

## شناسایی، تعیین روابط و سطح بندی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکرد مدل سازی تفسیری ساختاری<sup>۱</sup>

ایمان انصاری<sup>۱</sup>، محمدرضا صادقی مقدم<sup>۲</sup>

(دریافت: ۹۳/۱/۲۰ پذیرش: ۹۳/۹/۲۳)

### چکیده:

با افزایش روز افزون آلودگی زیست محیطی و پیامدهای مخرب آن و به دنبال آن افزایش تقاضای مشتریان و جوامع زیست محیطی برای محصولات و خدمات سازگار با محیط زیست می‌بایست کوشید تا آلودگی‌های ناشی از گسترش صنایع را در قالب تلاش برای اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز کاهش داد. از این رو در پژوهش حاضر جهت ترغیب صنایع فولادسازی به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز، به شناسایی و تعیین محرک‌های اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز و سپس به تعیین روابط مابین و سطح بندی آنها پرداخته شده است. مدل پیشنهادی با استفاده از روش مدل سازی تفسیری ساختاری به دست آمده است. نتایج مدل روابط محرک‌ها نشان می‌دهد که در بین محرک‌ها «دولت، قوانین و مقررات» به عنوان مؤثرترین محرک، منشاء اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز در مجتمع فولاد مبارکه می‌باشد.

واژگان کلیدی: مدیریت زنجیره تأمین سبز؛ محرک‌های سازمان؛ مدل سازی تفسیری ساختاری

۱. این پژوهش مستخرج از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه تهران می‌باشد.

۲. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران، پردیس البرز (عهده دار مکاتبات)

iman.ansari@alumni.ut.ac.ir

۳. استادیار مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران

Rezasadeghi@ut.ac.ir

## مقدمه

در دیدگاه مرسوم و گذشته، مدیریت زنجیره تأمین شامل هدایت تمام اعضای زنجیره تأمین به صورت یکپارچه و هماهنگ با هدف بهبود عملکرد جهت ارتقا بهره وری و سود بیشتر سازمان بوده و مدیران زنجیره تأمین به دنبال تحویل سریع کالا و خدمات، کاهش هزینه و افزایش کیفیت بودند، اما بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تأمین و اهمیت هزینه‌های اجتماعی و تخریب محیط زیست لحاظ نمی‌گردید. (Hsu & Hu, 2008) بنابراین تولید با حداقل اتلاف و لطمه‌های زیست‌محیطی به یکی از اهداف جدی صنایع تبدیل شد که این مسائل باعث شکل‌گیری مفهوم «مدیریت زنجیره تأمین سبز» گردید. مدیریت زنجیره تأمین سبز، یکپارچه‌کننده مدیریت زنجیره تأمین با الزامات زیست‌محیطی در تمام مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرآیندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری و مدیریت بازیافت و مصرف مجدد به منظور بیشینه کردن میزان بهره وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود عملکرد کل زنجیره تأمین است (الفت و همکاران، ۱۳۹۰). یکی از صنایع بزرگ و آلاینده کشور، صنعت فولادسازی می‌باشد که به علت سودآور بودن و گستردگی آن در کشور، حفظ این صنعت با رعایت الزامات زیست‌محیطی در کل زنجیره تأمین آن ضروری می‌باشد. در صدر این صنعت، مجتمع فولاد مبارکه اصفهان به عنوان شرکتی پیشرو با ظرفیت تولید سالانه ۵,۳۳ میلیون تن، انواع محصولات فولادی حدود یک سوم فولاد کشور را تولید می‌کند. حال با توجه به پیچیدگی ابعاد مدیریت زنجیره تأمین صنایع فولادسازی و نوسانات آن، جهت ترغیب و دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز اثر بخش می‌بایست به شناسایی، تعیین محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز و روابط فی مابین آنها پرداخت. این پژوهش بر آن است که با تحلیل در سطح بنگاه، با شناسایی و تعیین محرک‌های سازمان، دسته‌بندی محرک‌ها به دو دسته داخلی و خارجی و ارائه مدل مفهومی روابط فی مابین محرک‌های داخلی و خارجی مدیریت زنجیره تأمین سبز و نیز سطح بندی آنها، سازمان‌ها در صنعت فولاد را به سبز شدن و اجرای زنجیره تأمین سبز سوق داده و با کنترل اثرات درون و برون سازمانی و پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ناشی از

فرآیندهای تولید موجب کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی، کاهش مصرف منابع و انرژی، کاهش هزینه و کسب سود اقتصادی گردد. در ادامه پس از بررسی پیشینه و بیان سؤال‌های پژوهش، به روش شناسی پژوهش و سپس به تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش پرداخته و در انتها بحث و بررسی و به دنبال آن نتیجه‌گیری آورده شده است.

### پیشینه پژوهش

#### تعاریف مدیریت زنجیره تامین سبز

ژو و سارکیس<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) مدیریت زنجیره تامین سبز را به عنوان یک زنجیره تامین یکپارچه از خرید سبز از تامین‌کننده تا ساخت و تولید، تحویل به مشتری و لجستیک معکوس<sup>۲</sup> بیان نمودند (Zhu & Sarkis, 2004) از دیدگاه کاینوما و تاوارا<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) مدیریت زنجیره تامین سبز، تمام فرآیندهای تولیدی از قبیل خرید مواد خام، تولید محصول، بازیافت، استفاده مجدد و تولید مجدد را در بر می‌گیرد. (Tawara & Kainuma, 2006)

سریواستاوا<sup>۴</sup> (۲۰۰۷) مدیریت زنجیره تامین سبز را این گونه تعریف می‌کند: در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی در مدیریت زنجیره تامین شامل: طراحی محصول، انتخاب و منبع‌یابی مواد، فرآیند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن می‌باشد (Srivastava, 2007).

