

## شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع با استفاده از تکنیک دیمتل

حمید شاهبندر زاده<sup>۱</sup>، مریم باختر<sup>۲</sup>

۱-دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس (نویسنده مسئول)

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس

### چکیده

توسعه دانش و توانایی بشر برای افزایش بهره برداری از محیط و منابع آن و از نگاهی دیگر نگرانی به پایان رسیدن منابع طبیعی و برهم خوردن تعادل فرایندهای حیاتی کره زمین، موجب توجه بیشتر به محیط زیست و فاکتورهای اثرگذار و اثر پذیر آن شده است. رشد سریع صنعت و توسعه ی صنعتی، محیط زیست طبیعی را در معرض فشار قرار می دهد. علاوه بر این، استفاده از فناوری های نامناسب و قدیمی و مدیریت ناکارآمد در صنایع باعث مصرف بی رویه منابع اولیه شده است. مدیریت زنجیره تامین سبز تاثیر شایان توجهی بر محیط زیست دارد که اساس آن بر یکپارچگی مدیریت محیط زیست و مدیریت زنجیره تامین برای کنترل آثار زیست محیطی در چرخه عمر محصول به وسیله تسهیم اطلاعات و هماهنگی و همکاری تمام زنجیره تامین است. هدف از این پژوهش شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع است که در این پژوهش ابتدا با مرور ادبیات و پیشینه و جمع آوری نظرات متخصصان عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز شناسایی شدند، سپس با استفاده از تکنیک دیمتل، تاثیر عوامل شناسایی شده بر یکدیگر بررسی شدند، به طوری که تولید سبز از نظر تاثیر گذاری در رتبه اول و مشارکت سازمانی، رقابت و نقش جامعه به ترتیب در جایگاه های بعدی قرار گرفتند.

**واژگان کلیدی:** مدیریت زنجیره تامین، مدیریت زنجیره تامین سبز، صنایع، روش دیمتل



مقدمه:

## ۱- اهمیت موضوع

با توجه به تغییر در مقررات، قوانین، سبک زندگی و به ویژه سلیقه مشتری در جامعه و نتایج آن ها، سازمان ها و صنایع روش های قابل اطمینان تری را برای ارتقا مدیریت پایدار در تمام سطوح زنجیره تامین خود اتخاذ کرده اند. در یک فضای رقابتی، سازمان ها دیگر نهادهای مستقلی نیستند و به دنبال سیستم های مختلف زنجیره تامین هستند. با این حال، زنجیره تامین اثرات مخربی بر محیط زیست دارند. علاوه بر این، افزایش رشد جمعیت، شهرنشینی و از طرف دیگر، به دنبال افزایش سریع گازهای گلخانه ای، نگرانی های زیست محیطی در سراسر جهان بیشتر مورد توجه قرار گرفت. دولت ها و سازمان ها می دانند که این تاثیرات سو از طریق زنجیره های تامین سنتی رخ می دهد که هدف آنها به حداکثر رساندن سود است. بنابراین مدیریت پایدار زنجیره تامین توصیه ای برای افزایش عواقب پایداری در زنجیره های تامین است و با ورود به پایداری زنجیره تامین، مدیریت زنجیره تامین سبز مورد توجه قرار می گیرد. تسریع قوانین و مقررات دولتی برای اخذ استانداردهای زیست محیطی و تقاضای روبه رشد مصرف کنندگان برای عرضه محصولات سبز به زنجیره تامین که تمام فعالیت های مرتبط با جریان کالا از مرحله ماده خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی به انضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره تامین را در بر می گیرد، موجب ظهور مفهوم جدید مدیریت زنجیره تامین سبز شده است.

## ۲- بیان مساله

مدیریت زنجیره تامین سبز از منظر چرخه عمر محصول شامل تمامی مراحل از مواد اولیه، طراحی و ساخت محصول، فروش محصول و حمل و نقل، استفاده از محصول و بازیافت محصولات می باشد. با استفاده از مدیریت زنجیره تامین سبز، شرکت می تواند تاثیرات منفی زیست محیطی را کاهش داده و به استفاده ی مطلوب از منابع و انرژی دست یابد. مدیریت زنجیره تامین سبز نیازمند تغییر کلی در انگاره رفتار پس از آلودگی است و بر مفهوم کاهش آلودگی در منابع، پیشگیری قبل از درمان، به ویژه در مرحله ی طراحی محصول و خرید تاکید دارد. مدیریت زنجیره تامین به صورت یکپارچه و هماهنگ با هدف بهبود عملکرد جهت ارتقای بهره وری و سود بیشتر می باشد، و مدیران زنجیره تامین به دنبال تحویل سریع تر کالا و خدمات، کاهش هزینه و افزایش کیفیت بودند، اما بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تامین و اهمیت هزینه های اجتماعی و تخریب محیط زیست لحاظ نمی گردید. فشار مقررات دولتی برای اخذ استانداردهای زیست محیطی از یک طرف و رشد فزاینده تقاضای مشتریان برای عرضه محصولات سبز مفهوم زنجیره تامین سبز و مدیریت آن را پدیدار ساخت.

بنابراین سبز کردن مدیریت زنجیره ی تامین اندیشه ای نو است که سریعاً توجه صنایع را برای توسعه عملکرد زیست محیطی خود، به خود جلب کرده است. و ما به دنبال آن هستیم تا از طریق شناسایی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز به توسعه عملکرد صنایع کمک کنیم.



### ۳- ادبیات موضوع:

مدیریت زنجیره تامین مجموعه ای از روش های مورد استفاده برای یکپارچگی موثر و کارای تامین کنندگان، انبارها و فروشندگان است به گونه ای که به منظور حداقل کردن هزینه های سیستم و تحقق نیازهای خدمات، کالاها به تعداد صحیح در مکان مناسب و در زمان مناسب تولید و توزیع گردند. مدیریت زنجیره تامین هماهنگی در تولید، موجودی، مکان یابی و حمل و نقل بین شرکت کنندگان در یک زنجیره تامین است برای دستیابی به بهترین ترکیب پاسخ گویی و کارایی برای موفقیت در بازار. به اعتقاد برخی از پژوهشگران مدیریت زنجیره ی تامین دربرگیرنده ی تمامی مجموعه فعالیت های نظام مند درونی و بیرونی یک شرکت است که به صورت مدون و با دیدی کل نگر تمامی فرآیندهای کسب و کار درون زنجیره تامین را سازمان دهی و هدایت کرده و هدف آن بهینه سازی آن فرایندها با حداقل هزینه ها و حداکثر کارایی می باشد.

مدیریت زنجیره تامین به طور سنتی شامل تبدیل مواد اولیه، یا به عبارت دیگر، واردات محصولات یا بازده های نهایی است و در نهایت آن ها را برای حداکثر سود اقتصادی به مشتری نهایی تحویل می دهد. زنجیره های تامین معمولاً از شرکت های مختلفی تشکیل شده است که برای تامین تقاضای بازار با یکدیگر همکاری می کنند، از جمله فروشندگان، توزیع کنندگان، سیستم های حمل و نقل، خرده فروشان، کاربران نهایی و مقامات نظارتی دولت.

زنجیره تامین سبز به مجموعه ای از فرایندها اطلاق می شود که در خلال طراحی، تولید، توزیع، مصرف و بازیافت یک محصول به کار برده می شوند تا اثرات مخرب زیست محیطی و مصرف منابع انرژی تجدید ناپذیر به حداقل خود برسند. به زعم ژو و همکارانش، مدیریت زنجیره تامین سبز مجموعه ای است از سیاست های مدیریت زنجیره تامین که در ارتباط مستقیم با محیط زیست شامل: طراحی، کسب، تولید، توزیع، استفاده مجدد کالاها و خدمات سازمان است.<sup>۱</sup> در تعریفی دیگر از مدیریت زنجیره تامین سبز به عنوان یک طرح سازمانی مهم که نقش بسیار موثری در میزان بهره وری و همکاری بین اعضای زنجیره دارد، یاد شده است. به عبارت بهتر، مدیریت زنجیره تامین سبز به منزله رویکرد استراتژیکی است که به دنبال معیار سنجش زیست محیطی از فعالیت های زنجیره تامین یک سازمان است.<sup>۲</sup> همچنین، مدیریت زنجیره تامین سبز مدیریت منابع انسانی را به منظور دستیابی به پایداری سازمانی و عرضه پایدار زنجیره با یکدیگر مرتبط می سازد.<sup>۳</sup>

