

بنام خدا

ساخت دهی نرم به عوامل موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز با استفاده از ترکیب تکنیک

ISM و DIMATEL

حمید شاهبندرزاده^۱، شبنم شبانکاره^۲

تاریخ: ۱۴۰۰/۱۲/۱

چکیده:

در حقیقت مفهوم GSCM ادغام تفکر زیست محیطی با مدیریت زنجیره تامین است. زنجیره تامین، شبکه ای از مراکز توزیع و تسهیلاتی است که وظیفه تدارکات و تهیه مواد خام، تبدیل آن به محصولات واسطه‌ای و نهایی و نیز توزیع این محصولات نهایی را به مشتریان صورت می‌دهد. در این پژوهش با بررسی حداکثر ۲۵ مقاله داخلی و خارجی، ۳۰ شاخص موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز جمع‌آوری شد. از بین این شاخص‌ها حدود ۱۰ شاخص که از تکرار بیشتری برخوردار بودند و وزن بیشتری را میان تمام شاخص‌ها به خود اختصاص دادند به عنوان شاخص‌های موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز انتخاب شدند. برای بخش اول، یعنی برای شناسایی عوامل موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز، از روش مرور ادبیات سیستماتیک استفاده شده است. و اما برای بخش دوم پژوهش یعنی جهت سطح‌بندی عوامل موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز، از ترکیب تکنیک ISM و DEMATEL استفاده شده است. هدف این پژوهش ساخت‌دهی نرم به عواملی است، که باعث موفقیت در مدیریت زنجیره تامین سبز می‌شوند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که مدل پژوهش شامل سه سطح می‌باشد و سطح سوم که دربرگیرنده سه عامل "آموزش و تربیت سبز"، "حمایت از زنجیره تامین سبز توسط مدیران ارشد" و "حمایت سازمان از اتخاذ سیاست‌های دوستدار محیط زیست" است به عنوان تأثیرگذارترین عوامل در موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز (عوامل زیربنایی) شناسایی شدند که به طور مستقیم بر روی معیار سطح دوم یعنی "کاهش آلاینده‌گی آب و خاک و هوا در حمل و نقل سبز" تأثیر می‌گذارند. همچنین معیار سطح دوم نیز به طور مستقیم بر روی سطح اول تأثیر می‌گذارند. سطح اول که دارای ۶ عامل است به عنوان تأثیرپذیرترین سطح انتخاب شده است.

واژگان کلیدی: مدیریت زنجیره تامین سبز، زنجیره تامین سبز، عوامل زیست محیطی، ISM و DEMATEL

مقدمه

به دلیل افزایش فشارهای زیست محیطی و تمایل به رفاه اقتصادی، مدیریت زنجیره تامین سبز به عنوان یک راهبرد مهم پدیدار شده است که می‌تواند در ارتقاء پایدار عملکرد سهیم باشد. (Ruiz-Beenitez, Lopez, & Real, 2017) در حقیقت مفهوم GSCM ادغام تفکر زیست محیطی با مدیریت زنجیره تامین است (Ubaidullah, Yousaf, Antonella, & Fabio, 2018) زنجیره تامین، شبکه ای از مراکز توزیع و تسهیلاتی است که وظیفه تدارکات و تهیه مواد خام، تبدیل آن به محصولات واسطه‌ای و نهایی و نیز توزیع این محصولات نهایی را به مشتریان صورت می‌دهد. از سویی دیگر دنیای امروز با مسائلی همانند انواع آلودگی‌ها، گرم شدن زمین، افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای و ... روبروست که این مسائل به شکل بالقوه می‌توانند سبب انقراض نوع بشر گردند. سازمان از یک سو باید به مزیت رقابتی و سوددهی، از سوی دیگر به حداقل رساندن ضایعات تولید گازهای گلخانه‌ای، انرژی، مواد زائد شیمیایی و نیز از میان بردن آن‌ها توجه نماید. اینجاست که ایده‌ی زنجیره تامین سبز عنوان گشت و خیلی زود دیدگاه همگان را به خود جلب نمود (آذرکمند & نصری نصرآبادی، ۱۳۹۷). اثر فعالیت‌های گوناگون درگیر در زنجیره تامین بر زندگی اجتماعی و مسائل زیست محیطی که منجر به توسعه پایدار میشود را نیز باید در نظر گرفت. به همین منظور مفاهیم مدیریت زنجیره تامین سبز و مدیریت زنجیره تامین پایدار به منظور اهمیت نگرانی‌های

^۱ دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر* نویسنده مسئول (Shahbandarzadeh@pgu.ac.ir)

^۲ دانشجوی ارشد رشته مدیریت صنعتی، گرایش تحقیق در عملیات، دانشگاه خلیج فارس

بوشهر (shabnamshabankareh2019@gmail.com)

^۳ Green supply chain management

اجتماعی و زیست محیطی همراه با عوامل اقتصادی در برنامه زنجیره تامین حضور یافته‌اند. بنابراین آگاهی نسبت به حفاظت از محیط زیست و افزایش روند نگهداری از منابع زمین رشد زیادی داشته است (Wang, Z, & Diabat, 2016). مدیریت زنجیره تامین سبز مستلزم استفاده از راهکارهایی است که ضمن جلوگیری از بروز خطا در جمع آوری و ثبت اطلاعات، امکانات شناسایی و ردیابی کالا را نیز در طول زنجیره حتی در خدمات پس از فروش، به شکلی کاملا مکانیزه فراهم نماید، تا داده های حاصل از ردیابی کالا، به افزایش آگاهی، شناسایی و رفع مشکلات، ایجاد تغییرات برای بهبود عملیات و در نهایت افزایش کیفیت و رضایتمندی مشتریان کمک کند (ملکیان & نوری سنچولی، ۱۳۹۶). در پژوهش حاضر جهت ترغیب صنایع نوپا به اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز، به شناسایی و تعیین محرک های مدیریت زنجیره تامین سبز و سپس ساختار بندی و سطح بندی آنها پرداخته شده است. که برای این کار می‌خواهیم از روش مرور ادبیات سیستماتیک کمک بگیریم.

ادبیات پژوهش

زنجیره تامین: در دو دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی، سازمان ها برای افزایش توان رقابتی خود تلاش می کردند تا با تدوین استراتژی مناسب محصولی با کیفیت بهتر و هزینه کمتر تولید کنند. در آن زمان تفکر غالب این بود که مهندسی و طراحی قوی و نیز عملیات تولید منسجم و هماهنگ، پیشنیاز دستیابی به خواسته های بازار و در نتیجه کسب سهم بازار بیشتری است. به همین دلیل سازمانها به منظور حضور در بازارهای جهانی، افزایش کارایی و حفظ موقعیت رقابتی خود، تمام امکانات موجود را در جهت استاندارد سازی و بهبود فرایندهای داخلی خود بکار می گرفتند. در ادامه و در دهه ۸۰ میلادی با تغییر سبک زندگی در جوامع مختلف، تغییرات زیادی در الگوهای مورد انتظار مشتریان بوجود آمد و سبب شد تا سازمانها خود را با مشتریانی روبه رو ببینند که خواستار افزایش در تنوع محصول، هزینه پایین، کیفیت بالاتر و دسترسی سریعتر به آن محصول هستند. این امر موجبات طرح عبارت زنجیره ارزش را فراهم آورد و باعث گردید که بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تغییر یابد و سازمان ها برای حفظ و بقای خود به اهمیت ارضای نیاز مشتریان پی ببرند (ایمانی & احمدی، ۱۳۸۸).

