

طراحی مدل راهبردی زنجیره تأمین سبز با رویکرد تلفیقی کارت امتیازی متوازن و LFPP (مورد مطالعه: مجتمع فولاد مبارکه اصفهان)

فاطمه رجایی ریزی^۱، سیدحیدر میرفخرالدینی^{۲*}، داوود عندلیب اردکانی^۳،
سیدعلی میرنژاد^۴

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده «اقتصاد، مدیریت و حسابداری»، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۲- دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده «اقتصاد، مدیریت و حسابداری»، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۳- استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده «اقتصاد، مدیریت و حسابداری»، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۴- مربی، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده «اقتصاد، مدیریت و حسابداری»، دانشگاه یزد، یزد، ایران

پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۱

دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۱

چکیده

امروزه، محیط پیچیده و رقابتی شدید جهان و وجود صنایع گوناگون و به دنبال آن افزایش روزافزون آلودگی زیست‌محیطی و پیامدهای مخرب آن، سبب توجه سازمان به مسائل زیست‌محیطی در زنجیره تأمین شده است. انتخاب شاخص‌های راهبردی مناسب زنجیره تأمین سبز یکی از رویکردهای قابل توجه برای پیشرفت در دنیای رقابتی امروز است. از این رو، هدف پژوهش حاضر به علت این‌که مجتمع فولاد مبارکه اصفهان یکی از صنایع بزرگ و آلاینده کشور است، شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز در این مجتمع است. بدین منظور پس از استخراج شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز و قرار دادن این شاخص‌ها با استفاده از روش دلفی در قالب کارت امتیازی متوازن، مدل راهبردی زنجیره تأمین سبز به دست آورده شد و در پایان با استفاده از روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی، اولویت‌بندی شد که نتایج آن نشان داد که در بین مناظر کارت امتیازی متوازن، منظر «فرآیندهای داخلی» بالاترین اولویت را به خود اختصاص

داد و به ترتیب در بین شاخص‌های منظر فرآیندهای داخلی، «فشار رقیبان»، در بین شاخص‌های منظر رشد و یادگیری، «فشار مقرراتی»، در بین شاخص‌های منظر مشتری، «فشار بازار» و در بین شاخص‌های منظر مالی، «سود اقتصادی» بالاترین اولویت را به خود اختصاص دادند.

واژگان کلیدی: زنجیره تأمین سبز؛ مدیریت زنجیره تأمین سبز؛ کارت امتیازی متوازن؛ برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی.

۱- مقدمه

در طول دو دهه گذشته رشد اقتصادی و پیشرفت فنآوری را شاهد بوده‌ایم اما در خلال آن، ضایعات منابع طبیعی، مصرف بی‌رویه آن و همچنین ضایعات وارد به محیط زیست مخصوصاً در کشورهایی که رشد سریعی را تجربه کرده‌اند نیز افزایش یافته است. دولت‌ها و صنایع ملل مختلف تلاش کردند که با ایجاد استانداردها و قوانین و مقررات این موفقیت را بهبود دهند اما تلاش‌ها ناکافی بوده و چالش بزرگ همچنان باقی مانده است [۱]. ویژگی کلیدی محیط کسب‌وکار کنونی، تغییرات سریع و ساختارشکن است. در این فضا، نگاه‌های صنعتی و خدماتی با محیط رقابتی در تعامل هستند که پیچیدگی، پویایی و غیرقابل‌پیش‌بینی بودن از ویژگی‌های اصلی آن است [۲]. امروزه مدیران کسب‌وکار، اهمیت پیاده‌سازی اثربخش راهبردهای زیست‌محیطی و روش‌های مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان یک عامل حیاتی برای ادامه رقابت در بازار بین‌المللی برای آینده را متوجه شده‌اند [۳]. در چند دهه گذشته، به علت بروز آثار مخرب زیست‌محیطی سازمان‌ها بر جوامع، فشارهای زیادی از جانب دولت‌ها و گروه‌های مردم‌نهاد بر سازمان‌ها برای رعایت جوانب زیست‌محیطی در فعالیتهای آنان و به‌ویژه زنجیره‌های تأمین آن‌ها وارد شده است [۴]. انتظارات رو به افزایش مشتریان و همچنین افزایش جهانی‌شدن بازارها، سازمان‌ها را وادار به بازنگری در راهبردهای تجاری خود کرده است [۵]. مطالعات بیشتر بر فشارهای خارجی تحمیلی بر سازمان‌ها به‌وسیله سهامداران خارجی برای توسعه اقدامات سبز متمرکز بوده و از مولفه‌های داخلی که تحت کنترل شرکت هستند غفلت شده است [۶]. علاوه بر این، بحث اندکی در تحقیقات پیشین وجود دارد که محرک‌های خارجی و داخلی می‌توانند به شکلی تعاملی بر تصمیم‌مدیران تجاری در انتخاب راهبردهای سبز و

اقدامات پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز اثر بگذارند و مولفه‌های تصمیم‌گیری در مدل، بیشتر مرتبط به سطح عملیاتی به‌جای سطح راهبردی است [۳]. دفی و استانک^۱ راهبرد زنجیره تأمین را مفهومی می‌دانند که به دنبال کسب مزیت رقابتی از طریق توانایی مرتبط با زنجیره تأمین است [۷]. مدیریت زنجیره تأمین پیامدهای راهبردی برای کسب‌وکار دارد. مدیریت زنجیره تأمین یکی از اثربخش‌ترین راهبردهای عملیاتی به‌منظور افزایش رقابت سازمانی است [۸]. یکی از مدل‌های کارآمد و متداول در زمینه ارزیابی عملکرد شرکت‌ها، کارت امتیازی متوازن است که در سال‌های گذشته مورد اقبال مدیران شرکت‌ها و همچنین محققان قرار گرفته است [۹].

در محیط رقابتی امروز، صنعت فولاد یکی از موتورهای محرک توسعه اقتصادی کشورها در سراسر جهان به‌حساب می‌آید و نقش مهمی در توسعه‌یافتگی کشورها دارد. از این رو، موضوع انطباق این صنعت با محیط‌زیست حائز اهمیت است. در بازار رقابتی امروزه مدیران سازمان‌ها به دنبال روش‌هایی هستند که مزیت رقابتی برای سازمان ایجاد کنند. بنابراین، نگاه راهبردی مدیران زیست‌محیطی سازمان امری حیاتی است. صنعت فولاد یکی از صنایع بنیادی هر کشور بوده و در واقع، یکی از معیارهای صنعتی شدن هر کشور، وابسته به پیشرفت و توسعه این صنعت است. توجه خاص به آن و بهبود و توسعه آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین در این صنعت نیز همانند بسیاری از صنایع دیگر، پژوهش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های زیادی برای بهبود کیفیت، تولید فولادهای خاص، کاهش مصرف انرژی و کاهش آلودگی محیط‌زیست انجام گرفته است. با توجه به اینکه صنعت فولاد جزء صنایع انرژی‌بر بوده و حامل‌های انرژی سهم قابل توجهی از قیمت تمام‌شده فولاد را به خود اختصاص می‌دهند، ارائه راهکارهایی جهت مدیریت مصرف انرژی کاملاً ضروری است و کاهش مصرف انرژی در تولید فولاد، محور اصلی برنامه‌های کارخانه‌های فولاد و مؤلفه اصلی اهداف شرکت‌های فولادسازی جهان است. در رقابت مواد از قبیل پلاستیک‌ها، آلومینیوم، پودرهای فلزی، کامپوزیت و چوب، فولاد هنوز به دلیل قیمت پائین و قابلیت تولید بالا، غالب است. صنایع پایه از قبیل حمل‌ونقل، ساختمان، ساخت ماشین‌آلات، معدن و دیگر صنایع مرتبط با تولید و انتقال انرژی به فولاد وابسته‌اند. بر این اساس، تقاضای جهانی فولاد بالاست و در آینده هم اگر افزایش نیابد، ثابت می‌ماند. از آنجایی که امروزه در محیط پرقابیت و پیچیده کسب‌وکار،

