

## انتخاب استراتژی تجاری مدیریت زنجیره تامین سبز با بکارگیری

### روش فرآیند تحلیل شبکه ای

سحرالسادات احمدی نژاد<sup>۱</sup>

محمد کریمی زارچی<sup>۲</sup>

محمد رضا فتحی<sup>\*۳</sup>

[Reza.fathi@ut.ac.ir](mailto:Reza.fathi@ut.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۸/۲۳

#### چکیده

در تجارت جهانی امروز، رقابت میان سازمان ها بسیار شدید است و برای تحت تأثیر قرار دادن مشتریان، سازمان ها نیاز دارند خودشان را در موقعیت برتری نسبت به رقبا قرار دهند. دوستدار محیط زیست بودن و سازگاری با الزامات زیست محیطی، راهی برای تمایز از سایر رقبا است. در صورتی که رقبا از مدیریت زنجیره تامین سبز (GSCM) بهره مند شده باشند، شرکت تحت فشار بیشتری برای استقرار مدیریت زنجیره تامین سبز خواهد بود. از طرفی مشتریان نیز روی تصمیم برای استقرار سیستم GSCM نقش مهمی دارند. از این رو، مدیریت استراتژیک زنجیره تامین سبز، یکی از الزامات موفقیت در بازار رقابتی امروز است و باید به طور جدی مدنظر قرار گیرد. هدف این پژوهش، شناسایی و رتبه بندی استراتژی های مدیریت زنجیره تامین سبز با بکارگیری روش ANP می باشد. تعداد معیار های شناسایی شده در این تحقیق، چهارده معیار می باشد که در چهار گروه طراحی سبز، خرید سبز، تولید سبز و بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز قرار می گیرند. این پژوهش در شرکت سیم و کایل یزد انجام شده است. نتایج تحقیق نشان داد از بین چهار استراتژی ریسک محور، کارآیی محور، نوآوری محور و حلقه بسته، استراتژی کارآیی محور، استراتژی بهینه است. ضمناً از بین معیارها، طراحی سبز دارای بالاترین اولویت است.

**کلمات کلیدی:** مدیریت زنجیره تامین سبز، استراتژی تجاری، فرآیند تحلیل شبکه ای، تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره

۱ - کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، یزد

۲ - دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران

۳ - استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم \* (مسئول مکاتبات)

## Green Supply Chain Management Business Strategy Selection Using Analytical Network Process

Sahar Sadat Ahmadinejad <sup>1</sup>

Mohammad Karimi Zarchi <sup>2</sup>

Mohammad Reza Fathi <sup>3</sup>

[Reza.Fathi@ut.ac.ir](mailto:Reza.Fathi@ut.ac.ir)

### Abstract

In today's global business, competition is very intense between organizations and to impress clients, organizations need to put themselves in a better position than competitors. Environmentally friendly and compatible with environmental requirements are the way to distinguish from other competitors. If the competitors have benefited from the green supply chain management, the company will be under greater pressure to establish a green supply chain management. Customers also have an important role to deploy. Thus, strategic management, green supply chain is requirement for success in today's competitive market and should be considered seriously. The aim of this study was to identify and rank the green supply chain management strategies using ANP method. Numbers of criteria identified in this study are 14 criteria in four categories: green design, green shopping, green manufacturing and marketing. The results showed that among the four risk-based strategies, efficiency-oriented, innovation-driven closed loop, efficiency-oriented strategy is the optimal strategy. In addition, the standard of green design has the highest priority.

**Keywords:** green supply chain management, business strategy, ANP, multi-criteria decision-making

---

1-M.Sc. Industrial management, Islamic Azad University, Yazd

2-PhD student, Industrial Management, University of Tehran, Iran

3-Assistant Professor, Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran \*(Correspondence Author)

## مقدمه

با جهانی شدن اقتصاد و افزایش رقابت و توسعه تکنولوژی و فناوری اطلاعات، بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تبدیل شده است و شرکت های صنعتی برای حفظ بقای خود در محیط رقابت جهانی به اهمیت ارضای نیاز مشتری پی بردند و همچنین دریافته اند که ارضای نیاز مشتری نه فقط توسط آخرین موجودیت چسبیده به مشتری، یعنی محصول نهایی، بلکه توسط تمام عناصری که در آماده سازی و ساخت و تحویل محصول به مشتری نقش دارند انجام می شود. به این ترتیب مدیریت زنجیره تامین اهمیت پیدا کرد. با مطرح شدن این مفهوم دغدغه مدیریت این بود که چگونه تمام زنجیره تامین اعم از تولیدکننده، تامین کننده، توزیع کننده را برای افزایش عملکرد در سطح جهانی مدیریت و هماهنگ کند. تاثیر منفی شرکت های صنعتی بر محیط مثل از بین رفتن منابع، تخریب اکولوژی و تخریب محیط که تضمین کننده توسعه پایدار است را نادیده می گرفت و همچنین تغییرات شدید زیست محیطی در دهه های اخیر مانند گرم شدن کره زمین، وارونگی شدید الگوهای آب و هوایی، تخریب لایه ازن، بارش باران های اسیدی و آلودگی آب، هوا و خاک ناشی از افزایش فعالیت کارخانجات صنعتی و افزایش جمعیت و رشد اقتصادی سریع برخی از کشورها که باعث کاهش شدید منابع انرژی در دنیا شده است موجب نگرانی و توجه فزاینده دولتها و عموم مردم به مسائل زیست محیطی گردیده است. وجود این مشکلات مدیریت زنجیره تامین را در سال 1996 را به سمت مفهومی جدید به نام مدیریت زنجیره تامین سبز رهنمون کرد که تمرکز آن بر توجه همزمان بر شرکتهای صنعتی و محیط است. در عصر اطلاعات و ارتباطات الکترونیک، همه سازمان ها تحت چالش هایی نظیر تغییر توقعات مشتریان، گسترش رقابت، پیشرفت های تکنولوژیکی و تحولات گسترده اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی، فرهنگی و غیره قرار می گیرند و باید استراتژی هایی را به منظور ادامه حیات خود در بازارهای متلاطم انتخاب کنند. مدیریت استراتژیک با تحلیل جامع وضعیت درونی و بیرونی سازمان و با انتخاب استراتژی های رقابتی و موثر، بین فعالیت