با استنباط از تعاریف ارائه شده از سوی اندیشمندان همچون: جانز و ریلی (۱۹۸۵)، الرام (۱۹۹۱)، کریستوفر (۱۹۹۲)، لی و بلینگتون (۱۹۹۲)، بری و همکاران (۱۹۹۴)، ساندرز (۱۹۹۵)، کوپزاک (۱۹۹۷)، تن و همکاران (۱۹۹۸) و ... مدیریت زنجیره تامین را می توان به عنوان مدیریت همه فعالیت های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف کننده از طریق یکپارچه سازی و ایجاد همکاری بین شبکه ای از اشخاص که کسب و کارهای داخل یا خارج بنگاه را به منظور ارائه محصولات و خدمات پس از فروش به مصرف کنندگان نهایی و جلب رضایت مشتری و تقویت مزیت رقابتی انجام می دهند؛ تعریف کرد. به دیگر سخن، مدیریت زنجیره تامین عبارت است از یکپارچگی فعالیت های مرتبط با انتقال و جریان کالاها و خدمات، شامل جریان اطلاعاتی آن ها، از منابع مواد خام تا مصرف کنندگان نهایی است (بالو و همکاران ۲۰۰۰). در دهه ۷۱ میلادی و در پی رقابت شدید، افزایش جمعیت، استفاده بی رویه از منابع و در نهایت کمیابی منابع و آلودگی محیط زیست از یک سو و آگاهی مصرف کنندگان نسبت به مسایل زیست محیطی و اجتماعی و افزایش تقاضای آنان به مصرف محصولات سبز از سوی دیگر سبب شد تا مسئولیت سازمان ها و تولید کنندگان از صرف توجه به کیفیت بالا و قیمت پایین و پاسخگویی در مقابل سهامداران و کارکنان گستردگی بیشتری یافته و مسئولیت اجتماعی ایشان را در قبال محیط زیست و جامعه با تحمیل هزینه های بیشتری شکل دهد. این موضوع سبب طرح ایده مدیریت زنجیره تامین سبز گردید (ملکیان & نوری سنچولی، حسابداری سبز، ابزاری جامع و فراگیر در جریان اطلاعات مدیریت زنجیره تامین سبز، ۱۳۹۶).

مدیریت زنجیره تامین سبز

افزایش نگرانی‌ها در مورد هشدارهای محیطی، تولیدکننده‌ها را مجبور به تلاش برای کاربرد راهکارهایی در زمینه مدیریت محیطی نموده است. دیدگاه‌هایی نظیر مدیریت زنجیره تامین سبز، بهره‌وری سبز، تولید پاک‌تر و سیستم‌های مدیریت محیطی برای فعالیتهای مدیریت سبز به کار گرفته شده اند. در این میان، از آنجا که اثرات نامطلوب محیطی در همه مراحل چرخه عمر محصول اتفاق می‌افتد و مدیریت برنامه‌ها و عملیات محیطی به داخل مرزهای سازمان محدود نمی‌شود، دیدگاه مدیریت زنجیره تامین سبز به‌عنوان دیدگاهی جامع که همه جریان‌ات از تامین کنندگان به تولیدکنندگان و در نهایت به مصرف کنندگان را در بر می‌گیرد، مورد توجه بسیاری قرار گرفته است (احمدی، افشاری، & شکاری، ۱۳۹۲).

زنجیره تامین سبز عبارت است از مجموعه اقدامات داخلی و خارجی بنگاه در سراسر زنجیره تامین، که به بهبود محیط زیست و جلوگیری از تهدیدات آن مانند آلودگی منجر میشود (رنگریز، نورعلی، & ثوابقی فیروزآبادی، ۱۳۹۶). در تعریف دیگری زنجیره تامین سبز بدین صورت تعریف شده است: " در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی در مدیریت زنجیره تامین شامل طراحی محصول، انتخاب و منبع یابی مواد، فرایند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن" (الف، خاتمی فیروزآبادی، & خداوردی، ۱۳۹۰).

مدیریت زنجیره تامین سبز (GSCM) به عنوان یک نوآوری مهم، به سازمان در توسعه استراتژی هایی برای رسیدن به اهداف مشترک سود و بازار، با کاهش خطرات زیست محیطی و بالا بردن راندمان زیست محیطی خود کمک می کند. مزیت بکارگیری مدیریت زنجیره تامین سبز بسیار فراتر از کاهش مصرف و یا آلودگی است و منافع آن تمام بخش های مختلف سازمان را در بر می گیرد. به عنوان نمونه بسیاری از شرکت های بزرگ مانند جنرال موتورز، هیولت پاکارد، پراکتر و گمبل، نایک و ... شهرت و تصویر نام تجاری خوبی برای محصول سبز از طریق پژوهش و پیاده سازی GSCM به دست آورده اند. مدیران زنجیره تامین سبز در بسیاری از شرکت های پیشرو کوشیدند از طریق ایجاد مطلوبیت و رضایت مندی از منظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تامین و بهره گیری از لجستیک سبز و بهبود عملکرد محیطی خود در کل زنجیره تامین به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار، سود ببرند و اهداف خود را بر اساس سه موضوع مهم: طراحی سبز، تولید سبز و بازیافت محصول پایه گذاری کنند. سبز کردن زنجیره تامین هم در سطح فردی و هم در سطح ملی برای شرکت ها مزایایی دارد. در سطح فردی برنامه های زنجیره تامین سبز باعث مزایای رقابتی معینی می شود نظیر: هزینه های کمتر، محصولات سبز تر و ادغام بهتر با تامین کنندگان. در سطح ملی، زنجیره تامین سبز می تواند بازارهایی را برای محصولات سبز ایجاد کند همچنین باعث تطبیق به طرح تامین کنندگان با مسائل محیطی می گردد. سبز کردن زنجیره تامین می تواند باعث بهبود موقعیت رقابتی شرکت ها از طریق کاهش هزینه ها گردد (زراعت پیشه & حسن پور، ۱۳۹۶).

روش شناسی پژوهش

در این پژوهش برای بخش اول، یعنی شناسایی عوامل موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز، از روش مرور ادبیات سیستماتیک استفاده شده است. مرور ادبیات سیستماتیک عبارت است از جستجو و یافتن مطالعات مربوطه، ارزیابی آن ها بر اساس معیارهای مشخص، تلفیق نتایج و ارائه یافته به طور موجه و شفاف. هدف از مرور ادبیات سیستماتیک خلاصه سازی و نتیجه گیری از تعداد زیادی از مطالعات مداخله ای و کمک به تصمیم گیری است (امینی فرد & اعرابی، ۱۳۹۷). و اما برای بخش دوم پژوهش یعنی سطح بندی عوامل موثر بر موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز، از ترکیب تکنیک دیمتل و (ISM) استفاده شده است. تکنیک دیمتل (DEMATEL) یکی از روش های تصمیم گیری چندمعیاره است که برای شناسایی الگوی روابط علی، میان متغیرهای مورد مطالعه مورد استفاده قرار می گیرد. مدلسازی ساختاری تفسیری (ISM) یا Interpretive Structural Modelling روشی برای طراحی الگوی روابط پیچیده و چندگانه میان متغیرهای یک پدیده است. 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 می رود تا اهداف کلی تحقیق امکان پذیر شود. استفاده از خروجی روش دیمتل به عنوان ورودی ISM ابزاری کارآمد جهت بررسی سطوح تاثیر گذاری با استفاده از روابط دیمتل می باشد. در این مقاله اطلاعات مورد نیاز پژوهش از طریق مطالعه دقیق کتابخانه ای و بررسی مقالات مختلف با محوریت چهار کلمه اصلی "مدیریت زنجیره تامین سبز"، "زنجیره تامین سبز"، "زنجیره تامین" و "عوامل زیست محیطی" از پایگاه های معتبر داخلی و خارجی، کتب و منابع دیگر استخراج شده است.