مدیریت زنجیره تامین سبز یک روش مدرن جهت بهبود اقتصادی و اکولوژیکی در طول بهبود پارامترهای عملکردی نیز می باشد. این روش کمک می کند که محصول با مصرف کمتر مواد و انرژی تولید شود. مدیریت زنجیره تامین سبز به طور قطع به پایداری کمک می کند. (مهاجری و همکاران، ۱۳۹۸)

مدیریت زنجیره تامین سبز به عنوان یک استراتژی احتمالی برای افزایش پایداری محیط زیست توسط پزشکان و دانشگاهیان معرفی شده است. (تسنگ و همکاران، ۲۰۱۹)

<sup>1</sup> Zhu et al(2008)

<sup>2</sup> Parmigiani and Klassen & Russo (2011)

<sup>3</sup> Jabbour & Sousa (2015)



مدیریت زنجیره تامین سبز به اوایل دهه ۱۹۹۰، با ظهور ادبیات مدیریت مشارکت زیست محیطی، راهبرد ایجاد آگاهی زیست محیطی و مدیریت زنجیره تامین برمی گردد. مدیریت زنجیره تامین سبز از منظر چرخه عمر محصول شامل تمامی مراحل از مواد اولیه، طراحی و ساخت محصول، فروش محصول و حمل و نقل، استفاده از محصول و بازیافت محصولات می باشد. (فرخی زاده، ۱۳۹۹)

زنجیره تامین سبز در صنایع برای بقا در بازارهای پویا و متغیر نیازمند ابزاری است که بتواند با کمک آن بر چالش های محیطی فائق آید، سازمان ها و صنایع زمانی می توانند به درستی نقش خود را ایفا کنند که به مسئولیت های اجتماعی مانند حفظ محیط زیست توجه داشته باشند و آن را مدیریت کنند. مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع به عنوان یک نوآوری مهم به سازمان ها در توسعه استراتژی هایی برای رسیدن به اهداف مشترک مانند سود و کاهش خطرات زیست محیطی و بالابردن راندمان زیست محیطی خود کمک می کنند، مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع به توسعه عملکرد زیست محیطی در صنایع توجه می کند. (مهاجری و همکاران، ۱۳۹۸)

#### ۴- پیشینه:

رشد سریع صنعت و توسعه ی صنعتی، محیط زیست طبیعی را در معرض فشار قرار می دهد. علاوه بر این، استفاده از فناوری های نامناسب و قدیمی و مدیریت ناکارآمد در صنایع باعث مصرف بی رویه منابع اولیه شده است، بنابراین شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز می تواند در جهت تحقق این اهداف به صنایع کمک کند. سازمان های صنعتی از طریق مدیریت و طراحی فرآیندها با اثرگذاری مصرف انرژی و کاهش آلودگی و ... و طراحی محصول به منظور کاهش استفاده از مواد خطرناک بر روی محیط زیست اثر مستقیم می گذارند. (فاطمه کریمی، ۱۳۹۶)

با توجه به اهمیت روزافزون مباحث زیست محیطی و نیز توجه بیشتر جامعه به این مورد و همچنین الزامات و قوانین مبنی بر مدنظر قرار دادن ملاحظات زیست محیطی توسط صنایع، خط مشی و سیاست های زیست محیطی، تشکیل کارگروه، افزایش توانایی و رویارویی با رقبا، ایجاد صرفه جویی در هزینه های عملیاتی، نقش جامعه، تمایل مشتریان شرکت به اجرای زنجیره تامین سبز، فشار مصرف کنندگانی که فقط از محصول استفاده می کنند می تواند بر اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز موثر واقع شود. (فرخی زاده، ۱۳۹۹)

مدیریت زنجیره تامین سبز یکی از ایده های نوآورانه است که به توسعه عملکرد زیست محیطی در صنایع توجه می کند. مدیریت زنجیره تامین سبز یک رویکرد برای بهبود عملکرد فرایند و محصولات با توجه به الزامات زیست محیطی است. اجرای موثر مدیریت زنجیره تامین سبز در یک سازمان نقش مهمی در بدست آوردن و حفظ مزیت رقابتی دارد. ترویج فرهنگ سبز، آلاینده های آب، خاک و هوا، رعایت استانداردهای لازم، بازیافت پسماندها و ضایعات، رقابت، مدیریت کیفیت جامع محیطی، آموزش و ارائه الگوهای مصرف صحیح انرژی، ایجاد سیستم های کنترلی و نظارتی، نقش جامعه، فراهم سازی محیطی، حمایت از زنجیره تامین سبز توسط مدیران ارشد، بررسی تحلیلی تمام مراحل عملیات فرآیند تولیدی، استفاده از فناوری های جدید، وجود ضوابط و در آخر بررسی تحلیلی مداوم وضعیت کاری ماشین آلات بر مدیریت زنجیره تامین سبز اثر دارند. (مهاجری و همکاران، ۱۳۹۸)



سازمان های صنعتی از طریق مدیریت و طراحی فرایندها و طراحی محصول بر روی محیط زیست اثر مستقیم می گذارند. هم افزایی رعایت ملاحظات زیست محیطی و مدیریت زنجیره تامین فرصتی فراهم می کند تا زنجیره تامین به سازمان ها کمک کند که بهره وری، کیفیت و عملکرد محیطی خود را از طریق جریان پیوسته اطلاعات ارتقا دهند. (فاطمه کریمی، ۱۳۹۹)

شاخص های مدیریت زنجیره تامین سبز تحت شش مولفه قابلیت های مدیریت تامین سبز، خرید سبز، تعهد محیطی، جوامع، ارزیابی محیطی تامین کنندگان و همکاری با تامین کنندگان می باشد.<sup>۴</sup> معیارهایی برای ارزیابی مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت الکترونیک تایلد شناسایی شدند و این معیارها در چهار گروه تدارکات سبز، تولید سبز، توزیع سبز و لجستیک طبقه بندی شدند.<sup>۵</sup>

مدیریت زنجیره تامین سبز، در راستای مدیریت بهینه منابع و توسعه ی پایدار امری ضروری است. پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز در گروه یک سری عوامل تاثیرگذار داخلی و خارجی است که هر یک از این عوامل می توانند در صورت وجود و یا عدم وجود، محرک و یا مانعی برای پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز باشد. از جمله این عوامل تاثیر گذار عبارتند از ساختار قانونی، عوامل رقابتی، جامعه، انتظار جامعه از شرکت، ویژگی مصرف کنندگان، عوامل مدیریتی، عوامل درون سازمانی، قوانین زیست محیطی، نقش جامعه، منابع عرضه کننده ی اصلی و ویژگی عرضه کنندگان می باشد. (ضیایی و همکاران، ۱۳۹۶)

شاخص سبز بودن در صنایع اهمیت دوچندانی داشته و توانسته نسبت به رقبای خود در سطوح بالاتری از عملیات قرار گیرد. نتایج حاصل از یافته های پژوهش در باب عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در پنج شاخص شامل تجارت الکترونیک، عملیات داخلی، موفقیت لجستیک، مدیریت کیفیت جامع و نوآوری و معیارهای به اشتراک گذاری اطلاعات، سیستم اطلاعات داخلی، فشار رقابتی، توسعه قابلیت ها، پژوهش و توسعه ها، توسعه محصول جدید سبز، تشکیل کارگروه، نوآوری در تولید، بهبود مداوم، حمل و نقل و توزیع سبز، توانایی در ردیابی و تعقیب کالا، منابع انسانی توانا در مدیریت زنجیره تامین سبز، آموزش و اطلاع رسانی، تعهد مدیریت ارشد، بهبود مستمر خدمات و گنجاندن الزامات زیست محیطی در قرارداد خرید مدیریت روابط تامین کننده، مدیریت فناوری سبز و بهبود مستمر کیفیت تولیدات با رعایت استانداردهای زیست محیطی طبقه بندی شده است. (اردکانی و شمس، ۱۳۹۹)

عواملی وجود دارند که می توانند مارا در راه رسیدن به یک مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع مختلف کمک کنند، از جمله این عوامل موثر عبارتند از الزامات قانونی و مقررات، ارتباط و تعامل با ذینفعان، تولید و عملیات سبز، خرید و تامین سبز، رقابت، طراحی سبز، انتظار جامعه از شرکت، مدیریت مصرف انرژی و منابع، تشکیل کارگروه، مدیریت پسماند و بازیافت، مدیریت محیط داخلی، مدیریت محیط بیرونی، مدیریت گاز گل خانه ای، آموزش، پژوهش و فرهنگ سبز، لجستیک معکوس، انبارداری و حمل و نقل و توزیع سبز و فناوری و تکنولوژی سبز. (محمدزاده و حسن زاده، ۱۳۹۷)

<sup>4</sup> Large and Thomsen (2021)

<sup>5</sup> Ninlawan et al., (2010)



مشارکت سازمانی از جمله مهمترین ابعاد مفید برای اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز است. علاوه بر این، تعهد مدیران ارشد، صدور گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ از تامین کنندگان، رقابت، جامعه و بازیافت حرارتی ضایعات و کار گروهی به عنوان عوامل مهمی مطرح می شود.