های سازمان و محیط بیرون تناسب قابل توجهی ایجاد می کند. مدیران پس از تجزیه و تحلیل محیط، تعیین جهت گیری های سازمانی و تعریف مأموریت، ارزش ها، چشم انداز و اهداف سازمانی آماده تعیین استراتژی های سازمانی می شوند. تعیین استراتژی عبارتست از فرآیند تعیین زمینه های عملکرد مناسب جهت دستیابی به اهداف سازمانی در راستای مأموریت و فلسفه وجودی سازمان. به عبارت دیگر استراتژی ها می بایست تحلیل های محیطی را منعکس کرده و منتج به رسیدن به مأموریت و اهداف سازمانی شوند. از طرف دیگر، در تجارت جهانی امروز، رقابت میان سازمان ها بسیار شدید است و برای تحت تأثیر قرار دادن مشتریان، سازمان ها نیاز دارند خودشان را در موقعیت برتری نسبت به رقبا قرار دهند. دوستدار محیط زیست بودن و سازگاری با الزامات زیست محیطی راهی برای تمایز از سایر رقبا است. در صورتی که رقبا از مدیریت زنجیره تامین سبز (GSCM) بهره مند شده باشند، شرکت تحت فشار بیشتری برای استقرار مدیریت زنجیره تامین سبز خواهد بود. از طرفی مشتریان نیز روی تصمیم برای استقرار سیستم GSCM نقش مهمی دارند. برخی تحقیقات نشان داده است ارتباطی بین رضایت مشتریان یا ارضای نیازهای آنان با بکارگیری GSCM و بهبود عملکرد زیست محیطی شرکت وجود دارد. با توجه به اهمیت برنامه ریزی استراتژیک برای شرکت ها و نیز اهمیت روز افزون توجه به فعالیت های زیست محیطی در اقدامات و فعالیت های اقتصادی، مساله اصلی این پژوهش، ارائه رویکردی به منظور انتخاب استراتژی بهینه مدیریت زنجیره تامین سبز می باشد. رویکردی که بکارگیری آن در بلند مدت بتواند زمینه موفقیت شرکت در تحقق اهداف زیست محیطی را در اقدامات مدیریت زنجیره تامین محقق کند. پیچیدگی روز افزون فعالیت ها و محیط شدیداً متغیر و متلاطم جهان امروز باعث شده تا مدیران به فراست دریابند که برنامه ریزی به شکل سنتی دیگر قادر به حل مشکلات آنها نخواهد بود و از طرفی کوچکترین غفلت از سوی آن ها پیامدهای غیرقابل جبرانی را به همراه خواهد داشت. از این رو

— اولویت استراتژی‌های مدیریت زنجیره تامین سبز به چه صورت می باشد؟

#### مفهوم مدیریت زنجیره تامین سبز

مدیریت زنجیره تامین یک مفهوم نسبتاً جدیدی است و مدیریت زنجیره تامین سبز مفهومی جدیدتر است (۱). مدیریت زنجیره تامین سبز در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی در مدیریت زنجیره تامین شامل طراحی محصول، انتخاب و منبع یابی مواد، فرآیند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن می باشد (۲). امروزه مدیران زنجیره تامین سبز در شرکت های پیشرو از طریق ایجاد مطلوبیت و رضایتمندی از منظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تامین می کوشند تا از لجستیک سبز و بهبود عملکرد محیطی خود، در کل زنجیره تامین به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند (۳). در گذشته چرخه عمر محصول شامل فرآیندهایی از فاز طراحی تا مصرف بود. در حالیکه با رویکرد مدیریت زیست محیطی، شامل فرآیندهای تهیه مواد اولیه، طراحی، ساخت، استفاده و بازیافت، مصرف مجدد و تشکیل یک حلقه بسته از جریان مواد برای کاهش مصرف منابع و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی است (۴). زنجیره تامین سبز به زیر سیستم‌هایی همچون سیستم اجتماعی، سیستم محیطی، سیستم مصرف کننده و سیستم تولید تقسیم می‌شود، در حالی که زنجیره تامین معمولی فقط از سیستم تولید تشکیل شده است. هدف زنجیره تامین معمولی دست یابی به حداکثر سود اقتصادی است اما هدف زنجیره تامین سبز دست یابی به یک موازنه میان منفعت اقتصادی، منفعت محیطی و استفاده از منابع است. زنجیره تامین معمولی از یک حلقه باز تشکیل شده است ولی زنجیره تامین سبز به صورت یک حلقه بسته می‌باشد. در زنجیره تامین معمولی جهت ارزیابی تامین کنندگان از شاخص‌هایی مثل قیمت تامین کننده، وضعیت اقتصادی و حسن شهرت استفاده می‌شود، ولی در زنجیره تامین سبز علاوه بر این فاکتورها از میزان سازگاری محصولات با محیط، داشتن طرحی برای بازیافت و داشتن گواهی رعایت