پیشینه پژوهش

پیشینه خارجی: Wantoa Yo و همکاران (۲۰۲۰) موضوعی تحت عنوان "مدیریت منابع انسانی سبز و همکاری های زیست محیطی" را بررسی کردند. نتایج نشان داد که؛ مدیریت منابع انسانی سبز (GHRM) به طور مثبت و معناداری با همکاری های زیست محیطی با مشتریان و تامین کنندگان رابطه دارد و این رابطه ها به طور معناداری توسط GSCM داخلی تعدیل می شوند.

Ubaidullah Mumtaz و همکاران (۲۰۱۸) موضوعی تحت عنوان "شناسایی عوامل حیاتی در مدیریت زنجیره تامین سبز: مزیت های زیست محیطی در پاکستان" را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که "دربرگیری سازمانی" مهمترین عامل در GSCM است. همچنین این مطالعه عواملی را شناسایی می کند که به عنوان دلایل اصلی عمل می کنند. دو وجه و هفت عامل که شامل: دربرگیری سازمانی، طراحی اقتصادی، تعهد از سوی مدیران ارشد و میانی، مشارکت با تامین کنندگان، مجوز ISO 14000، تامین کنندگان لایه دوم دوستدار محیط زیست، بازیابی گرمای حاصل از زباله و استفاده مجدد/بازیافت گرمای حاصل از زباله است.

پیشینه داخلی: آوخ دارستانی و فاضل (۱۳۹۹) پژوهشی تحت عنوان "تاثیر آموزش سبز بر عملکرد سازمان از طریق نقش میانجی مدیریت زنجیره تامین سبز" را بررسی کردند. نتایج نشان داد که؛ سه شاخص: آموزش سبز، خرید سبز و همکاری با مشتریان مهم ترین شاخص های تاثیر گذار بر موفقیت زنجیره تامین سبز هستند. با توجه به نتایج بدست آمده، آموزش سبز بر خرید سبز دارای تاثیر بالایی می باشد سه شیوه آموزش سبز (مطرح شدن آموزش سبز از طریق شناسایی شکاف بین آموزش و نیازها، ارتباط داشتن مباحث مطرح شده در دوره های آموزش سبز با فعالیت های کارکنان سازمان و در اختیار داشتن فرصت کافی برای استفاده از آموزش سبز در فعالیت های کارکنان) دارای اهمیت بالاتری نسبت به شیوه های دیگر بوده و همچنین مناسب ترین شیوه های خرید سبز شیوه های (انتخاب تامین کنندگان که دارای گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ یا سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست-ام اس باشند و کنترل کیفیت از تامین کنندگان) می باشند.

رستگار و همکاران (۱۳۹۸) با بررسی پژوهشی تحت عنوان " تاملی بر مدیریت زنجیره تامین: واکاوی نقش توانمندسازی کارکنان سبز بر خرید سبز در شرکت‌های تولیدکننده مواد غذایی سبز" به این نتیجه رسیدند که هر چقدر برنامه‌های شرکت در جهت توانمندسازی و آموزش کارکنان پیرامون مسائل زیست‌محیطی بیشتر شود، آن‌ها تلاش بیشتری برای خرید مواد اولیه سبز و قابل بازیافت خواهند داشت. و در ادامه یافته‌های پژوهش نشان داد که توانمندسازی کارکنان سبز نیز بر روی مدیریت زنجیره تامین سبز تأثیر مثبت و معنی داری دارد که این با یافته‌های تحقیق نجاتی و همکاران (۲۰۱۷) همسویی دارد. پس می‌توان نتیجه گرفت که هرچقدر سطح آموزش سبز و توانمندسازی کارکنان سبز بالا رود، عملکرد مدیریت زنجیره تامین سبز در جهت مثبت ارتقا پیدا می‌کند و بالعکس.

از آن جایی که تعداد پیشینه‌های پژوهش زیاد هستند. در ادامه؛ پژوهش‌ها در جدول شماره ۱ به صورت طبقه بندی شده و به ترتیب پژوهش‌های خارجی و سپس پژوهش‌های داخلی آورده شده است.

جدول شماره ۱: معرفی پیشینه مرتبط با موضوع مقاله

ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده(سال)	شاخص‌ها
۱	مدیریت منابع انسانی سبز و همکاری‌های زیست‌محیطی: چشم‌انداز توانایی- انگیزش- فرصت و احتمال	Wantoa Yu و همکاران ۲۰۲۰	۱-مدیریت منابع انسانی سبز
۲	نقش علم و فن‌آوری داده در حمایت از زنجیره تامین، ثبات سیاسی و شبکه‌های بهداشت و درمان در طول پاندمیک کرونا	Elsevier 2020	۱-دانش داده‌ها در علوم بهداشتی نیاز به - زیرساخت‌های دیجیتال قوی تر ۲- نقش فن‌آوری در حمایت از زیست پذیری جوامع و نظم جهانی
3	شناسایی عوامل حیاتی در مدیریت زنجیره تامین سبز: مزیت- های زیست‌محیطی در پاکستان	Ubaidullah Mumtaz و همکاران (۲۰۱۸)	۱-دربرگیری سازمانی ۲-طراحی اقتصادی ۳- تعهد از سوی مدیران ارشد و میانی ۴-مشارکت با تامین کنندگان ۵-مجوز ISO 14000 ۶-تامین کنندگان لایه دوم دوستدار محیط زیست ۷- بازیابی گرمای حاصل از زباله و استفاده مجدد/بازیافت گرمای حاصل از زباله
۴	رویکرد تئوری بازی برای بهبود عملکرد اقتصادی و زیست محیطی در یک زنجیره تامین سبز دو کاناله	Weimin Ma و همکاران ۲۰۱۸	۱-فروش آنلاین ۲- آگاهی سبز
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده(سال)	شاخص‌ها
۵	اقدامات زنجیره تامین سبز و عملکرد زیست‌محیطی در برزیل: بررسی، مطالعات موردی و کاربرد B2B	Ana Beatriz و همکاران ۲۰۱۷	۱-همکاری با مشتریان ۲- خرید سبز
۶	تأثیر قابلیت‌های محیطی بر استراتژی‌های محیطی و عملکرد محیطی صادرکنندگان کره‌ای برای مدیریت زنجیره تامین سبز	Hee Sung BAE 2017	۱-استفاده از قابلیت‌های محیطی ۲-همکاری با شرکت کنندگان و مشتریان
۷	تأثیر آموزش سبز بر عملکرد سازمان از طریق نقش میانجی مدیریت زنجیره تامین سبز	سروش آوخ دارستانی فاطمه فاضل (۱۳۹۹)	۱-آموزش سبز ۲-خرید سبز ۳-همکاری با مشتریان
۸	یکپارچه‌سازی و بهبود عملکرد مدیریت زنجیره تامین با استفاده از مدیریت منابع انسانی سبز	سیدمحمد هاشمی نژاد و همکاران ۱۳۹۹	۱-مدیریت منابع انسانی سبز