#### پژوهش‌های پیشین در زمینه محرک‌های مدیریت زنجیره تامین سبز

تروبریج<sup>۵</sup> (۲۰۰۱) به تعیین محرک‌های داخلی و خارجی اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در بین سازندگان چیپ پرداخت. در این پژوهش محرک‌های داخلی شامل: بهبود مدیریت ریسک و همکاری با تامین‌کنندگان و محرک‌های خارجی شامل: مشتریان، سرمایه‌گذاران و

---

1. Zhu & Sarkis  
2. Reverse logistics  
3. Kainuma & Tawara  
4. Srivastava  
5. Trowbridge

سازمان‌های غیر دولتی بودند. (Trowbridge, 2001) ژو و سارکیس (۲۰۰۶) به بررسی تفاوت‌های محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در سه صنعت اتومبیل‌سازی، نیروگاه حرارتی و الکترونیک در کشور چین پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که در هر یک از صنایع، محرک‌های متفاوتی اثرگذار هستند. (Zhu & Sarkis, 2006) لی<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) مشتریان، دولت و آمادگی اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز را به عنوان محرک‌های اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز ارائه نمود و به این نتیجه رسید که دولت مهمترین نقش را در آگاه نمودن سازمان‌ها به مسائل زیست محیطی ایفا می‌کند. (Lee, 2008) واکر<sup>۲</sup> و همکارانش (۲۰۰۸) به بررسی محرک‌ها و موانع فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداختند. در این پژوهش، محرک‌هایی مانند: عوامل سازمانی، قوانین، مشتریان، رقبا، جامعه و تأمین‌کنندگان شناسایی شده و به دو دسته محرک‌های داخلی و خارجی تقسیم شدند و طبق نتایج، سازمان‌ها بیشتر تحت تأثیر محرک‌های خارجی قرار می‌گرفتند. (Walker & et al, 2008) پژوهش دیگری، ری و ریچاردسون<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) ایده‌های عمومی، ارزش سهامداران، کاهش هزینه، رهبری در صنعت و قوانین مدیریت زیست محیطی را به عنوان محرک‌های ساخت سبز بیان نمودند. (Richardson & Ray, 2009) سارکیس و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر پافشاری ذی نفعان برای ایجاد زنجیره تأمین سبز در صنعت اتومبیل‌سازی کشور اسپانیا پرداخته و نتایج حاکی از این بود که فشار ذی نفعان با تطابق با یک سیستم سبز، همبستگی مثبت داشته و متغیر مؤثر در این روند، سطح آموزش در کل سیستم می‌باشد (Sarkis & et al, 2010). دیابت و گویندان<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) به بررسی تأثیر محرک‌ها در اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از معادلات تفسیری ساختاری<sup>۵</sup> پرداخته‌اند و محرک‌ها را به دو دسته درونی و بیرونی تقسیم کرده‌اند. (Kannan & Diabat, 2011) مینهج<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۱) به ارزیابی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکردی نوآورانه و با استفاده از معادلات

---

6. Lee

1. Walker

2. Ray and Richardson

4. Diabat, Govindan

5. Interpretive Structural Modeling

6. Minhag

تفسیری ساختاری (ISM) پرداختند و مدل مفهومی متشکل از قوانین زیست محیطی، تعهد مدیران، فشار مشتریان، رقبا، فشار تأمین کنندگان، فشار ذی نفعان، نوآوری سبز، سود اقتصادی، کاهش هزینه، فرصت‌های جدید بازار، تصویر سبز سازمان، طراحی سبز و خرید سبز را به عنوان محرک‌های سازمان جهت اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز ارائه کردند. (Minhag & et al, 2011) در پژوهش دیگری توسط بیجار کلانند<sup>۱</sup> (۲۰۱۱)، مدیریت داخلی، تصویر سازمان، منابع سازمان، تقاضای مشتریان، کنترل دولتی و حمل و نقلی به عنوان محرک‌های تأثیرگذار بر حمل و نقل خرید سبز معرفی شدند (Bjarklund, 2011). رحمان<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) به تحلیل عوامل اجرای عملیات بازیافت کامپیوتری انتهای چرخه عمر محصولات در زنجیره تامین معکوس پرداختند و قوانین دولتی و تقاضای مشتریان را محرک‌های اصلی معرفی نمودند. (Rahman & et al, 2012) ژو و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر خلاقیت فعالانه مدیریت زنجیره تامین سبز بر بهبود عملکرد سازمانی پرداخته و سازمان‌ها را به سه دسته: تطبیق شونده سریع، پیرو و تطبیق شونده کند تقسیم کرده‌اند و به این نتیجه رسیدند که این سه نوع سازمان صنعتی، قدرت انطباق متفاوتی از لحاظ عملکرد محیطی، اقتصادی و عملیاتی دارند. (Zhu & et al, 2012) گوسیانگ<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر محرک‌ها و فشارهای نهادی بر پذیرش مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع بافندگی تایوان پرداخته و محرک‌ها را به دو دسته «فشارها و قوانین دولتی» و «حمایت‌های درونی سازمان» تقسیم کرده و تأثیر آنها را بر اجرای اقدامات سبز سنجیدند (Guo-Ciang & et al, 2012). اکسو<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۰۱۳) به بررسی و مقایسه فشارهای متفاوت جهت انطباق صنایع با مدیریت زنجیره تامین سبز در هندوستان پرداختند. (Xu & et al, 2013) ژو و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی محرک‌های ایجاد مدیریت زنجیره تامین سبز و مدل مفهومی بین خرید سبز و عملکرد پرداخته و به تأثیر مقررات، مشوقات و منفعت‌ها و پافشاری ذی نفعان بر فراهم سازی عمومی زنجیره سبز اشاره داشته‌اند. (Zhu & et al, )

6. Bjarklund

7. Rahman

3. Guo-Ciang

2. Xu

2013) گویندان و همکاران (۲۰۱۴) به تحلیل محرک‌های ساخت و تولید سبز با رویکرد فازی پرداختند و با مرور ادبیات و نظرخواهی از مدیران صنایع و متخصصین در این حوزه، تعداد ۱۲ محرک را شناسایی کردند. هدف این پژوهش ترغیب سازندگان به انطباق سریعتر و بهتر با الزامات ساخت و تولید سبز در کشورهای در حال توسعه می‌بود. (Govindan & et al, 2014

جدول ۱. پیشینه پژوهش محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز

ردیف	موضوع	روش پژوهش	نویسنده یا نویسندگان	سال
۱	تعیین محرک‌های داخلی و خارجی اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز در بین سازندگان چپ	مطالعه موردی	تروبریح	۲۰۰۱
۲	بررسی تفاوت‌های محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در سه صنعت اتومبیل سازی، نیروگاه حرارتی و الکترونیک در کشور چین	مطالعه تجربی <sup>۱</sup>	ژو و سارکیس	۲۰۰۶
۳	بررسی محرک‌های اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز	مطالعه تجربی	لی	۲۰۰۸
۴	بررسی محرک‌ها و موانع فعالیتهای مدیریت زنجیره تأمین سبز	مطالعه اکتشافی	واکر و همکارانش	۲۰۰۸
۵	بررسی محرک‌های ساخت سبز	مطالعه موردی	ری و ریچاردسون	۲۰۰۹
۶	بررسی تأثیر پافشاری ذی نفعان برای ایجاد زنجیره تأمین سبز در صنعت اتومبیل سازی کشور اسپانیا	توصیفی-تحلیلی	سارکیس و همکاران	۲۰۱۰