1. Defee & Stank

داشتن هدف و راهبرد در همه بخش‌های سازمان ضروری است و نیز به علت افزایش قوانین بین‌المللی زیست‌محیطی که موجب علاقه مشتریان به استفاده از محصولات سبز سازگار با محیط‌زیست می‌گردد. در این راستا، در پژوهش حاضر سعی بر آن است که شاخص‌های سبز در مدل راهبردی زنجیره تأمین سبز سازمان گنجانده شود. همچنین یکی از مراحل مهم فرآیند مدیریت راهبردی، کنترل و ارزیابی راهبرد است و با توجه به اینکه کارت امتیازی متوازن چارچوبی برای اهداف راهبردی سازمان در چهار منظر ارائه می‌کند، بنابراین با قرار دادن راهبردهای سبز در قالب کارت امتیازی متوازن، ارزیابی عملکرد سازمان با توجه به راهبردهای سبز جهت‌گیری خواهد شد. بنابراین، سؤالات پژوهش به این صورت است: شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز کدامند، دسته‌بندی شاخص‌ها در قالب کارت امتیازی متوازن به چه صورت است و در نهایت، اولویت‌بندی شاخص‌ها در هریک از مناظر کارت امتیازی متوازن به چه صورت است؟

۲- پیشینه و مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مدیریت زنجیره تأمین سبز

امروزه، زنجیره تأمین سبز بخش جدائی‌ناپذیر فعالیت شرکت‌ها برای سازگاری با محیط‌زیست است. به دلیل چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی که در دهه‌ی اخیر سازمان‌ها را تهدید نموده است، رویکرد مشتری‌گرایی و تمرکز بر خواسته‌های آن و طراحی راهبرد سازمان بر این اساس (ایجاد رضایت در مشتریان) قابلیت خود را برای ایجاد مزیت رقابتی در سازمان‌ها از دست داده است. مشتری همواره بهترین محصول، ارزان‌ترین و سریع‌ترین آن را می‌خواهد. این نگرش باعث آلودگی محیط‌زیست و تولید محصولات و فرآیندهایی شد که با محیط‌زیست هماهنگ نبوده‌اند. برخی از سازمان‌ها از طریق بهبود عملکرد زیست‌محیطی با رعایت قوانین و استانداردهای زیست‌محیطی، افزایش دانش مشتریان در این خصوص و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی در محصولات و خدمات خود، مزیت رقابتی به دست می‌آورند. اتخاذ راهبرد سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین، مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه‌جویی در منابع انرژی، کاهش آلاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان و نهایتاً افزایش بهره‌وری برای سازمان‌های تولیدی و خدماتی به همراه خواهد داشت [۱۰]. زنجیره تأمین سبز در

نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی در مدیریت زنجیره تأمین شامل طراحی محصول، انتخاب و منبع‌یابی مواد، فرآیند ساخت و تولید، تحویل محصول نهایی به مشتری و مدیریت محصول پس از مصرف و طی شدن عمر مفید آن است [۱۱].

۲-۲- راهبرد زنجیره تأمین

دفی و استانک راهبرد زنجیره تأمین را مفهومی می‌دانند که به دنبال کسب مزیت رقابتی از طریق توانایی مرتبط با زنجیره تأمین است. یک راهبرد مناسب زنجیره تأمین می‌تواند تأثیرات مثبت بسیار خوبی بر عملکرد زنجیره تأمین داشته باشد [۷]. اهمیت راهبرد در این است که ما یا فعالیت‌هایی متفاوت از رقبا انجام دهیم یا اینکه فعالیت‌های مشابهی را به صورت متفاوت اجرا کنیم [۱۲]. در دهه‌های اخیر، کشف شد که مسیر دستیابی به مزیت رقابتی از زنجیره تأمین می‌گذرد. در واقع، نحوه طراحی متفاوت شبکه، زنجیره تأمین و ارتباط متفاوت درون آن می‌تواند منشأ ایجاد یک مزیت رقابتی برای سازمان باشد و با توجه به پیچیدگی‌های کسب‌وکار امروز، نحوه طراحی این شبکه‌ها و ارتباطات درون آن، می‌تواند ضامن موفقیت یا شکست سازمان باشد [۱۳]. راهبرد زنجیره تأمین بیان می‌کند که کدامیک از فرآیندها و خدمات نیاز به عملکرد بهتری دارند [۱۲] یا به عبارتی مشخص می‌کند که مزیت رقابتی ما در زنجیره تأمین در کدام بخش است.

۲-۳- راهبرد زنجیره تأمین سبز

پرتر و کارمر راهبرد زنجیره تأمین سبز را این‌گونه تعریف می‌کنند: انتخاب و مدیریت اقدامات سبز برای ایجاد مزیت رقابتی پایدار در کل زنجیره تأمین [۱۴].

۲-۴- پیشینه پژوهش

معصومی^۱ و همکاران [۳] در پژوهشی تحت عنوان رویکرد راهبردی به توسعه زنجیره تأمین سبز به دنبال پیشنهاد یک مدل مفهومی برای توسعه راهبردی زنجیره تأمین سبز هستند. آن‌ها در پی این هدف ابتدا با مرور تحقیقات گذشته، عواملی را که بر تصمیم‌گیری مدیران تجاری برای پیاده‌سازی اقدامات زنجیره تأمین سبز اثر می‌گذارند، بر اساس دو نظریه غالب روش‌ها و محرک‌های زنجیره تأمین سبز یعنی نظریه نهادی و مبتنی بر منابع