۹	تاملی بر مدیریت زنجیره تامین: واکاوی نقش توانمندسازی کارکنان سبز بر خرید سبز در شرکت‌های تولیدکننده مواد غذایی سبز	عباسعلی رستگار هوشمند باقری قره بلاغ محمد کشاورز محسن عین علی (۱۳۹۸)	۱- توانمندسازی و آموزش کارکنان سبز
۱۰	شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در شرکت ایرانخودرو	شراره مهاجری و همکاران ۱۳۹۸	۱- ترویج فرهنگ سبز ۲- استفاده از فناوری‌های جدید ۳- رعایت استانداردهای لازم ۴- وجود ضوابط و قوانین و مقررات ۵- آموزش سبز ۶- بررسی تحلیل مداوم وضعیت کاری ماشین‌آلات ۷- بررسی تحلیلی تمام مراحل عملیات فرآیند تولیدی ۸- مدیریت کیفیت جامع محیطی ۹- آلاینده‌گی اب و خاک و هوا ۱۰- حمایت از زنجیره تامین سبز توسط مدیران سطح بالا ۱۱- بازیافت پسمانها و ضایعات ۱۲- استفاده از قابلیت‌های محیطی
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده(سال)	شاخص‌ها
۱۱	شناسایی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین سبز با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری	سحر اذرکمند و مریم نصری نصرآبادی ۱۳۹۷	۱- وضعیت آلودگی‌های زیست‌محیطی ۲- وضعیت مدیریت محیط‌زیست ۳- هزینه‌های رفع آلودگی ۴- بهبود بهره‌وری سبز
۱۲	شناسایی و تعیین اولویت اقدامات مدیریت منابع انسانی سبز با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی	حامد شاکریان ۱۳۹۷	۱- مدیریت منابع انسانی سبز ۲- آموزش سبز ۳- گنجاندن شایستگی‌های زیست‌محیطی به عنوان یک بعد ویژه در مشخصات شغل ۴- ادغام اهداف و هدف‌گذاری زیست‌محیطی شرکت با سیستم ارزیابی عملکرد
۱۳	نقش سرمایه‌های اجتماعی در بهبود عملکرد محیطی و اقتصادی از طریق مدیریت زنجیره تامین سبز	مینا کرمی و پیام فرهادی ۱۳۹۷	۱- تعهد مدیران ۲- خرید سبز ۳- نوآوری سبز
۱۴	تحلیل و بررسی محرک‌ها بر عملکردهای مدیریت زنجیره تامین سبز	محمد میرابی و زهرا دلشاد ۱۳۹۷	۱- خرید سبز ۲- طراحی سازگار با محیط‌زیست ۳- لجستیک معکوس
۱۵	شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های بعد محیط زیست مدیریت زنجیره تامین پایدار	مهدی مهرابی خوزانی ۱۳۹۷	۱- کاهش میزان انتشار گازها ۲- بهره‌وری انرژی و انرژی تجدیدپذیر ۳- بهبود بسته‌بندی سبز

<p>۱- ارائه خدمات ترغیب کننده به مشتری در راستای توجه و صیانت از محیط زیست</p> <p>۲- خرید سبز</p> <p>۳- برگزاری نشست با تامین کننده</p> <p>۴- همکاری با سازمان های بازیافت و حفاظت محیطی</p> <p>۵- برگزاری یا عضویت در پیمان های حفظ محیط زیست</p> <p>۶- تولید سبز (تلاش برای تولید کاهنده اثرات مخرب زیست محیطی)</p> <p>۷- حمایت از گرایش به محیط زیست توسط مدیران ارشد</p> <p>۸- اتخاذ سیاست های مناسب محیط زیست با هدف توسعه مدیریت زنجیره تامین سبز</p> <p>۹- توسعه ارتباطات اثربخش بین کارفرما و تامین کننده</p> <p>۱۰- مدیریت منابع انسانی سبز</p> <p>۱۱- استفاده از فناوری های جدید در راستای حفظ محیط زیست</p>	<p>محمد حسین ایمانی خوشخو و سید محمد موسوی ۱۳۹۶</p>	<p>عوامل موثر بر تحقق زنجیره تامین سبز صنعت گردشگری ایران</p>	<p>۱۶</p>
<p>شاخص ها</p>	<p>نام نویسنده (سال)</p>	<p>عنوان مقاله</p>	<p>ردیف</p>
<p>۱- حسابداری سبز (حسابداری محیط زیست)</p>	<p>حمزه ملکیان و مرضیه نوری سنچولی ۱۳۹۶</p>	<p>حسابداری سبز، ابزاری جامع و فراگیر در جریان اطلاعات مدیریت زنجیره تامین سبز</p>	<p>۱۷</p>
<p>۱- احساس مسئولیت اجتماعی سازمان در رابطه با خرید سبز</p> <p>۲- تنظیم ضوابط و معیارهای لازم جهت کاهش مصرف انرژی</p> <p>۳- عدم وجود آلاینده های آب و خاک و هوا در حمل و نقل سبز</p> <p>۴- عدم وجود آلاینده های اب و خاک و هوا توسط ضایعات</p> <p>۵- ایجاد سیستم های کنترلی و نظارتی جهت رعایت استانداردهای زیست محیطی در زمان مصرف</p> <p>۶- کنترل گواهی ISO 14000 تامین کنندهگان مواد اولیه سازمان</p> <p>۷- حمایت سازمان از اتخاذ سیاست های دوستدار محیط زیست</p> <p>۸- بازیافت پسماندها و ضایعات در داخل سازمان</p> <p>۹- بررسی مداوم وضعیت کاری ماشین آلات و وضعیت فرسودگی آنها که موجب آلودگی محیط زیست و مصرف بالای انرژی نگردد</p> <p>۱۰- آموزش سبز (آموزش و ارائه الگوهای مصرف صحیح انرژی)</p>	<p>علی لطفی و همکاران ۱۳۹۶</p>	<p>شناسایی عوامل موثر بر زنجیره تامین سبز در سامانه های آمادی</p>	<p>۱۸</p>

۱۱- استفاده از فناوری‌های جدید جهت مصرف بهینه انرژی ۱۲- ترویج فرهنگ سبز ۱۳- بازیافت محصول پس از عمر مفید آن			
۱- ترویج فرهنگ سبز ۲- سیاست‌های سبز ۳- اقدامات حمل و نقل سبز ۴- بازاریابی سبز	هاشم معزز و جواد عزیزی ۱۳۹۵	توسعه مدل مدیریت زنجیره تامین سبز یانگ در شرکت سینره	۱۹
۱- طراحی سبز ۲- تولید سبز ۳- توزیع سبز ۴- استفاده از سیستم لجستیک معکوس (سبز)	رامین بی‌تعب و منصور امینی لاری ۱۳۹۵	بررسی نقش تعدیل‌کننده همکاری‌های زیست‌محیطی بر ارتباط بین مدیریت زنجیره تامین سبز و عملکرد پایدار	۲۰

جدول شماره ۲: شاخص‌های پرتکرار مستخرج شده از مقالات پیشینه

ردیف	نام شاخص	تعداد تکرار
C1	خرید سبز	۷
C2	مدیریت منابع انسانی سبز	۴
C3	آموزش و تربیت سبز	۴
C4	استفاده از فناوری‌های جدید در راستای حفظ محیط زیست	۴
C5	کاهش آلاینده‌گی آب و خاک و هوا در حمل و نقل سبز	۴
C6	طراحی سبز	۴
C7	حمایت از زنجیره تامین سبز توسط مدیران ارشد	۳
C8	بازیافت پسماندها و ضایعات در داخل سازمان	۳
C9	تولید سبز	۳
C10	حمایت سازمان از اتخاذ سیاست‌های دوستدار محیط زیست	۳