۲۰۱۱	دیابت و گویندان	مطالعه موردی	بررسی تأثیر محرک‌ها در اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز با استفاده از معادلات تفسیری ساختاری	۷
۲۰۱۱	مینهج و همکاران	علی- مقایسه‌ای	ارزیابی محرک‌های مدیریت زنجیره تامین سبز با رویکردی نوآورانه و با استفاده از معادلات تفسیری ساختاری	۸
۲۰۱۱	بیجار کلاند	مطالعه موردی	بررسی محرک‌های تأثیرگذار بر حمل و نقل خرید سبز	۹
۲۰۱۲	رحمان و همکاران	علی- مقایسه‌ای	تحلیل عوامل اجرای عملیات بازیافت کامپیوتری اتمهای چرخه عمر محصولات در زنجیره تامین معکوس	۱۰
۲۰۱۲	ژو و همکاران	مطالعه تجربی	بررسی تأثیر خلاقیت فعالانه مدیریت زنجیره تامین سبز بر بهبود عملکرد سازمانی	۱۱
۲۰۱۲	گوسیانگ و همکاران	مطالعه موردی	بررسی تأثیر محرک‌ها و فشارهای نهادی بر پذیرش مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع بافندگی تایوان	۱۲
۲۰۱۳	اکسو و همکارانش	مطالعه تجربی	بررسی و مقایسه فشارهای متفاوت جهت انطباق صنایع با مدیریت زنجیره تامین سبز در هندوستان	۱۳
۲۰۱۳	ژو و همکاران	علی- مقایسه‌ای	بررسی محرک‌های ایجاد مدیریت زنجیره تامین سبز و مدل مفهومی بین خرید سبز و عملکرد	۱۴
۲۰۱۴	گویندان و همکاران	توصیفی- تحلیلی	تحلیل محرک‌های ساخت و تولید سبز با رویکرد فازی	۱۵

## سؤال‌های پژوهش

این پژوهش به سوال‌های زیر پاسخ می‌دهد:

۱. روابط مفهومی و سطح بندی میان «محرک‌های داخلی سازمان» و «محرک‌های خارجی سازمان» در مدیریت زنجیره تأمین سبز صنعت فولاد چگونه است؟

سؤال‌های فرعی پژوهش عبارتند از:

۱. «محرک‌های داخلی» و «محرک‌های خارجی» در مدیریت زنجیره تأمین سبز صنعت فولاد کدامند؟

۲. روابط بین «محرک‌های داخلی» و «محرک‌های خارجی» در مدیریت زنجیره تأمین سبز صنعت فولاد چگونه است؟

۳. سطح بندی «محرک‌های داخلی» و «محرک‌های خارجی» در مدیریت زنجیره تأمین سبز صنعت فولاد چگونه است؟

## روش شناسی پژوهش

این پژوهش بر مبنای پارادایم اثبات‌گرایی<sup>۱</sup> بوده و به دلیل این که به قصد کاربرد نتایج یافته‌هایش برای حل مسئله خاص متداول در سازمان انجام می‌شود، از لحاظ نوع و هدف پژوهش، کاربردی می‌باشد. از جنبه روش جمع‌آوری داده‌ها، توصیفی-تحلیلی بوده؛ توصیفی است زیرا پژوهشگر در اجرای آن، متغیرها را دست‌کاری نمی‌کند و یا برای وقوع رویدادها شرایطی را به وجود نمی‌آورد. در واقع، اگر هیچگونه مشاهده یا تحلیلی نیز انجام نمی‌گرفت، وقایعی که مشاهده و توصیف می‌شوند، اتفاق می‌افتادند. تحلیلی است، زیرا پژوهشگر با اطلاعات غیرکافی می‌تواند به نتایج منطقی دست یابد. (آذر و بیات، ۱۳۸۷) در این پژوهش به دلیل آنکه پژوهشگر با استفاده از پرسشنامه سعی در توصیف نگرش، افکار یا خصیصه‌های جامعه داشته، پژوهش از نوع کمی بوده و در شاخه مطالعه موردی با هدف آزمون تئوری می‌باشد. در این پژوهش، پژوهشگر پس از تعیین محرک‌های داخلی و خارجی اجرای

1. Positivism



مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت فولاد با بهره‌گیری از نظر خبرگان مربوطه، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) برای سطح‌بندی و تفسیر روابط مفهومی بین محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت فولاد به کار برده است. برای تعیین روایی پرسشنامه روش‌های متعددی وجود دارد که با توجه به ماهیت پژوهش، از روش «روایی محتوا» استفاده شد. بدین منظور پس از استخراج محرک‌های سازمان به منظور اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز از ادبیات، با تنظیم پرسشنامه‌ای در صفحه گسترده اکسل<sup>۱</sup> جهت تعیین موارد برگرفته از پیشینه پژوهش به عنوان محرک‌های داخلی یا خارجی اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز و یا هیچکدام، از روش کیوسرت<sup>۲</sup> و با نظر خواهی از خبرگان مدیریت زنجیره تامین سبز جهت دستیابی به روایی محتوای مورد تاکید خبرگان استفاده شد. همچنین این رویه برای دستیابی به پایایی و روایی سازه نیز مطرح شده است. (اژدری، ۱۳۹۱، ۵۵) در این پژوهش جهت شناسایی محرک‌ها، روابط و سطح‌بندی آنها از ۲۲ نفر خبرگان در حوزه مدیریت زنجیره تامین سبز در دو مرحله استفاده شد. مراحل و جامعه آماری پژوهش به قرار زیرند:

۱. تعداد ۹ نفر از خبرگان مدیریت زنجیره تامین سبز که عبارتند از: «نویسندگان»، «اساتیدرهنما» و «اساتید مشاور» پایان‌نامه‌ها و «نویسندگان مقالات» در حوزه مدیریت زنجیره تامین سبز کشور.
۲. تعداد ۱۳ نفر از خبرگان مجتمع فولاد مبارکه اصفهان که عبارتند از: «مدیران ارشد و متخصصین زنجیره تامین و محیط زیست و مدیران ایمنی و بهداشت مجتمع فولاد مبارکه اصفهان».

