیدی به نام مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM) شده که ترکیبی از تفکر محیطی و زنجیره تأمین است. در ایران به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در مراحل مقدماتی قرار دارد و عمدتاً به عنوان ابزار تبلیغاتی تلقی می گردد. برای اینکه سازمان ها بتوانند از این مرحله فراتر بروند و از مزایای متعدد مدیریت زنجیره تأمین سبز برخوردار گردند، ابتدا باید موانع پیش روی خود را شناسایی نمایند. در این راستا، پژوهش حاضر به بررسی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت های کوچک و متوسط (SME) در صنایع شیمیایی مستقر در شهرک صنعتی شکوهیه-استان قم پرداخته است. پس از بررسی گسترده در ادبیات موضوع و با استفاده از روش دلفی، 14 مانع اصلی استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنایع شیمیایی شناسایی و به تأیید رسید. در مرحله بعد، برای تعیین روابط میان موانع و سطح بندی آن ها روش مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) به کار گرفته شد. نتایج حاکی از آن بود که در بین موانع، «عدم وجود محرک ها، مشوق ها، قوانین و مقررات دولتی»، مهم ترین مانع در پیاده سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت های کوچک و متوسط می باشد.

کلمات کلیدی: مدیریت زنجیره تأمین سبز، شرکت های کوچک و متوسط، موانع به کارگیری، مدل سازی ساختاری تفسیری.

به دلیل جهانی شدن اقتصاد، حضور در بازارهای بین‌المللی، پیشرفت‌های سریع در دانش و نوآوری‌های فنی، بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تبدیل شده است و سازمان‌ها برای حفظ خود در محیط رقابت جهانی به اهمیت ارضای نیاز مشتری پی بردند و همچنین دریافتند که ارضای نیاز مشتری نه تنها بوسیله محصول نهایی بلکه توسط تمام عناصری که در آماده‌سازی و ساخت و تحویل محصول به مشتری نقش دارند، انجام می‌شود. به این ترتیب مدیریت زنجیره تأمین اهمیت پیدا می‌کند (Fynes, De Burca, & Marshall, 2004). مدیریت زنجیره تأمین (SCM) به‌طور معمول به‌عنوان فرآیندی که مواد خام را به محصول نهایی تبدیل می‌کند و سپس به مصرف‌کننده نهایی تحویل می‌دهد، در نظر گرفته می‌شود (Beamon, 1999). این فرآیند شامل استخراج و بهره‌برداری از منابع طبیعی است (Srivastava, 2007). مدیریت زنجیره تأمین بدنبال بیشینه کردن سود و یا کمینه کردن هزینه در سازمان است. اما این موضوع تأثیر منفی سازمان بر محیط مثل از بین رفتن منابع، تخریب زیست‌بوم و تخریب محیط که تعیین کننده توسعه پایدار است را نادیده می‌گرفت (Baoqin, 2008). از اوایل دهه 1990، تولیدکنندگان در مورد لحاظ نمودن مقولات زیست‌محیطی در زنجیره تأمین خود تحت فشار بوده‌اند و تصریح قوانین و مقررات دولتی برای اخذ استانداردهای زیست‌محیطی و تقاضای رو به رشد مصرف‌کنندگان برای عرضه محصولات سبز، موجب ظهور مفهوم جدیدی به نام «مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM)¹» شده است (ایمانی و احمدی، 1388). در واقع هدف مدیریت زنجیره تأمین سبز، حفاظت از محیط‌زیست است و شرکت‌ها با استفاده از آن می‌توانند تأثیرات منفی زیست‌محیطی را کاهش داده و به استفاده مطلوب از منابع و انرژی دست یابند (نیک نژاد، 1390). سریواستاوا (2007) در یک تعریف جامع، مدیریت زنجیره تأمین سبز را تلفیق تفکر زیست‌محیطی با مدیریت زنجیره تأمین که مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین مواد، فرآیندهای تولیدی، تحویل محصول به مشتری و مدیریت پایان عمر محصولات را در بر می‌گیرد، تعریف می‌نماید (Srivastava, 2007).

بنگاه‌های کوچک و متوسط، یکی از اجزای حیاتی رشد در اقتصاد جهانی هستند که زمینه بسیج منابع کشور را فراهم می‌سازند و نتیجه آن هم افزایش اشتغال و رشد تولید و درآمد در سطوح ملی و منطقه‌ای است (میر قربانی گنجی، 1391). عمده واحدهای تولیدی در ایران (حدود 99/3 درصد) از واحدهای کوچک و متوسط تشکیل شده و بیش از 60 درصد کل نیروی کار بخش صنعت در این بخش فعال هستند و سهم آن‌ها در ارزش افزوده بالغ بر 34 درصد است (شمشیری، 1385). به همین دلیل در ایران به منظور توسعه فعالیت‌های اشتغال‌زا، بنگاه‌های کوچک و متوسط در اولویت توجه قرار گرفته‌اند؛ همچنین این صنایع به دلیل ماهیت فناوری و فنی، بالقوه قابلیت بالایی در آلوده ساختن محیط‌زیست دارند. بنابراین، چنانچه به پیامدها و مسائل زیست‌محیطی آن توجه نشود باید هزینه‌های کلانی برای خسارت ناشی از

¹Green Supply Chain Management

عدم توجه به این موضوع صرف شود. یکی از راه‌هایی که می‌تواند کارایی و اثربخشی تعاملات شرکت‌های کوچک و متوسط را افزایش دهد بحث مدیریت زنجیره تأمین سبز است، بعلاوه اتخاذ راهبرد سرمایه‌گذاری در زمینه‌ی بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین، مزایا و منافع زیادی را در مصرف انرژی، کاهش آلاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و در نهایت ارتقای بهره‌وری شرکت‌های کوچک و متوسط به همراه خواهد داشت. با این وصف، شرکت‌های کوچک و متوسط باید اقدامات لازم را در به‌کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز انجام دهند و با شناسایی و رفع موانع به‌کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز به بهبود عملکرد اقتصادی، عملیاتی و محیطی دست یابند. این مطالعه به شناسایی و دسته‌بندی مهمترین موانع پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در حوزه شیمیایی پرداخته است. در ادامه پس از بررسی پیشینه پژوهش، به روش‌شناسی پژوهش و سپس به تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش پرداخته شده و در انتها نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش آورده شده است.

2- پیشینه پژوهش

در مسیر دستیابی و استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز، فارغ از نوع سازمان و حوزه فعالیت آن، موانع و مشکلات مختلفی بروز می‌کند. در مطالعات گوناگونی به موانع متعددی اشاره شده که خلاصه‌ای از آن‌ها در جدول 1 آورده شده است (Govindan et al., 2014).

جدول 1- موانع دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز

منبع	موانع
Sarkar and Mohapatra (2006) Mudgal et al(2010)	عدم وجود رویکرد فعالانه و داوطلبانه تأمین‌کنندگان در خصوص رعایت استانداردهای زیست‌محیطی
Faisal et al(2007) Mudgal et al(2010)	پیچیدگی اندازه‌گیری و بازرسی اقدامات سبز تأمین‌کنندگان
Scupola(2003) Alkhidir and zailani(2009)	عدم وجود اهرم‌های قانونی دولتی کافی جهت اجرای قوانین زیست‌محیطی
Rao and Holt(2005) Perron(2005) Revell and Rutherford(2003)	ترس از شکست
Rao and Holt(2005)	نبود سیستم اندازه‌گیری عملکرد محیط‌زیستی اثربخش
Perron(2005) Thompson(2002) Hillary(2000)	کمبود نیروی انسانی متخصص
Perron(2005)	فقدان فناوری، مواد و فرآیندهای جدید
K.Mathiyazhagan,Kannan Govindan,A.Noorul Haq,Yong Geng(2012)	پیچیدگی طراحی محصولات قابل بازیافت