تعریف شاخص‌های مدل مفهومی پژوهش

- **خرید سبز:** به معنی اضافه نمودن جنبه‌های زیست محیطی به معیارهایی از قبیل قیمت و کارایی در هنگام تصمیم به خرید است که هدف نهایی آن کاهش اثرات مخرب زیست محیطی در یافتن منابع و افزایش بهره‌وری منابع است. میزان آگاهی مشتری از مسائل زیست محیطی بر تصمیم خرید سبز آن اثر می‌گذارد (کریمی & فرهادی، ۱۳۹۷).
- **مدیریت منابع انسانی سبز:** مدیریت منابع انسانی سبز، شامل استفاده از سیاست‌های مدیریت منابع انسانی برای ارتقای استفاده از منابع سازگار با محیط زیست در سازمان و ارتقای فعالیت‌های دوست دار محیط زیست است. فعالیت‌های انجام شده در مدیریت منابع انسانی سبز شامل آموزش دادن به کارکنان درباره تغییر آب و هوا و دیگر موضوعات زیست محیطی، آموزش درباره کاهش مصرف انرژی و استفاده از وسایل حمل و نقل سازگار با محیط زیست است (Dutta, S., 2012).
- **آموزش و تربیت سبز:** آموزش سبز یک فرایند آموزش در حین کار و آموزش ادامه دار برای رسیدن شرکت‌های بزرگ به اهداف زیست محیطی شان تعریف می‌شود (Daily & Huang, 2001).
- **استفاده از فناوری‌های جدید در راستای حفظ محیط زیست:** فناوری سرنوشت ساز بیوتکنولوژی علم را متحول و دستاوردهای عظیمی در تمام عرصه‌ها عرضه کرده است. امروزه استفاده از فناوری‌های جدید به عنوان یکی از جنبه‌های غیرقابل اغماض در امر توسعه پایدار و حفظ

محیط زیست مطرح است. قابلیت فناوری های نوین در زمینه تولید و ذخیره سازی انرژی، علاوه بر مزایای تجاری و اقتصادی، مزایای زیست- محیطی را نیز در پی خواهد داشت (کریمی، ۱۳۹۴).

- **کاهش آلاینده های آب و خاک و هوا در حمل و نقل سبز:** حمل و نقل سبز به طور کلی به عنوان عملیات تدارکات و حمل و نقل تعریف می شود که تلاش برای محدود کردن انتشار گازهای گلخانه ای را شدت می بخشد. تمامی سیستم های حمل و نقل موجود نیازمند انرژی قابل توجهی هستند به عنوان مثال سوخت های فسیلی انرژی و سایل نقلیه را تامین می کنند. نکته قابل توجه این است که این خودروها آلودگی بسیار تولید می کنند و برای محیط زیست بسیار مخرب می باشند با این حال فناوری های نوآورانه قابل ملاحظه می تواند راه حل نهایی این مشکل باشد.
- **طراحی سبز:** طراحی سبز به عنوان عامل اساسی در بهبود وضعیت فعلی سازمان ها در یک زنجیره تامین سبز بشمار می رود و به معنی به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی محصول و خدمات از طریق بهبود طراحی است. این فرآیند نیازمند همکاری متقابل درون سازمان و همچنین همکاری با شرکای تجاری در سراسر زنجیره تامین است (مهاجری، آقایی پور، & پیردستان، ۱۳۹۸).
- **تولید سبز:** تولید و ارائه خدمات با استفاده از فناوری هایی که آلودگی را محدود یا حذف می کنند و اثرات محیطی سودمندی دارند (Ayu, 2016).

تکنیک دیمتل

تکنیک دیمتل آتو سوتونلا و گابوس در سال ۱۹۷۱ ارائه شد. تکنیک دیمتل که از انواع روش های تصمیم گیری بر اساس مقایسه های زوجی است، با بهره مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی نظام مند به آن ها با بکارگیری اصول نظریه گراف ها، ساختاری سلسله مراتبی از عوامل موجود در سیستم همراه با روابط تاثیر و تاثیر متقابل ارائه می دهد، بگونه ای که شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی معین می کند. روش دیمتل جهت شناسایی و بررسی رابطه متقابل بین معیارها و ساختن نگاشت روابط شبکه به کار گرفته می شود. از آنجا که گراف های جهت دار روابط عناصر یک سیستم را بهتر می توانند نشان دهند، لذا تکنیک دیمتل مبتنی بر نمودارهایی است که می تواند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم نماید و رابطه میان آن ها را به صورت یک مدل ساختاری قابل درک در آورد.

چهار مرحله برای انجام تکنیک دیمتل شناسایی کرده اند:

- ۱- تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم (M): زمانی که از دیدگاه چند نفر استفاده می شود از میانگین ساده نظرات استفاده می شود و M را تشکیل می دهیم.
- ۲- نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم:

$$N = k * M \quad \text{رابطه ۱}$$

که در این فرمول k به صورت زیر محاسبه می شود. ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون ها محاسبه می شود. معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون k را تشکیل می دهد.

$$K = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad \text{رابطه ۲}$$

۳- محاسبه ماتریس ارتباط کامل

$$T = N * (I - N)^{-1} \quad \text{رابطه ۳}$$

۴- ایجاد نمودار علی

جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیر گذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است. (میزان تاثیر گذاری متغیرها)

4. Decision Making Trial And Evaluation (DEMATEL)

5. Fonetla

6. Gabus

جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است. (میزان تاثیرپذیری متغیرها)

بنابراین بردار افقی $(D + R)$ میزان تاثیر و تائر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار $D + R$ عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد.

نتایج دیمتل

در این بخش از روش دیمتل جهت بررسی تاثیرگذاری و تاثیرپذیری و تعیین روابط معنادار بین عوامل استفاده می شود. مراحل ای روش در ادامه آورده شده است.

تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم

جهت تشکیل ماتریس ارتباطات مستقیم از نظرات ۳ خبره استفاده شده است که تاثیرگذاری دوجه دوی معیارها بر اساس طیف ۰ تا ۴ اخذ شد سپس با روش میانگین حسابی ادغام گشت.

نرمال کردن ماتریس ارتباطات مستقیم

برای نرمالیزه کردن ماتریس به دست آمده از روابط ۲ و ۳ استفاده شده است. یعنی ابتدا باید مجموع سطر و ستون ماتریس ارتباطات مستقیم را بدست آورد سپس از بین اعداد مجموع، بیشترین مقدار را محاسبه کرد که برابر با ۲۶,۳۳۳ است سپس جهت نرمال سازی تمام درایه های ماتریس ارتباط مستقیم را بر عدد ۲۶,۳۳۳ تقسیم می کنیم. که ماتریس نرمال شده در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳: ماتریس نرمالیزه شده روش دیمتل