مدیریت استراتژیک به عنوان یک ضرورت در سازمانها مطرح شده است و مدیران با بکارگیری آن به دنبال یافتن جهت گیری مناسب به منظور هدایت سازمان های خود در فضای پرتلاطم امروزی هستند. مدیریت استراتژیک هنر و دانش تبیین و تدوین، اجرا و ارزیابی تصمیمات وظیفه ای چندگانه می باشد که سازمان را قادر به دستیابی به اهداف بلند مدت خودش می سازد. محرک های حرکت سازمان به سمت زنجیره تامین سبز از نظر مشتری نهایی، نهادهای دولتی، سازمان های خصوصی و نهادهای قانون گذاری متفاوت می باشند. محرک اصلی قوانین و مقررات هستند که رعایت مسائل زیست محیطی را به سازمان ها دیکته می کنند. از طرف دیگر برخی سازمان ها این قوانین را به منظور افزایش سودآوری یا درخواست های مشتریان اجرا می کنند. در پژوهشی به بررسی محرک ها و موانع فعالیت های مدیریت زنجیره تامین سبز پرداخته شده است. در این پژوهش، محرک هایی مانند عوامل سازمانی، قوانین، مشتریان، رقبا، جامعه و تامین کنندگان شناسایی شده و به دو دسته محرک های داخلی و خارجی تقسیم شدند و طبق نتایج، سازمان ها بیشتر تحت تاثیر محرک های خارجی قرار می گرفتند. با توجه به اهمیت توجه به عوامل زیست محیطی در برنامه ریزی های بلندمدت مدیریت زنجیره تامین، این پژوهش به دنبال ارائه رویکردی به منظور انتخاب بهینه استراتژی مدیریت زنجیره تامین سبز می باشد. اهداف این پژوهش شامل موارد زیر می باشد:

- شناسایی استراتژی های مدیریت زنجیره تامین سبز
- شناسایی معیارهای انتخاب استراتژی بهینه مدیریت زنجیره تامین سبز
- اولویت بندی استراتژی های مدیریت زنجیره تامین سبز

سوالات این تحقیق شامل موارد زیر می باشد:

- استراتژی های مدیریت زنجیره تامین سبز به چه صورت می باشد؟
- معیارهای انتخاب استراتژی بهینه مدیریت زنجیره تامین سبز کدامند؟

پیچیدگی به این صورت می باشد: (۱) استراتژی ریسک محور (۲) استراتژی کارآیی محور (۳) استراتژی نوآوری محور (۴) استراتژی حلقه بسته.

(۱) استراتژی ریسک محور: شرکت هایی که این استراتژی را انتخاب می کنند، حداقل منابع سازمانی را در مدیریت سبز سرمایه گذاری می کنند و از تامین کنندگانشان درخواست می کنند که الزامات زیست محیطی را برآورده کنند. اگر چه رعایت تعدادی از قوانین زیست محیطی بین المللی سخت است، استراتژی ریسک محور در مقایسه با دیگر استراتژی ها آسان ترین است. هدف نهایی این استراتژی حداقل کردن ریسک با اجرای برنامه های زیست محیطی به صورت منفعلانه است.

(۲) استراتژی کارآیی محور: در مقایسه با استراتژی ریسک محور، این استراتژی به دلیل بهبود کارآیی از طریق برنامه های خاص کامل تر است. این استراتژی نه تنها باعث افزایش منافع اقتصادی می شود، بلکه موجب کاهش ضایعات و کاربرد کارآمد منابع می شود. بنابراین، برنامه های زیست محیطی در این استراتژی عمدتاً در جهت کاهش همزمان هزینه ها، دستیابی به بهینه سازی عملیات و بهبود جایگاه از نظر زیست محیطی هدایت شده است.

(۳) استراتژی نوآوری محور: این استراتژی، شرکت ها را برای توسعه محصولات در چرخه عمر محصول، وضع کردن الزامات زیست محیطی روی تامین کنندگانشان و حتی تطبیق فرآیندهای عملیاتی آن ها به منظور رعایت جدیدترین قوانین زیست محیطی هدایت می کند. در نتیجه، استراتژی نوآوری محور شرکت ها را مجبور به سرمایه گذاری منابع بیشتر و ایجاد قابلیت های نوآورانه برای مدیریت سبز می کند.

(۴) استراتژی حلقه بسته: این استراتژی کامل ترین استراتژی مدیریت زنجیره تامین سبز است. این استراتژی عملکرد زیست محیطی را به سراسر زنجیره تامین پیوند می زند. ساده ترین شکل استراتژی حلقه بسته، پس فرستادن مواد تولید شده از هر فرآیند تولید و محصولات نهایی و تکمیل مجدد آن ها می باشد. همچنین، این استراتژی نیاز به تلاش بیشتر به صورت نظام مند، همکاری با بخش های بیشتر و توسعه دانش و

الزامات محیطی نیز استفاده می گردد (۵). اگر چه در ادبیات زنجیره تامین مفاهیم مدیریت زنجیره تامین پایدار و مدیریت زنجیره تامین سبز معمولاً به جای یک دیگر به کار می روند، این دو مفهوم کمی با یک دیگر فرق دارند. مدیریت زنجیره تامین پایدار دربرگیرنده ابعاد اقتصادی و پایداری اجتماعی و زیست محیطی است. بنابراین مفهوم مدیریت زنجیره تامین پایدار وسیع تر از مدیریت زنجیره تامین سبز است و مدیریت زنجیره تامین سبز بخشی از مدیریت زنجیره تامین پایدار می باشد.