(پیترایلو و همکاران، ۲۰۱۸)

مدیریت زنجیره تامین سبز شامل تفکر پایداری در مدیریت زنجیره تامین است، از طراحی استراتژیک محصول تا توزیع محصول نهایی تا مشتری و مدیریت پایان عمر است. برای دستیابی به کارایی بهتر مدیریت زنجیره تامین سبز، سازمان ها از روش ها و برنامه های مختلف مدیریت زنجیره تامین سبز استفاده کرده اند. تولید پاک، خرید سبز، مدیریت پسماند، لجستیک معکوس، ساخت و تولید مجدد سبز از جمله عواملی هستند که بر مدیریت زنجیره تامین سبز اثر می گذارند.

زنجیره تامین سبز باعث افزایش کارایی، اثربخشی، تمایز و رشد درآمد می شود، بنابراین توجه و انگیزه مدیران را برای اجرای موثر مدیریت زنجیره تامین سبز جلب کرده است. قابلیت های فنی، فناوری اطلاعات، بهینه سازی قدرت، اندازه شرکت و همکاری، تعهد مدیریت ارشد، آموزش کارکنان، پذیرش مقررات دولتی، تدارکات معکوس، خرید سبز، طراحی و رتبه بندی، توسعه و پیشرفت فناوری، توسعه تامین کننده سبز، صدور گواهینامه، رقابت، طراحی دوستدار محیط زیست، همکاری، لجستیک معکوس بر مدیریت زنجیره تامین سبز اثرات زیادی دارند.

با توجه به اهمیت روزافزونی که مسائل زیست محیطی در دنیا پیدا کرده اند و همچنین موارد فراوان آلودگی ها و تخریب محیط زیست، اهمیت ندادن به مسائل مربوط به اصول حفاظت محیط زیست، خسارات جبران ناپذیری را در آینده برای خود این صنایع به وجود می آورد. در این میان عواملی وجود دارد که بر مدیریت زنجیره تامین سبز اثر می گذارند که این عوامل عبارتند از یکپارچگی فرآیند، مدیریت عملکرد شرکت، رقابت، ملاحظات زیست محیطی، مدیریت ارتباط و اشتراک دانش و اطلاعات. (مظفری و اجلی، ۱۳۹۷)

مدیریت زنجیره تامین سبز با تمرکز بر هماهنگی تصمیم گیری و فعالیت های شرکای زنجیره تامین انجام می گیرد و عواملی مانند طراحی محصول سبز، هزینه محصول سبز، هماهنگی زنجیره تامین حلقه بسته، خرید سبز، بازاریابی سبز بر آن تاثیر می گذارد.

بنابراین در باب عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز ۱۵ شاخص بیشترین تکرار را داشته که عبارت از مشارکت سازمانی، رقابت، تولید سبز، جامعه، خط مشی و سیاست های زیست محیطی، آموزش و تربیت زیست محیطی، پشتیبانی مدیریت ارشد، تشکیل کارگروه، فناوری و تکنولوژی سبز، صرفه جویی در هزینه های عملیاتی، تمایل مشتریان به اجرای زنجیره تامین سبز، بازیافت و لجستیک معکوس، فرهنگ سبز، انتظار جامعه از شرکت و منابع انسانی توانا می باشند.

<sup>6</sup> Taofeeq duroijae moshood et., al (2021)

<sup>7</sup> Taghavi et., al , (2021)

<sup>8</sup> Maher a.n, hazir (2019)



جدول ۱- معرفی پیشینه مرتبط با شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز

		جدول شماره ۱ معرفی پیشینه مرتبط با شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع		
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده (سال)	ابعاد	شاخص ها
۱	شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر در اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت ساختمان	تقوی، فلاح پور، کوان یوانگ، حسینی (2021)	مدیریت زنجیره تامین، مدیریت زنجیره تامین سبز، دیمتل فازی	قابلیت های فنی، فناوری اطلاعات، بهینه سازی قدرت، اندازه شرکت و همکاری، تعهد مدیریت ارشد، رقابت، آموزش کارکنان، پذیرش مقررات دولتی، تدارکات معکوس، خرید سبز، طراحی و رتبه بندی، توسعه و پیشرفت فناوری، مشارکت سازمانی، همکاری، توسعه تامین کننده سبز، صدور گواهینامه، طراحی دوستدار محیط زیست، لجستیک معکوس
۲	مسائل سبز و کم کربن: مرور سیستماتیک گذشته ، امروز و آینده در شیوه های مدیریت زنجیره تامین پایدار در صنایع تولیدی	تائوفیق مسوود، گاسمان نوانیر، فاطیما محمود، شهریار سروشیان، آدلکه (۲۰۲۱)	مدیریت زنجیره تامین سبز، تولید سبز	تولید پاک، خرید سبز، مدیریت پسماند، لجستیک معکوس، ساخت و تولید مجدد سبز
۳	تحقیقات مبتنی بر تئوری بازی ها - در مدیریت زنجیره تامین سبز	ماهر و همکاران (2019)	مدیریت زنجیره تامین سبز، تئوری بازی ها	طراحی محصول سبز، هزینه محصول سبز، هماهنگی زنجیره تامین حلقه بسته، مشارکت سازمان ها، خرید سبز، بازاریابی سبز، سیاست های زیست محیطی.



		جدول شماره ۱ معرفی پیشینه مرتبط با شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع		
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده (سال)	ابعاد	شاخص ها
۴	شناسایی عوامل بحرانی مدیریت زنجیره تامین سبز: مزایای زیست محیطی در پاکستان	پیترایلو و همکاران (2018)	عملکرد زیست محیطی، انتخاب تامین کننده، مدیریت زنجیره تامین سبز	مشارکت سازمانی، تعهد مدیران ارشد، صدور گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۰ از تامین کنندگان، رقابت صنایع، بازیافت حرارتی ضایعات، نقش جامعه، کارگروهی
۵	بررسی و رتبه بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز با تکنیک دیمتل	فرشید و حمید فرخی زاده (۱۳۹۹)	زنجیره تامین، مدیریت زنجیره تامین سبز	خط مشی و سیاست های زیست محیطی، تشکیل کارگروه، مشارکت سازمانی، افزایش توانایی و رویارویی با رقبا، ایجاد صرفه جویی در هزینه های عملیاتی، تمایل مشتریان شرکت به اجرای زنجیره تامین سبز، جامعه، فشار مصرف کنندگان
۶	شناسایی و مدل سازی توانمندیهای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع کوچک و متوسط	اردکانی و شمس (۱۳۹۹)	مدیریت زنجیره تامین سبز	تجارت الکترونیک، عملیات داخلی، موفقیت لجستیک، مدیریت کیفیت جامع و نوآوری به اشتراک گذاری اطلاعات، سیستم اطلاعات داخلی، فشار رقابتی، توسعه قابلیت ها، پژوهش و توسعه ها، توسعه محصول جدید سبز، نوآوری در تولید، بهبود مداوم، حمل و نقل و توزیع سبز، توانایی در ردیابی و تعقیب کالا، منابع انسانی توانا در مدیریت زنجیره تامین سبز، مشارکت سازمانی، آموزش و اطلاع رسانی، تعهد مدیریت ارشد، بهبود مستمر خدمات و گنجاندن الزامات زیست محیطی در قرارداد خرید مدیریت روابط تامین کننده، مدیریت فناوری سبز و بهبود مستمر کیفیت تولیدات با رعایت استانداردهای - زیست محیطی





		جدول شماره ۱ معرفی پیشینه مرتبط با شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع		
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده (سال)	ابعاد	شاخص ها
۷	شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در شرکت ایران خودرو	مهاجری و همکاران (۱۳۹۸)	مدیریت زنجیره تامین سبز، فرهنگ سبز	ترویج فرهنگ سبز، آلایندگی آب، خاک و هوا، رعایت استانداردهای لازم، بازیافت پسماندها و ضایعات، مدیریت کیفیت جامع، نقش موثر جوامع، محیطی، آموزش و ارائه الگوهای مصرف صحیح انرژی، ایجاد سیستم های کنترلی و نظارتی، فراهم سازی محیطی، رقابت، حمایت از زنجیره تامین سبز توسط مدیران ارشد، بررسی تحلیلی تمام، انتظار جامعه از شرکت، مراحل عملیات فرآیند تولیدی، استفاده از فناوری های جدید، وجود ضوابط و در آخر بررسی تحلیلی مداوم وضعیت کاری ماشین آلات