Ravi and Shankar(2005) Marsilla(2008) Meade et al(2007)	عدم انطباق با لجستیک معکوس
Klassen and Whybark (1999) Shrivastava (1995) Yuksel (2008) Gerrans et al. (2000)	بی‌اعتقادی در مورد مزایای زیست‌محیطی
K.Mathiyazhagan,Kannan Govindan,A.Noorul Haq,Yong Geng(2012)	هزینه‌ی بالای دفع زباله‌های خطرناک
Bowen et al. (2001) Carter and Dresner (2001)	فقدان دوره‌های آموزشی، مشاوره، مؤسسات آموزشی و مربیان برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز با هر صنعت خاص
Perron (2005)	مشارکت پایین در برنامه‌ها و جلسات مرتبط با مسائل زیست‌محیطی
Beamon (1999) Mckerlie et al. (2006) Thompson (2002) Revell and Rutherford (2003) AlKhidir and Zailani (2009)	سیاست‌های محدود شرکت در مورد نظارت بر فرآیند تولید محصولات
Sharma(2000) Henriques and Sadorsky(1999) Seuring(2004) Mudgal et al(2010)	فقدان مسئولیت اجتماعی سازمان
Shen and Tam(2002) Hillary(2000) Tilley(1999) Williams et al(2000)	کمبود دانش و آموزش در خصوص مسائل زیست‌محیطی
K.Mathiyazhagan,Kannan Govindan,A.Noorul Haq,Yong Geng(2012)	سرمایه‌گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم
K.Mathiyazhagan,Kannan Govindan,A.Noorul Haq,Yong Geng(2012)	عدم وجود تسهیلات بانکی برای پیاده‌سازی و اجرا
Min and Galle(2001) Paul Hoskin(2011) Ravi and Shankar(2005) Thompson(2002) Alkhidir and zailani(2009) Orsato(2006)	محدودیت‌های مالی و هزینه بالای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز
Tilley(1999) Revell and Rutherford(2003) Ravi and Shankar(2005) Chopra and Sodhi(2004) Daugherty et al(2002)	فقدان دانش، نظارت و ارتباطات درون سازمانی
jose(2008) Orsato(2006)	فقدان مشتریان سبز
Hall(2000) Sarkis(2003) Faruk et al(2002)	نبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مناسب جهت تسهیل اجرای زنجیره تأمین سبز
Pun(2006) Aragon-Correa(1998) Sharma(2000) Lee and Rhee(2007) Trader-Leigh(2002) Ravi and Shankar(2005) Hsu and Hu(2008) Zhu et al(2007) Sarkis(2009)	عدم حمایت مدیران ارشد سازمان

الف و همکاران (1390)	عدم وجود محرک‌ها و مشوق‌های کافی از سوی دولت جهت تسهیل دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز
	عدم اعتقاد به ایجاد سودآوری و مزیت رقابتی محسوس ناشی از اجرای زنجیره تأمین سبز
	عدم حضور و رقابت در بازارهای جهانی

2-1- پیشینه داخلی پژوهش

اسفندی (1391)، به بررسی تأثیر «اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز» بر «عملکرد محیطی، اقتصادی و عملیاتی» در زنجیره تأمین شرکت سایپا پرداخته و بیان می‌دارد که با نتیجه‌گیری از ضرایب همبستگی، برای ارتقای عملکرد محیطی، اقتصادی و عملیاتی می‌بایست اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز را بهبود داد (اسفندی، 1391).

زنجیرچی و همکاران (1392)، به ارائه چارچوبی به‌منظور سنجش و مقایسه میزان سبز بودن صنایع تولیدی و ارائه راهکارهایی برای ارتقای سبز بودن زنجیره تأمین می‌پردازند. در این پژوهش سبز بودن زنجیره تأمین در قالب پنج معیار کلی شامل تأمین و خرید سبز، طراحی سبز، تولید سبز، حمل‌ونقل سبز و بسته‌بندی سبز، ارزیابی شده است. به‌منظور بررسی کاربرد عملی این چارچوب، سه صنعت مادر استان یزد شامل نساجی، فولاد و کاشی مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج آن حاکی از آن بوده است که صنایع کاشی، نساجی و فولاد به ترتیب رتبه اول تا سوم را از نظر سبز بودن به دست آورده‌اند (زنجیرچی و همکاران، 1392).

زرعکانی (1393)، به شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای مشتریان در یک زنجیره تأمین سبز با استفاده از تکنیک QFD (مطالعه موردی در صنایع خودروسازی) پرداخته است. در پایان، نتیجه آن شده است که عمر مفید و مطلوب خودرو و قطعات آن و مصرف سوخت پایین خودرو در مورد نیازهای مشتریان و همچنین ارزیابی و بهبود مرتب مشخصات محصول و سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی در راستای کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی در رابطه با اقدامات سازمان، اولویت‌های اول و دوم را به خود اختصاص می‌دهند (زرعکانی، 1393).

2-2- پیشینه خارجی پژوهش

پژوهش‌های خارجی صورت گرفته در حوزه موانع به‌کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در جدول 2، خلاصه شده است.

جدول 2- پیشینه پژوهش موانع به‌کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز

ردیف	پژوهشگران	روش	نتایج
------	-----------	-----	-------

1	مودگال و همکاران (2010)	مدل سازی معادلات ساختاری - تفسیری (ISM)	فقدان مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها و عدم تعهد مدیریت ارشد به عنوان مهمترین موانع شناسایی شدند.
2	لوئرا و همکاران (2011)	مدل سازی معادلات ساختاری - تفسیری (ISM)	پس از شناسایی 11 مانع در صنعت اتومبیل سازی هند موانع 1- کمبود سیاست‌های حمایتی از طرف دولت 2- عدم تعهد مدیریت ارشد و 3- عدم به‌کارگیری فناوری اطلاعات (IT) به عنوان موانع غالب شناسایی و معرفی گردیدند.
3	بالاسوبرامانیان (2012)	مدل سازی معادلات ساختاری تفسیری (ISM)	32 مانع را در بخش ساخت‌وساز امارات متحده عربی شناسایی نموده که چهار عامل شامل، کمبود منابع، فقدان آگاهی عمومی، کمبود دانش و تجربه و عدم درک از مزایای دولتی به عنوان اصلی ترین موانع معرفی گردیدند.
4	ماتیازاگان و همکاران (2013)	مدل سازی معادلات ساختاری تفسیری (ISM)	26 مانع را در شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در صنایع قطعه‌سازی هند شناسایی کردند که در بین این موانع میزان آگاهی و شناخت تأمین‌کنندگان از حفظ محیط‌زیست به‌عنوان مهمترین مانع معرفی گردید.
5	بالاجی و همکاران (2014)	مدل سازی معادلات ساختاری - تفسیری (ISM)	به بررسی موانع در شرکت‌های کوچک و متوسط فعال در صنایع ریخته‌گری پرداخته که در بین موانع 1- کمبود قوانین و مقررات دولتی 2- فقدان دانش و تجربه عملیاتی در بین ذینفعان و 3- تبعات مالی (شامل: سرمایه‌گذاری اولیه بالا و نرخ بازگشت سرمایه (ROI) پایین) به عنوان مهمترین موانع معرفی گردید.
6	گویندان و همکاران (2014)	فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)	47 مانع را در صنایع هند شناسایی نموده و در نهایت به ترتیب: پیچیدگی اندازه‌گیری و نظارت بر عملکرد محیطی تأمین‌کنندگان؛ فقدان فرآیندها، مواد و فناوری‌های جدید و عدم اقدامات مؤثر زیست‌محیطی بیشترین وزن و اهمیت را به خود اختصاص داده‌اند.
7	جایانت و ازهر (2014)	مدل سازی معادلات ساختاری - تفسیری (ISM)	20 عامل را در صنایع قطعه‌سازی هند به عنوان موانع اصلی شناسایی نمودند و عدم حمایت دولت را به عنوان مهمترین مانع معرفی می نمایند.

با توجه به جدید بودن مفهوم زنجیره تأمین سبز، در خصوص بررسی و تحلیل موانع به‌کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در کل مقالات محدودی در مجلات معتبر بین‌المللی به چاپ رسیده است. همچنین اکثر مقالات و پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام گرفته است مربوط به یک مورد خاص و اغلب سازمان‌های بزرگ صنعتی و یا شرکت‌های کوچک عمدتاً فعال در صنعت قطعه‌سازی خودرو بوده‌اند و پژوهشی که به مطالعه صنایع کوچک متوسط فعال در صنایع شیمیایی پرداخته باشد مشاهده نشده است. علاوه بر آن روش و ابزار مورد استفاده در این پژوهش در مقایسه با سایر پژوهش‌ها کاملاً جدید

است. در پژوهش حاضر، در راستای بومی‌سازی فهرست موانع و دستیابی به یک فهرست واحد مورد توافق از روش دلفی استفاده گردید.