### اهمیت راهبردی زنجیره تامین سبز

دی و پورتر دریافتند که هدف راهبردی سازمان ها، کسب مزیت رقابتی پایدار است و عملکرد برتر آن ها به طور خودکار از یک مزیت رقابتی منتج می شود. پورتر از سه راهبرد تمایز، تمرکز و کاهش هزینه به عنوان راهبرد عام برای کسب مزیت رقابتی پایدار نام می برد. وی همچنین بیان می کند که آن دسته از سازمان ها که به صورت همزمان از راهبردهای تمایز و کاهش هزینه استفاده می کنند در کسب مزیت رقابتی موفق تر می باشند. قابل ذکر است که راهبردهای زنجیره تامین به دو راهبرد پاسخ گویی و کارآیی تقسیم می شوند. زنجیر تامین سبز با ترکیب دو راهبرد مذکور، علاوه بر بهره مندی از مزایای ناشی از صرفه جویی در استفاده از منابع، انرژی، انبارها، جلوگیری از حمل و نقل زائد، کاهش آلودگی با بکارگیری مواد خام و سازگار با محیط زیست، کاهش ضایعات و غیره از مزایای کارآیی و یا به تعبیر دیگر از راهبرد کاهش هزینه ها بهره مند می شد و از سوی دیگر، با ایجاد نوآوری در طراحی و تولید محصولات سازگار با محیط زیست و قابل بازیافت، علاوه بر هزینه های تخریب محیطی زیست (هزینه های اجتماعی) از راهبرد پاسخ گویی یا به تعبیر دیگر از راهبرد تمایز استفاده می کند. در نتیجه ترکیب همزمان این دو راهبرد، مزیت رقابتی را برای شرکت به همراه خواهد داشت (۶).

### استراتژی های زنجیره تامین سبز

سیمپون و سامون (۷) چهار استراتژی برای مدیریت زنجیره تامین سبز پیشنهاد کرده اند که با توجه به درجه تعهد منابع و

تکنولوژی خاص می باشد. بنابراین نهایی این رویکرد اجرای مدیریت سبز به طور کامل می باشد.

### پیشینه تحقیق

حسینی و دیگران (۶) در مقاله خود با عنوان "تعیین و اولویت بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد تحلیل مسیر" به شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز در شرکت های تولید کننده مواد شیمیایی و مواد شوینده پرداخته اند. با توجه به نتایج پژوهش، فرضیه تأثیر محرک های داخلی مدیریت زنجیره تأمین سبز بر فعالیت های عملیاتی مدیریت زنجیره تأمین سبز، تأیید نگردید، در حالی که تأثیر محرک های خارجی بر محرک های داخلی و تأثیر محرک های خارجی بر فعالیت های عملیاتی مدیریت زنجیره تأمین سبز تأیید شده و این بدان معناست که محرک های خارجی می توانند جهت گیری مثبت محرک های داخلی را به سمت و سوی فعالیت های عملیاتی مدیریت زنجیره تأمین سبز فراهم آورند و شرکت ها برای باقی ماندن در عرصه رقابت، ملزم به اجرای این فعالیت ها هستند. در مقاله ای با عنوان "مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران"، الفت و همکاران (۸) به شناسایی و اولویت بندی اقدامات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته اند. در این مقاله به شناسایی مقتضیات (محرک ها، موانع، اقدامات و نتایج) لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران پرداخته شده است. سپس اقدامات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز، استخراج شد و این اقدامات برای نهایی شدن از طریق پرسشنامه به نظر سنجی خبرگان گذارده و در نهایت اقدامات اجرایی به کمک روش TOPSIS فازی اولویت بندی شد. چن و دیگران (۹) در مقاله خود با عنوان "انتخاب استراتژی تجاری مدیریت زنجیره تأمین سبز از طریق فرآیند تحلیل شبکه ای" به انتخاب استراتژی بهینه مدیریت زنجیره

تأمین سبز در صنعت الکترونیک پرداخته اند. در این تحقیق چهار عملکرد مدیریت چرخه عمر محصول سبز شامل طراحی، خرید، تولید و بازاریابی و خدمات و ارتباط آن ها با مدیریت سبز شناسایی شد. سپس براساس این عملکردهای شناسایی شده، استراتژی بهینه برای مدیریت زنجیره تأمین سبز انتخاب شد. تربتی و دیگران (۱۰) در مقاله خود با عنوان "تدوین نقشه استراتژی مدیریت زنجیره تأمین با تلفیق نمودار حلقه علی و کارت امتیازی متوازن"، چارچوبی جهت تلفیق نمودار حلقه علی و کارت امتیازی متوازن به عنوان راهکاری جهت بهبود فرآیند تدوین نقشه استراتژی مدیریت پیشنهاد کرده اند. این پژوهش به عنوان مطالعه موردی در یک صنعت کوچک در حوزه صنایع تولیدی کشور انتخاب شده و متغیرهای کلیدی با استفاده از تلفیق دو رویکرد و نظرات افراد خبره استخراج شده است. در پایان این تحقیق، پس از رسم نمودار حلقه علت و معمولی و ایجاد کارت امتیازی متوازن، نقشه راهبردی زنجیره تأمین با رویکرد پویایی سیستم ارائه گردیده است.

### روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف از نوع کاربردی می باشد. تحقیقات کاربردی تحقیقاتی هستند که نظریه ها، قانون مندی ها، اصول و فیزیکی که در تحقیقات پایه تدوین می شوند را برای حل مسائل اجرایی و واقعی به کار می برند. جامعه آماری این پژوهش خبرگان و مدیران شرکت سیم و کابل یزد می باشند. نمونه آماری این پژوهش از بین جامعه آماری انتخاب می شود و به منظور محاسبه حجم نمونه آماری از فرمول کوکران استفاده می شود. تعداد نمونه آماری محاسبه شده براساس فرمول کوکران در این پژوهش ۳۳ نفر می باشد. در این پژوهش، چهار معیار اصلی و شانزده زیر معیار شناسایی شده اند. ضمناً چهار استراتژی به عنوان گزینه های تحقیق، براساس این معیارها و زیر معیارها ارزیابی می شوند. در جدول زیر، معیارها، زیر معیارها و گزینه ها نشان داده شده اند.