		جدول شماره ۱ معرفی پیشینه مرتبط با شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع		
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده (سال)	ابعاد	شاخص ها
۸	ارزیابی عوامل درون سازمانی موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز با تکنیک دیمتل فازی	مظفری و اجلی (۱۳۹۸)	مدیریت زنجیره تامین سبز، عوامل درون سازمانی	یکپارچگی فرآیند، مدیریت عملکرد شرکت، مدیریت ارتباط و اشتراک دانش و اطلاعات، مشارکت سازمانی، خط مشی و قوانین زیست محیطی، رقابت
۹	شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت فراساحل با رویکرد فرآیند تحلیل شبکه ای	فاطمه کریمی (۱۳۹۸)	مدیریت زنجیره تامین، مدیریت زنجیره تامین سبز	مدیریت و طراحی فرایندها، طراحی محصول، هم افزایی رعایت ملاحظات زیست محیطی، مشارکت کارکنان، پیگیری دستورالعمل ها و قوانین، سیستم اطلاعاتی، آموزش و تربیت زیست، تمایل مشتریان به اجرای زنجیره تامین سبز، محیطی، پشتیبانی مدیریت ارشد، تشکیل کارگروه، جامعه، نشست با تامین کنندگان، خرید سبز
۱۰	شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر در پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز با روش AHP فازی و Topsis فازی در صنعت برق	محمدزاده و حسن زاده (۱۳۹۷)	مدیریت زنجیره تامین سبز	الزامات قانونی و مقررات، ارتباط و تعامل با ذینفعان، تولید و عملیات سبز، خرید و تامین سبز، طراحی سبز، مدیریت مصرف انرژی و منابع، مدیریت پسماند و بازیافت، مدیریت محیط داخلی، مدیریت محیط بیرونی، مدیریت گاز گل خانه ای، مشارکت، انتظار جامعه از شرکت، سازمانی، آموزش، پژوهش، فرهنگ سبز، تشکیل کارگروه، لجستیک معکوس، انبارداری و حمل و نقل و توزیع سبز و فناوری و تکنولوژی سبز، رقابت



		جدول شماره ۱ معرفی پیشینه مرتبط با شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع		
ردیف	عنوان مقاله	نام نویسنده (سال)	ابعاد	شاخص ها
۱۱	اولویت بندی عوامل موثر بر پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت گردشگری	ضیایی و همکاران (۱۳۹۶)	زنجیره تامین سبز، مدیریت تامین سبز	ساختار قانونی، عوامل رقابتی، جامعه، ویژگی مصرف کنندگان، عوامل مدیریتی، عوامل درون سازمانی، مشارکت سازمان، منابع عرضه کننده ی اصلی و ویژگی عرضه کنندگان، قوانین زیست محیطی، جامعه



## ۲- روش شناسی پژوهش

در این پژوهش با توجه به هدف آن که مبنی بر شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز است رویکرد دیمتل مورد استفاده قرار گرفته است. ابتدا عوامل مختلف موثر در پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز با مرور ادبیات و پیشینه و نظر خبرگان شناسایی شده اند. و بعد با توجه به هدف اصلی پژوهش روش دیمتل مورد استفاده قرار گرفته است.

تکنیک دیمتل توسط فونتال 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 تاثیرگذار و تاثیرپذیر ارائه می دهد، به گونه 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 درآورد. تکنیک دیمتل عموماً برای بررسی مسائل پیچیده جهانی به وجود آمده است.

### گام اول: شناسایی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز

با توجه به مرور ادبیات و نظرخواهی که از تعدادی از خبرگان موضوع مورد نظر در صنایع مختلف صورت پذیرفت شاخص های مرتبط شناسایی شدند که در جدول ۲ آورده شده اند.

جدول ۲- معرفی شاخص های مرتبط با عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع

کد	ردیف	نام شاخص	تعداد تکرار	وزن شاخص ها
Q1	۱	مشارکت سازمانی	۱۱	۰/۱۱
Q2	۲	رقابت	۱۲	0/12
Q3	۳	تولید سبز	۱۴	۰/۱۴
Q4	۴	جامعه	۱۰	/10
Q5	۵	خط مشی و سیاست های زیست محیطی	۹	0/09
Q6	۶	آموزش و تربیت	۷	0/07
Q7	۷	پشتیبانی مدیریت ارشد	۶	0/06
Q8	۸	تشکیل کارگروه	۵	0/05
Q9	۹	فناوری و تکنولوژی سبز	۵	0/05
Q10	۱۰	ایجاد صرفه جویی در هزینه های عملیاتی	۵	0/05



0/04	4	تمایل مشتریان به اجرای زنجیره تامین سبز	۱۱	Q11
0/04	4	بازیافت و لجستیک معکوس	۱۲	Q12
0/03	3	فرهنگ سبز	۱۳	Q13
0/03	3	انتظار جامعه از شرکت	۱۴	Q14
0/02	2	منابع انسانی توانا	۱۵	Q15

در جدول 2 شاخص های مرتبط با عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع با توجه به مرور ادبیات و پیشینه و نظر خبرگان شناسایی و معرفی شده است. و تعداد تکرار و وزن آن ها مشخص شده است که تعریف آن ها به صورت زیر می باشد:

**مشارکت سازمانی:** مشارکت کارکنان یعنی هر فعالیتی که از طریق آن کارکنان در تیم های کاری و فعالیت های بهبود شرکت کنند که هدف اصلی، کسب انرژی خلاق از کارکنان و ایجاد انگیزش در آنها جهت بهبود وضعیت سازمان است. مشارکت سازمانی بصورت هم افزایی سرمایه های انسانی را افزایش داده و ارتقای این سرمایه سازمانی موجب کاهش رفتارهای نابهنجار و ضد سازمانی در کارکنان سطوح مختلف می گردد، مشارکت های زیست محیطی منجر به یکپارچگی دانش و افزایش همکاری ها بین سازمان ها خواهد شد که در نتیجه آن سازمان های موجود در زنجیره تامین می توانند قابلیت های سازمانی خود را توسعه دهند. (پیتراپلو و همکاران، ۲۰۱۸)

**رقابت:** در سازمان نشان دهنده قابلیت ها و توانمندی هایی سازمانی است که به کسب مزیت رقابتی پایدار در بازار منجر می شود. رقابت عنصر ثابت و ویژگی بارز حاکم بر فضای کسب و کار های کنونی است و هر سازمانی برای موفقیت و بقا در صنعت باید از توانمندی رقابتی بالایی برخوردار باشد و صنایع به دنبال کسب مزیت رقابتی از طریق خلق نوآوری و روش های جدید هستند تا از طریق بهبود عملکرد زیست محیطی با رعایت قوانین و استانداردهای زیست محیطی، افزایش دانش مشتریان در این خصوص و کاهش اثرات منفی زیست محیطی در محصولات و خدمات خود مزیت رقابتی به دست می آورند. (فرشید و حمید فرخی زاده، ۱۳۹۹)

**تولید سبز:** در تولید سبز فرایندهای تولید باید به گونه ای طراحی شوند که میزان مواد مورد استفاده و ضایعات تولیدی، به حداقل برسد و همچنین باید اطمینان حاصل شود که از حداقل میزان انرژی استفاده شود، در واقع تولید و ارائه خدمات با استفاده از فناوری هایی که آلودگی را محدود یا حذف می کنند و اثرات محیطی سودمندی دارند را شامل می شود. (مهاجری و همکاران، ۱۳۹۸)

**جامعه:** شامل گروه های انسانی است که دارای تعامل انسانی پایدار هستند و باورها و اعتقادات جمعی آنها ارزش ها و هنجارهای اجتماعی آن جامعه را می سازند که همواره می توانند دستخوش تغییرات تدریجی هم شوند و از نظر حاکمیت



یا انتظارات فرهنگی با هم وجه اشتراک دارند و در صورتی که دوستدار محیط زیست و قوانین زیست محیطی باشند می توانند بر مدیریت زنجیره تامین سبز موثر باشند. (فرشید و حمید فرخی زاده، ۱۳۹۹)