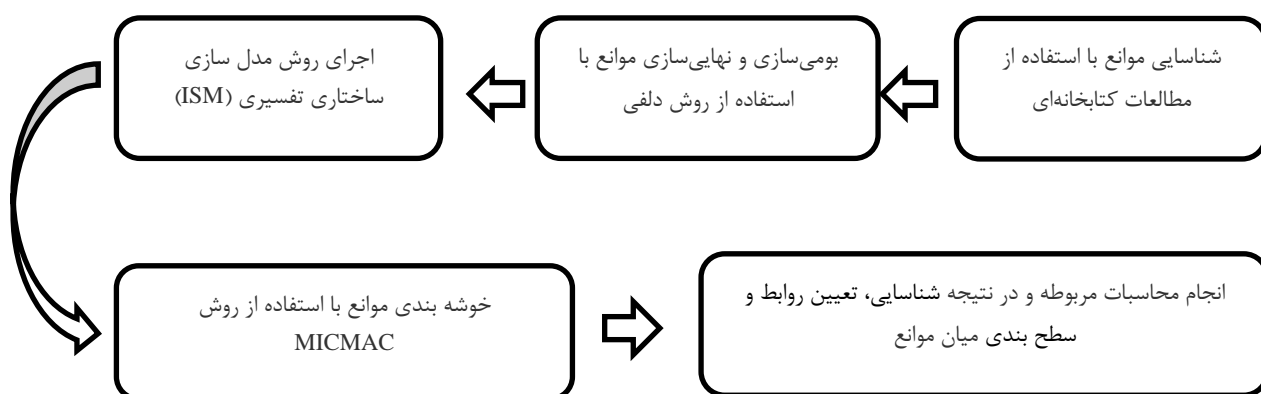
اکثر مطالعات انجام شده در این حوزه بیشتر از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) به تعیین روابط و سطح بندی موانع پرداخته اند و پژوهشی که به‌طور همزمان از رویکرد دلفی و مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده نماید، مشاهده نشده است. در نتیجه این پژوهش چه در زمینه صنعت مورد بررسی و چه در زمینه تکنیک‌های بکار رفته دارای نوآوری است.

3-روش شناسی پژوهش

پژوهش از لحاظ نوع و هدف پژوهش، کاربردی است. از نظر شیوه گردآوری اطلاعات تحقیق «توصیفی-تحلیلی» است. توصیفی است؛ زیرا پژوهشگر در اجرای آن، متغیرها را دست‌کاری نمی‌کند و یا برای وقوع رویدادها شرایطی را به وجود نمی‌آورد (سنجری، 1390). تحلیلی است، زیرا پژوهشگر با اطلاعات غیرکافی درصدد است به نتایج منطقی دست یابد (آذر و بیات، 1387). و به دلیل اینکه پژوهشگر با استفاده از ابزارهای کمی سعی در توصیف نگرش، افکار یا خصیصه‌های جامعه داشته، پژوهش از نوع کمی می‌باشد.

3-1-مراحل انجام پژوهش

در نمودار 1 مراحل انجام پژوهش به‌طور خلاصه آورده شده است. و در ادامه تفصیل هر یک از مراحل تشریح شده است.



نمودار 1- مراحل انجام پژوهش (مأخذ: نگارنده)

3-1-1- شناسایی موانع بکارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز

در مرحله اول به منظور آشنایی کامل با موضوع، بررسی پیشینه تحقیق و همچنین تعیین موانع به- کارگیری صحیح مدیریت زنجیره تأمین سبز، از روش مطالعه کتابخانه‌ای استفاده شد. در این مرحله لیست جامعی از ابعاد و شاخص‌ها (موانع) تهیه شد.

3-1-2- نهایی سازی موانع با استفاده از روش دلفی

در مرحله دوم از ابزار دلفی با ارسال پرسشنامه برای 9 نفر از خبرگان که دارای تحصیلات و تجربه مرتبط در حوزه مدیریت زنجیره تأمین سبز شرکت‌های شیمیایی بودند طی دو مرحله به منظور بومی سازی و نهایی سازی عوامل شناسایی شده در مرحله اول، استفاده شد (مشخصات خبرگان مشارکت کننده در این پژوهش به شرح پیوست 1 می باشد). نمونه‌ای از پرسشنامه مورد استفاده در پیوست 2 آورده شده است.

3-1-3- سطح بندی و تعیین روابط میان موانع با استفاده از روش مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM)

در مرحله سوم از ابزار پرسشنامه مقایسه‌های زوجی و با مشارکت 9 نفر از متخصصین حوزه زنجیره تأمین سبز شرکت‌های شیمیایی، به منظور استخراج نظرات خبرگان در شناسایی و تحلیل روابط میان موانع در قالب روش مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده شد. تکنیک مدل سازی تفسیری-ساختاری با سنجش روابط میان موانع به صورت دوطرفه و به منظور سطح بندی و تعیین روابط مفهومی میان موانع به کاررفته است. مدل سازی ساختاری تفسیری که به وسیله وارفیلد (Warfield, 1974) مطرح شد یک روش برای ایجاد و فهم روابط میان عناصر یک سیستم پیچیده می باشد (J.-J. Huang, Tzeng, & Ong, 2005). ایده اصلی مدل سازی ساختاری-تفسیری تجزیه یک سیستم پیچیده به چند زیرسیستم (عناصر) با استفاده از تجربه عملی و دانش خبرگان به منظور ساخت یک مدل ساختاری چند سطحی است. در این روش با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف، به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها پرداخته می شود (Kannan, Pokharel, & Kumar, 2009). در نتیجه، می توانیم بگوییم که مدل سازی ساختاری تفسیری نه تنها بینشی را در خصوص روابط میان عناصر مختلف یک سیستم فراهم می نماید بلکه ساختاری مبتنی بر اهمیت و یا تأثیرگذاری عناصر بر هم مهیا می نماید و نمایشی تصویری را ارائه می نماید.

3-2- روایی و پایایی ابزار گردآوری داده‌ها

برای تعیین روایی روش‌های متعددی وجود دارد که با توجه به ماهیت پژوهش، از روش روایی محتوا استفاده شد. به دلیل آنکه در روش مقایسه زوجی، تمام عوامل با یکدیگر سنجیده می شوند، در نتیجه تمام احتمالات مرتبط با در نظر گرفته نشدن یک معیار یا سؤال، از بین می رود. در این پژوهش، محقق با مرور جامع ادبیات و تحقیقات گذشته، گزارش‌های معتبر جهانی و مقالات در رابطه با موانع به- کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز، تمامی داده‌های مورد نیاز مسئله را تا حد امکان در تحقیق آورده است. علاوه بر این برای بررسی روایی پرسشنامه شناسایی شاخص‌ها، با نظرخواهی از خبرگان

مدیریت زنجیره تأمین سبز اعتبار محتوای آن‌ها مورد تأیید قرار گرفته شد. و با توجه به اینکه پرسشنامه‌ها از یک سری جداول کاملاً استاندارد تشکیل شده است، لذا می‌توان گفت که پرسشنامه‌های مربوطه از روایی قابل قبولی برخوردار هستند.

پایایی به معنای اتکاپذیری و ثبات است (دانایی فرد و کاظمی، 1392). به منظور تعیین پایایی نیز از بازآزمون استفاده شد. به همین منظور ضمن توزیع پرسشنامه‌ها بین خبرگان جامعه آماری در دو نوبت متفاوت با بازه زمانی حداقل دو هفته و استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن، ضریب همبستگی بین نتایج حاصل از نوبت اول با نوبت دوم، مقدار 0/91 محاسبه شد. که گواه پایایی پرسشنامه‌های مورد استفاده است. ضمن اینکه، پرسشنامه‌های مقایسات زوجی مورد استفاده در روش ISM در واقع پرسشنامه‌ی استاندارد و تأیید شده روش مورد استفاده هستند.