جدول ۱- معیارها و زیر معیارهای تاثیرگذار

ردیف	معیار	زیر معیار	گزینه ها (استراتژی ها)
۱	طراحی سبز	- صرفه جویی در مصرف انرژی - افزایش قابلیت های نوآورانه - جلوگیری از بکارگیری مواد سمی - افزایش طول عمر محصول	استراتژی کارآیی محور
۲	خرید سبز	- قابلیت های مدیریتی سبز تامین کنندگان - جنبه سبز تامین کنندگان - شایستگی های سبز تامین کنندگان	استراتژی ریسک محور
۳	تولید سبز	- مقدار بکارگیری انرژی و منابع - مقدار ضایعات خطرناک با قابلیت کاربرد مجدد - میزان آلاینده‌گی فرآیند و خط تولید - میزان تصفیه آلاینده ها قبل از ورود به محیط	استراتژی نوآوری محور
۴	بازاریابی و خدمات سبز	- میزان فاش کردن اطلاعات زیست محیطی محصولات - میزان بکارگیری خدمات فناوری اطلاعات - میزان ارائه خدمات پس از فروش سبز	استراتژی حلقه بسته

## روش تجزیه و تحلیل داده ها

روش گردآوری داده ها در این تحقیق کتابخانه ای و میدانی می باشد، بدین صورت که با مطالعات کتابخانه ای، ادبیات مدیریت استراتژیک، مدیریت زنجیره تامین سبز و استراتژی های آن، پیشینه تحقیق و نظریاتی که راجع به موضوع وجود دارد، بررسی و گردآوری شده است. سپس براساس مبانی نظری تحقیق، پرسشنامه این تحقیق آماده می شود که شامل استراتژی ها به عنوان گزینه و ابعاد مدیریت زنجیره تامین سبز به عنوان معیار می باشد. پس از پر شدن و جمع آوری داده های پرسشنامه ها، داده ها با تکنیک ANP مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند. در این پژوهش پس از جمع آوری و استخراج داده ها، از روش ANP به منظور اولویت بندی استراتژی ها استفاده می شود. تکنیک ANP زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که مساله دارای ساختار شبکه ای باشد. به عبارت دیگر وقتی در مساله تصمیم گیری، اهمیت سطوح

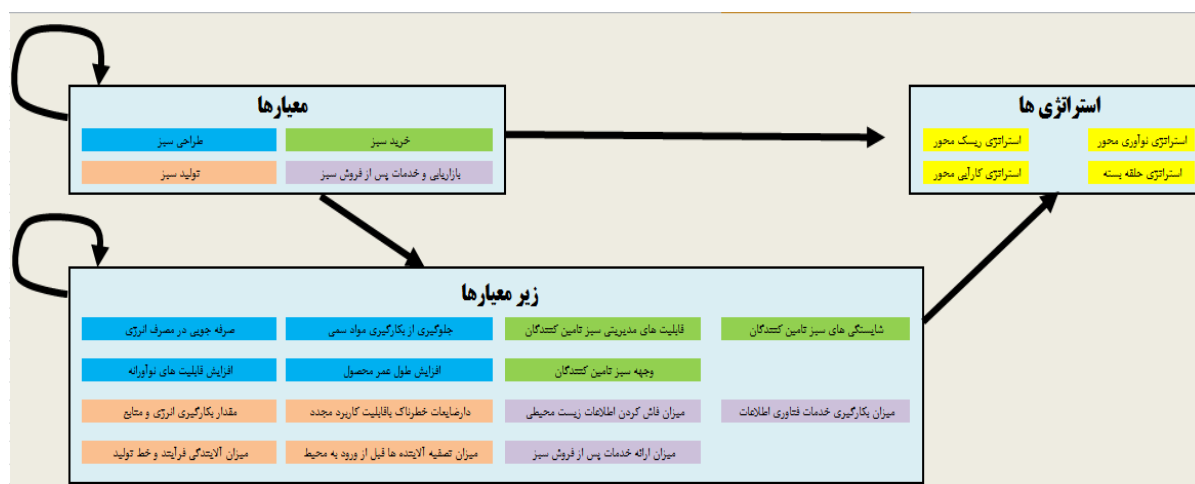
بالایی تحت تاثیر سطوح پایینی باشد و یا مساله دارای بازخورد باشد.

با استفاده از مرور ادبیات تحقیق، مقالات منتشر شده در مجلات معتبر دنیا و نظر خواهی از خبرگان، معیارهای موثر بر انتخاب استراتژی زنجیره تامین سبز شناسایی شدند. این معیارها در چهار گروه معیارهای طراحی سبز، خرید سبز، تولید سبز و بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز دسته بندی شدند و سپس زیر معیارهای مربوط به هر یک از گروه ها شناسایی شدند. زیر معیارهای شناسایی شده برای هر یک از معیارهای اصلی تحقیق به صورت زیر می باشد:

- ۱) طراحی سبز: صرفه جویی در مصرف انرژی (C11)، افزایش قابلیت های نوآورانه (C12)، جلوگیری از بکارگیری مواد سمی (C13) و افزایش طول عمر محصول (C14)
- ۲) خرید سبز: قابلیت های مدیریتی سبز تامین کنندگان

فرآیند تحلیل شبکه ای شامل چهار مرحله است که عبارتند از: گام (۱) ساختن مدل و ساختار بندی مدل مساله را باید به طوری شفاف بیان کرد و با یک سیستم منطقی برای مثال یک شبکه تجزیه کرد. ساختار مذکور را می توان با استفاده از نظر تصمیم گیرندگان و از طریق روش هایی چون طوفان مغزی و یا دیگر روش های مناسب بدست آورد. در این قسمت از پژوهش، ماتریس روابط بین معیارها، زیر معیارها و استراتژی ترسیم شده است. همان روز که قبلا بیان شد، روش ANP برخلاف روش AHP که دارای ساختار سلسله مراتبی است، دارای ساختار شبکه ای می باشد. ماتریس روابط این پژوهش در شکل (۱) قابل مشاهده است.