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	۰	۰,۰۸۹	۰,۰۷۶	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۱۲۷	۰,۱۵۲	۰,۰۵۱
C2	۰,۱۰۱	۰	۰,۱۰۱	۰,۰۷۶	۰,۰۶۳	۰,۱۱۴	۰,۰۵۱	۰,۰۷۶	۰,۱۱۴	۰,۰۵۱
C3	۰,۰۸۹	۰,۱۰۱	۰	۰,۰۸۹	۰,۰۵۱	۰,۱۱۴	۰,۰۶۳	۰,۰۷۶	۰,۱۰۱	۰,۰۸۹
C4	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۱۰۱	۰	۰,۰۷۶	۰,۱۱۴	۰,۰۵۱	۰,۰۵۱	۰,۱۱۴	۰,۰۶۳
C5	۰,۰۳۸	۰,۰۳۸	۰,۰۵۱	۰,۱۰۱	۰	۰,۰۱۳	۰,۰۲۵	۰,۰۵۱	۰,۱۰۱	۰,۰۶۳
C6	۰,۰۶۳	۰,۰۷۶	۰,۰۵۱	۰,۰۷۶	۰,۰۵۱	۰	۰,۰۵۱	۰,۱۰۱	۰,۱۱۴	۰,۰۶۳
C7	۰,۱۰۱	۰,۰۸۹	۰,۰۷۶	۰,۰۷۶	۰,۰۶۳	۰,۱۰۱	۰	۰,۰۵۱	۰,۱۰۱	۰,۰۷۶
C8	۰,۰۲۵	۰,۰۳۸	۰,۰۶۳	۰,۰۳۸	۰,۱۰۱	۰,۰۱۳	۰,۰۳۸	۰	۰,۰۸۹	۰,۰۳۸
C9	۰,۰۸۹	۰,۰۸۹	۰,۰۶۳	۰,۰۸۹	۰,۰۶۳	۰,۱۰۱	۰,۰۶۳	۰,۰۷۶	۰	۰,۰۵۱
C10	۰,۱۰۱	۰,۰۶۳	۰,۰۶۳	۰,۱۰۱	۰,۰۶۳	۰,۱۰۱	۰,۰۵۱	۰,۰۵۱	۰,۱۱۴	۰

محاسبه ماتریس روابط کل (T)

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل بر اساس رابطه ۴، ابتدا ماتریس همانی $(I_{10 \times 10})$ تشکیل می شود. سپس ماتریس همانی را منهای ماتریس نرمال کرده و ماتریس حاصل را معکوس می کنیم. در نهایت ماتریس نرمال را در ماتریس معکوس ضرب می کنیم. ماتریس روابط کل در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴: ماتریس روابط کل دیمتل معیارها

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0,183	0,262	0,243	0,274	0,249	0,281	0,214	0,293	0,392	0,193
C2	0,259	0,165	0,248	0,247	0,210	0,287	0,170	0,236	0,338	0,180
C3	0,256	0,263	0,162	0,264	0,204	0,295	0,184	0,240	0,336	0,218
C4	0,250	0,247	0,249	0,178	0,221	0,289	0,170	0,214	0,339	0,192
C5	0,148	0,145	0,152	0,210	0,100	0,137	0,104	0,152	0,246	0,146
C6	0,203	0,211	0,183	0,221	0,179	0,157	0,151	0,232	0,304	0,171
C7	0,260	0,246	0,226	0,246	0,209	0,277	0,121	0,212	0,326	0,202
C8	0,123	0,132	0,151	0,143	0,182	0,120	0,106	0,094	0,218	0,115
C9	0,235	0,232	0,204	0,243	0,198	0,261	0,170	0,221	0,216	0,169
C10	0,254	0,218	0,210	0,262	0,204	0,270	0,165	0,206	0,329	0,126

روابط علی عوامل

جهت بررسی روابط علی عوامل، مجموع سطرها (D) و مجموع ستون‌ها (R) ماتریس روابط کل را بدست می‌آوریم. و سپس D+R و D-R را محاسبه می‌کنیم. بر این اساس معیارهایی که دارای D-R مثبت هستند یعنی جنبه علت دارند و از تاثیرگذاری بالایی برخوردارند و معیارهای که D-R منفی دارند یعنی از تاثیرپذیری بیشتری برخوردارند هستند.

روابط داخلی بین معیارها

در این گام برای ترسیم روابط قابل اعتنا، از ماتریس ارتباطات کل (جدول ۴) حدآستانه (میانگین حسابی درایه‌ها) را مشخص می‌نماییم و هر کدام از اعداد از حد کمتر بود مقدار صفر و در غیر این صورت مقدار یک اخذ می‌کند مقدار آستانه معیارها ۰,۲۱۴ است. در سلول‌هایی که عدد یک وجود دارد نشان از رابطه معنی دار بین معیار سطر با ستون است. این روابط در جدول ۵ مشخص شده‌اند.

جدول ۵: روابط معنی دار بین عوامل

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
C1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
C2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
C3	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
C4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C6	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
C7	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
C8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C9	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
C10	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0

روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

سیج مدلسازی ساختاری تفسیری را در سال ۱۹۷۷ ارائه کرده است. این روش به طبقه بندی عوامل و شناسایی روابط بین معیارها می پردازد. رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری یک متدولوژی موثر و کارا برای موضوعاتی است که در آن متغیرهای کیفی در سطوح مختلف اهمیت بر یکدیگر آثار متقابل دارند. با استفاده از این تکنیک می توان ارتباطات و وابستگی های بین متغیرهای کیفی م ساله را کشف کرد (چاران و همکاران، ۲۰۰۸). در ذیل تمامی مراحل که برای توسعه مدل مورد نظر با استفاده از تکنیک ISM مورد نیاز است، معرفی می شود (Govindan, Palaniappan, Zhu, & Kannan, 2012).

در این بخش با استفاده از روش ISM به بررسی سطوح تاثیرگذاری و تاثیرپذیری عوامل پرداخته می شود. استفاده از خروجی روش دیمتل به عنوان ورودی ISM ابزاری کارآمد جهت بررسی سطوح تاثیرگذاری با استفاده از روابط دیمتل می باشد (Wang, Cao, & Zhou, 2018). در واقع چون ماهیت دو روش دیمتل و ISM تقریباً مشابه یکدیگر می باشد بنابراین در مواقعی که از دو پرسشنامه برای تحلیل هر کدام استفاده شود چون ورودی های دو روش یکسان نیستند. بنابراین ممکن است نتایج حاصل شود که به نحوی بر خلاف دو نتایج دو روش باشند بنابراین استفاده از روش ترکیبی دیمتل و ISM می تواند نتایج دقیق تری را حاصل کند. در ادامه گام های این روش آورده شده است.

تشکیل ماتریس دستیابی

در این گام باید از ماتریس ارتباطات کل دیمتل مقدار آستانه (میانگین حسابی) گرفت و سپس درایه هایی که بیشتر از مقدار آستانه هستند مقادیر ۱ و در غیر اینصورت صفر می گیرند این فرایند در جدول ۵ انجام شده است که در واقع همان ماتریس دستیابی می باشد.

تشکیل ماتریس دستیابی اولیه سازگار

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی بدست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر متغیر ۱ منجر به متغیر ۲ شود و متغیر ۲ منجر به متغیر ۳ شود، باید متغیر ۱ نیز منجر به متغیر ۳ شود و اگر در ماتریس دسترسی این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شود و روابط این چینی اصلاح و ایجاد شوند. این سازگاری با استفاده از روابط ثانویه که ممکن است وجود نداشته باشند به ماتریس دستیابی اولیه افزوده می شوند. در جدول ۶ سلول های که با 1* نشان داده شد روابطی هستند که در ماتریس سازگار شده ایجاد شده اند.