4- یافته‌های پژوهش

4-1- شناسایی و نهایی سازی موانع با استفاده از روش دلفی

با مرور گسترده ادبیات موجود در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز، تعداد 18 مانع در مسیر بکارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط شناسایی شد. موانع شناسایی شده به شرح جدول 3 است:

جدول 3- موانع شناسایی شده به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM) در شرکت‌های کوچک و متوسط (SME)

ردیف	مانع
1	محدودیت‌های مالی و هزینه بالای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز
2	کافی نبودن محرک‌ها و مشوق‌های دولتی و همچنین اهرم‌های قانونی جهت اجرای قوانین زیست‌محیطی
3	عدم حمایت مدیران ارشد سازمان
4	فقدان منابع، فنآوری، مواد و فرآیندهای جدید
5	پیچیدگی اندازه‌گیری اقدامات سبز تأمین‌کنندگان و عدم تمایل آن‌ها برای رعایت استانداردهای زیست‌محیطی
6	نبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات مناسب جهت اجرای اثربخش و اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین سبز
7	عدم اطمینان و رقابت در بازار
8	کمبود دانش و آموزش درون‌سازمانی در خصوص مسائل زیست‌محیطی و زنجیره تأمین سبز
9	سرمایه‌گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم
10	فقدان مشتریان سبز
11	فقدان مؤسسات آموزشی و مشاور برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز متناسب با شرایط خاص هر صنعت
12	کمبود نیروی انسانی متخصص
13	راهبردها و سیاست‌های محدود زیست‌محیطی سازمان
14	عدم انطباق با لجستیک معکوس
15	عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست‌محیطی
16	ترس از شکست

17	فقدان مسئولیت اجتماعی سازمان
18	پیچیدگی طراحی سبز

موانع نهایی انتخاب شده پس از اجرای روش دلفی به شرح جدول 4 می‌باشند:

جدول 4- موانع به‌کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM) در شرکت‌های کوچک و متوسط (SME) فعال در حوزه شیمیایی

ردیف	نماد	موانع
1	B1	کافی نبودن محرک‌ها و مشوق‌های دولتی و همچنین اهرم‌های قانونی جهت اجرای قوانین زیست‌محیطی
2	B2	فقدان منابع، فناوری، مواد و فرآیندهای جدید
3	B3	محدودیت‌های مالی و هزینه بالای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز
4	B4	عدم حمایت مدیران ارشد سازمان
5	B5	پیچیدگی اندازه‌گیری اقدامات سبز تأمین‌کنندگان و عدم تمایل آن‌ها در خصوص رعایت استانداردهای زیست‌محیطی
6	B6	فقدان مشتریان سبز
7	B7	نبودن زیرساخت‌های فناوری اطلاعات مناسب جهت اجرای اثربخش و اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین سبز
8	B8	کمبود دانش و آموزش درون سازمانی در خصوص مسایل زیست‌محیطی و زنجیره تأمین سبز
9	B9	سرمایه‌گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم
10	B10	فقدان مؤسسات آموزشی و مشاوره برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز متناسب با شرایط خاص هر صنعت
11	B11	عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست‌محیطی
12	B12	عدم اطمینان و رقابت در بازار
13	B13	کمبود نیروی انسانی متخصص
14	B14	راهبردها و سیاست‌های محدود زیست‌محیطی سازمان

4-2- سطح‌بندی و تعیین روابط میان موانع با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

در ادامه، جهت سطح‌بندی و تعیین روابط میان موانع از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده شد. در مسیر اجرای این روش به منظور دستیابی به ماتریس خود تعاملی ساختاری (SSIM)² که در جدول 5 نشان داده شده است از پرسشنامه و نظرات 9 نفر از خبرگان تحقیق استفاده شد. در این راستا از خبرگان تحقیق خواسته شد روابط بین معیارها را به شکل دوه‌دو مشخص نمایند (یکی از مقادیر -1، 0، 1 یا 2). برای این منظور چنانچه فقط معیار سطری بر ستونی تأثیرگذار است در سلول مربوط به تقاطع سطر و ستون عدد 1؛ چنانچه فقط معیار ستونی بر معیار سطری تأثیرگذار است عدد 1-؛ چنانچه هر دو معیار بر یکدیگر تأثیرگذارند عدد 2؛ و چنانچه رابطه‌ای میان دو معیار موردنظر وجود ندارد عدد صفر (0) وارد می‌شود. همچنین به منظور جمع نظرات خبرگان از روش اجماع (مد نظرات) استفاده

²Structural self-interaction matrix

شد. به این ترتیب پاسخ‌های مشترکی که از بیشترین فراوانی برخوردار بودند، انتخاب شدند. یعنی، رابطه میان دو معیار معنی‌دار است اگر حداقل 5 نفر از خبرگان بر وجود رابطه میان موانع اجماع داشته باشند. در واقع منطق مدل‌سازی ساختاری تفسیری منطبق بر روش‌های ناپارامتریک است و بر مبنای مد در فراوانی‌ها عمل می‌کند. در نهایت ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل گردید.

جدول 5- ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM)

موانع	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2
B1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0
B2	-1	2	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0
B3	-1	1	1	0	0	2	1	1	0	0	1	1	0
B4	2	1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	0
B5	1	-1	-1	0	-1	1	-1	-1	0	0	1	1	0
B6	1	0	2	-1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
B7	-1	-1	0	1	-1	0	-1	0	0	0	1	1	0
B8	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	1	1	0
B9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
B10	-1	-1	-1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
B11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
B12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
B13	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

در ادامه ماتریس دسترسی اولیه با استفاده از ماتریس خودتعاملی ساختاری و با در نظر گرفتن این نکته که در این ماتریس فقط اعداد صفر و یک وجود دارند، به دست می‌آید. قاعده جایگذاری اعداد صفر و یک بجای اعداد اولیه چهارگانه بدین صورت می‌باشد:

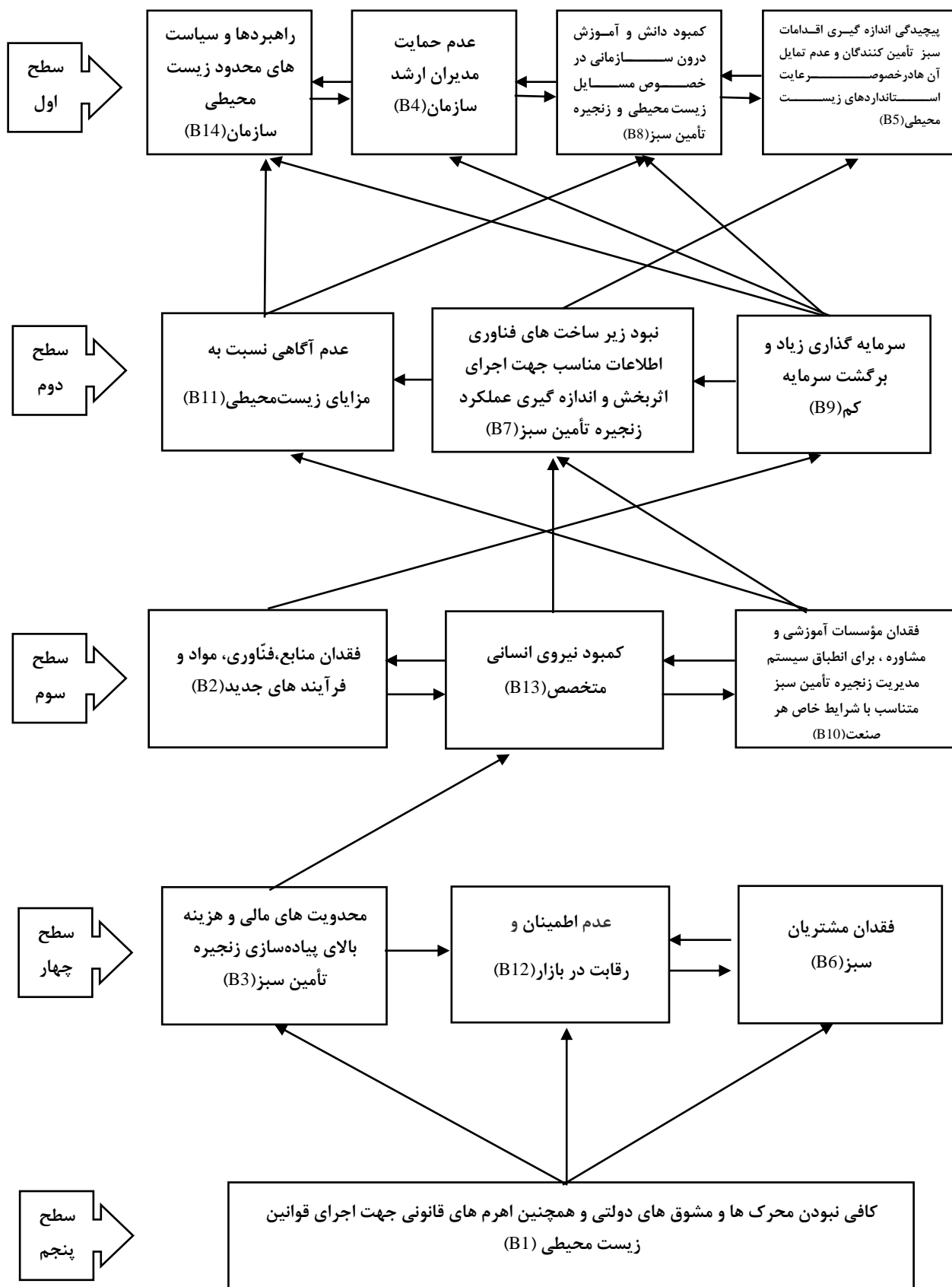
- اگر تقاطع معیارهای (i,j) در SSIM برابر 1 باشد، در ماتریس دسترسی سلول (i,j) برابر 1 بوده و سلول (j,i) برابر صفر می‌شود.
- اگر تقاطع معیارهای (i,j) در SSIM برابر 2 باشد، در ماتریس دسترسی هم سلول (i,j) و هم سلول (j,i) برابر 1 می‌شوند.
- اگر تقاطع معیارهای (i,j) در SSIM برابر 0 باشد، در ماتریس دسترسی هم سلول (i,j) و هم سلول (j,i) برابر 0 می‌شوند.
- اگر تقاطع معیارهای (i,j) در SSIM برابر -1 باشد، در ماتریس دسترسی سلول (i,j) برابر 0 بوده و سلول (j,i) برابر 1 می‌شود.