(C21)، جنبه سبز تامین کنندگان (C22) و شایستگی های سبز تامین کنندگان (C23)  
 (۳) تولید سبز: مقدار بکارگیری انرژی و منابع (C31)، مقدار ضایعات خطرناک با قابلیت کاربرد مجدد (C32)، میزان آلاینده های فرآیند و خط تولید (C33) و میزان تصفیه آلاینده ها قبل از ورود به محیط (C34)  
 (۴) بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز: میزان فاش کردن اطلاعات زیست محیطی محصولات (C41)، میزان بکارگیری خدمات فناوری اطلاعات (C42) و میزان ارائه خدمات پس از فروش سبز (C43)  
 گام های انجام روش ANP به صورت زیر می باشد:



شکل ۱- ماتریس روابط بین معیارها، زیر معیارها و گزینه ها

گام (۲) مقایسات زوجی بردارهای اولویت:

به دست آوردن بردار مقادیر ویژه هر عنصر، میزان تاثیر دیگر عناصر را روی آن نشان داد. اهمیت نسبی با استفاده از یک مقایسه نسبی بدست می آید. برای این کار می توان از یک مقایسه ۱ تا ۹ استفاده کرد در حالیکه نمره ۱ نشان دهنده اهمیت یکسان دو عنصر بوده و نمره ۹ نشان دهنده بالاتر بودن اهمیت یک عنصر (سطر ماتریس) در مقایسه با دیگر ستون های ماتریس می باشد در یک ماتریس مقایسه زوجی ارزش طرف مقابل برعکس می باشد. در ادامه چند نمونه از ماتریس مقایسات زوجی در این پژوهش آورده شده است.

در روش تصمیم گیری تحلیل شبکه ای ANP نیز همچون روش تحلیل سلسله مرتبی عناصر تصمیم در هر قسمت نیز با توجه به اهمیت آنها در کنترل معیارها به صورت زوجی مقایسه می شوند، و خود قسمت ها نیز با توجه به تاثیرشان در هدف به صورت زوجی با هم مقایسه می شوند. از تصمیم گیرندگان در قالب یک سری مقایسات زوجی پرسیده می شود که دو عنصر یا دو قسمت در مقایسه با هم چه تاثیری در معیارهای بالا دستی خود دارند. به علاوه اگر روابط متقابل میان عناصر یک قسمت وجود دارد، با استفاده از مقایسات زوجی و



جدول ۲- مقایسه زوجی معیارها با هم  $W_{11}$ 

مقایسه زوجی معیارها	طراحی سبز	خرید سبز	تولید سبز	بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز
طراحی سبز	۱	3	3	5
خرید سبز	0/333333333	1	0/2	0/333333333
تولید سبز	0/333333333	5	1	7
بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز	0/2	3	0/142857143	1

جدول ۳- مقایسه زوجی زیر معیارها بر اساس معیارها  $W_{21}$  (مقایسه زوجی زیر معیارهای طراحی سبز)

مقایسه زوجی زیر معیارهای طراحی سبز	صرفه جویی در مصرف انرژی	افزایش قابلیت های نوآورانه	جلوگیری از بکارگیری مواد سمی	افزایش طول عمر محصول
صرفه جویی در مصرف انرژی	1	5	3	5
افزایش قابلیت های نوآورانه	0/2	1	0/2	3
جلوگیری از بکارگیری مواد سمی	0/333333333	5	1	5
افزایش طول عمر محصول	0/2	0/333333333	0/2	1

گام ۳) تشکیل سوپر ماتریس (Super matrix)

مفهوم سوپر ماتریس شبیه فرایند زنجیره مارکوف می باشد. سوپر ماتریس قادر به محدود کردن ضرایب برای محاسبه تمامی اولویت ها و در نتیجه اثر تجمیعی (تجمعی) هر عنصر بر سایر عناصر در تعامل می باشد. هنگامی که یک شبکه صرف نظر از هدف، صرفاً در بر گیرنده دو خوشه به نام های معیارها و گزینه ها باشد، رویکرد ماتریسی ارائه شده توسط ساعتی و تاکیزاوا در سال ۱۹۸۶ می تواند برای مواجهه با وابستگی های

عناصر یک سیستم به کار گرفته شود. این دو بیان می کنند که برای بدست آوردن اولویت های کلی در یک سیستم با تاثیرات متقابل، بردار های اولویت محلی باید وارد ستون های خاص یک ماتریس که در اینجا به آن سوپر ماتریس می گوئیم، یک سوپر ماتریس در واقع یک ماتریس بخش بندی شده است که هر کدام از بخش های آن نمایانگر ارتباط بین دو گروه (قسمت یا خوشه) در یک سیستم است. ساختار سوپر ماتریس در این پژوهش به صورت زیر است.

جدول ۴- ساختار سوپر ماتریس

سوپر ماتریس	معیارها	زیر معیارها	استراتژی ها
معیارها	W11	W12	W13
زیر معیارها	W21	W22	W23
استراتژی ها	W31	W32	W33

صورت باشد:  $1-k$  (k، عددی بزرگ و اختیاری می‌باشد) (جارخاریا و شانکار، ۲۰۰۷).

$$\lim_{k \rightarrow \infty} w_k$$

در این پژوهش، در توان ۲۱ سوپر ماتریس، تقریباً تا ۳ رقم اعشار در هر سطر، اعداد با هم برابر می‌شود. نتایج به توان رساندن سوپر ماتریس در جدول زیر قابل مشاهده است.