استخراج‌شده می‌کنند. در این پژوهش، شاخص‌های اعتبار و مشروعیت، موقعیت آینده، بهبود مستمر، یکپارچگی سهامداران، تغییرات ازهم‌گسیخته، جلوگیری از آلودگی، نظارت بر تولید محصول و فناوری پاک، سبز کردن بالادستی و سبز کردن بعد از استفاده، شناسایی شده و سپس با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (ANP) و مدل‌سازی معادلات ساختاری یک مدل مفهومی استخراج می‌شود. درنهایت از این مدل مفهومی برای اولویت‌بندی راهبردی عوامل زنجیره تأمین سبز به‌وسیله تحلیل اهمیت و عملکرد استفاده شده است. این مطالعه پیرامون صنعت خودروسازی مالزی انجام شده است. گویندان^۱ و همکاران [۱۵] در پژوهشی با عنوان تجزیه‌وتحلیل موانع اجرای مدیریت تأمین سبز در صنایع هند از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده کردند. این کار بر روی شناسایی موانع اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز بر اساس اثربخشی تدارکات متمرکز بود. در مدیریت زنجیره تأمین سبز مجموع ۴۷ مانع، به‌دقت از مبانی نظری تحقیق، از بحث و گفتگو با کارشناسان صنعتی و از طریق یک مطالعه مبتنی بر پرسشنامه از بخش‌های مختلف صنعتی شناسایی شد. در این تحقیق، موانع مهم و ضروری از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌بندی شده است. محقر^۲ و همکاران [۱۶] در پژوهشی تحت عنوان ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز بر پایه LFPP و رویکرد کارت امتیازی متوازن به دنبال به کار بردن یک روش جدید برای رتبه‌بندی عوامل اثربخش بر عملکرد زنجیره تأمین سبز هستند و بر طبق ۴ منظر کارت امتیازی متوازن، عوامل اثربخش بر عملکرد زنجیره تأمین سبز مشخص می‌کنند و درنهایت با استفاده از روش LFPP وزن هر معیار مشخص شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که توجه و پاسخگویی به مشتری مهم‌ترین معیار بر عملکرد زنجیره تأمین است. در پژوهش دیابت^۳ و گویندان [۱۷] تحت عنوان بررسی موانع اثرگذار بر پیاده‌سازی زنجیره تأمین سبز، محرک‌های متنوع مدیریت زنجیره تأمین براساس تحقیقات زنجیره تأمین سبز و مشاوره با کارشناسان شناسایی شده و تأثیر محرک‌ها در اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از معادلات تفسیری ساختاری موردبررسی قرار گرفته است. محرک‌ها در این تحقیق به دو دسته درونی و بیرونی تقسیم شده و مدل توسعه‌یافته در شرکت‌های تولیدی جنوب هند ارزیابی شده است.

1. Govindan
2. Mohaghar
3. Diabat

واکر^۱ و همکارانش [۱۸] در پژوهشی تحت عنوان محرک‌ها و موانع روش‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز به بررسی محرک‌ها و موانع فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته‌اند. در این پژوهش، محرک‌هایی مانند عوامل سازمانی، قوانین، مشتریان، رقبا، جامعه و تأمین‌کنندگان شناسایی شده و به دو دسته محرک‌های داخلی و خارجی تقسیم شدند. براساس نتایج، سازمان‌ها بیشتر تحت تأثیر محرک‌های خارجی قرار می‌گیرند. در تحقیق سان^۲ و همکاران [۱۹] عوامل کیفیت، خدمات، انعطاف‌پذیری، تحویل در ارتباط با همسویی بین عوامل راهبردهای زنجیره تأمین و عدم قطعیت زیست‌محیطی در نظر گرفته شده بود که نتایج پژوهش نشان داد همسویی بین راهبردهای زنجیره تأمین قادر به بهبود عملکرد زنجیره تأمین است. تسنگ^۳ و همکاران [۲۰] در پژوهشی تحت عنوان حلقه بسته یا ساختار سلسله مراتبی در مدیریت زنجیره تأمین سبز تحت عدم قطعیت به دنبال هدف اولویت‌دهی به تأمین‌کنندگان شرکت بر طبق عملکرد در مدیریت زنجیره تأمین سبز هستند. برای تحقق این هدف، گزینه‌ها در مدل با در نظر گرفتن اقدامات زنجیره تأمین سبز به وسیله تحلیل سلسله مراتبی (ANP) و نظریه مجموعه فازی رتبه‌بندی شده‌اند. چن^۴ و همکاران [۲۱] در پژوهشی تحت عنوان انتخاب راهبردهای تجاری مدیریت زنجیره سبز از طریق فرآیند تحلیل شبکه به دنبال اولویت‌بندی راهبردهای سبز بر پایه عملکرد زیست‌محیطی جاری سازمان هستند. در این تحقیق، ابتدا چشم‌انداز مدیریت سبز سازمان که بر طبق فعالیت زیست‌محیطی سازمان انجام شده، شناسایی می‌شود و سپس اولویت راهبردها و اقدامات سبز با در نظر گرفتن چشم‌انداز سازمان با استفاده از روش ANP مشخص شده است. شاخص‌های معرفی شده در این مدل شامل تولید سبز و خرید سبز بوده و مطالعه در صنعت الکترونیکی تایوان انجام شده است. ژوو و سارکیس [۲۲] در پژوهشی تحت عنوان مقایسه بین بخشی محرک‌ها و روش‌ها در زنجیره تأمین سبز به تفاوت‌های محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز در سه صنعت خودروسازی، نیروگاه‌های حرارتی و الکترونیک در کشور چین پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که در هر یک از صنایع، محرک‌های متفاوتی اثرگذار هستند. سارکیس و همکاران [۲۳] در پژوهشی تحت عنوان فشار ذی‌نفعان در تطبیق با روش‌های زیست‌محیطی به بررسی

1. Walker
2. Sun
3. Tseng
4. Chen

تأثیر پافشاری ذی‌نفعان برای ایجاد زنجیره تأمین سبز در صنعت خودرو کشور اسپانیا پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن بود که فشار ذی‌نفعان با تطابق با یک سیستم سبز، همبستگی مثبت داشته و متغیر مؤثر در این روند، سطح آموزش در کل سیستم است. مینهج^۱ و همکاران [۲۴] به ارزیابی محرک‌های مدیریت زنجیره تأمین سبز با رویکردی نوآورانه و با استفاده از معادلات تفسیری ساختاری پرداخته‌اند و مدل مفهومی این تحقیق متشکل از قوانین زیست‌محیطی، تعهد مدیران، فشار مشتریان، رقبا، فشار تأمین‌کنندگان، فشار ذی‌نفعان، سود اقتصادی، کاهش هزینه به‌عنوان محرک‌های سازمان جهت اجرایی شدن مدیریت زنجیره تأمین سبز است. براساس پیشینه پژوهش و نظرات پژوهشگران مختلف، شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز در جدول ۱ قابل مشاهده است:

۳- روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق به‌کاربرده شده از منظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها پیمایشی است. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از ۳ نوع پرسشنامه استفاده شده است. پرسشنامه ۱: به‌منظور بومی‌سازی شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز در حوزه صنعت فولاد طراحی شده است که در اختیار خبرگان فولاد و دانشگاهی قرار گرفت. پرسشنامه ۲: این پرسشنامه به‌منظور قرارگیری شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان در منظرهای BSC طراحی شده است. پرسشنامه ۳: با هدف اولویت‌بندی شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز در مجتمع فولاد مبارکه اصفهان، پرسشنامه مقایسات زوجی طراحی شد. بر این اساس، جامعه پژوهش حاضر در روش دلفی برای قرارگیری شاخص‌ها در منظرهای BSC شامل چهار نفر از خبرگان فولاد و خبرگان دانشگاهی هستند. جامعه پژوهش نیز برای بومی‌سازی شاخص‌ها و اولویت‌بندی شاخص‌ها در منظرهای BSC از پنج نفر از متخصصان ارشد در دسترس مجتمع فولاد مبارکه اصفهان هستند. گفتنی است به علت اینکه از روش‌های MADM استفاده شده است، بنابراین بحث نمونه‌گیری از جامعه مطرح نیست. در این پژوهش برای روایی پرسشنامه از روایی صوری بهره گرفته شده است. از این‌رو از نظرات کارشناسان اساتید دانشگاهی و خبرگان حوزه فولاد بهره برده شده و مدل نهایی با استفاده از روایی صوری و کاربردی بودن مدل، تأیید نهایی شده است.