پس از آن که ماتریس دسترسی اولیه به دست آمد ماتریس دسترسی نهایی با در نظر گرفتن روابط تسری میان معیارها بدست می آید. برای این منظور ماتریس دسترسی اولیه را باید تا جایی به توان رساند که دو ماتریس قبل و بعد از به توان رساندن، دقیقاً از نظر صفر یا غیر صفر بودن درایه ها یکی شوند. در این پژوهش ماتریس دسترسی نهایی با به توان دو رساندن ماتریس دسترسی اولیه حاصل شد. جدول 6، ماتریس دسترسی نهایی را نشان می دهد. اعداد یکیکه در جدول با علامت ستاره(*) متمایز شده اند، بواسطه روابط تسری به دست آمده اند. در این ماتریس قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر معیار نیز نشان داده شده است. (قدرت نفوذ یک معیار، تعداد معیارهایی است که متأثر از معیار مربوطه می شوند از جمله خود آن معیار. قدرت وابستگی نیز تعداد معیارهایی است که بر معیار مربوطه تأثیر می گذارند و منجر به دستیابی به آن می شوند).

جدول 6- ماتریس دسترسی نهایی

موانع	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	قدرت نفوذ
B1	1	*1	1	1	*1	1	*1	1	1	1	1	1	1	1	14
B2	0	1	1	1	*1	0	*1	1	1	1	*1	*1	1	*1	12
B3	0	*1	1	1	*1	*1	1	1	1	*1	*1	1	1	*1	13
B4	*1	*1	*1	1	*1	*1	1	1	0	*1	1	0	1	1	12
B5	0	*1	*1	1	1	0	*1	*1	1	*1	*1	*1	*1	1	12
B6	0	*1	*1	1	*1	1	1	*1	1	*1	*1	1	*1	1	13
B7	*1	0	0	*1	1	*1	1	*1	*1	0	1	0	0	*1	9
B8	0	1	*1	*1	1	0	0	1	*1	*1	0	0	*1	*1	9
B9	0	1	1	1	*1	*1	1	1	1	*1	*1	1	*1	1	13
B10	*1	*1	0	1	1	*1	1	1	*1	1	1	0	*1	*1	12
B11	1	*1	*1	*1	*1	1	*1	1	*1	*1	1	*1	*1	1	14
B12	0	*1	*1	1	1	1	*1	*1	*1	*1	*1	1	*1	1	13
B13	0	1	*1	*1	1	0	1	1	*1	1	*1	0	1	*1	11
B14	*1	1	1	1	*1	*1	1	1	*1	1	1	*1	1	1	14
قدرت وابستگی	6	13	12	14	14	10	13	14	13	13	13	9	13	14	

در این مرحله، پس از محاسبه مجموعه دستیابی، مجموعه متقدم و همچنین مجموعه مشترک موانع؛ معیارهایی که مجموعه ی مشترکشان با مجموعه قابل دستیابی شان یکی است، سطح اول اولویت را به خود اختصاص می دهند. با حذف این معیارها و تکرار این فرآیند برای سایر معیارها، سطوح سایر معیارها نیز مشخص می شود. پس از تعیین روابط و سطوح متغیرها و با توجه به ماتریس دسترسی نهایی یک مدل اولیه رسم و از طریق حذف انتقال پذیری ها در مدل اولیه، مدل نهایی به دست آمده است. مدل نهایی به دست آمده در شکل 1، نشان داده شده است.



شکل 1- ساختار سلسله مراتبی (مدل نهایی) بدست آمده پس از تکرارهای روش ISM (مأخذ: نگارنده)

سپس، با استفاده از محاسبه قدرت محرک (نفوذ) و وابستگی موانع، نمودار قدرت نفوذ-وابستگی (MICMAC) ترسیم می‌شود. همان‌طور که در جدول 6، مشاهده می‌شود، از طریق جمع کردن ورودی‌های «1» در هر سطر وستون قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها به دست می‌آید. در جدول 7، درجه قدرت نفوذ و وابستگی متغیرها نشان داده شده است.

جدول 7- درجه قدرت نفوذ و وابستگی متغیرها

متغیرها	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
قدرت نفوذ	14	12	13	12	12	13	9	9	13	12	14	13	11	14
قدرت وابستگی	6	13	12	14	14	10	13	14	13	13	13	9	13	14

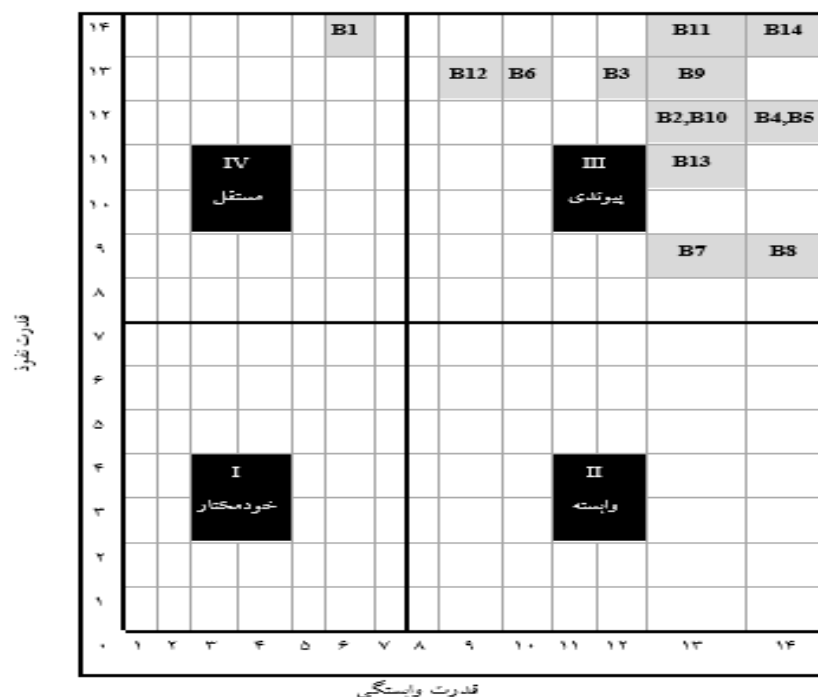
بر طبق قاعده میک ماک موانع در چهار گروه طبقه‌بندی می‌شوند (آذر و بیات، 1387). اولین گروه شامل متغیرهای خودمختار³ (ناحیه I) می‌شود؛ متغیرهای موجود در این خوشه از کمترین اثرگذاری و اثرپذیری برخوردار می‌باشند. در پژوهش حاضر هیچ یک از متغیرها در این دسته قرار نگرفته‌اند و این بیانگر ارتباط قوی متغیرها با یکدیگر است. گروه دوم، متغیرهای وابسته⁴ (ناحیه II) را شامل می‌شود. متغیرهایی که در این گروه قرار می‌گیرند، بیشتر تحت تأثیر سایر عوامل بوده و از منظر سیستمی جزو عناصر اثر پذیر و وابسته می‌باشند. در این پژوهش هیچ یک از عوامل در این دسته قرار نگرفته‌اند. گروه سوم، متغیرهای پیوندی⁵ (ناحیه III) هستند. در واقع هرگونه عملی بر روی این متغیرها منجر به تغییر سایر متغیرها می‌شود. با توجه به شکل 2، تمامی موانع به غیر از مانع (B1) در این دسته قرار گرفته‌اند. گروه چهارم، متغیرهای مستقل⁶ (ناحیه IV) می‌باشند. متغیرهایی که در این دسته قرار می‌گیرند به عنوان سنگ بنای ساختاری مدل عمل می‌کنند و برای شروع کارکرد سیستم باید در وهله اول بر آن‌ها تأکید کرد. تنها مانعی که به تنهایی در این ناحیه و پایین‌ترین سطح دیاگرام قرار گرفته است، مانع «کافی نبودن محرک‌ها و مشوق‌های دولتی و همچنین اهرم‌های قانونی جهت اجرای قوانین زیست محیطی (B1)» می‌باشد. که نشان‌دهنده تأثیر بسیار زیاد سیاست‌های دولت در رفع موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت‌های کوچک و متوسط است.