پس از به دست آوردن سوپر ماتریس، سوپر ماتریس موزون را به دست می‌آوریم. سوپر ماتریس موزون از حاصل تقسیم هریک از سلول‌های سوپر ماتریس بر مجموع اعداد ستون آن به دست می‌آید. در مرحله بعدی، از سوپر ماتریس جهت همگرایی و برای رسیدن به یک مجموعه از اوزان ثابت بلند مدت استفاده می‌شود. برای رسیدن به این هدف، باید هر ستون ماتریس بصورت بردار احتمال درآید. به توان رسانی این سوپر ماتریس، باعث همگرایی خواهد شد و توان آن باید به

### جدول ۵- سوپر ماتریس حدی

امتیاز	سوپر ماتریس حدی		
0/0885	طراحی سبز	معیارها	
0/0244	خرید سبز		
0/0452	تولید سبز		
0/0192	بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز		
0/0920	صرفه جویی در مصرف انرژی	زیر معیارها	
0/1046	افزایش قابلیت‌های نوآورانه		
0/0933	جلوگیری از بکارگیری مواد سمی		
0/0726	افزایش طول عمر محصول		
0/0605	قابلیت‌های مدیریتی سبز تامین کنندگان		
0/0912	جنبه سبز تامین کنندگان		
0/0476	شایستگی‌های سبز تامین کنندگان		
0/0586	مقدار بکارگیری انرژی و منابع		
0/0219	ضایعات خطرناک با قابلیت کاربرد مجدد		
0/0377	میزان آلاینده‌گی فرآیند و خط تولید		
0/0300	میزان تصفیه آلاینده‌ها قبل از ورود به محیط		
0/0310	میزان فاش کردن اطلاعات زیست محیطی		
0/0192	میزان بکارگیری خدمات فناوری اطلاعات		
0/0201	میزان ارائه خدمات پس از فروش سبز		
0/0177	استراتژی کارآیی محور		استراتژی‌ها
0/0118	استراتژی ریسک محور		
0/0087	استراتژی نوآوری محور		
0/0044	استراتژی حلقه بسته		

در ادامه، نتایج حاصل از به توان رساندن سوپر ماتریس به تفکیک معیارها، زیر معیارها و استراتژی ها قابل مشاهده است. در بین معیارها، مهم ترین معیار به صورت زیر و وزن هر معیار عبارتست از:

جدول ۶- اولویت معیارها

رتبه	وزن	امتیاز	معیارها
1	0/4991	0/0885	طراحی سبز
3	0/1377	0/0244	خرید سبز
2	0/2548	0/0452	تولید سبز
4	0/1083	0/0192	بازاریابی و خدمات پس از فروش سبز

در بین زیر معیارها مهم ترین زیر معیار به صورت زیر و وزن هر زیر معیار عبارتست از:

جدول ۷- اولویت زیر معیارها

رتبه	وزن	امتیاز	زیر معیارها
3	0/1179	0/0920	صرفه جویی در مصرف انرژی
1	0/1340	0/1046	افزایش قابلیت های نوآورانه
2	0/1195	0/0933	جلوگیری از بکارگیری مواد سمی
5	0/0930	0/0726	افزایش طول عمر محصول
6	0/0776	0/0605	قابلیت های مدیریتی سبز تامین کنندگان
4	0/1169	0/0912	جنبه سبز تامین کنندگان
8	0/0611	0/0476	شایستگی های سبز تامین کنندگان
7	0/0751	0/0586	مقدار بکارگیری انرژی و منابع
12	0/0281	0/0219	ضایعات خطرناک باقابلیت کاربرد مجدد
9	0/0483	0/0377	میزان آلاینده های فرآیند و خط تولید
11	0/0385	0/0300	میزان تصفیه آلاینده ها قبل از ورود به محیط
10	0/0397	0/0310	میزان فاش کردن اطلاعات زیست محیطی
14	0/0247	0/0192	میزان بکارگیری خدمات فناوری اطلاعات
13	0/0257	0/0201	میزان ارائه خدمات پس از فروش سبز

در بین استراتژی‌ها مهم‌ترین استراتژی عبارتست از:

### جدول ۸- اولویت استراتژی‌ها

رتبه	امتیاز	معیارها
1	0/0177	استراتژی کارآیی محور
2	0/0118	استراتژی ریسک محور
3	0/0087	استراتژی نوآوری محور
4	0/0044	استراتژی حلقه بسته

#### بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، اولویت بندی استراتژی‌های زنجیره تامین سبز مدنظر قرار گرفته است. در آغاز این پژوهش بر مبنای بررسی ادبیات موضوعی و مبنای نظری تحقیق، معیارهای انتخاب استراتژی زنجیره تامین سبز شناسایی شدند. در گام بعد، پرسشنامه تحقیق با بکارگیری استراتژی‌ها (گزینه‌ها) و معیارها طراحی شد و پس از کامل شدن آن، داده‌ها با روش ANP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ضمناً داده‌های مربوط به مشخصات فردی، با نمودار نمایش داده شده است. در ادامه نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش ANP در سه بخش استراتژی‌ها، معیارها و زیر معیارها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### الف) نتایج اولویت بندی معیارها

همان‌طور که نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها (ماتریس حدی) نشان می‌دهد، مهم‌ترین معیار از بین معیارهای اصلی، طراحی سبز است. به نوعی می‌توان گفت که همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، قبل از خرید، تولید و بازاریابی، باید طراحی مدنظر قرار می‌گیرد. این مساله نشان می‌دهد که تا چه اندازه طراحی می‌تواند در تحقق اهداف مدیریت زنجیره تامین سبز مهم باشد، چرا که خروجی این مرحله به عنوان ورودی مراحل خرید، تولید و بازاریابی به حساب می‌آید. طراحی به نوعی پایه، اساس و شالوده تحقق مدیریت زنجیره تامین سبز مطرح می‌باشد.