جدول ۱ شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز

تعریف	منبع	شاخص
فشارهای اعمالی از نهادهای نظارتی	[۱۸، ۲۳]	فشار مقرراتی
فشارهای اعمالی از مشتریان، شرکت‌ها و بازار صادرات	[۱۸، ۲۴]	فشار بازار
فشارهای تقلیدی از رقبای	[۲۴، ۱۸]	فشار رقیبان
فشارهای اعمالی از جوامع و گروه‌های ذینفع زیست‌محیطی	[۲۳، ۱۸، ۲۴]	فشار جامعه
از طریق ایجاد یک مجموعه از سیاست‌های عملیاتی	[۲۴]	کاهش هزینه
مزیت تقویت برند و تصویر سازمان از طریق همکاری با سهامداران	[۳]	اعتبار و مشروعیت
مزیت به دست آوردن سهم بازار در آینده و ایجاد فضای جدید در بازار	[۳]	موقعیت آینده
توانایی بهبود مداوم فرآیندهای شرکت	[۳]	بهبود مستمر
توانایی ادغام ذی‌نفعان کلیدی در فرآیند کسب‌وکار	[۳]	یکپارچگی سهامداران
توانایی نشان دادن حوزه‌هایی از دانش که نامطمئن، دائماً در حال تحول و پویا هستند	[۳]	تغییرات از هم‌گسیخته
کاهش ضایعات گازهای گلخانه‌ای	[۳]	جلوگیری از آلودگی
کاهش اثرات زیست‌محیطی از محصولات موجود کارخانه و فرآیندها در هر مرحله از چرخه زندگی محصول	[۳]	نظارت بر تولید محصول
به‌کاربردن فناوری نوآورانه و ایجاد تغییرات از هم‌گسیخته	[۳]	فناوری پاک
شیوه‌هایی از قبیل ایجاد سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	[۲۴، ۳]	مدیریت زیست‌محیطی
استفاده از مواد سازگار با محیط‌زیست	[۳]	سبز کردن بالادستی
همکاری با تأمین‌کنندگان در اهداف زیست‌محیطی		
شامل فعالیت‌های بهینه‌سازی فرآیندهای تولید به‌منظور کاهش ضایعات	[۲۱، ۳]	تولید سبز
حمل‌ونقل سازگار با محیط‌زیست، بسته‌بندی سبز و همکاری با مشتریان در اهداف زیست‌محیطی	[۱۹، ۳]	سبز کردن پایین‌دستی
اقدامات خالص‌سازی محصولات مانند فعالیت‌های بازیافت برای استفاده کردن محصولات معیوب	[۳، ۲۵]	سبز کردن بعد از استفاده
توانایی ارائه خدمات پس از فروش در مقایسه با رقبای اصلی	[۱۹]	خدمات
توانایی ارائه سریع محصولات و تحویل در زمان، در مقایسه با رقبای اصلی	[۱۹]	تحویل
توانایی پاسخ به نوسان در حجم، در مقایسه با رقبای اصلی	[۱۹]	انعطاف‌پذیری
توانایی ارائه کیفیت سازگار در مقایسه با رقبای اصلی، عملکرد بالا	[۱۹]	کیفیت
با نگاه زنجیره تأمین سبز	[۲۴]	سود اقتصادی
با نگاه زنجیره تأمین سبز	[۲۶]	بازگشت سرمایه

۴- برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی

در سال‌های اخیر، FAHP^۱ یا روش تحلیل سلسله فازی (ANP) به‌عنوان یک روش عملی و کاربردی برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره طرفداران زیادی پیدا کرده است [۲۷]. از آنجاکه قضاوت در فضای فازی به‌مراتب آسان‌تر از قضاوت در فضای قطعی است، پیش‌بینی می‌شود کاربردهای این روش رشد روزافزون داشته باشد [۲۸]. استخراج وزن‌ها از ماتریس مقایسات زوجی برای استفاده در روش (AHP) نیازمند یک رویکرد علمی است. روش‌های موجود استخراج وزن، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- استخراج یک عدد فازی به‌عنوان وزن از ماتریس مقایسات زوجی فازی؛

۲- استخراج یک عدد قطعی به‌عنوان وزن از ماتریس مقایسات زوجی فازی.

از روش‌های نوع اول می‌توان به روش میانگین هندسی، روش حداقل مربعات لگاریتمی فازی (FLLSM)^۲، روش بیشینه لامبدا و روش برنامه‌ریزی خطی هدف (LGP)^۳ و از روش‌های نوع دوم می‌توان به تحلیل توسعه‌یافته^۴ و برنامه‌ریزی ترجیحات فازی (FPP) اشاره کرد [۲۹]. به دلیل ساده‌تر بودن محاسبه یک عدد قطعی به‌عنوان وزن، اکثر افراد ابتدا به دنبال روش‌های نوع دوم می‌روند. روش اول از این نوع، روش تحلیل توسعه‌یافته است که توسط چانگ پیشنهاد شد و خیلی زود توسط وانگ ثابت شد که وزن‌های به‌دست‌آمده از این روش نامعتبرند و قادر نیستند اهمیت ارتباط متغیرهای تصمیم یا جایگزین را به‌درستی نشان دهند. در حقیقت، این روش نباید برای استخراج وزن‌ها به کار می‌رفت. همچنین روش برنامه‌ریزی ترجیحات فازی که توسط میخائیلویچ مطرح شد نیز دارای نقطه‌ضعف‌های قابل‌توجهی بود؛ مثلاً ممکن است از این روش برای تعیین اولویت استفاده کنیم و به بردارهای متضاد یا بردارهایی که مضرب یکدیگرند برسیم. این غیر یکتا بودن در حل، کاربرد این روش در تعیین اولویت را زیر سؤال می‌برد. با یک معادل‌سازی، روش LFPP یا برنامه‌ریزی ترجیحات فازی لگاریتمی بر پایه برنامه‌ریزی غیرخطی لگاریتمی به دست آمد و ثابت شد که ایرادات روش‌های قبلی را ندارد.

تابع هدف و محدودیت‌های روش FPP به‌صورت زیر بود:

-
1. Fuzzy Analytical Hierarchy Process
 2. Fuzzy Logarithmic Least Squares Method
 3. Linear Goal Programming
 4. Extent Analysis

$$\begin{aligned} & \max \lambda \\ & \begin{cases} -w_i + l_{ij}w_j + \lambda(m_{ij} - I_{ij})w_j \leq 0, & i = 1, \dots, n-1; j = i+1, \dots, n, \\ -w_i + u_{ij}w_j + \lambda(m_{ij} - I_{ij})w_j \leq 0, & i = 1, \dots, n-1; j = i+1, \dots, n, \\ \sum_{i=1}^n w_i = 1, \\ w_i \geq 0, i = 1, \dots, n. \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

با دو معادل سازی FPP به LFPP تبدیل می شود. در حقیقت، معادلات غیرخطی به معادلات غیرخطی لگاریتمی تبدیل می شود و در نهایت، تابع هدف و محدودیت های جدید به صورت زیر به دست می آیند.

$$\ln \bar{\alpha}_{ij} \approx (\ln l_{ij}, \ln m_{ij}, \ln u_{ij}) \quad i, j = 1, \dots, n. \quad (2)$$

$$\mu_{ij} \left(\ln \left(\frac{w_i}{w_j} \right) \right) = \begin{cases} \frac{\ln \left(\frac{w_i}{w_j} \right) - \ln I_{ij}}{\ln m_{ij} - \ln I_{ij}}, & \ln \frac{w_i}{w_j} \leq \ln m_{ij} \\ \frac{\ln u_{ij} - \ln \left(\frac{w_i}{w_j} \right)}{\ln u_{ij} - \ln m_{ij}}, & \ln \frac{w_i}{w_j} \geq \ln m_{ij} \end{cases} \quad (3)$$