در این پژوهش تکنیک مدل‌سازی تفسیری ساختاری با سنجش روابط میان محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز به صورت دو به دو به منظور سطح‌بندی و تعیین روابط مفهومی مابین محرک‌های مدیریت زنجیره تامین سبز به کار رفته است. مدل‌سازی تفسیری ساختاری، تکنیکی مناسب برای تحلیل تأثیر یک عنصر بر دیگر

---

2. Excel  
3. Q-Sort

عناصر است. این متدولوژی ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم را بررسی می‌کند. به بیان دیگر، ابزاری است که به وسیله آن، گروه می‌تواند بر پیچیدگی بین عناصر غلبه کنند (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ هوانگ، ۱، ۲۰۰۵). مدل‌سازی تفسیری ساختاری، بر مبنای قضاوت‌های گروهی یک روش تفسیری و بر مبنای مطالعه روابط متغیرها، یک روش ساختاری است و از آنجا که روابط خاص میان متغیرها را در یک مدل ساختارمند نشان می‌دهد، یک روش مدل‌سازی است (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ راوی، ۲ و شانکار، ۳، ۲۰۰۴). روش مدل‌سازی تفسیری ساختاری شامل ۶ مرحله بوده که این مراحل به طور کامل در مطالعه موردی مجتمع فولاد مبارکه اصفهان و به ترتیبی که در بخش یافته‌های پژوهش آمده، انجام شده است.

### یافته‌های پژوهش

#### تجزیه و تحلیل داده‌های روش کیوسرت

با مرور گسترده ادبیات موجود در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز، تعداد ۱۲ محرک سازمان جهت اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز شناسایی شدند. به دلیل عدم توافق برخی از پژوهشگران در مورد اینکه ۱۲ مورد شناسایی شده محرک داخلی یا محرک خارجی بوده و یا هیچکدام و برای حذف اثر مشکلات احتمالی ناشی از تعاریف نزدیک و هم پوشانی برخی از موارد و رسیدن به فهرست کوچکتر اما مورد توافق خبرگان مدیریت زنجیره تأمین سبز، از روش کیوسرت (Q-Sort) استفاده گردید. از این رو ابتدا فهرستی از ۱۲ محرک شناسایی شده در صفحه گسترده اکسل تهیه گردید. سپس از ۹ نفر از خبرگان مدیریت زنجیره تأمین سبز که شامل نویسندگان، اساتید راهنما، اساتید مشاور پایان‌نامه‌ها و یا نویسندگان مقالات در حوزه مدیریت زنجیره تأمین سبز کشور بودند، درخواست کردیم که مشخص کنند که از نظر

ایشان هر یک از ۱۲ مورد، محرک داخلی سازمان یا محرک خارجی سازمان جهت اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز شناخته می‌شود و یا هیچکدام. سپس درصد توافق خبرگان برای هر کدام محاسبه گردید. برای رسیدن به روایی قابل قبول سطح ۶۵ درصد توافق در نظر گرفته شد که لی<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۵) به آن اشاره کرده‌اند (اژدری، ۱۳۹۱، ۵۵). در نتیجه از ۱۲ مورد ارزیابی، ۲ محرک داخلی و ۷ محرک خارجی با توافق بالای ۶۵ درصد خبرگان (مطابق با جدول ۲) تعیین شدند و ۳ مورد به علت عدم توافق کافی خبرگان درباره ماهیت آنها حذف شد. جدول ۲. محرک‌های استخراج شده با در نظر گرفتن حداقل سطح توافق ۶۵ درصد خبرگان باروش کیوسرت

محرک داخلی	درصد توافق خبرگان	محرک خارجی	درصد توافق خبرگان
کاهش هزینه	۸۱/۸۲	بازار سبز	۹۱
سود اقتصادی	۶۸/۲	رقبا	۱۰۰
		تصویر سبز سازمان	۸۱/۸۲
		دولت، قوانین	۹۱
		مشتریان سبز	۷۲/۷۲
		استانداردها	۷۲/۷۲
		ذی‌نفعان خارجی	۸۱/۸۲

#### مرحله ۱. تشکیل ماتریس خود-تعاملی ساختاری<sup>۲</sup>

در این مرحله روابط بین محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی سازمان جهت اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز به شکل دو به دو، با به کارگیری مدل‌سازی تفسیری ساختاری و استفاده از رابطه مفهومی «منجر به» مورد تحلیل قرار گرفت. این ماتریس یک ماتریس، به

1. Li

2. Structural Self – Interaction Matrix

ابعاد محرک‌ها می‌باشد که در سطر و ستون اول آن محرک‌ها به ترتیب ذکر می‌شود (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ سارکیس، ۲۰۱۰).

علائم و حالت‌های مورد استفاده در رابطه مفهومی عبارتند از :

V: یعنی متغیر I به J منجر می‌شود X: برای نشان دادن تأثیر دوطرفه

A: یعنی متغیر J به I منجر می‌شود O: برای نشان دادن عدم وجود رابطه بین دو متغیر

ماتریس خود-تعاملی ساختاری، با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل شده است. ماتریس خود-تعاملی ساختاری شامل محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی می‌باشد که توسط ۱۳ نفر از مدیران ارشد و متخصصین زنجیره تأمین و محیط زیست و ایمنی و بهداشت مجتمع فولاد مبارکه اصفهان تکمیل گردید. جدول ماتریس از علامت‌هایی تشکیل شده‌اند که بیشترین تکرار را در نظرات خبرگان به خود اختصاص داده‌اند. نتایج در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳. ماتریس خودتعاملی ساختاری «محرک‌های داخلی و خارجی سازمان»

محرک	ج	ب	ز	و	ح	ا	د	س
۱. بازار سبز	X	A	O	V	V	V	V	V
۲. مشتریان سبز		O	X	X	O	O	A	X
۳. دولت، قوانین و مقررات				V	V	O	V	V
۴. رقبا						A	A	O
۵. ذی‌نفعان خارجی							A	A
۶. سود اقتصادی							A	A
۷. کاهش هزینه							A	O
۸. استانداردهای مدیریت زیست محیطی								X
۹. تصویر سبز سازمان								

### مرحله ۲. ماتریس دسترسی اولیه<sup>۱</sup>

برای به دست آوردن ماتریس دسترسی باید نمادهای بالا به صفر و یک تبدیل شوند. برحسب قواعد زیر می‌توان به ماتریس دسترسی اولیه دست پیدا کرد (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ فیسال<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۶)

- اگر خانه  $(i, j)$  در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد  $V$  گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دسترسی عدد یک می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه  $(j, i)$  عدد صفر می‌گیرد.