#### ب) نتایج اولویت بندی زیر معیارها

همان‌طور که نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها (ماتریس حدی) نشان می‌دهد، مهم‌ترین زیر معیار از بین زیر معیارها، افزایش قابلیت‌های نوآورانه است. نکته‌ای قابل تامل در این نتیجه نهفته است و آن این است که مدیریت زنجیره تامین سبز به عنوان یک پارادایم جدید، نیازمند بکارگیری رویکرد‌ها، روش‌ها و فنون جدید است و به نوعی نیازمندی نوآوری است. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، افزایش قابلیت‌های نوآورانه مهم‌ترین زیر معیار است که به نوعی موید این موضوع است. پس از افزایش قابلیت نوآورانه، دو زیر معیار جلوگیری از بکارگیری مواد سمی و صرفه جویی در مصرف انرژی مهم‌ترین زیر معیارهای انتخاب استراتژی زنجیره تامین سبز هستند. این دو مورد نشان‌دهنده اهمیت انتخاب مواد مورد استفاده و الگوی مصرف انرژی در تحقق زنجیره تامین سبز می‌باشد.

#### ب) نتایج اولویت بندی استراتژی‌ها

هدف این پژوهش، تعیین استراتژی بهینه مدیریت زنجیره تامین سبز بوده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که از بین استراتژی‌های ۴ گانه، استراتژی کارآیی محور، استراتژی بهینه می‌باشد. این استراتژی نه تنها باعث افزایش منافع اقتصادی می‌شود، بلکه موجب کاهش ضایعات و کاربرد کارآمد منابع می‌شود. بنابراین، برنامه‌های زیست محیطی در این استراتژی عمدتاً در جهت کاهش همزمان هزینه‌ها، دستیابی به بهینه‌سازی عملیات و بهبود

## منابع

- 1- Seuring, S. & Muller, M. (2008). "From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management". *Journal of Cleaner Production*, 16(15): 1699-710.
- 2- Srivastava, S.K. (2007). "Green supply chain management: a state-of-the-art literature review". *International Journal of Management Reviews*, 9 (1):53-80.
- 3- Boks, c & Stevels, A. (2007). "Essential Perspectives for Design for Environment, Experiences from the Electronics Industry". *International Journal of Production Research*, 45(18):4021-39.
- ۴- ایمانی، دین محمد، افسانه احمدی (۱۳۸۸). مدیریت زنجیره تأمین سبز راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی، ماهنامه مهندسی خودرو و صنایع وابسته، سال اول، شماره ۱۰.
- 5- Hass, J., (1996), Greening the supply chain: a case study and the development of the conceptual model, Industry and the environment: practical applications of environmental management approaches in business, Aarhus: The Aarhus School of Business, pp. 79-92.
- ۶- اسماء، حسینی، ایرنجان، جواد و میرجهان مرد، جواد (۱۳۹۳). تعیین و اولویت بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد تحلیل مسیر، مدیریت تولید و عملیات، دوره پنجم، شماره ۹.
- 7- Simpon, D., Samson, D. (2008). Developing strategies for green supply chain management, *Decision Line* 39 (4) 12-15.
- ۸- الفت، لعیا، خاتمی فیروزآبادی، علی، و خداوردی، روح الله (۱۳۹۰). مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره جایگاه از نظر زیست محیطی هدایت شده است. به نوعی می توان گفت که استراتژی کارآیی محور بیشترین تناسب را با عملکرد شرکت های ایرانی دارد؛ دلیل این مساله ان است که آن ها در مراحل پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز هستند و این استراتژی می تواند بهترین نقطه آغاز باشد. از طرفی، با توجه به اینکه این استراتژی در کنار مسائل زیست محیطی، دستیابی به منافع اقتصادی را دنبال می کند، می تواند برای شرکت های ایرانی جذابیت بالایی داشته و آنان را در مسیر تحقق مدیریت زنجیره تامین سبز قرار دهد؛ مسیری که در آینده به مراحل بالاتر پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین سبز منتهی می شود.
- در صنعت سیم و کابل اقدامات اجرایی زنجیره تأمین سبز شامل موارد بسیاری می باشد که چند نمونه آن عبارت است از:
- برنامه ریزی مدون جهت کاهش آلاینده‌گی توسط ضایعات
  - بکارگیری مواد اولیه قابل بازیافت جهت تولید محصول
  - استفاده از سیستم لجستیک معکوس (جمع آوری، حمل، جداسازی، بازیافت و استفاده مجدد مواد اولیه و قطعات مرجوعی و دفع مواد زاید)
  - طراحی محصولات مطابق با استانداردها و الزامات زیست محیطی
  - طراحی محصولات و فرآیندها مطابق با محیط زیست و با هدف کاهش مصرف مواد اولیه و انرژی مصرفی و با قابلیت بازیافت و استفاده مجدد
  - حمایت از فعالیت ها و اقدامات نوآورانه به منظور کاهش اثرات زیست محیطی محصولات
  - بهره گیری از تکنولوژی های جدید و دوست دار محیط زیست (جهت جلوگیری از ورود آلاینده‌ها به محیط زیست و بهینه سازی مواد مصرفی و انرژی)
  - برنامه ریزی جهت کاهش و حذف استفاده از عناصر مضر طبیعت در فرایند تولید

تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران، فصلنامه

علوم مدیریت ایران، سال ششم، شماره ۲۱.

- 9- Chen, C. C., Shih, H. S., Shyr, H. J., & Wu, K. S. (2012). A business strategy selection of green supply chain management via an analytic network process. *Computers and Mathematics with Applications*, 64, 2544–2557.

۱۰- تربتی، امیر، ارسنجانی، محمد علی و فیروزشاهی،

محسن (۱۳۹۴). تدوین نقشه استراتژی مدیریت

زنجیره تامین با تلفیق نمودار حلقه علی و کارت

امتیازی متوازن، مجله مدل سازی در مهندسی، سال

سیزدهم، شماره ۴۲.