**خط مشی و سیاست های زیست محیطی:** به تعهدات در خصوص مسائل زیست محیطی با سازماندهی قوانین، مقررات، خط مشی ها و سایر سازوکارهای سیاسی اطلاق می شود. این مسائل عموماً شامل آلودگی هوا و آب، مدیریت پسماند، مدیریت اکوسیستم، حفظ تنوع زیست محیطی، حفاظت از منابع طبیعی و ... می باشد. شامل اختصاص مقررات و رعایت قوانین و الزامات محلی، ملی و بین المللی مانند استانداردهای ایزو ۱۴۰۰۱. (محمدزاده و حسن زاده، ۱۳۹۷)

**آموزش:** به معنای آموزش های رسمی یک سازمان است که به طور مداوم برای آموزش افراد در ضمن خدمت با هدف بهبود عملکرد آنها انجام می شود. و آموزش در زمینه فعالیت های دوستدار محیط زیست، آگاه سازی آحاد جامعه و تشویق آن ها می باشد. (محمدزاده و حسن زاده، ۱۳۹۷)

**پشتیبانی مدیریت ارشد:** هر قدر دسترسی به اطلاعات در مراحل مختلف فرایند تصمیم گیری سریع تر، دقیق تر و بهنگام تر باشد میزان اتکا و اطمینان به تصمیمات اخذ شده و نتایج آن بیشتر خواهد بود. بنابراین نقش سیستم ها و نظام هایی که بتوانند به مدیران در انجام تصمیم هایشان کمک کنند مهم و اساسی است. و بتوانند به این منظور نیازهای اطلاعاتی مدیران ارشد را تامین کنند. (مظفری و اجلی، ۱۳۹۸)

**تشکیل کارگروه:** به معنای خدمات دوسویه برای تحصیل دانش و تجربه تخصصی و بکارگیری آن ها برای رسیدن به هدف مورد نظر می باشد و معمولاً از افرادی تشکیل می شود که با مشارکت یکدیگر، برای انجام کار یا رسیدن به هدف مشخصی که رعایت قوانین زیست محیطی و ترویج فرهنگ سبز است تلاش می کنند. (فاطمه کریمی، ۱۳۹۸)

**فناوری و تکنولوژی سبز:** فناوری های سبز به مفهوم گسترش تکنولوژی های پاک برای به حداقل رساندن تهدیدات سلامت انسانی و محیطی اطلاق می شود که به کاهش اثرات زیست محیطی حاصل از فعالیت مجموعه های فناوری کمک کرده و این تاثیرات مثبت با کاهش هزینه های تمام شده همراه خواهد بود. تجهیزات مورد استفاده در فناوری زمانی از نوع سبز به شمار می روند که علاوه بر کارآمدی در استفاده، بتوان آنها را در پایان عمر مفیدشان، بدون تاثیرات جانبی بر طبیعت دور ریخته یا مجدداً مورد استفاده قرار داد مانند استفاده از فناوری هایی با ارتقاع بالاتر از حدمعمول برای حفاظت از درختان و پوشش گیاهی. (محمدزاده و حسن زاده، ۱۳۹۷)

**صرفه جویی در هزینه های عملیاتی:** هزینه عملیاتی هزینه ای است که به نگهداری و مدیریت یک کسب و کار به صورت روزانه بستگی دارند. هزینه عملیاتی یکی از اجزای درآمد عملیاتی است و معمولاً در صورت حساب سود و زیان شرکت منعکس می شود که صرفه جویی در این هزینه ها به عنوان یکی از شاخص های موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز محسوب می شود. (فرخی زاده، ۱۳۹۹)



**تمایل مشتریان به اجرای زنجیره تامین سبز:** در زنجیره تامین های سبز، مشتریان نقش مهمی و مؤثری را ایفا می کنند. در واقع، بنگاه های کشورهای در حال توسعه برای تحقق تقاضای مشتریان تحت عنوان تقاضا محوری، فشارهای سنگینی را برای اتخاذ رویه های سبز در زمینه فعالیت های زنجیره تامین خود دارند تا بتوانند در بازار رقابتی حضور داشته باشند. بنابراین تمایل مشتریان به اجرای زنجیره تامین سبز برای دستیابی به مزایای مثر ثمر در مدیریت زنجیره تامین سبز بسیار مفید است. (فرشید و حمید فرخی زاده، ۱۳۹۹)

**لجستیک معکوس و بازیافت:** شامل تمام کارهایی است که پس از فروش و تحویل دادن کالا به مشتری از سمت واحد لجستیک انجام می شوند تا چرخه عمر محصول کامل شود. و بازیافت فرآیند تبدیل مواد زائد به مواد و اشیاء جدید است. این یک جایگزین برای دفع زباله های معمولی است که می تواند مواد را ذخیره کند و به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای کمک کند. (اردکانی و شمس، ۱۳۹۹)

**فرهنگ سبز:** حرکت در راستای فعالیت های سبز و اجرای مدیریت سبز به طور عمده به تغییرات سبز فرهنگی وابسته است، تغییرات سبز فرهنگی نیازمند ترکیب مسئولیت محیطی با فرهنگ موجود سازمان است. مدیران منابع انسانی با ابزارهایی که در اختیار دارند فرهنگ سازمان را به سمت فرهنگ حفظ محیط زیست و اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی پیش می برند. برای ترویج فرهنگ سبز به عنوان ارزش سازمانی، دو دسته اقدامات اثربخش است: اقدامات آگاهی بخش (منطقی) و اقدامات برانگیزاننده (احساسی). (فاطمه کریمی، ۱۳۹۸)

**انتظار جامعه از شرکت:** جوامع و اعضای آن از شرکت یک سری انتظارات دارند که این انتظارات می تواند بر مدیریت زنجیره تامین سبز موثر واقع شود. (فرشید و حمید فرخی زاده، ۱۳۹۹)

**منابع انسانی توانا:** وجود انسان در سازمان و نوع نگاه به او، سهم مبرایی در موفقیت یا شکست سازمان خواهد داشت، و هر روز نقش منابع انسانی پررنگ تر شده و اکنون از آن به عنوان تنها عامل کسب موفقیت و مزیت رقابتی پایدار در سازمان ها یاد می شود و هرچقدر توانمندتر باشند آن سازمان موفقیت بیشتری کسب می کند. (فرشید و حمید فرخی زاده، ۱۳۹۹)

### گام دوم: تشکیل ماتریس اولیه

ماتریس اولیه (A) برای معیارها براساس نظر مدیران و کارشناسان صنعتی شکل می گیرد. در این گام تاثیرگذاری معیارها دو به دو بر روی هم بررسی می شود. و مقیاس عدد صحیح که معمولاً استفاده می شود از ۰ تا ۴ می باشد، ۰ جایی که هیچ تاثیری ندارد، ۱ تاثیر بسیار کم، ۲ تاثیر کم، ۳ تاثیر زیاد و ۴ تاثیر بسیار زیاد است.



جدول ۳-ماتریس اولیه

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	جمع سطرها
Q1	0	۲/۲۱	۳/۰۲	۳/۸۵	۳/۱	۳/۶	۳/۵	۳/۲۵	۱/۴۵	۱/۳۶	۳/۰۳	۳	۳/۲۳	۳/۲	۳/۰۸	۴۰/۸۸
Q2	2	۰	۲/۷	۳	۱/۲۵	۱/۰۸	۱/۷۵	۲	۳/۷۵	۳/۴۹	۲/۲۵	۲/۳۴	۲/۶۸	۲/۴۵	۲/۵۹	۳۳/۳۳
Q3	3/01	۲/۵۷	۰	۱/۷۵	۲/۷۵	۲/۹	۲/۴۵	۳	۳/۳۳	۲/۶۱	۳/۷۶	۳/۹۵	۱/۴	۱/۳۳	۱/۲۳	۳۵/۰۴
Q4	3/74	۲/۹۱	۱/۶۳	۰	۳/۱	۳/۲	۳/۴	۳/۲۷	۲/۸۸	۲/۹۳	۱/۰۳	۱/۲۳	۳/۸	۳/۹	۳/۳۳	۴۰/۳۵
Q5	2/95	۱/۲	۱/۱۵	۳/۱۵	۰	۱/۹۵	۱/۹	۲/۱۲	۲/۰۳	۱/۹۸	۲/۹۵	۳/۰۲	۳	۳	۳	۳۳/۴
Q6	3/25	۱	۱	۳	۱/۸۸	۰	۳/۲۵	۳/۸	۲/۱۲	۲/۲	۲/۹۸	۳	۳/۰۲	۳/۳۸	۲/۹۹	۳۶/۸۷
Q7	3/2	۱/۶۲	۱/۸	۳/۰۲	۱/۹۲	۳/۰۲	۰	۳/۷۸	۱/۹۶	۱/۸۸	۳/۰۱	۲/۸۸	۳/۳	۳/۵۵	۳/۰۸	۳۸/۰۲
Q8	3/12	1/94	2/03	3/33	2/03	3/35	3/93	0	1/88	2/03	2/75	2/8	3/15	3/19	3/01	38/54
Q9	1/36	3/6	2/2	2/5	1/94	1/86	1/85	2	0	3/73	2/46	2/34	2/5	2/36	0/5	32/8
Q10	1/4	3/03	2/12	3/01	1/75	1/96	2	1/89	3/59	0	2/59	2/02	2/48	2/88	2/6	33/32
Q11	3/01	2/2	3/8	1/01	3	2/96	2/87	2/8	2/6	2/43	0	3/27	1/33	1/3	1/22	33/8
Q12	2/94	2/28	3/89	1/09	3/1	2/88	3	2/45	۲/15	1/99	3/38	0	1/43	1/44	1/19	33/21
Q13	3/2	2/5	۱/36	۳/77	2/89	۳/13	۳/21	۳/18	2/44	۲/66	۱/37	۱/5	0	3/02	۲/99	۳۷/22