جدول ۶: ماتریس دستیابی اولیه سازگار شده

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	قدرت نفوذ
C1	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱۰
C2	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱۰
C3	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱	۱۰
C4	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱۰
C5	۱*	۱*	۰	۱*	۱	۱*	۰	۱*	۱	۰	۷
C6	۱*	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۰	۱	۱	۰	۸
C7	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱۰
C8	۱*	۱*	۰	۱*	۰	۱*	۰	۱	۱	۰	۶
C9	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۰	۹
C10	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱۰
میزان وابستگی	۱۰	۱۰	۸	۱۰	۹	۱۰	۷	۱۰	۱۰	۶	

تعیین سطوح عوامل

در این گام مجموعه معیارهای ورودی (پیش نیاز) و خروجی (دستیابی) برای هر معیار را محاسبه می کنیم و سپس عوامل مشترک را نیز مشخص می کنیم در این گام معیاری دارای بالاترین سطح است که مجموعه خروجی (دستیابی) با مجموعه مشترک برابر باشد. پس از شناسایی این متغیر یا

متغیرها، سطر و ستون آن‌ها را از جدول حذف می‌کنیم و عملیات را دوباره بر روی دیگر معیارها تکرار می‌کنیم. خروجی‌ها و ورودی‌ها از ماتریس دستیابی اولیه سازگار شده (جدول ۶) استخراج می‌شود برای این کار، تعداد ۱۰ها در هر سطر بیانگر خروجی، و تعداد ۱۰ها در ستون برابر ورودی هستند که برای تعیین سطوح، نتایج در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷: سطح‌بندی عوامل

نام معیار	خروجی	ورودی	اشتراک	سطح
C1	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	یک
C2	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	یک
C3	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C6-C7-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C6-C7-C9-C10	سه
C4	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	یک
C5	C1-C2-C4-C5-C6-C8-C9-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C9-C10	C1-C2-C4-C5-C6-C9-	دو
C6	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C8-C9-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C8-C9-	یک
C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C7-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C7-C9-C10	سه
C8	C1-C2-C4-C6-C8-C9-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C4-C6-C8-C9-	یک
C9	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-	یک
C10	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9-C10	C1-C2-C3-C4-C7-C10	C1-C2-C3-C4-C7-C10	سه

تحلیل MICMAC

تجزیه و تحلیل MICMAC بر پایه قدرت نفوذ (تاثیرگذاری) و میزان وابستگی (تاثیرپذیری) هر متغیر شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هر یک از متغیرها را فراهم می‌سازد. در این تحلیل متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می‌شوند (کانان و هاک، ۲۰۰۷).

خودمختار: میزان وابستگی و قدرت هدایت کمی دارند این معیارها عموماً از سیستم جدا می‌شوند زیرا دارای اتصالات ضعیف با سیستم هستند. تغییری در این متغیرها باعث تغییر جدی در سیستم نمی‌شود.

وابسته: این متغیرها دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند این متغیرها اصولاً تاثیرپذیری بالا و تاثیرگذاری کمی روی سیستم دارند.

مستقل: این متغیرها دارای وابستگی کم و هدایت بالا می‌باشند به عبارتی دیگر تاثیرگذاری بالا و تاثیرپذیری کم از ویژگی‌های این متغیرها است.

رابط: این متغیرها از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند به عبارتی تاثیرگذاری و تاثیرپذیری این معیارها بسیار بالاست و هر تغییری کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود.

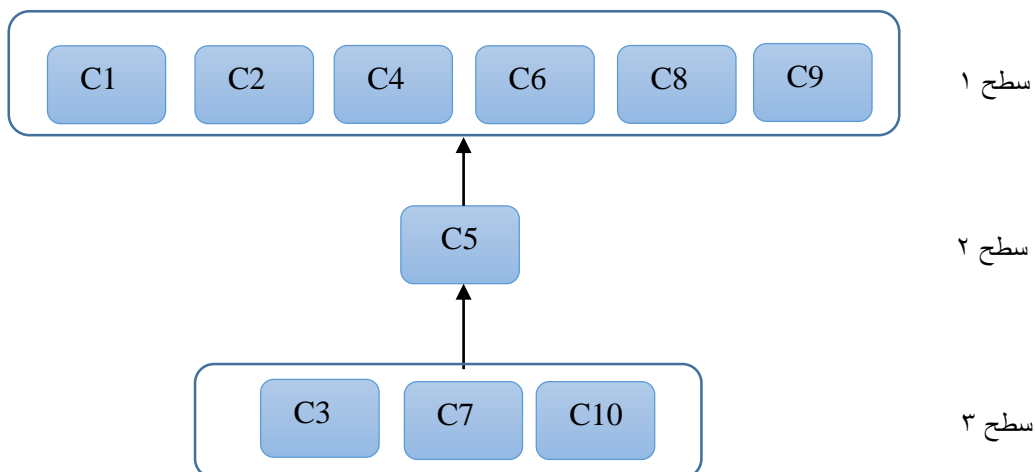
مدل پژوهش را می‌توان از لحاظ قدرت نفوذ و وابستگی به صورت شکل ۱ نشان داد. بر این اساس تمامی معیارها از نوع رابط هستند این متغیرها از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند به عبارتی تاثیرگذاری و تاثیرپذیری این معیارها بسیار بالاست و هر تغییری کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود.



شکل ۱: ماتریس قدرت نفوذ-وابستگی

شبکه تعاملات ISM

در گام پنجم با استفاده از سطوح بدست آمده از معیارها، شبکه تعاملات ISM رسم می‌شود. اگر بین دو متغیر i و j رابطه باشد آن را به وسیله یک پیکان جهت دار نشان می‌دهیم. دیاگرام نهایی ایجاد شده که با حذف حالت‌های تعدی و نیز با استفاده از بخش‌بندی سطوح بدست آمده است در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲: مدل ISM پژوهش

نتیجه‌گیری

امروزه افزایش توسعه جوامع، سبب استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی، تخریب محیط زیست، ایجاد آلودگی‌های گوناگون و ... شده است. از این رو، ضروری است تا سازمان‌ها به عنوان بزرگ‌ترین اعضای جوامع اثرات رفتارهای خود را بر محیط زیست شناخته و در جهت کاهش اثرات منفی این رفتارها بر اکوسیستم‌های طبیعی اقداماتی را اتخاذ کنند. در این پژوهش با بررسی حداقل ۲۵ مقاله داخلی و خارجی، ۳۰ شاخص موثر بر موفقیت زنجیره تامین سبز جمع‌آوری شد. از بین این شاخص‌ها حدود ۱۰ شاخص که از تکرار بیشتری برخوردار بودند و وزن بیشتری را میان تمام شاخص‌ها به خود اختصاص دادند به عنوان شاخص‌های موثر بر موفقیت زنجیره تامین سبز انتخاب شدند. این عوامل شناسایی شده با استفاده از ترکیبی از تکنیک‌های DEMATEL و ISM سطح‌بندی شدند، که بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش و با توجه به شکل ۲، مدل پژوهش شامل سه سطح می‌باشد و سطح سوم که دربرگیرنده سه عامل "آموزش و تربیت سبز"، "حمایت از زنجیره تامین سبز توسط مدیران ارشد" و "حمایت سازمان از اتخاذ سیاست‌های دوستدار محیط زیست" است به عنوان تاثیرگذارترین عوامل در موفقیت مدیریت زنجیره تامین سبز (عوامل زیربنایی) شناسایی شدند که به طور مستقیم بر روی معیار سطح دوم یعنی "کاهش آلاینده‌گی آب و خاک و هوا در حمل و نقل سبز" تاثیر می‌گذارند. همچنین معیار سطح دوم نیز به طور مستقیم بر روی سطح اول تاثیر می‌گذارند. عوامل سطح اول که ۶ عامل هستند (خرید سبز، مدیریت منابع انسانی سبز، استفاده از فناوری‌های جدید در راستای حفظ

محیط زیست، طراحی سبز، بازیافت پسماندها و ضایعات در داخل سازمان و تولید سبز) به عنوان تاثیرپذیرترین سطح انتخاب شده‌اند. قابل ذکر است نتایج به دست آمده در این پژوهش می‌تواند به سازمان‌هایی که قصد اجرای سیستم مدیریت زنجیره تامین سبز را دارند شناخت خوبی از عواملی که باعث موفقیت در مدیریت زنجیره تامین سبز می‌شوند را بدهد.