³Autonomous

⁴Dependent

⁵Linkage

⁶Independent



شکل 2- خوشه‌بندی موانع با ابزار میک‌ماک (مأخذ: نگارنده)

5- بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، ابتدا به شناسایی و نهایی‌سازی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته شد. سپس با به کارگیری تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، روابط و سطح بندی آن‌ها انجام گرفت. با توجه به مدل مفهومی سلسله مراتبی روش ISM مانع «کافی نبودن محرک‌ها و مشوق‌های دولتی و همچنین اهرم‌های قانونی جهت اجرای قوانین زیست محیطی (B1)» مانند سنگ زیربنای مدل عمل کرده که رفع موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز باید از این مانع شروع شده و به سایر موانع سطوح بالاتر تسری پیدا کند. قرار گرفتن مانع B1 در سطح پنجم مدل سلسله مراتبی ISM نشان‌دهنده نقش و اهمیت بارز سیاست‌های دولت در تشویق و حمایت شرکت‌های کوچک و متوسط برای اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌باشد. و به ترتیب دیگر موانع طبق مدل مفهومی سلسله مراتبی روش ISM در سطح‌های بعدی قرار می‌گیرند و همچنین موانع B5، B8، B4 و B14 در سطح آخر قرار گرفته است. این دسته از موانع، موانعی هستند که بیش از آنکه بر سایر موانع تأثیرگذار باشند، از آن‌ها تأثیر می‌پذیرند.

یافته‌های پژوهش مؤید سایر تحقیقات انجام شده در مورد بررسی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌باشد. تحقیقات لوثرا و همکاران (2011)، بالاسوبرامانیان (2012)^۷، بالاجی و همکاران (2014) و جایانت و آزهرا (2014) با نتیجه این پژوهش همسویی دارد. این پژوهش‌ها بر نقش بارز قوانین و مقررات دولتی به عنوان یکی از مهم‌ترین موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت‌ها تأکید دارند. علاوه بر آن، نتایج مطالعات مودگال و همکاران (2010)، ماتیاژگان و همکاران (2013)، گویندان و همکاران (2014) در خصوص تأثیر موانع قوانین و مقررات دولتی، محدودیت‌های مالی، عدم حمایت مدیران ارشد، عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست محیطی بر پیاده سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز، با نتایج تحقیق حاضر سازگاری دارد.

با توجه به نتایج، پیشنهادهایی برای دست‌اندرکاران در بخش‌های مختلف ارائه می‌گردد. از میان موانع شناسایی شده، موانع مهم عمده‌تر از یک صنعت خاص می‌باشند و کلی‌تر از آن هستند که بشود به طور خاص برای صنایع شیمیایی (نمونه مورد بررسی) پیشنهادهاتی را ارائه نمود. بنابراین پیشنهادهای ارائه شده فراگیرتر از یک صنعت خاص بوده و قابل تعمیم به سایر صنایع مشابه می‌باشد.

نتایج نشان داد که عامل کافی نبودن محرک‌ها و مشوق‌های دولتی، در نمودار ترسیمی مدل‌سازی ساختاری تفسیری در پایین‌ترین نقطه قرار گرفت؛ در نتیجه پیشنهاد می‌شود دولت از طریق انجام اقدامات تشویقی نظیر همکاری‌های زیست محیطی، فعالیت‌های بین‌المللی، عضویت در کنوانسیون‌ها، تشدید وضع برخی از مجازات‌ها برای شرکت‌های آلوده‌کننده محیط زیست، معرفی و تقدیر از صنایع و شرکت‌های سبز و همچنین تخصیص یارانه موسوم به «یارانه سبز» به تولیدکنندگان نقش مهمی رادر راستای حفاظت از محیط‌زیست و اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز ایفا نماید. علاوه بر این، همسو با نتایج پژوهش، جهت افزایش همکاری‌های زیست محیطی با مشتریان، پیشنهادهایی از قبیل، ترویج فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست از طریق رسانه جمعی و به ویژه صدا و سیما، بهبود و گسترش مدیریت ارتباط با مشتری، برگزاری همایش‌ها با موضوع تولید پاک و استفاده از نظرات مشتریان در مرحله طراحی پروژه‌های توسعه محصولات جدید، ارائه می‌گردد. همچنین به واسطه عدم آشنایی برخی از شاغلان صنعت با مفهوم مدیریت زنجیره تأمین سبز پیشنهاد می‌گردد سمینارها، کنفرانس‌های علمی و کارگاه‌های آموزشی در زمینه‌ی مدیریت زنجیره تأمین سبز بوسیله خود شرکت‌ها و یا توسط شرکت شهرک‌های صنعتی برگزار گردد. همچنین نسبت به تشکیل واحد مشاوره در زمینه معیارهای زیست‌محیطی، توسط معاونت عمران و محیط زیست شرکت شهرک‌های صنعتی اقدام شود. برای رفع محدودیت‌های مالی و هزینه بالای پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، تشکیل بنگاه‌های مالی سبز توسط دولت و ارائه کمک‌های مالی با نرخ بهره پایین (تحت عنوان وام سبز) به صنایع مختلف و تأمین‌کنندگان آن‌ها جهت خرید تجهیزات کاهش‌دهنده آلودگی‌های زیست محیطی و همچنین پیاده‌سازی مدیریت پسماند پیشنهاد

⁷Balasubramanian

می‌گردد. علاوه بر این برای افزایش تعهد مدیران ارشد پیشنهاد می‌شود مدیران نسبت به افزایش کانال‌های ارتباطی برای مدیریت زیست محیطی، ایجاد سیستم‌های پاداش‌دهی و بهبود ابتکارات زیست محیطی کارمندان اقدام نمایند.

همچنین، پیشنهادهای زیر برای مطالعات آتی ارائه می‌گردد:

1- تمرکز بخش عمده‌ای از تحقیقات مدیریت زنجیره تأمین سبز به واحد‌های صنعتی و تولیدی (مانند صنایع الکترونیک و خودروسازی) اختصاص دارد. با وجود اینکه بخش خدماتی درصد بالایی از اقتصاد را در بر می‌گیرد، بنابراین مطالعه موردی در بخش خدماتی، بیمارستانی و صنعت بیمه و تأمین‌کنندگان کالاهای این بخش‌ها با رویکرد زیست محیطی و کاهش ضایعات و آلودگی‌های آب، هوا و خاک ضروری به نظر می‌رسد.

2- به کارگیری دیگر روش‌های تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی مانند، AHP⁸ و ANP⁹، همچنین استفاده از تئوری اعداد خاکستری¹⁰ و تئوری فازی، به منظور در نظر گرفتن شرایط عدم اطمینان.

3- استفاده از روش‌هایی نظیر مدل‌سازی معادلات ساختاری¹¹ به منظور اعتبار سنجی آماری مدل ارائه شده در این پژوهش. (در واقع استفاده از SEM در این حالت نقش تکمیل‌کننده را برای مدل ISM بازی خواهد کرد).

⁸Analytic Hierarchy Process (AHP)

⁹Analytical Network Process (ANP)

¹⁰Grey Theory

¹¹Structural Equation Modeling (SEM)

Identify, establish relationships and level of barriers to implementing green supply chain management in small and medium-sized companies with interpretive structural modeling approach

Abstarct:

Since business environment changes grows increasingly, some issue which was seem early for Iran community is far late. International pressures make organizations to produce green product and services. According to this, companies should revise their product design and production techniques to create products compatible with environment. This challenge leads to coin new concept named Green Supply Chain Management in business field which is a combination of environmental and supply chain thought. In Iran, Green Supply Chain Management is in its first steps and primarily uses as a commercial tool. Since this organization could go further and benefits numerous advantages of green supply chain management, they should define related obstacle. In this regard the present study investigates the barriers of using green supply chain management in small and medium enterprises and its barrier in Chemical industry based in the industrial city of Qom-Shokohieh. Therefore, in order to identify obstacles, extensive review of the literature was conducted. As a result of this work and using Delphi method, 14 main obstacles to implement green supply chain management in the chemical industry was identified and approved by a group of experts study. In the next steps Interpretive Structural Modeling was used to determine relationship between barriers and its leveling. The result showed that between these barriers," "lack ofdrivers, incentives, laws andgovernment regulations"are as the main obstacle to the implementation of green supply chain management in the small and medium enterprises

Keyword: Green Supply Chain Management, Small and Medium Enterprises, Barriers Of Implementing, Interpretive Structural Modeling.