1. Initial reachability matrix

2. Faisal

- اگر خانه  $(i,j)$  در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد  $A$  گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دسترسی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه  $(j,i)$  عدد یک می گیرد.
- اگر خانه  $(i,j)$  در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد  $X$  گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دسترسی عدد یک می گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه  $(j,i)$  هم عدد یک می گیرد.
- اگر خانه  $(i,j)$  در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد  $O$  گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دسترسی عدد صفر می گیرد و خانه قرینه آن، یعنی خانه  $(j,i)$  هم عدد صفر می گیرد.
- در صورتی که  $i=j$  باشد، خانه مربوطه در ماتریس دسترسی عدد یک می گیرد.
- نتایج در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴. ماتریس دسترسی اولیه " محرک های داخلی و خارجی سازمان "

محرك j محرك i	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱. بازار سبز	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
۲. مشتریان سبز	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰
۳. دولت، قوانین و مقررات	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰
۴. رقبا	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۵. ذی نفعان خارجی	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۶. سود اقتصادی	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
۷. کاهش هزینه	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰

۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۸. استانداردهای مدیریت زیست محیطی
۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۹. تصویر سبز سازمان

### مرحله ۳. ماتریس دسترسی نهایی<sup>۱</sup>

پس از آنکه ماتریس دسترسی اولیه به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. بدین صورت که اگر  $(i,j)$  باهم در ارتباط باشند و نیز  $(j,k)$  باهم رابطه داشته باشند؛ آنگاه  $(i,k)$  باهم در ارتباط هستند (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ راوی و شانکار، ۲۰۰۴). در این ماتریس قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر محرک نیز نشان داده شده است. نتایج در جدول (۵) آمده و اعدادی که علامت \* گرفته‌اند، نشان می‌دهند که در ماتریس دسترسی اولیه صفر بوده و پس از سازگاری تبدیل به عدد یک شده‌اند.

### جدول ۵. ماتریس دسترسی نهایی «محرک‌های داخلی و خارجی سازمان»

قدرت نفوذ	محرک									محرک I J
	۴	<	>	۵	۵	۶	۳	۲	-	
۸	۱	*۱	۱	۱	۱	*۱	۰	۱	۱	۱. بازار سبز
۸	۱	*۱	*۱	*۱	۱	۱	۰	۱	۱	۲. مشتریان سبز
۹	۱	۱	*۱	*۱	۱	۱	۱	*۱	۱	۳. دولت، قوانین و

										مقررات
۵	*۱	۰	۰	۰	*۱	۱	۰	۱	*۱	۴.رقبای
۵	*۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	*۱	۵.ذی نفعان خارجی
۴	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	*۱	۰	۶.سود اقتصادی
۵	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	*۱	۰	۷.کاهش هزینه
۸	۱	۱	۱	۱	۱	*۱	۰	۱	۱	۸.استاندهای مدیریت زیست محیطی
۸	۱	۱	*۱	*۱	۱	۱	۰	۱	*۱	۹.تصویر سبز سازمان
	۷	۵	۶	۷	۹	۹	۱	۹	۷	میزان وابستگی



## مرحله ۴. سطح بندی

برای تعیین روابط و سطح‌بندی محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی، مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها را برای هر محرک از ماتریس دریافتی استخراج گردید (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ ماندال ۱ و دشموخ ۲، ۱۹۹۴). مجموعه خروجی‌ها شامل خود محرک و محرک‌های اجرایی که از آن تاثیر می‌گرفتند، بود. مجموعه ورودی‌ها شامل خود محرک و مجموعه محرک‌های اجرایی که بر آن تاثیر می‌گذاشتند بود. سپس مجموعه روابط دو طرفه (مشترک) هر یک از محرک‌های داخلی و خارجی مشخص شد. یعنی تعداد محرک‌هایی که در دو مجموعه ورودی و خروجی تکرار شده بود. محرک‌ها بر اساس مجموعه‌های به دست آمده، سطح بندی شدند. بطور معمول، محرک‌های اجرایی که مجموعه خروجی و مجموعه روابط دو طرفه یا مشترک یکسان داشته باشند، محرک‌های سطح بالایی سلسله مراتب را تشکیل می‌دهند. بنابراین محرک‌های سطح بالایی، منشاء هیچ محرک دیگری نخواهند بود. هنگامی که سطح بالایی تعریف گردید، از دیگر محرک‌ها تفکیک شد. سپس به واسطه یک فرآیند یکسان، سطوح بعدی مشخص شدند. بدین صورت که به منظور یافتن اجزای تشکیل دهنده سطح بعدی، سیستم اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوط حذف شد و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی، مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام گردید. این عملیات تا آنجا تکرار شد که اجزای تشکیل دهنده کلیه سطوح مشخص شدند (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ آگاروال<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج در جدول (۶) ارائه شده است.

---

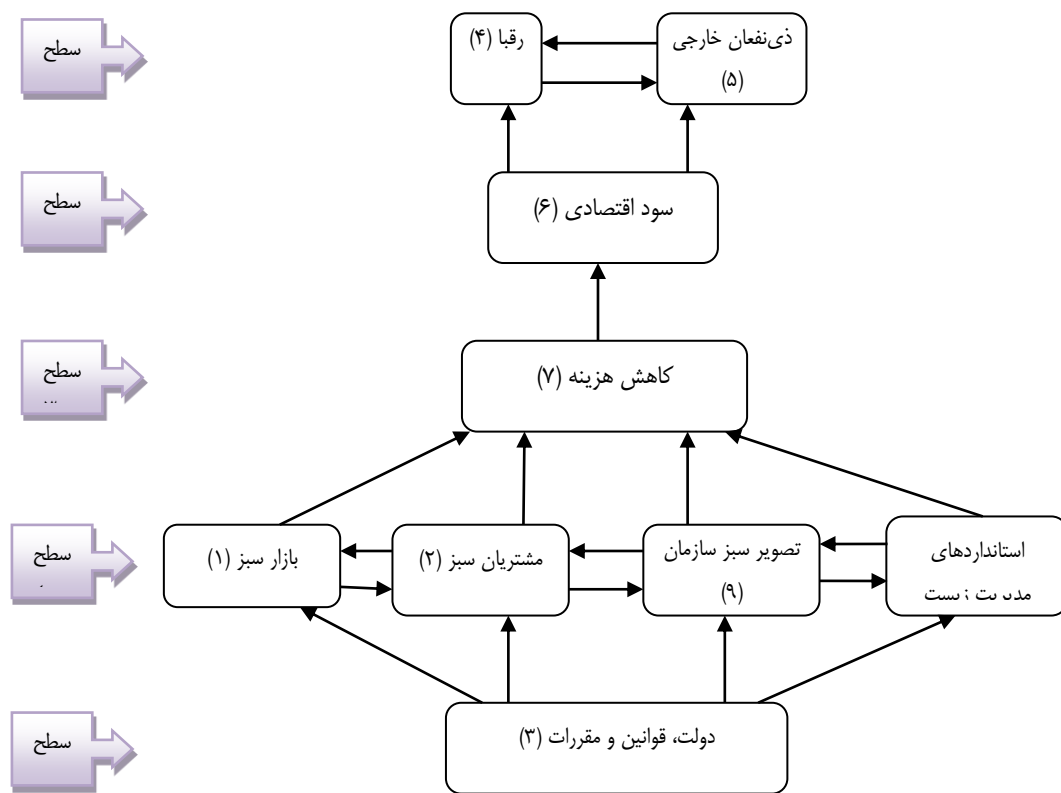
1. Mandal  
2. Deshmukh  
3. Agarwal

جدول ۶. سطح بندی «محرکهای داخلی و خارجی سازمان»