که در آن $\mu_{ij}(\ln(w_i/w_j))$ درجه عضویت $\ln(w_i/w_j)$ بوده و متعلق به قضاوت های فازی مثلثی تقریبی $\ln \bar{\alpha}_{ij} = (\ln l_{ij}, \ln m_{ij}, \ln u_{ij})$ است که در آن بردار اهمیت با بالاترین درجه عضویت به صورت زیر توصیف می شود:

$$\lambda = \min \left\{ \mu_{ij} \left(\ln \left(\frac{w_i}{w_j} \right) \right) \mid i = 1, \dots, n-1; j = i+1, \dots, n \right\} \quad (4)$$

معادله بالا به مسئله ی زیر قابل تبدیل است.

$$\begin{cases} \max \lambda \\ \mu_{ij} (\ln(\frac{w_i}{w_j})) \geq \lambda, i=1, \dots, n-1, j=i+1, \dots, n, \\ w_i \geq 0, i=1, \dots, n \end{cases} \quad (5)$$

یا

$$\begin{cases} \max 1 - \lambda \\ \text{s.t} \\ -\ln w_i + \ln w_j - \lambda \ln(\frac{u_{ij}}{m_{ij}}) \geq -\ln u_{ij}, i=1, \dots, n-1, j=i+1, \dots, n, \\ \ln w_i - \ln w_j - \lambda \ln(\frac{m_{ij}}{l_{ij}}) \geq \ln l_{ij}, i=1, \dots, n-1, j=i+1, \dots, n \\ w_i \geq 0, i=1, \dots, n \end{cases} \quad (6)$$

محدودیت نرمال‌سازی $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ به علت پیچیدگی محاسبات در دو معادله بالا موقتاً حذف می‌شود. پس از حل معادله بالا می‌توان اولویت‌ها یا اهمیت‌ها را نرمال کرد. فرض بر این است که $w_i \geq 1, i=1,2,3,\dots,n$ به طوری که $\ln w_i \geq 0, i=1,2,3,\dots,n$. اگرچه نیازی به فرض غیرمنفی بودن $\ln w_i \geq 0, i=1,2,3,\dots,n$ نیست. برای ساده‌سازی این نتایج، این محدودیت اضافه شده است.

در برخی موارد، رابطه ۱ مقادیر منفی برای درجه عضویت λ تولید می‌کند؛ چراکه این دو معادله را نمی‌توان به شکل همزمان حل کرد. برای فائق آمدن بر این مشکل، متغیرهای انحرافی δ_{ij} و η_{ij} برای تمامی $i=1,2,\dots,n$ و $j=i+1,\dots,n$ به مدل اضافه می‌شود. حال با توجه به آنچه گفته شد، نامعادلات زیر قابلیت حل همزمان خواهد یافت:

$$\ln w_i - \ln w_j - \lambda \ln(\frac{m_{ij}}{l_{ij}}) + \delta_{ij} \geq \ln l_{ij}, i=1, \dots, n-1, j=i+1, \dots, n. \quad (7)$$

$$\ln w_i - \ln w_j - \lambda \ln(\frac{u_{ij}}{m_{ij}}) + \eta_{ij} \geq -\ln u_{ij}, i=1, \dots, n-1, j=i+1, \dots, n.$$

کمینه کردن متغیرهای انحرافی تا بیشترین حد ممکن بسیار مطلوب است. از این رو، مدل برنامه ریزی ترجیحی فازی لگاریتمی با اولویت‌های غیرخطی به شکل زیر فرموله می‌شود.

$$\text{minimize } J = (1 - \lambda)^r + M \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (\delta_{ij}^r + \eta_{ij}^r)$$

Subject to

$$x_i - x_j - \lambda \ln\left(\frac{m_{ij}}{l_{ij}}\right) + \delta_{ij} \geq \ln l_{ij}, i = 1, 2, \dots, n-1, j = i+1, \dots, n, \quad (8)$$

$$-x_i + x_j - \lambda \ln\left(\frac{u_{ij}}{m_{ij}}\right) + \eta_{ij} \geq -\ln u_{ij}, i = 1, 2, \dots, n-1, j = i+1, \dots, n,$$

$$\lambda, x_i \geq 0, i = 1, \dots, n,$$

$$\delta_{ij}, \eta_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, n-1, j = i+1, \dots, n,$$

که در آن $x_i = \ln w_i$ برای $i = 1, 2, 3, \dots, n$ و M عدد ثابت بسیار بزرگ معینی (برای مثال $M=10^3$) است. از جریمه M برای یافتن اوزان با کمترین مقدار تخطی ممکن در قضاوت‌های فازی استفاده شده است. جواب‌های بهینه برای مدل x_i^* به ازای $i=1, 2, 3, \dots, n$ است؛ بنابراین همان‌طور که بیشتر به آن اشاره شد، اولویت‌های نرمال شده برای $\tilde{A} = (a_{ij})_{n \times n}$ به مانند زیر قابل حصول است:

$$w_i^* = \frac{\exp(x_i^*)}{\sum_{i=1}^n \exp(x_i^*)} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (9)$$

که در آن $\exp(x_i^*) = e^{x_i^*}$. قابل توجه است که مطلوب، به دست آوردن مقادیر مثبت برای λ^* است. اگر $\lambda^* = 0$ ، می‌توان نتیجه گرفت که ناسازگاری شدیدی در ماتریس مقایسه زوجی وجود دارد مگر آن که $\delta^* = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (\delta_{ij}^r + \eta_{ij}^r) = 0$ ، هراندازه مقدار $(\delta^* \geq 0)$ کمتر باشد، ناسازگاری مشاهده شده در ماتریس مقایسات زوجی کمتر

خواهد بود. همچنین δ^* می‌تواند به‌عنوان شاخص ناسازگاری برای ماتریس مقایسه زوجی لحاظ شود [۲۹].