Q14	3/1	2/3	1/24	3/83	2/9	3/3	3/35	3/09	2/26	2/77	1/29	1/4	3/4	0	2/87	37/1
Q15	3/12	2/66	1/3	3/4	3/98	3/03	3/02	3/02	1/99	2/45	1/12	1/33	2/9	2/78	0	35/1
جمع ستون ها	39/4	32/0.2	29/24	39/71	34/59	38/22	39/48	39/65	33/43	34/51	33/97	34/0.8	37/62	37/78	35/28	

در جدول ۳ با استفاده از نظر کارشناسان روابط حاکم بر ارتباطات بین رئوس مقایسات زوجی میان عوامل را تعیین شده است و به طور کلی ماتریس نشان دهنده میزان تاثیر رابطه بین آن ها می باشد.

#### گام سوم: نرمالیزه کردن ماتریس اولیه

جهت نرمال سازی از رابطه های زیر استفاده می شود که  $\alpha$  به صورت زیر (معادله ۲) محاسبه می شود. ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون ها محاسبه می شود، معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون  $\alpha$  را تشکیل می دهد. سپس از حاصلضرب ماتریس ارتباط مستقیم در مقدار آلفا ماتریس نرمال (معادله ۱) به دست می آید.

$$N = \alpha \cdot A \quad \text{معادله (1)}$$

$$\alpha = \frac{1}{\text{Max}(\text{max}_i \sum_{j=1}^n a_{ij}, \text{max}_j \sum_{i=1}^n a_{ij})} \quad \text{معادله (2)}$$



جدول ۴-ماتریس نورمال

شاخص	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15
Q1	.	0/05 6	0/07 6	0/09 7	0/07 8	0/09 1	0/88	0/08 2	0/03 7	0/03 4	0/07 6	0/07 6	0/08 1	0/08 1	0/07 8
Q2	0/050441 4	.	0/06 8	0/07 6	0/03 2	0/02 7	0/04 4	0/05	0/09 5	0/08 8	0/05 7	0/05 9	0/06 8	0/06 2	0/06 5
Q3	0/075914 2	0/06 5	.	0/04 4	0/06 9	0/07 3	0/06 2	0/07 6	0/05 9	0/06 6	0/09 5	0/1	0/03 5	0/03 4	0/03 1
Q4	0/094325 3	0/07 3	0/04 1	.	0/07 8	0/08 1	0/08 6	0/08 2	0/07 3	0/07 4	0/02 6	0/03 1	0/09 6	0/09 8	0/08 4
Q5	0/074401	0/03	0/02 9	0/07 9	.	0/04 9	0/04 8	0/05 3	0/05 1	0/05	0/07 4	0/07 6	0/07 6	0/07 6	0/07 6
Q6	0/081967 2	0/02 5	0/02 5	0/07 6	0/04 7	.	0/08 2	0/09 6	0/05 3	0/05 5	0/07 5	0/07 6	0/07 6	0/08 5	0/07 5
Q7	0/087062	0/04 1	0/04 5	0/07 6	0/04 8	0/07 6	0	0/09 5	0/04 9	0/04 7	0/07 6	0/07 3	0/08 3	0/09	0/07 8
Q8	0/078688 5	0/04 9	0/05 1	0/08 4	0/05 1	0/08 4	0/09 9	0	0/04 7	0/05 1	0/06 9	0/07 1	0/07 9	0/08	0/07 6
Q9	0/034300 1	0/09 1	0/05 5	0/06 3	0/04 9	0/04 7	0/04 7	0/05	0	0/09 4	0/06 2	0/05 9	0/06 3	0/06	0/05 3



Q10	0/035309 6	0/07 6	0/05 3	0/07 6	0/04 4	0/04 9	0/05	0/04 8	0/09 1	0	0/06 5	0/05 1	0/06 3	0/07 3	0/06 6
Q11	0/075914 2	0/05 5	0/09 6	0/02 5	0/07 6	0/07 5	0/07 2	0/07 1	0/06 6	0/06 1	0	0/08 2	0/03 4	0/03 3	0/03 1
Q12	0/074148 8	0/05 8	0/09 8	0/02 7	0/07 8	0/07 3	0/07 6	0/06 2	0/05 4	0/05	0/08 5	0	0/03 6	0/03 6	0/03
Q13	0/080706 2	0/06 3	0/03 4	0/09 5	0/07 3	0/07 9	0/08 1	0/08	0/06 2	0/06 7	0/03 5	0/03 8	0	0/07 6	0/07 5
Q14	0/078184 1	0/05 8	0/03 1	0/09 7	0/07 3	0/83	0/08 4	0/07 8	0/05 7	0/07	0/03 3	0/03 5	0/08 6	0	0/07 2
Q15	0/078688 5	0/06 7	0/03 3	0/08 6	0/07 5	0/07 6	0/07 6	0/07 6	0/05	0/06 2	0/02 8	0/03 4	0/07 3	0/07	0

جدول ۴ نرمال شده ماتریس اولیه که نشان دهنده میزان تاثیر رابطه بین آن شاخص ها بود، می باشد.



گام چهارم: بدست آوردن ماتریس تاثیرگذار کل

این ماتریس حاصل ضرب معکوس تفاضل ماتریس همانی از ماتریس نرمالیزه در ماتریس نرمالیزه می باشد.

$$S_T = N + N^2 + \dots + N^m = N(I - N)^{-1} \quad \text{معادله (3)}$$

جدول ۵- ماتریس تاثیرگذار کل

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	جمع سطرها
Q1	0	0/038	0/049	0/085	0/059	0/076	0/076	0/070	0/025	0/024	0/056	0/055	0/067	0/060	0/060	0/808272
Q2	0/03406	0	0/036	0/054	0/018	0/017	0/030	0/034	0/059	0/055	0/033	0/035	0/045	0/0413	0/0413	0/533666
Q3	0/05535	0/038	0	0/031	0/045	0/052	0/045	0/055	0/036	0/042	0/062	0/066	0/024	0/022	0/019	0/592182
Q4	0/08044	0/05	0/025	0	0/058	0/066	0/073	0/070	0/052	0/054	0/018	0/021	0/080	0/082	0/065	0/795195
Q5	0/05277	0/017	0/015	0/057	0	0/033	0/033	0/037	0/030	0/030	0/045	0/047	0/052	0/052	0/049	0/550068
Q6	0/06418	0/015	0/014	0/059	0/032	0	0/065	0/077	0/034	0/037	0/050	0/051	0/057	0/065	0/054	0/673852
Q7	0/06471	0/026	0/026	0/061	0/033	0/059	0	0/078	0/032	0/032	0/052	0/050	0/065	0/070	0/057	0/706886
Q8	0/06367	0/031	0/030	0/069	0/036	0/067	0/082	0	0/031	0/035	0/048	0/049	0/062	0/063	0/056	0/724199