منابع:

References:

- اسفندی، نیلوفر (1391)، بررسی تأثیر « اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز » بر « عملکرد محیطی، اقتصادی و عملیاتی » در زنجیره تأمین شرکت سایپا با استفاده از تکنیک های SEM و CCA، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.
- ایمانی، دین محمد، احمدی، افسانه (1388)، « مدیریت زنجیره تأمین سبز راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی»، ماهنامه مهندسی خودرو و صنایع وابسته، شماره 10.
- آذر، عادل، بیات، کریم (1387)، « طراحی مدل فرآیند محوری کسب و کار با رویکرد معادلات ساختاری تفسیری»، نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، دوره 1، شماره 1، دانشگاه تربیت مدرس.
- دانایی فرد، حسن، کاظمی، سید حسین (1392)، « شیوه های پژوهش اجتماعی: رویکرد های کیفی و کمی»، تهران، موسسه کتاب مهربان نشر.
- زرعکائی، آیدا (1393)، شناسایی و اولویت بندی نیازهای مشتریان در یک زنجیره تأمین سبز با استفاده از تکنیک QFD (مطالعه موردی در صنایع خودروسازی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش.
- زنجیرچی، سید محمود، اسدیان اردکانی، فائزه، عزیزی، فاطمه، مروج، سمیه (1392)، « ارائه چارچوب ارزیابی سبز بودن صنایع تولیدی بر اساس عملکرد محیطی و رویکرد فازی (مطالعه موردی: صنایع کاشی، فولاد و نساجی استان یزد)»، فصلنامه محیط شناسی، سال سی و نهم، شماره 1، صفحه 39-52.
- سنجری، احمد رضا (1390)، « روش های تحقیق در مدیریت»، تهران، انتشارات عابد - مهرگان قلم.
- شمشیری، فیروز (1385)، بررسی نحوه راه اندازی شرکت مدیریت صادرات (EMC) و تأثیر آن بر توسعه صادرات در استان بوشهر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- میرقربان گنجی، سید موسی (1390)، « عوامل تأثیر گذار بر گسترش میزان نوآوری»، بانک اقتصاد (117)، صص 59-63.
- نیک نژاد، مریم (1390)، « زنجیره تأمین سبز (به همراه مطالعه موردی)»، فصلنامه مدیریت زنجیره تأمین، سال سیزدهم، شماره 34، صص 20-27.
- هاشمی، مهدی (1390)، ارائه روشی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز شرکت پتروشیمی پرزویه با استفاده از روش فازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خلیج فارس، دانشکده مدیریت.

Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. (2007). Modeling agility of supply chain. *Industrial Marketing Management*, 36(4), 443-457.

Balaji, M., Velmurugan, V., & Prasath, M. (2014). BARRIERS IN GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: AN INDIAN FOUNDRY PERSPECTIVE.

Balasubramanian, S. (2012). A hierarchical framework of barriers to green supply chain management in the construction sector. *Journal of Sustainable Development*, 5(10), p15.

Baoqin, y. (2008). The green Supply Chain management based on EMS, *International on Automation and Logistics*, pp, 2199.

Beamon, B. M. (1999). Designing the green supply chain. *Logistics information management*, 4(12), 332-342.

- Diabat, A. and Govindan, K. (2011), "An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 55 No. 6, pp. 659-667.
- Fynes, B., De Burca, S., & Marshall, D. (2004). Environmental uncertainty, supply chain relationship quality and performance. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 10(4), 179-190 .
- Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N. (2014). Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 147, 555-568.
- Hervani, A.A., Helms, M.M. and Sarkis, J. (2005), "Performance measurement for green supply chain management", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 12 No. 4, pp. 330-353.
- Huang, J.-J., Tzeng, G.-H., & Ong, C.-S. (2005). Multidimensional data in multidimensional scaling using the analytic network process. *Pattern Recognition Letters*, 26(6), 755-767.
- Jayant, A., & Azhar, M. (2014). Analysis of the barriers for implementing green supply chain management (GSCM) practices: an interpretive structural modeling (ISM) Approach. *Procedia Engineering*, 97, 2157-2166.
- Kannan, G., Pokharel, S., & Kumar, P. S. (2009). A hybrid approach using ISM and fuzzy TOPSIS for the selection of reverse logistics provider. *Resources, conservation and recycling*, 54(1), 28-36.
- Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., & Haleem, A. (2011). Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), 231-257.
- Mathiyazhagan, K., Govindan, K., NoorulHaq, A., & Geng, Y. (2013). An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of cleaner production*, 47, 283-297.
- Mudgal, R. K., Shankar, R., Talib, P., & Raj, T. (2010). Modelling the barriers of green supply chain practices: an Indian perspective. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 7(1), 81-107.
- Robson, C. (2007). *How to do a research project: a guide for undergraduate students*. Blackwell.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80.
- Warfield, J.W. (1974). Developing interconnected matrices in structural modelling, *IEEE transcript on systems, Man and Cybernetics*, 4(1): 51-81 .
- Zhu, Q. and Sarkis, J. (2004), "Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises", *Operations Management*, Vol. 22 No. 3, pp. 265-289.

پیوست ها:

پیوست 1- فهرست خبرگان

مشخصات خبرگان (صنایع شیمیایی) مشارکت کننده در این پژوهش به شرح جدول زیر می باشد.

جدول 1- پ 1. فهرست خبرگان

ردیف	نام خبره	سمت / شرکت
1	مهندس منصوری	کارشناس مطالعات زیست محیطی - شرکت شهرک های صنعتی قم
2	مهندس پور شاکی	مدیر عامل - شیمی آذر جام
3	مهندس رفیعی	مدیر عامل - رازین پلیمر
4	مهندس شفیع	مدیر عامل - سامان پلیمر
5	مهندس مقدم	مدیر عامل - کسری پلاست پیشرو (گروه صنعتی گلریز)
6	مهندس ولی اللهی	مدیر عامل - شیمی گستر نیما
7	مهندس کاشی	مدیر عامل - شکوه شیمی سهند
8	مهندس یگانه	مهتاب پلاست قم
9	مهندس صادقیان	کیان الیافت قم

پیوست 2- پرسشنامه انتخاب و تأیید موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز

پرسشنامه الف-پ (2) پرسشنامه دلفی مرحله اول

بسمه تعالی

متخصص گرامی،

با عرض سلام و احترام،

پرسشنامه‌ای که حضورتان تقدیم شده است در راستای یک طرح پژوهشی با عنوان «بررسی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM) در شرکت های کوچک و متوسط (SME) - مورد مطالعه: صنایع شیمیایی مستقر در شهرک صنعتی شکوهیه-استان قم» تنظیم گردیده است. با توجه به محدود بودن تعداد خبرگان صاحب نظر در این حوزه و ارزش بالای نظر جنابعالی در این پژوهش، خواهشمند است، مرور ادبیات انجام گرفته در این پژوهش را در نظر گرفته و عوامل محدود کننده (موانع) را جرح و تعدیل بفرمایید و نسبت به اولویت بندی موانع شناسایی شده دقت و تأمل لازم را داشته باشید. پیشاپیش از وقتی که برای پر کردن این پرسشنامه صرف می کنید کمال تشکر را دارم. لازم به ذکر است نظرات کارشناسی شما محرمانه تلقی شده و صرفاً در راستای اهداف پژوهش مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

با تشکر صمیمانه از همکاری شما

پرسشنامه شناسایی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت های کوچک و متوسط						
نظر خبره				مرور ادبیات		
ردیف	موانع	ردیف	بسته	ردیف	موانع	ردیف
	کافی نبودن محرک ها و مشوق های دولتی و همچنین اهرم های قانونی جهت اجرای قوانین زیست محیطی	1		89 %	کافی نبودن محرک ها و مشوق های دولتی و همچنین اهرم های قانونی جهت اجرای قوانین زیست محیطی	1
	فقدان منابع، فناوری، مواد و فرآیند های جدید	2		89 %	فقدان منابع، فناوری، مواد و فرآیند های جدید	2
	محدویت های مالی و هزینه بالای پیاده سازی زنجیره تأمین سبز	3		83 %	محدویت های مالی و هزینه بالای پیاده سازی زنجیره تأمین سبز	3