۵- یافته‌های پژوهش

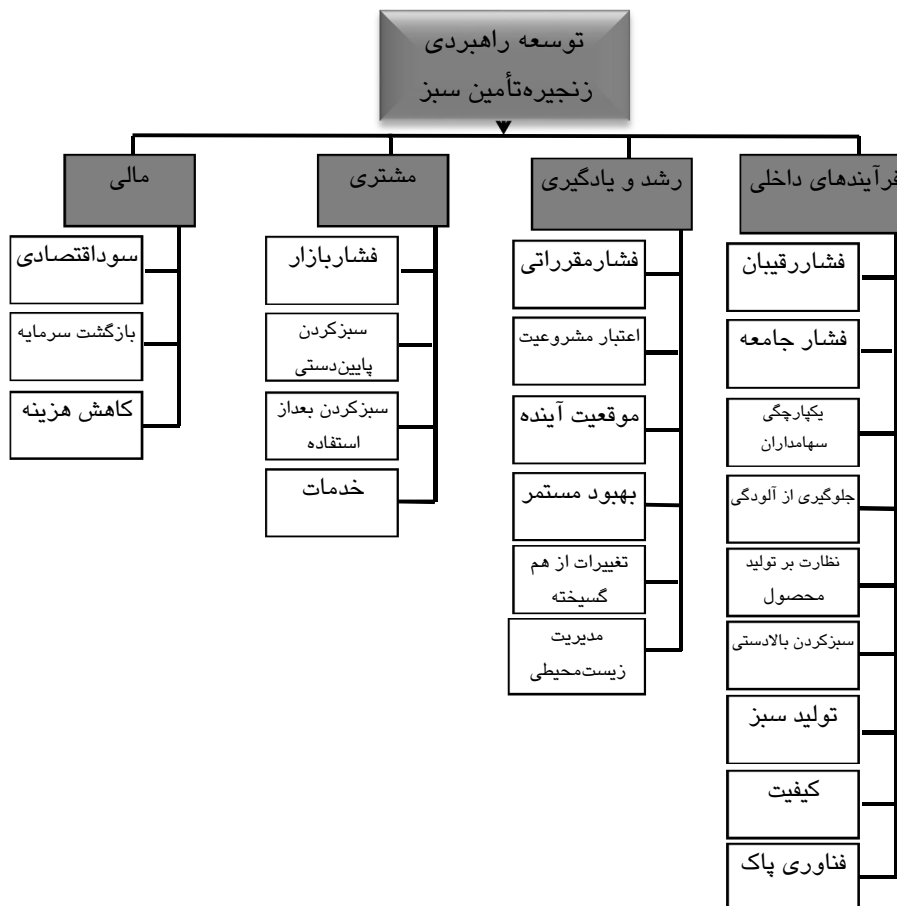
گام ۱: در این پژوهش با توجه به پیشینه تحقیق، ۲۴ شاخص راهبردی زنجیره تأمین سبز در حوزه صنعت فولاد شناسایی شد که با نظر خبرگان دانشگاه و فولاد به ۲۲ شاخص تقلیل یافت. شاخص‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲ شاخص‌های نهایی راهبردی زنجیره تأمین سبز

نظارت بر تولید محصول	فشار مقرراتی
فناوری پاک	فشار بازار
مدیریت زیست‌محیطی	فشار رقیبان
سبز کردن بالادستی	فشار جامعه
تولید سبز	کاهش هزینه
سبز کردن پایین‌دستی	اعتبار و مشروعیت
نظارت بر تولید محصول	موقعیت آینده
سبز کردن بعد از استفاده	بهبود مستمر
خدمات	یکپارچگی سهامداران
سود اقتصادی	تغییرات ازهم‌گسیخته
بازگشت سرمایه	جلوگیری از آلودگی

گام ۲: به‌منظور تخصیص شاخص‌ها به منظرهای کارت امتیازی متوازن، ابتدا پرسشنامه‌ای تهیه شد. در این پرسشنامه از خبرگان خواسته شده است که منظر یا منظرهایی از کارت امتیازی متوازن که بیشترین سازگاری با هر شاخص را دارند، مشخص نمایند. با توجه به متفاوت بودن نظرات خبرگان از روش دلفی استفاده شد.

در نهایت با اجماع نظر خبرگان، شاخص‌ها تخصیص یافتند که در شکل ۱ قابل مشاهده است.



شکل ۱ شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز از منظر کارت امتیازی متوازن

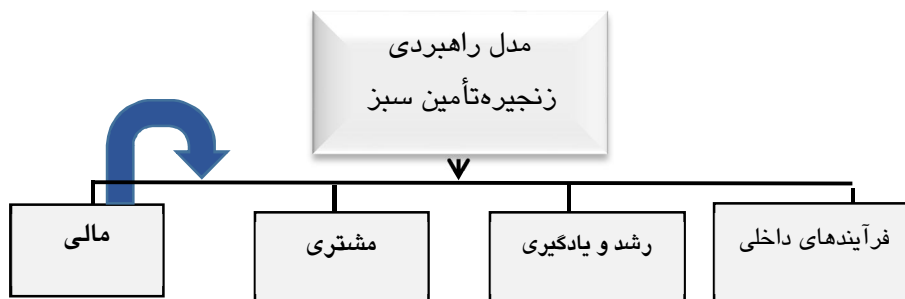
گام ۳: اولویت‌بندی مناظر و شاخص‌های هر منظر کارت امتیازی متوازن بر اساس روش LFPP

در روش LFPP، با توجه به درخت سلسله مراتبی پژوهش (مدل مفهومی)، برای تبیین ارجحیت هر سطح نسبت به سطح بالاتر پرسشنامه مقایسات زوجی طراحی و

در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از پُرکردن پرسشنامه مقایسات زوجی توسط خبرگان، جهت جمع‌بندی نظرات خبرگان از میانگین هندسی استفاده شد و در ضمن آن نیز برای تبیین ترجیحات خبرگان در قالب عبارات کلامی از جدول ۳ استفاده شده که به اعداد فازی مثلثی تبدیل شدند. سپس نتایج پرسشنامه‌ها توسط نرم‌افزار GAMS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در نهایت، اولویت‌بندی مناظر و شاخص‌های هر منظر به دست آمده است.

جدول ۳ مقیاس اهمیت نسبی استفاده‌شده در ماتریس مقایسه زوجی

اعداد قطعی	اعداد فازی	عبارات کلامی
۱	(۱،۱،۳)	بی‌اهمیت
۳	(۱،۳،۵)	کم‌اهمیت
۵	(۳،۵،۷)	تا حدی مهم
۷	(۵،۷،۹)	مهم
۹	(۷،۹،۱۱)	خیلی مهم



شکل ۲ روابط هدف و شاخص‌ها

اولویت‌بندی مناظر کارت امتیازی متوازن بر اساس روش LFPP
 در این مرحله با توجه به شکل ۲ و گام‌های ذکرشده، وزن و اولویت‌بندی مناظر کارت امتیازی متوازن نسبت به مدل راهبردی زنجیره تأمین سبز به دست آورده می‌شود.

x_i : به دست آمده از مدل بالا به صورت جدول ۵ است.
در مدل بالا، x_i ها هر یک از مناظر کارت امتیازی متوازن است ($i=1,2,\dots,4$).

جدول ۵ نتایج نرم افزار GAMS

x_i	مناظر
۰/۲۵۰۱۴	فرآیندهای داخلی
۰/۲۵۰۰۵۲	رشد و یادگیری
۰/۲۴۹۹۴۸	مشتری
۰/۲۴۹۸۵۹	مالی

بر اساس جدول ۵ و با استفاده از رابطه ۹ وزن نرمال شده مناظر کارت امتیازی متوازن به دست می‌آید.

جدول ۶ وزن و اولویت بندی شاخص‌های هر منظر کارت امتیازی متوازن بر اساس روش LFPP

اولویت بندی	وزن	مناظر
۱	۰/۲۵۰۰۳	فرآیندهای داخلی
۲	۰/۲۵۰۰۱	رشد و یادگیری
۳	۰/۲۴۹۹۸۷	مشتری
۴	۰/۲۴۹۹۶۵	مالی

در این مرحله با توجه به شاخص‌های تخصیصی به هر منظر و مانند مراحل ذکر شده در قسمت بالا، وزن و اولویت بندی شاخص‌های تخصیصی به هر منظر به دست آورده می‌شود که نتایج نهایی مطابق جدول ۷ است.