سطح	مجموعه مشترک	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	محرک
۴	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹	۱. بازار سبز
۴	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۲. مشتریان سبز
۵	۳	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۳	۳. دولت، قوانین و مقررات
۱	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۹	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۹	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۴. رقبا
۱	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۹	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۹	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۵. ذی نفعان خارجی
۲	۲ و ۶	۲ و ۴ و ۵ و ۶	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۶. سود اقتصادی
۳	۲ و ۷	۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۷. کاهش هزینه
۴	۱ و ۲ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹	۸. استانداردهای مدیریت زیست محیطی
۴	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۸ و ۹	۹. تصویر سبز سازمان

### مرحله ۵. ترسیم مدل شبکه تعاملات

مدل شبکه تعاملات با استفاده از داده‌های جدول سطح‌بندی محرک‌های داخلی و خارجی سازمان (جدول ۶) ترسیم گردید. نمودار مذکور به وسیله مربع‌ها و خطوط طراحی شده است. جهت ارتباط آنها با خطوط پیکانی مشخص شد که این شکل در مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مدل ساختاری یا دیاگرام<sup>۱</sup> نامیده می‌شود (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ هوانگ، ۲۰۰۵).



شکل ۱. نمودار هندسی «محرک‌های داخلی و خارجی سازمان»

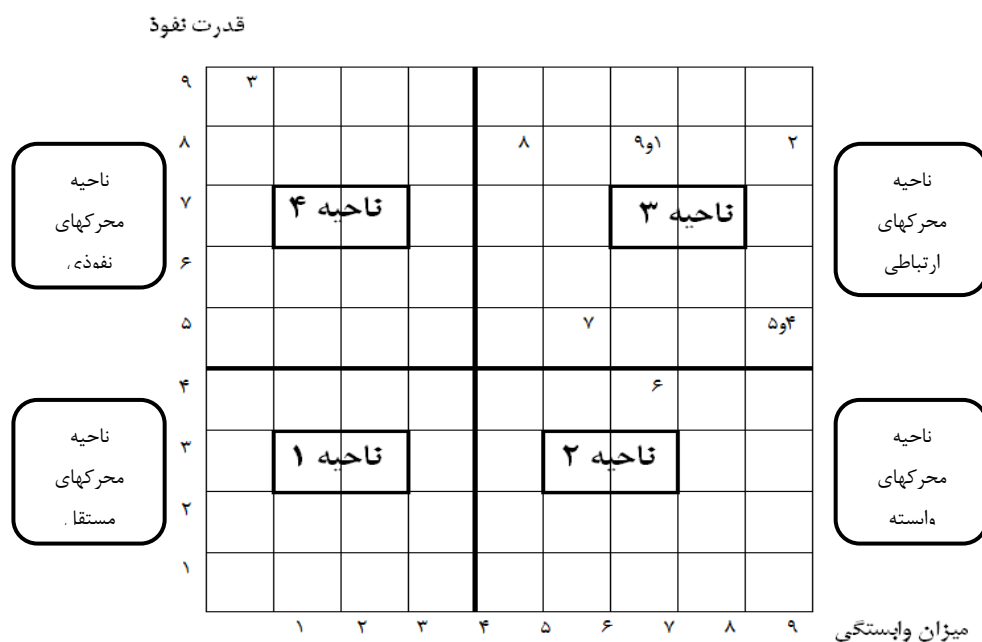
### مرحله ۶. تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی

در این گام ماتریس قدرت نفوذ- میزان وابستگی محرک‌های داخلی و محرک‌های خارجی جهت اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز استخراج شد که با توجه به قدرت نفوذ و میزان وابستگی در چهار ناحیه تقسیم‌بندی شدند. چهار ناحیه عبارتند از: استقلال<sup>۱</sup>، وابستگی<sup>۲</sup>، ارتباط<sup>۳</sup> و نفوذ<sup>۴</sup> (عدم وابستگی). متغیرهایی که حداقل میزان وابستگی و قدرت نفوذ را به دیگر متغیرها داشتند، در ناحیه ۱ قرار گرفتند که آن را ناحیه استقلال گویند. این عناصر تا حدودی از سایر متغیرها مجزا هستند و ارتباطات کمی دارند. متغیرهایی که میزان وابستگی زیاد و قدرت نفوذ کم به دیگر متغیرها داشتند، در ناحیه ۲ قرار گرفتند که آن را ناحیه وابستگی نامند. متغیرهایی که قدرت نفوذ زیاد و میزان وابستگی زیاد و در واقع رابطه دو طرفه داشتند، در ناحیه ارتباطات قرار دارند که آن را ناحیه ۳ نامند. هرگونه تغییری در این نوع متغیرها موجب تغییر سایر متغیرها می‌گردد. در نهایت متغیرهایی که نفوذ زیاد و وابستگی کمی داشتند، در ناحیه نفوذ (عدم وابستگی) قرار گرفتند، که به ناحیه ۴ معروفند (آذر و بیات، ۱۳۸۷؛ هوانگ، ۲۰۰۵؛ کنان<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۸).

در شکل (۲) جایگاه کلیه محرک‌های اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز در نمودار قدرت نفوذ- میزان وابستگی نشان داده شده است. دسته بندی محرک‌های سازمان بر مبنای قدرت نفوذ و میزان وابستگی آنها نشان می‌دهد که هیچ محرکی در ناحیه ۱ یا ناحیه استقلال یعنی با قدرت نفوذ کم و میزان وابستگی کم وجود ندارد.