Q9	0/02227	0/053	0/028	0/043	0/029	0/030	0/031	0/034	0	0/059	0/036	0/034	0/041	0/039	0/032	0/512434
Q10	0/0234	0/045	0/028	0/054	0/026	0/033	0/034	0/032	0/056	0	0/039	0/030	0/042	0/049	0/0415	0/531467
Q11	0/05368	0/031	0/054	0/017	0/048	0/052	0/051	0/050	0/039	0/037	0	0/052	0/022	0/021	0/019	0/546029
Q12	0/05166	0/032	0/055	0/018	0/049	0/049	0/053	0/043	0/031	0/030	0/053	0	0/023	0/023	0/018	0/52853
Q13	0/06349	0/040	0/019	0/077	0/050	0/061	0/064	0/063	0/040	0/046	0/022	0/024	0	0/058	0/054	0/683156
Q14	0/06127	0/036	0/017	0/078	0/051	0/064	0/067	0/061	0/037	0/048	0/021	0/023	0/066	0	0/052	0/682311
Q15	0/05882	0/041	0/017	0/066	0/050	0/056	0/057	0/057	0/031	0/040	0/017	0/020	0/053	0/051	0	0/613291
جمع ستون ها	0/74975	0/493	0/412	0/77	0/583	0/715	0/761	0/763	0/533	0/567	0/552	0/557	0/699	0/706	0/619	



جمع عناصر هر سطر R برای هر عامل نشانگر میزان اثر گذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است. هر چه میزان این متغیر بیشتر باشد یعنی آن عامل تاثیر بیشتری دارد. جمع عناصر ستون C برای هر عامل نشانگر میزان تاثیر پذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است. در اینجا شاخص اول یعنی مشارکت سازمانی بیشترین مقدار سطرها را دارا می باشد بنابراین می تواند بیشترین اثر را بر سایر عوامل سیستم داشته باشد و فناوری و تکنولوژی کمترین مقدار R را دارد که به معنای کمترین میزان اثر گذاری بر سایر عوامل می باشد. همچنین جامعه بیشترین مقدار C یعنی بیشترین اثر پذیری از سایر عوامل را دارا می باشد و تولید سبز کمترین اثر پذیری از سایر عوامل را دارا می باشد.

#### گام پنجم: بدست آوردن پارامترهای R, C, R+C, R-C

برای محاسبه میزان تاثیر گذاری و تاثیر پذیری ابعاد و شاخص ها، از دو شاخص R, C استفاده می شود که به ترتیب مجموع عناصر سطرها و ستون های ماتریس می باشند. هنگامی که R-C مثبت است، معیار متعلق به گروه معلول و در غیر این صورت به گروه علت تعلق دارد. اگر برای یک شاخص مقدار R-C مثبت باشد آن شاخص مطلق اثر گذار است و اگر این مقدار برای یک شاخص منفی باشد آن شاخص مطلق اثر پذیر است. به طور خلاصه در این بخش جمع عناصر سطر و ستون ماتریس ارتباط کامل را محاسبه می کنیم و به صورت زیر تحلیل می کنیم:

اگر مقدار R-C بیشتر از صفر باشد آن عامل تاثیر گذار قطعی است و اگر مقدار آن کمتر از صفر باشد آن عامل تاثیر پذیر قطعی است.

$$S_T = [t_{ij}] \quad , \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

$$R = \left[ \sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} \quad \text{معادله (4)}$$

$$C = \left[ \sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} \quad \text{معادله (5)}$$

جدول ۶- ماتریس روابط کل

ردیف	عوامل	R	C	R+C	R-C	اثر گذار/اثر پذیر
۱	مشارکت سازمانی	0/808272	0/74975	1/558	0/05852	تاثیر گذاری قطعی
۲	رقابت	0/533666	0/493	1/027	0/04031	تاثیر گذاری قطعی
۳	تولید سبز	0/592182	0/412	1/004	0/1803	تاثیر گذاری قطعی

September 20, 2021

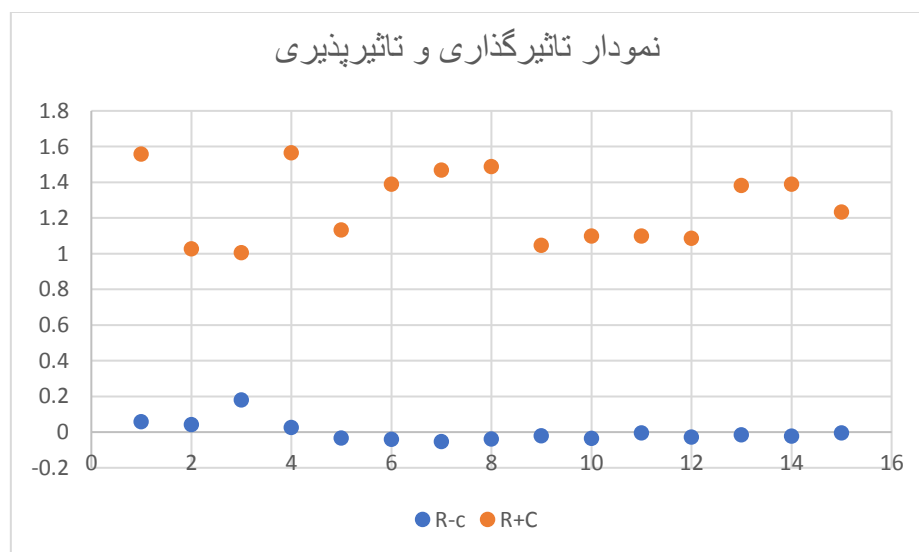
تأثیرگذاری قطعی	0/02502	1/565	0/770	0/795195	جامعه	۴
تأثیرپذیری قطعی	- 0/03295	1/133	0/583	0/550068	خط مشی و سیاست های زیست محیطی	۵
تأثیرپذیری قطعی	- 0/04161	1/389	0/715	0/673852	آموزش و تربیت	۶
تأثیرپذیری قطعی	- 0/05461	1/468	0/761	0/706886	پشتیبانی مدیریت ارشد	۷
تأثیرپذیری قطعی	- 0/03866	1/478	0/763	0/724199	تشکیل کارگروه	۸
تأثیرپذیری قطعی	- 0/02091	1/046	0/533	0/512434	فناوری و تکنولوژی سبز	۹
تأثیرپذیری قطعی	- 0/03573	1/099	0/567	0/531467	صرفه جویی در هزینه های عملیاتی	۱۰
تأثیرپذیری قطعی	- 0/00599	1/098	0/552	0/546029	تمایل مشتریان شرکت به اجرای زنجیره تامین سبز	۱۱
تأثیرپذیری قطعی	- 0/02831	1/085	0/557	0/52853	بازیافت و لجستیک معکوس	۱۲
تأثیرپذیری قطعی	- 0/01535	1/382	0/699	0/683156	فرهنگ سبز	۱۳
تأثیرپذیری قطعی	- 0/02389	1/389	0/706	0/682311	انتظار جامعه از شرکت	۱۴
تأثیرپذیری قطعی	- 0/00615	1/233	0/619	0/61329	منابع انسانی توانا	۱۵



جدول ۶ نشان می دهد که در میان ۱۵ شاخصی که داشتیم، تولید سبز در صنایع R-C بالاتری دارد که تولید سبز را به عنوان تاثیر گذارترین شاخص بر مدیریت زنجیره تامین سبز توصیف می کند و پشتیبانی مدیریت ارشد کمترین مقدار R-C را دارد که به عنوان کمترین عامل تاثیر گذار در نظر گرفته می شود. در بین کل شاخص ها، تولید سبز بیشترین مقدار R-C را دارد، یعنی ۰/۱۸۰۳ که نشان می دهد تولید سبز بیشترین تاثیر را بر کل سیستم دارد. همچنین شاخص چهارم یعنی جامعه بیشترین مقدار R+C را دارد که نشان دهنده تاثیر پذیری بالای این شاخص می باشد. به طور کلی ۱۱ مورد در گروه تاثیر پذیر و ۴ مورد در گروه تاثیر گذار قرار دارد که تولید سبز، مشارکت سازمانی، رقابت و جامعه به ترتیب R-C بیشتری داشته و به عنوان تاثیر گذارترین عوامل می باشند.

#### گام ششم: ترسیم نمودار علی و معلولی

تنظیم نمودار تاثیر گذار آخرین مرحله در استفاده از تکنیک دیمتل است، که به تصمیم گیرندگان کمک می کند تا بیشترین عامل تاثیر گذار را پیدا کنند. جمع عناصر هر سطر (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیر گذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است. جمع عناصر ستون (C) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیر پذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است. بنابراین بردار افقی (R+C) میزان تاثیر و اثر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هر چه مقدار C+R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. بردار عمودی (R-C) قدرت تاثیر گذاری هر عامل را نشان می دهد. بطور کلی اگر R-C مثبت باشد، متغیر یک متغیر معلول محسوب می شود و اگر منفی باشد، علت محسوب می شود.