پیشنهادها

- ✓ تاکنون تحقیقات اندکی که در ایران در زمینه مدیریت سبز انجام گرفته است، محدود به صنایع تولیدی بوده، با توجه به آن که بخش‌های خدماتی کشور از جمله بیمارستان‌ها مخصوصاً در شرایط فعلی درگیری با Covid-19، سهم عمده‌ای در آلودگی محیط زیست دارند، پیشنهاد می‌شود چنین تحقیقاتی در بخش‌های خدماتی نیز صورت گیرد.
- ✓ طبق نتایج بدست آمده از این پژوهش به سازمان‌هایی که در مدیریت زنجیره تامین خود قصد دارند از رویکرد سبز استفاده کنند، توصیه می‌شود از آنجایی که، عامل آموزش و تربیت سبز، یعنی فرایند آموزش در حین کار و آموزش ادامه دار برای رسیدن شرکت‌های بزرگ به اهداف زیست محیطی‌شان، توجه بیشتری نمایند تا بتوانند در فرآیند مدیریت زنجیره تامین سبز موفق شوند.
- ✓ برای پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود هر یک از عوامل مؤثر شناسایی شده این پژوهش در سازمان‌های مختلف بررسی گردد و مطالعه تطبیقی برای هر یک از عوامل مؤثر بهبود، در سازمان‌های مختلف نیز انجام پذیرد.

منابع:

- Ayu, A. (2016). The Analysis of Green Banking Implementation on PT.. *Bank X (Persero) Tbk.*, 2-13.
- Daily, B., & Huang, S. (2001). Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. *Jurnal oper prod manag.*, 12-21.
- Diab, S., AL-Bourini, F., & Abu-Rumman, A. (2015). The Impact of Green Supply Chain Management Food Industries. *Jurnal of Management and Sustainability*, 149-157.
- Dutta, S. (2012). Greening people: a strategic dimension, . *Journal of Business Economics & Management Research*, 143-148.
- Govindan, K., Palaniappan, M., Zhu, Q., & Kannan, D. (2012). Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics*, 204-211.
- ma, w., cheng, z., & Xu, s. (2018). A Game Theoretic Approach for Improving Environmental and Economic Performance in a Dual-Channel Green Supply Chain. *sustainability*, 18.
- Ruiz-Beenitez, R., Lopez, c., & Real, J. (2017). Environmental benefits of lean, green and resilient supply chain management. *the case of the aerospace sector.J. clean. prod.*167, 850-862.
- Ubaidullah , M., Yousaf, A., Antonella, p., & Fabio , D. (2018). Identifying the critical factors of green supply chain management: Environmental benefits in pakistan. *Science of the Total Environment* 640-641, 144-152.
- Wang, L., Cao, Q., & Zhou, L. (2018). Research on the influencing factors in coal mine production safety based on the combination of DEMATEL and ISM. *Safety science*, 51-61.
- Wang,Z., , K., & Diabat. (2016). A decision making trial and evaluation laboratory approach to analyze the barriers to Green Supply Chain Management adoption in a food packaging company. *Journal of Cleaner production*, no.117, 19-28.
- Wantao Yo, Chavaz, R., Feng, M., Wang, C., & Fynes, B. (2020). Green human resource management and environmental cooperation: An ability-motivation-opportunity and contingency perspective. *International Journal of production Economics*, 224-235.
- Young, W., Hwang, K., & Mc Donald, S. (2010). Sustainable consumption: green consumer behavior when purchasing products. *Sustainable Development*, 20-31.
- ارائه مدلی برای سنجش موفقیت سازمان‌ها در مدیریت زنجیره تامین سبز با رویکرد انتخاب تامین. (1392). شکاری، ح. & احمدی، س. افشاری، م. نشریه پژوهشنامه بازرگانی. کننده سبز

- چهارمین کنفرانس بین المللی مهندسی محیط زیست با محوریت توسعه شهر و ترویج فرهنگ حفاظت از محیط زیست. (1397). اخگری سنگ آتش، ز پایدار.
- دوماهنامه شناسایی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین سبز بر رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری. (1397). نصری نصرآبادی، م &، آذرکمند، س 23-13، مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه
- فصلنامه علوم. مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت خودروسازی ایران. (1390). خداوردی، ر &، الفت، ل، خاتمی فیروزآبادی، ع مدیریت/ایران
- مدیریت زنجیره تامین پایدار و ضرورت بررسی آن. (1397). اعرابی &، امینی فرد
- فصلنامه علمی- تاثیر آموزش سبز بر عملکرد سازمان از طریق نقش میانجی مدیریت زنجیره تامین سبز. (1399). فاضل، ف &، آوخ دارستانی، س 274-245، پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی
- 14-19، ماهنامه مهندسی خودرو و صنایع وابسته. مدیریت زنجیره تامین سبز راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی. (1388). احمدی، ا &، ایمانی، د نشر نوین. ویروس کرونا زنگ هشدار برای مدیریت زنجیره تامین. (2020). دیل راجرز &، بندیا وکیل، توماس کو
- قابلیت های زیست محیطی در توسعه پایدار نواحی روستایی حوضه های ابخیز راه استان سمنان. (1398). مهدوی، م &، حسن پور، ر، استعلاجی، ع 78-60، مجله علوم جغرافیایی
- پژوهش های جدید. بررسی نقش کلیدی زنجیره تامین سبز در کسب مزیت رقابتی سازمان ها. (1396). ثوابقی فیروزآبادی، م &، رنگیز، ح، نورعلی، م در مدیریت و حسابداری
- نشریه مهندسی. شناسایی و اولویت بندی راهکارهای زنجیره تامین سبز در حوزه بسته بندی مواد غذایی. (1396). حسن پور، ا &، زراعت پیشه، ع 57-47، مدیریت نوین
- انتخاب تامین کنندگان سبز در زنجیره تامین با ترکیب روش های تصمیم گیری چند معیاره. (1397). فرقانی، م &، شعبان نژاد، م، ابراهیمی نژاد، م دومین همایش بین المللی مدیریت و فرهنگ توسعه. فازی
- نشریه. بررسی نقش سرمایه های اجتماعی در بهبود عملکرد محیطی و اقتصادی از طریق مدیریت زنجیره تامین سبز. (1397). فرهادی، پ &، کرمی، م 37-25، بررسی های بازرگانی
- اولین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست. زیست فناوری های نوین در محیط زیست. (1394). کریمی، ا ایران
- شناسایی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در سامانه های امادی. (1396). سعادتیان اصل، ا &، لطفی، ع، غلامی، م، لطفی جلال آبادی، م 31-18، نشریه مدیریت زنجیره تامین
- نشریه مطالعات کاربردی. حسابداری سبز، ابزاری جامع و فراگیر در جریان اطلاعات مدیریت زنجیره تامین سبز. (1396). نوری سنچولی، م &، ملکیان، ح 106-97، در علوم مدیریت و توسعه
- نشریه مطالعات کاربردی. حسابداری سبز، ابزاری جامع و فراگیر در جریان اطلاعات مدیریت زنجیره تامین سبز. (1396). نوری سنچولی، م &، ملکیان، ح 20، در علوم مدیریت و توسعه
- نشریه. شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در شرکت ایرانخودرو. (1398). پیردستان، م &، مهاجری، ش، آقایی پور، ی 122-111، پنجگان علوم و مهندسی
- 13-24، نشریه بررسی های بازرگانی. تحلیل و بررسی محرک های مدیریت زنجیره تامین سبز. (1397). دلشاد، ز &، میرابی، م