---

1 .Autonomous  
2 .Dependence  
3 .Linkage  
4 .Independence  
5 .Kannan



شکل ۲. نمودار قدرت نفوذ-میزان وابستگی "محرک‌های داخلی و خارجی سازمان"

محرک داخلی «سود اقتصادی» تنها محرکی است که در ناحیه ۲ یا ناحیه وابستگی قرار دارد. در نتیجه برای ایجاد «سود اقتصادی» می‌بایست به محرک‌های خارجی «بازارسبز»، «مشتریان سبز»، «رقبا»، «ذی نفعان خارجی»، «استانداردهای زیست محیطی»، «تصویر سبز سازمان» و «دولت و قوانین» و محرک داخلی «کاهش هزینه» که نفوذ و تأثیر زیادی بر آن داشته و در ناحیه ۳ یا ناحیه ارتباط قرار دارند، توجه گردد. یعنی این محرک‌ها دارای ارتباط دوطرفه با دیگر محرک‌ها می‌باشند هرگونه تغییری در این نوع محرک‌ها موجب تغییر سایر محرک‌ها می‌گردد. «دولت، قوانین و مقررات» در ناحیه ۴ یا دسته نفوذ (عدم وابستگی) قرار گرفته است. به عبارت دیگر این محرک، وابستگی کم به دیگر محرک‌ها داشته و نفوذ و تأثیر زیادی بر دیگر محرک‌ها دارد. در واقع یک محرک کلیدی و همانند سنگ زیربنای مدل محسوب می‌شود که می‌تواند سازمان را به اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز تحریک کند.

## بحث و بررسی

در پژوهش حاضر، ابتدا به شناسایی و سپس تعیین محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت فولاد پرداخته شد. در مجموع ۹ محرک شامل ۲ محرک داخلی، ۷ محرک خارجی در صنعت فولاد توسط خبرگان مدیریت زنجیره تأمین سبز تعیین گردیدند. سپس با به کارگیری تکنیک مدل‌سازی تفسیری ساختاری، روابط و سطح‌بندی آنها مشخص گردید. با توجه به مدل مفهومی محرک‌های سازمان و نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی «دولت، قوانین و مقررات» به عنوان یک محرک خارجی، مبنای مدل و منشاء دیگر محرک‌ها می‌باشد، زیرا بر کلیه محرک‌های دیگر تأثیر می‌گذارد و می‌بایست به عنوان قویترین برانگیزاننده مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت فولاد مورد توجه ویژه قرار گیرد. «بازار سبز»، «مشتریان سبز»، «تصویر سبز سازمان» و «استانداردهای مدیریت زیست محیطی» که همگی محرک‌های خارجی بوده و تغییر در هر کدام از آنها بر دیگری تأثیر گذاشته و موجب تغییر دیگری می‌شود. این محرک‌ها موجب «کاهش هزینه» سازمان گشته و محرک «دولت، قوانین و مقررات» به عنوان منشاء اصلی مستقیماً بر آنها تأثیرگذار است. «کاهش هزینه» مستقیماً بر محرک داخلی «سود اقتصادی» اثرگذار است. یعنی کاهش هزینه‌ها موجب کسب سود اقتصادی برای سازمان می‌گردد. سپس کسب «سود اقتصادی» بر «ذی نفعان خارجی» و «رقبا» تأثیر می‌گذارد. در نهایت، ستاده مدل «ذی نفعان خارجی» و «رقبا» هستند که نوع روابط محرک‌ها بر آنها تأثیرگذار است. بر اساس نتایج پژوهش، در مدل مفهومی محرک‌های داخلی و خارجی سازمان محرک خارجی «دولت و قوانین» به عنوان منشاء مدل بوده و بر کلیه محرک‌های دیگر تأثیر می‌گذارد در نتایج پژوهش‌های مشابه توسط دیابت و گویندان (۲۰۱۱) و مینهج و همکاران (۲۰۱۱) نیز «دولت و قوانین»، محرک منشاء و مستقل و در ناحیه استقلال بوده است. محرک‌های «مشتریان سبز»، «بازار سبز»، «تصویر سبز سازمان» و «استانداردهای مدیریت زیست محیطی» در سطح ۴ قرار دارند که در پژوهش‌های دیابت و گویندان (۲۰۱۱) و مینهج و همکاران (۲۰۱۱) این محرک‌ها در سطوح پایین‌تری قرار دارند. یعنی از استقلال کمتری نسبت به پژوهش حاضر برخوردارند که ممکن است به دلیل ماهیت متفاوت سازمان‌ها یا صنایع مورد

پژوهش باشد. همچنین در پژوهش مینهج و همکاران (۲۰۱۱) «مشتریان سبز» بر «کاهش هزینه» تأثیر داشته و «کاهش هزینه» منجر به «سود اقتصادی» شده است که با نتایج پژوهش حاضر منطبق می‌باشد.

از طرفی «رقبا» در سطح نخست قرار دارد که در پژوهش مینهج و همکاران (۲۰۱۱) به همراه محرک «دولت، قوانین و مقررات» محرک‌های مبنا و پایه مدل بوده و بر دیگر محرک‌ها تأثیرگذار است. همچنین محرک «ذی نفعان خارجی» در سطح نخست همراه با «رقبا» قرار گرفت که در پژوهش مینهج و همکاران (۲۰۱۱) در سطوح بالاتر، یعنی با استقلال بیشتر و وابستگی کمتری قرار داشته‌اند. در پژوهش حاضر، به دلیل عدم توافق برخی از پژوهشگران و رسیدن به فهرست کوچکتر اما مورد توافق خبرگان مدیریت زنجیره تأمین سبز، از روش Q-Sort استفاده گردید، که در پژوهش‌های مشابه از این روش برای رسیدن به محرک‌های مورد توافق خبرگان در صنعت مورد نظر استفاده نشده است.

## نتیجه گیری

با توجه به اینکه در مدل مفهومی روابط محرک‌های سازمان، محرک خارجی «دولت، قوانین و مقررات» مبنای مدل، متغیر تأثیرگذار و مستقل بوده است، دولت و سازمان‌های بین‌المللی باید به تصویب قوانین و استانداردهای مناسب زیست محیطی و مدیریتی اقدام نموده و شرکت‌های فعال در صنعت فولاد را به ایجاد و اجرای سریع و اثر بخش مدیریت زنجیره تأمین سبز ترغیب کرده و بر نحوه اجرای آن نظارت کامل و مستمر داشته باشند. با پافشاری دولت و قوانین، سازمان باید استانداردها را به شکل کامل و حقیقی اجرا کرده و تصویر سبزی از سازمان خود نشان داده و مشتریان و بازار سبز را به سوی خود جلب کند. محرک داخلی «کاهش هزینه» که می‌تواند به عنوان محرکی ملموس و نیرومند موجب ترغیب سازمان به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز باشد. نوع دیدگاه به این محرک مهم بوده، زیرا اگر با دیدگاه بلند مدت به این محرک نگاه شود، موجب کاهش هزینه‌های سازمان از جنبه‌های گوناگون مانند کاهش مصرف انرژی و مواد، حذف جرائم مالی و هزینه‌های دیگری که به اجتماع تحمیل می‌گردد مانند هزینه‌های زیست محیطی، هزینه‌های دولتی و هزینه‌های درمانی شده و در نتیجه موجب کسب «سود اقتصادی» می‌گردد. محرک‌های خارجی «ذی نفعان خارجی» و «رقبا» به عنوان ستاده مدل بوده که سازمان می‌بایست توجه ویژه به منافع «ذی نفعان خارجی» خود مانند سرمایه‌گذاران، سهام‌داران، تأمین کنندگان و جامعه و همچنین «رقبا» داشته باشد و پافشاری آنها می‌تواند محرک مهمی به منظور ترغیب سازمان به اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز باشد.