نمودار ۱- نمودار تاثیر گذاری و تاثیر پذیری





نمودار نشان می دهد که شاخص سوم یعنی تولید سبز در صنایع در موقعیت بالاتری نسبت به سایرین قرار دارد که با توجه به این که R-C بیشتری دارد، به عنوان تاثیرگذارترین شاخص بر مدیریت زنجیره تامین سبز محسوب می شود و شاخص هفتم یعنی پشتیبانی مدیریت ارشد کمترین موقعیت یعنی کمترین R-C را در نمودار دارد که به عنوان کمترین عامل تاثیرگذار نشان داده می شود. و همچنین در نمودار می توانیم ببینیم که شاخص سوم یعنی تولید سبز در صنایع R+C بالایی نیز دارد که نشان دهنده این است که این شاخص همچنین تحت تاثیر عوامل زیادی نیز قرار دارد. همچنین شاخص چهارم یعنی جامعه بیشترین مقدار R+C را در نمودار دارد که نشان دهنده تاثیرپذیری بالای این شاخص می باشد.



### ۳- بحث و نتیجه گیری

شاخص سبز بودن در صنایع اهمیت زیادی داشته و توانسته نسبت به رقبای خود در سطوح بالاتری از عملیات قرار گیرد. نتایج حاصل از یافته های پژوهش در باب عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در ۱۵ شاخص شامل ( مشارکت سازمانی، رقابت، تولید سبز، جامعه، خط مشی و سیاست های زیست محیطی، آموزش و تربیت زیست محیطی، پشتیبانی مدیریت ارشد، تشکیل کارگروه، فناوری و تکنولوژی سبز، صرفه جویی در هزینه های عملیاتی، تمایل مشتریان به اجرای زنجیره تامین سبز، بازیافت و لجستیک معکوس، فرهنگ سبز، انتظار جامعه از شرکت و منابع انسانی توانا) طبقه بندی شده است. در این پژوهش ابتدا با مرور ادبیات و پیشینه و جمع آوری نظرات متخصصان عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز شناسایی شدند، سپس با استفاده از تکنیک دیمتل، تاثیر عوامل شناسایی شده بر یکدیگر بررسی شدند، به طوری که تولید سبز از نظر تاثیر گذاری در رتبه اول و مشارکت سازمانی، رقابت و نقش جامعه به ترتیب در جایگاه های بعدی قرار گرفتند. از ماتریس و نمودار تاثیر گذار کل می توان نتیجه گرفت که در میان ۱۵ شاخصی که داشتیم، تولید سبز در صنایع در موقعیت بالاتری قرار دارد که تولید سبز را به عنوان تاثیر گذارترین شاخص بر مدیریت زنجیره تامین سبز توصیف می کند و پشتیبانی مدیریت ارشد کمترین موقعیت را در نمودار دارد که به عنوان کمترین عامل تاثیر گذار نشان می دهد. همچنین در بین کل گروه علت، تولید سبز بیشترین مقدار R-C را دارد، یعنی ۰/۱۸۰۳ که نشان می دهد تولید سبز بیشترین تاثیر را بر کل سیستم دارد. با این حال مقدار R+C بالایی دارد یعنی ۱/۰۰۴ که این واقعیت را نشان می دهد که تحت تاثیر عوامل زیادی قرار دارد. صنایع و شرکت ها با ادغام شیوه های دوست دار محیط زیست در زنجیره سنتی تامین می توانند به توسعه ی پایدار دست پیدا کنند یعنی با طراحی سبز، تولید سبز، تحویل محصول نهایی دوستدار محیط زیست به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف آن می توانند نقش موثری داشته باشند. در گروه علت نقش جامعه کمترین مقدار R-C را دارد. نتایج نشان می دهد که ۱۱ مورد در گروه تاثیر پذیر قرار دارد. عواملی که در گروه تاثیر پذیر قرار دارند عواملی هستند که به راحتی تحت تاثیر عوامل دیگر قرار می گیرند. این پژوهش با رویکرد شناسایی مولفه ها و همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مباحث زیست محیطی و نیز توجه بیشتر جامعه به این مورد و همچنین الزامات و قوانین مبنی بر مدنظر قرار دادن ملاحظات زیست محیطی توسط صنایع، می تواند زمینه مساعدی برای اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت ایجاد کند. بنابراین صنایع می توانند از طریق این شاخص ها به رقابت با شرکت ها بپردازند و مزیت رقابتی کسب کنند.

#### پیشنهادها

- با توجه به یافته های پژوهش و معرفی تولید سبز به عنوان شاخص موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز پیشنهاد می شود فرآیند تولید طوری طراحی شود که ضایعات تولیدی کمتری داشته باشد و از حداقل میزان انرژی استفاده کند تا از این طریق آسیب کمتری به محیط زیست وارد شود و برای تولید محصولات از مواد شیمیایی سبزی که با محیط تطابق دارند استفاده کنند و محصولات تولید شده محصولاتی با قابلیت بازیافت باشند و از فناوری



هایی استفاده کنند که امکان ردیابی شفاف محصول را فراهم آورد و همچنین یک کسب و کار را راه اندازی کنند که با ارائه برنامه های پس گرفتن محصولات به حمایت یا تسهیل گزینه های اهداء و بازیافت یا جمع آوری و کمپوست آن ها کمک کنند.

- یافته های پژوهش نشان می دهد که مشارکت سازمانی نقش موثری بر مدیریت زنجیره تامین سبز دارد بنابراین به این منظور پیشنهاد می شود که در شرکت ها و صنایع تیم سازی را ایجاد کنند که این تیم سازی می تواند بهبود فعالیت های شرکت را به دنبال داشته باشد، و کسب انرژی خلاق در کارکنان و ایجاد انگیزه بین آن ها را به دنبال دارد و هم افزایی سرمایه انسانی را به وجود می آورد که خودش منجر به کاهش رفتارهای نابهنجار سازمانی می شود، و به دنبال آن مشارکت زیست محیطی باعث می شود دانش و همکاری بین سازمان ها را ایجاد کند و محیط زیست را می توانند نجات دهند و مدیران شرکت ها و سازمان ها با اجرایی کردن این سازوکارها، ضمن افزایش توان رقابتی خود در بازار، می توانند عملکرد شرکت خود را نیز از جهات مختلف بهبود بخشند و توسعه قابلیت های سازمانی را بالا ببرند.



## منابع

- فرخی زاده، فرشید و فرخی زاده، حمید، بررسی و رتبه بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت پتروشیمی با رویکرد دیمتل (مورد مطالعه پتروشیمی لرستان)، فصلنامه رشد فناوری، سال شانزدهم، شماره ۶۲، بهار ۱۳۹۹
- عندلیب اردکانی، داوود و شمس، سعیده، شناسایی و مدل سازی توانمنسازهای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع کوچک و متوسط، نشریه علمی کاوشهای مدیریت بازرگانی، سال دوازدهم، شماره بیست و سوم، بهار و تابستان ۱۳۹۹
- مهاجری، شراره، آقایی پور، یوسف، پیردستان، مسعود، شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در شرکت ایران خودرو، مجله نخبگان و علوم مهندسی، جلد چهارم، شماره سوم، ۱۳۹۸
- مظفری، محمدمهدی، اجلی، مهدی، ارزیابی عوامل درون سازمانی موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز با تکنیک دیمتل فازی، ۱۳۹۸
- محمدزاده، مجید، حسن زاده، رضا، شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر در پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز با روش AHP فازی و Topsis فازی در صنعت برق، نشریه تصمیم گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷
- کریمی، فاطمه، ۱۳۹۸، شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت فراساحل با رویکرد فرآیند تحلیل شبکه ای (مورد مطالعه: شرکت مهندسی و ساختاسیسات دریایی)، کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در مدیریت و مهندسی صنایع
- ضیایی، محمود، محمود زاده سیدمجتبی، شاهی طاهره، اولویت بندی عوامل موثر بر پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت گردشگری، شماره ۴۶، بهار ۱۳۹۶

Taghavi ,fallahpour,kuan yew wong, Hosseini (2021). Identifying and prioritizing the effective factors in the implementation of green supply chain management in the construction industry.

Taofeeq durojaye moshood , Gusman Nawanir , Fatimah mahmud , shahryarsorooshain, A.Q.Adeleke (2021). Green and low carbon matters: A systematic review of the past, today, and future on sustainability chain management practices among manufacturing industry.

Maher A.N.AGI, Oncu HAZIR (2019). Game Theory-Based Research in Green Supply chain Management.

Pitrayilow et.al (2018). Identifying the critical factors of green supply chain management : Environmental benefits in pakistan.