جدول ۷ وزن و اولویت بندی شاخص های مناظر چهارگانه کارت امتیازی متوازن بر اساس روش

LFPP

اولویت بندی	وزن	شاخص	منظر مربوطه	اولویت بندی	وزن	شاخص	منظر مربوطه
۱	۰/۲۵۰۰۰۰۳	فشار مقرراتی	رشد و یادگیری	۱	۰/۱۰۰۰۱۶	فشار رقیبان	فرآیندهای داخلی
۲	۰/۲۵۰۰۰۰۱	اعتبار و مشروعیت		۲	۰/۱۰۰۰۰۰۹	فشار جامعه	
۳	۰/۲۴۹۹۹۹۸	موقعیت آینده		۳	۰/۱۰۰۰۰۰۵۱	یکپارچگی سهامداران	
۴	۰/۲۴۹۹۹۹۶	بهبود مستمر		۴	۰/۱۰۰۰۰۰۳	جلوگیری از آلودگی	
۵	۰/۲۴۹۹۹۷	تغییرات از هم گسیخته		۵	۰/۰۹۹۹۹۸۳	نظارت بر تولید محصول	
۶	۰/۲۴۹۹۹۶	مدیریت زیست محیطی		۶	۰/۰۹۹۹۹۷	سبز کردن بالادستی	
				۷	۰/۰۹۹۹۸۸	تولید سبز	
				۸	۰/۰۹۹۹۸۳	کیفیت	
				۹	۰/۰۹۹۹۷	فناوری پاک	
۱	۰/۳۳۳۳۶۵	سود اقتصادی	مالی	۱	۰/۲۵۰۰۴	فشار بازار	مشتری
۲	۰/۳۳۳۳۳۸	بازگشت سرمایه		۲	۰/۲۵۰۰۰	سبز کردن پایین دستی	
۳	۰/۳۳۳۳۹۷	کاهش هزینه		۳	۰/۲۴۹۹۸	سبز کردن بعد از استفاده	
				۴	۰/۲۴۹۹۶	خدمات	

۶- بحث و نتیجه گیری

مدیریت زنجیره تأمین سبز رویکردی در به دست آوردن عملکرد زیست محیطی کارآمد است. انتخاب و اولویت بندی شاخص های راهبردی در سازمان ها می تواند

مدیران را در دستیابی به مزیت رقابتی کمک کند. در ابتدا ۲۴ شاخص مؤثر بر توسعه راهبردی زنجیره تأمین سبز از طریق

مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش انتخاب شدند و سپس از خبرگان حوزه صنعت فولاد خواسته شد در مورد تأیید و رد شاخص‌ها ابراز نظر نمایند. شاخص‌های شناسایی شده عبارت‌اند از: فشار مقرراتی، فشار بازار، فشار رقیبان، فشار جامعه، کاهش هزینه، اعتبار و مشروعیت، موقعیت آینده، بهبود مستمر، یکپارچگی سهامداران، تغییرات از هم‌گسیخته، جلوگیری از آلودگی، نظارت بر تولید محصول، فناوری پاک، مدیریت زیست‌محیطی، سبزکردن بالادستی، تولید سبز، سبزکردن پایین‌دستی، سبزکردن بعد از استفاده، خدمات، تحویل، انعطاف‌پذیری، کیفیت، سود اقتصادی، بازگشت سرمایه. البته پس از رد شاخص تحویل و انعطاف‌پذیری توسط خبرگان پژوهش، تعداد شاخص‌ها به ۲۲ شاخص تقلیل یافت. به‌منظور دسته‌بندی شاخص‌ها در هر یک از مناظر کارت امتیازی متوازن از روش دلفی استفاده شد که شاخص‌ها مطابق با شکل ۱ به منظرهای چهارگانه تخصیص یافتند. در این پژوهش با استفاده از شناسایی شاخص‌های راهبردی و گنجاندن در مدل کارت امتیازی متوازن، به مدلی جدید در زنجیره تأمین سبز صنعت فولاد رسیدیم. در پژوهش‌های گذشته، شاخص‌های راهبردی در مدل کارت امتیازی متوازن قرار داده نشده بود و همچنین در مقایسه با تحقیقات گذشته، جامعیت شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز در این پژوهش قابل توجه است. در بین مناظر کارت امتیازی متوازن منظر فرآیندهای داخلی از بالاترین اولویت برخوردار است. منظر فرآیندهای داخلی گویای این واقعیت است که شرکت‌ها باید به دنبال رسیدن به خواسته‌ها و انتظارات مشتریان و سهامداران باشند و در راستای این هدف می‌توانند در سازمان، واحد پایش محیطی را با جذب نیروهای متخصص و مجرب ایجاد کنند. در منظر فرآیندهای داخلی، فشار رقیبان از بالاترین اولویت برخوردار است؛ از همین رو، سازمان باید با توجه به فشار رقیبان و نیروهای دولتی برای تطبیق سازمان با راهبردهای زیست‌محیطی به‌گونه‌ای رقیبان را تحت کنترل قرار دهد که بتواند سرآمدی خود را حفظ نماید. در منظر رشد و یادگیری، شناسایی کردن نیازهای مشتریان و ذینفعان و فرآیندهایی که برای محقق ساختن این نیازها باید تحقق پذیرد، در اولویت قرار دارند؛ بنابراین باید شاخص‌های دارای اولویت بالاتر این

منظر اهمیت بیشتری در سازمان داشته باشند و شاخص‌هایی که در به مزیت رقابتی رساندن سازمان نیز سهم دارند و سازمان در عمل از آن‌ها غفلت کرده است، مورد توجه قرار گیرند. در منظر رشد و یادگیری، اعتبار و مشروعیت در رده بالای شاخص‌های این منظر قرار دارد؛ به دلیل اینکه در اقتصاد جدید، کشورهای مختلف جهان با شرکت‌های خود شناخته می‌شوند و اهمیت شرکت‌ها به مراتب بیشتر از اهمیت دولت‌های آنان در عرصه‌های تجاری خودنمایی می‌کند، شرکت‌ها هر روز به دنبال افزایش سهم خود در بازارهای تجاری هستند و پیوسته کالاها و خدمات خود را با کمیت و کیفیت بهتری ارائه می‌کنند. این شرکت‌ها با نام و علائم تجاری خاص خود شناخته می‌شوند. برای شرکت‌ها، علائم تجاری به مثابه یک تصویر و یک شناسنامه عمل می‌کند که باید در جهت شناخت، جذابیت، کیفیت و ارائه آن به صورت نمادی متمایز و قابل رقابت با سایرین اهتمام شود. اهمیت و تأثیرگذاری علائم تجاری به گونه‌ای است که اگرچه در بدو امر این مطلوبیت کالا و خدمات است که مهر تأیید بر کیفیت و مقبولیت کالا و خدمات می‌زند، این علائم تجاری نیز به شرکت‌ها کمک می‌کند تا به همراه تعهدشان برای عرضه مطلوب محصولات، به تثبیت خود در بازارهای جهانی بیندیشند و رقابت با سرآمدهای بازار را پیش رو قرار دهند؛ بنابراین، مجتمع فولاد مبارکه اصفهان در برندسازی و تقویت برند باید بتواند پیشگامی خود را حفظ نماید. جلوگیری از آلودگی زیست‌محیطی نیز در سازمان باید اولویت بالایی به خود اختصاص دهد. امروزه، یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش رو در قرن بیست و یکم، بحران‌های زیست‌محیطی است؛ به همین دلیل کارخانه‌هایی که درصد بالایی از تولید را به خود اختصاص می‌دهند، باید در تولید به فکر کاهش ضایعات گازهای گلخانه‌ای باشند. در منظر مشتری فشار بازار از اولویت بالاتری برخوردار است و به علت اینکه از بیرون سازمان، شرکت‌ها و بازار صادرات برای تطبیق سازمان با راهبردهای زیست‌محیطی فشار وارد می‌شود، از همین رو سازمان باید همواره به فکر مطابقت دادن کالاها و محصولات با استانداردهای ملی و بین‌المللی زیست‌محیطی جهت بازارهای داخلی و صادرات کالا باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود مدیریت سازمان در منظر فرآیندهای داخلی با توجه به فشار رقیبان و نیروهای دولتی، فشار رقیبان را مورد پایش قرار دهد و بر اساس پایش مسیر، حرکت را مشخص نماید. در منظر مالی، با استفاده از طراحی فرآیندی از یک سری