	فقدان مشتریان سبز	4		83 %	فقدان مشتریان سبز	4
	عدم حمایت مدیران ارشد سازمان	5		83 %	عدم حمایت مدیران ارشد سازمان	5
	پیچیدگی اندازه گیری اقدامات سبز تأمین کنندگان و عدم تمایل آن ها در خصوص رعایت استانداردهای زیست محیطی	6		77 %	پیچیدگی اندازه گیری اقدامات سبز تأمین کنندگان و عدم تمایل آن ها در خصوص رعایت استانداردهای زیست محیطی	6
	کمبود نیروی انسانی متخصص	7		72 %	کمبود نیروی انسانی متخصص	7
	کمبود دانش و آموزش درون سازمانی در خصوص مسایل زیست محیطی و زنجیره تأمین سبز	8		72 %	کمبود دانش و آموزش درون سازمانی در خصوص مسایل زیست محیطی و زنجیره تأمین سبز	8
	نبود زیر ساخت های فناوری اطلاعات مناسب جهت اجرای اثربخش و اندازه-گیری عملکرد زنجیره تأمین سبز	9		61 %	نبود زیر ساخت های فناوری اطلاعات مناسب جهت اجرای اثربخش و اندازه-گیری عملکرد زنجیره تأمین سبز	9
	سرمایه گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم	10		56 %	سرمایه گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم	10
	فقدان مؤسسات آموزشی و مشاوره ، برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز متناسب با شرایط خاص هر صنعت	11		39 %	فقدان مؤسسات آموزشی و مشاوره ، برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز متناسب با شرایط خاص هر صنعت	11
	عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست محیطی	12		39 %	عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست محیطی	12
	راهبرد ها و سیاست های محدود زیست محیطی سازمان	13		39 %	راهبرد ها و سیاست های محدود زیست محیطی سازمان	13
	عدم انطباق با لجستیک معکوس	14		33 %	عدم انطباق با لجستیک معکوس	14
	فقدان مسؤلیت اجتماعی سازمان	15		33 %	فقدان مسؤلیت اجتماعی سازمان	15
	ترس از شکست	16		33 %	ترس از شکست	16
	عدم اطمینان و رقابت در بازار	17		33 %	عدم اطمینان و رقابت در بازار	17
	پیچیدگی طراحی سبز	18		17 %	پیچیدگی طراحی سبز	18
		1	پیشنهادی			
		2				
		3				
		4				
			توضیحات			

پرسشنامه ب-پ (2) پرسشنامه دلفی مرحله دوم

بسمه تعالی

متخصص گرامی،

پرسشنامه ای که حضورتان تقدیم شده است در ادامه ی پرسشنامه ی شماره 1 و در راستای یک طرح پژوهشی با عنوان « بررسی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت های کوچک و متوسط (SME) - مورد مطالعه: صنایع شیمیایی مستقر در شهرک صنعتی شکوهیه-استان قم» تنظیم گردیده است. با عنایت به تخصص و توانایی جنابعالی و با توجه به محدود بودن تعداد خبرگان صاحب نظر در این حوزه و ارزش بالای نظر جنابعالی در این پژوهش از شما تقاضا می شود، نتایج مرحله ی اول پرسشنامه (دلفی مرحله اول) را در نظر گرفته و محقق را در امر شناسایی و انتخاب موانع اصلی به- کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز در شرکت های کوچک و متوسط یاری فرمایید.

با تشکر صمیمانه از همکاری شما

لطفاً به سؤالات زیر با استفاده از معیارهای زبانی «خیلی کم» تا «خیلی زیاد» پاسخ دهید.

پرسشنامه شناسایی موانع به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM) در شرکت های کوچک و متوسط (SME)										
نظر خبره					نتایج دلفی مرحله اول					
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	سؤالات	ردیف	انحراف معیار	میانگین	موانع	ردیف
					میزان اهمیت شاخص «کافی نبودن محرک ها و مشوق های دولتی و همچنین اهرم های قانونی جهت اجرای قوانین زیست محیطی» چقدر است؟	1	3.1	3.1	کافی نبودن محرکها و مشوق های دولتی و همچنین اهرم های قانونی جهت اجرای قوانین زیست محیطی	1
					میزان اهمیت شاخص «فقدان منابع، فناوری، مواد و فرآیند های جدید» چقدر است؟	2	5.33	5.3	فقدان منابع، فناوری، مواد و فرآیند های جدید	2

					میزان اهمیت شاخص « محدودیت های مالی و هزینه بالای پیاده سازی زنجیره تأمین سبز » چقدر است؟	3	3.53	5.5	محدویت های مالی و هزینه بالای پیاده سازی زنجیره تأمین سبز	3
					میزان اهمیت شاخص « پیچیدگی اندازه گیری اقدامات سبز تأمین کنندگان و عدم تمایل آن ها در خصوص رعایت استانداردهای زیست محیطی » چقدر است؟	4	2.80	6.1	پیچیدگی اندازه گیری اقدامات سبز تأمین کنندگان و عدم تمایل آن ها در خصوص رعایت استانداردهای زیست محیطی	4
					میزان اهمیت شاخص « فقدان مشتریان سبز » چقدر است؟	5	6.29	7.1	فقدان مشتریان سبز	5
					میزان اهمیت شاخص « نبود زیر ساخت های فناوری اطلاعات مناسب جهت اجرای اثربخش و اندازه گیری عملکرد زنجیره تأمین سبز » چقدر است؟	6	2.80	7.1	نبود زیر ساخت های فناوری اطلاعات مناسب جهت اجرای اثربخش و اندازه گیری عملکرد زنجیره تأمین سبز	6
					میزان اهمیت شاخص « کمبود دانش و آموزش درون سازمانی در خصوص مسایل زیست محیطی و زنجیره تأمین سبز » چقدر است؟	7	4.73	8.3	کمبود دانش و آموزش درون سازمانی در خصوص مسایل زیست محیطی و زنجیره تأمین سبز	7
					میزان اهمیت شاخص « سرمایه گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم » چقدر است؟	8	5.82	9.2	سرمایه گذاری زیاد و برگشت سرمایه کم	8
					میزان اهمیت شاخص « فقدان مؤسسات آموزشی و مشاوره، برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز متناسب با شرایط خاص هر صنعت »	9	2.87	9.6	فقدان مؤسسات آموزشی و مشاوره، برای انطباق سیستم مدیریت زنجیره تأمین سبز متناسب با شرایط خاص هر صنعت	9

					چقدر است؟					
					میزان اهمیت شاخص « عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست محیطی « چقدر است؟	10	4.27	9.7	عدم آگاهی نسبت به مزایای زیست محیطی	10
					میزان اهمیت شاخص « عدم اطمینان و رقابت در بازار « چقدر است؟	11	4.87	10.0	عدم اطمینان و رقابت در بازار	11
					میزان اهمیت شاخص « کمبود نیروی انسانی متخصص « چقدر است؟	12	3.86	10.4	کمبود نیروی انسانی متخصص	12
					میزان اهمیت شاخص « راهبرد ها و سیاست های محدود زیست محیطی سازمان « چقدر است؟	13	4.29	10.7	راهبرد ها و سیاست های محدود زیست محیطی سازمان	13
					میزان اهمیت شاخص « فقدان مسؤلیت اجتماعی سازمان « چقدر است؟	14	4.82	10.8	فقدان مسؤلیت اجتماعی سازمان	14
					میزان اهمیت شاخص « عدم حمایت مدیران ارشد سازمان « چقدر است؟	15	6.19	11.2	عدم حمایت مدیران ارشد سازمان	15
					میزان اهمیت شاخص « پیچیدگی طراحی سبز « چقدر است؟	16	6.00	12.0	پیچیدگی طراحی سبز	16
					میزان اهمیت شاخص « عدم انطباق با لجستیک معکوس « چقدر است؟	17	5.83	12.7	عدم انطباق با لجستیک معکوس	17
					میزان اهمیت شاخص « ترس از شکست « چقدر است؟	18	4.42	12.7	ترس از شکست	18
						پیشنهادی				
						حالت توضیح				

--	--	--