جهت انجام پژوهش‌های آتی موارد زیر به پژوهشگران گرامی پیشنهاد می‌گردد:

۱. شناسایی، تعیین روابط و سطح بندی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنایع دیگر به ویژه صنایع آلاینده
۲. شناسایی، تعیین روابط و سطح بندی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت فولاد و یا صنایع فلزی دیگر با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری



## منابع

- آذر، عادل، بیات، کریم. (۱۳۸۷). طراحی مدل فرآیند محوری کسب و کار با رویکرد معادلات تفسیری ساختاری. *نشریه مدیریت فناوری اطلاعات*. دوره ۱. شماره ۱. دانشگاه تربیت مدرس.
- اژدری، بهنام. (۱۳۹۱). مدل سازی علی روابط میان فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین، توانمندسازها و عملکرد زنجیره تأمین محصولات منتخب ایرانی. *پایان نامه دوره دکتری*. مدیریت صنعتی. دانشگاه تهران.
- الفت، لعیا، خاتمی فیروز آبادی، علی؛ خداوردی، روح الله. (۱۳۹۰). مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودرو سازی ایران. *فصلنامه علوم مدیریت ایران*. سال ششم. شماره ۲۱. صص ۱۲۳-۱۴۰.
- جعفرنژاد، احمد، مروتی شریف آبادی، علی؛ اسدیان اردکانی، فائزه. (۱۳۹۲). مباحث منتخب در مدیریت زنجیره تأمین. انتشارات مهربان نشر. تهران.
- Agarwal A., Shankar R., Tiwari M. K. (2007). Modeling agility of supply chain. *Industrial Marketing Management*. 36. 443-457.
- Bjarklund M. (2011). Influence from the business environment on environmental purchasing – Drivers and hinders of purchasing green transportation services. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 17 (1). 11-22.
- Diabat A., Kannan G. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*. 55. 659-667.
- Faisal M. N., Banwet D. K., Shankar R. (2006). Supply chain risk mitigation & modeling the enablers. *Business Process Management Journal*. 12 (4). 535-552.
- Govindan Kannan., Diabat Ali., K. Madan Shankar K. (2014). Analyzing the drivers of green manufacturing with fuzzy approach. *Journal of Cleaner Production*. XXX.1-12.
- Guo-Ciang W., Jyh-Hong D., Ping-Shun Ch. (2012). The effects of GSCM drivers and institutional pressures on GSCM practices in

Taiwanâ€™s textile and apparel industry. *International Journal of Production Economics*. 2. 618-636.

Handfield R., Sroufe R., Walton S. (2005). Integrating environmental management and Supply chain strategies. *Business Strategies and the Environment*. 14 (1). 1-19.

Hsu C. W., Hu A. H. (2008). Green supply chain management in the electronic industry. *International Journal Environ Science Technology*. 5 (2). 205-216.

Huang J., Tzeng G., Ong Ch. (2005). Multidimensional data in multidimensional scaling using the analytic network process. *Pattern Recognition Letters*. 26 (6). 755-767.

Kainuma Y., Tawara N. A. (2006). multiattribute utility theory approach to lean and green supply chain management. *International Journal of Production Economics*. 101. 99-108.

Kannan G., Haq A. N., Kumar P. S., Arunachalam S. (2008). Analysis and selection of green suppliers using interpretative structural modeling and analytic hierarchy process. *International Journal of Management and Decision Making*. 9 (2). 163–182.

Lee S. Y. (2008). Drivers for the participation of small and medium sized suppliers in green supply chain initiatives. *Supply Chain Management International Journal*. 13. 185-198.

Mandal A., Deshmukh S. G. (1994). Vendor selection using interpretive structural modeling (ISM). *International Journal of Operation & Production Management*. 14 (6). 52 – 59.

Minhaj A., Rehman A., Rakesh L. (2011). An Innovative approach to evaluate Green Supply Chain Mngement (GSCM) Drivers By using Interpretive Structural Modeling (ISM). *International Journal of Innovation and Technology Management*. 8 (2). 315-336.

Rahman Shams., Subramanian Nachiappan. (2012). Factors for implementing end-of-life computer recycling operations in reverse

supply chains. *International Journal of Production Economics*. 140 (1). 239-248.

Ravi V., Shankar R. (2004). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. *Technological Forecasting and Social Changes*. 72 (8). 1011-1029.

Ray Côté., Richardson Emily. (2009). Green manufacturing: How efficiently do you operate?. (<http://www.burnsidenews.com/index.cfm?sid=275670&sc=400>).

Sarkis J., Gonzalez-Torre P., Adenso-Diaz B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*. 28 (2). 163-176.

Srivastava S. K. (2007). Green supply chain management: A state of the art literature review. *International Journal of Management Review*. 9 (1). 53-80.

Trowbridge P. A. (2001). Case study of green supply-chain management at advanced micro devices. *Greener Management International*. 35. 121-135.

Walker Helen., Di Sisto Lucio., McBain Darian. (2008). Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 14 (10). 65-85.

Xu Lei., Mathiyazhagan K., Govindan Kannan., Haq A. N., Ramachandran N. V., Ashokkumar Avinash. (2013). Multiple comparative studies of Green Supply Chain Management: Pressures analysis. *Resources, Conservation and Recycling*. 78. 26-35.

Zhu Q., Sarkis J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*. 22 (3). 265-289.

Zhu Q., Sarkis J. (2006). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*. 14 (5). 472-486.

Zhu Q., Sarkis J., Lai K-h. (2007). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*. 15 (11). 1041-1052.

Zhu Q., Sarkis J., Lai K-h. (2012). Green supply chain management innovation diffusion and its relationship to organizational improvement: An ecological modernization perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*. 29 (1). 168-185.

Zhu Q., Yong Geng., Sarkis J. (2013). Motivating green public procurement in China: An individual level perspective. *Journal of Environmental Management*. 126 (15). 85-95.