عملیات اجرایی، کنترل هزینه‌ها در چرخه زنجیره تأمین و برآورد نمودن ارزش افزوده کالا می‌تواند به کاهش هزینه‌ها در سازمان بدون نادیده گرفتن کیفیت کالا و خدمات رسید. در منظر فرآیندهای داخلی می‌توان برای شاخص یکپارچگی سهامداران مبادرت به ارائه مدلی کرد که توانایی رده‌بندی و ارزیابی سهامداران و ادغام آن‌ها در راستای راهبرد مدون و یکپارچه سازمان را داشته باشد. در منظر فرآیندهای داخلی، در ارتباط با شاخص اعتبار و مشروعیت، سازمان باید سیاست‌های تبلیغاتی مناسب ایجاد کند و اقداماتی در راستای مسئولیت اجتماعی انجام دهد؛ از قبیل تیمهای ورزشی، فضای ورزشی مطلوب و... ایجاد نماید. در منظر رشد و یادگیری، سازمان در ارتباط با شاخص بهبود مستمر باید به دنبال ایجاد سیستم بهبود فرآیندهای سازمان به صورت مداوم و از طریق مدل‌های علمی نظیر 5S و کایزن عملیاتی باشد. در نهایت، به عنوان پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی می‌توان سطح‌بندی شاخص‌های راهبردی زنجیره تأمین سبز با استفاده از روش معادلات ساختاری-تفسیری را مورد اشاره قرار داد. همچنین پیشنهاد می‌شود این پژوهش در سایر کارخانه‌های فولادسازی نیز انجام شود و نتایج این پژوهش با سایر کارخانه‌های فولادسازی مقایسه شود.

۷- منابع

- [1] Ying, J. Li-jun, Z. Study on green supply chain management based on circular economy. *Physics Procedia*, 25, 2012, pp.1682-1688.
- [2] Acur, N. Bititci, U. Managing strategy through business processes. *Production Planning & Control*, 14(4), 2003, pp. 309-326.
- [3] Masoumi, M., K.S., Abdul-Rashid, S.H., Olugu, E.U., Ghazilla, R., Ariffin, R. An integrated framework-for designing a strategic green supply chain with an application to the automotive industry. *International Journal of Industrial Engineering*, 22(1). 2015, pp. 46-61.
- [4] Babae, L., Rabieh, M., Nikbakhsh, E., Esmaili, M. Multi-Objective Mathematical Model for Green Supplier Selection (Case Study: Supply Chain of Iran Khodro Company), *Modern Research in Decision Making*, 2(2), 2017, pp. 51-83. (in persian)

- [5] Robertson, M., Jones, C. Application of lean production and agile manufacturing concepts in a telecommunications environment. *International Journal of Agile Management Systems*, 1(1), 1999. pp.14-17.
- [6] Sarkis, J., Zhu, Q., Lai, K. H. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 2011, pp. 1-15.
- [7] Clifford Defee, C., Stank, T. P. Applying the strategy-structure-performance paradigm to the supply chain environment. *The International Journal of Logistics Management*, 16(1), 2005. pp. 28-50.
- [8] Gunasekaran, A., T. C. E. Cheng. Special Issue on Logistics: New Perspectives and Challenges. *Omega, The International Journal of Management Science*, 36(4), 2008, pp. 505–508.
- [9] Aliahmadi, A., Shafeeian, M. Developing a path analysis model on enterprise strategy map based on balanced scorecard via Bayesian networks (Case Study: A Investment Company). *The Modares Journal of Management Research in Iran*, 19(4), 2016, pp. 21-44.(in persian)
- [10] Jourian, N., khanandeh, k. Green supply chain management, Necessity or selection, The sixth environment Engineering national Conference, Tehran, Tehran University, The Faculty of environment. 1393
- [11] Muduli, K., Govindan, K., Barve, A., Kannan, D., Geng, Y. Role of behavioural factors in green supply chain management implementation in Indian mining industries. *Resources, Conservation and Recycling*, 76, 2013, pp. 50-60.
- [12] Hofmann, E. Linking corporate strategy and supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(4), 2010, pp. 256-27.

- [13] Christopher, M., Towill, D. R. Developing market specific supply chain strategies. *The international journal of logistics management*, 13(1), 2002, pp. 1-14.
- [14] Porter, M.E. Kramer, M.R. Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84 (12), 2006, pp. 78-92.
- [15] Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., Haq, A. N. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 147, 2014, pp. 555-568.
- [16] Mohaghar, A., Janatifar, H., Dehghan, M. Performance Evaluation of Green Supply Chain based on LFPP and Balanced Scorecard Approach. *Global Journal of Management Studies and Researches*, 1(3), 2014, pp. 158-163.
- [17] Diabat A., Kannan G. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 2011, pp. 659-667.
- [18] Walker, H., Di Sisto, L., Mcbain, D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 14(1), 2008, pp. 69-85.
- [19] Sun, S.Y., Hsu, M.H., Hwang, W.J. The impact of alignment between supply chain strategy and environmental uncertainty on SCM performance, *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(3), 2009, pp. 201-212.
- [20] Tseng, M.L., Lin, R.J., Lin, Y.H., Chen, R.H., Tan, K. Close-loop or open hierarchical structures in green supply chain management under uncertainty. *Expert Systems with Applications*, 41(7), 2014, pp.3250-3260.

- [21] Chen, C.C., Shih, H.S., Shyur, H.J., Wu, K.S, A business strategy selection of green supply chain management via an analytic network process. *Computers & Mathematics with Applications*, 64(8), 2012. pp. 2544-2557.
- [22] Zhu Q., Sarkis J. An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*. 14 (5), 2006, pp. 472-486.
- [23] Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., Adenso-Diaz, B. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*, 28(2), 2010, pp.163-176.
- [24] Minhaj, A., Rehman, A., Rakesh, L. An Innovative approach to evaluate Green Supply Chain Mngement (GSCM) Drivers By using Interpretive Structural Modeling (ISM). *International Journal of Innovation and Technology Management*. 8(2), 2011, pp. 315-336.
- [25] Thierry, M.C., Salomon, M., Nunen, J., Wassenhove, L.N. Strategic issues in product recovery management. *California management review*, 37(2), 1995, pp. 114-135.
- [26] Bourlakis, M. Examining sustainability performance in the supply chain: The case of the Greek dairy sector, *Industrial Marketing Management*, 43, 2013, pp. 56-66.
- [27] Boran, S., Goztepe, K. Development of a fuzzy decision support system for commodity acquisition using fuzzy analytic network process. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 2013, pp. 1939-1945.
- [28] Wu, Hung-Yi. Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard. *Evaluation and Program Planning*, 35(3), 2012, pp. 303-320.
- [29] Wang, Y. M., Chin, K. S. Fuzzy analytic hierarchy process: A logarithmic fuzzy preference programming methodology. *International Journal of Approximate Reasoning*, 52(4), 2011, pp. 541-553.