

# انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار در زنجیره تأمین پوشاک با استفاده از روش بهترین - بدترین (BWM)

امیرطه جلالی<sup>۱\*</sup>

رضا احتشام رائی<sup>۲</sup>

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران | دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۸/۰۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۱/۱۷

## چکیده

از آنجا که سلامتی انسان درگرو برخورداری از محیط‌زیست و محیط اجتماعی سالم و به دور از مخاطرات است، مفهومی به‌عنوان پایداری برای تمرکز بر بهبود موضوعات زیست‌محیطی و اجتماعی (منابع طبیعی، آب و انرژی، ایجاد زیرساخت‌های کاهش آلودگی‌ها، حذف ناهنجاری‌های اجتماعی نظیر فقر، معلولیت‌ها، حقوق کودکان، زنان و اقلیت‌ها) هم‌زمان با نگاه‌های اقتصادی، به‌عنوان بحثی بسیار تأثیرگذار در آینده بشریت، توسط محققان مطرح گردید. زنجیره‌های تأمین با ایجاد رفتار مسئولانه در تمام مراحل و اعضای زنجیره، می‌توانند به‌عنوان بستری مناسب برای توسعه پایداری مورد استفاده قرار گیرند و با توجه به نقش انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین، در این تحقیق با به‌کارگیری روش‌های پژوهش توصیفی- پیمایشی، با مطالعه ادبیات موضوع، دریافت نظر خبرگان و با به‌کارگیری روش بهترین- بدترین، یک سیستم برای انتخاب تأمین‌کننده پایدار برتر با درک ماهیت محصول و پیش‌بینی وضعیت آلودگی زیست‌محیطی، دغدغه‌ها و مخاطرات اجتماعی فعالیت‌ها از حلقه‌های زنجیره تأمین پوشاک پیشنهاد شده است. مدل ارائه شده براساس دغدغه‌های ابعاد پایداری، رویه خاص و متناسب برای انتخاب تأمین‌کننده در هر بخش زنجیره تأمین پوشاک را ارائه می‌کند تا با توسعه پایداری حاصل از انتخاب برترین تأمین‌کننده، بتوان مفهوم پایداری را در کل زنجیره تأمین پوشاک گسترش داد.

**واژه‌های کلیدی:** انتخاب تأمین‌کننده، روش بهترین- بدترین، زنجیره تأمین پایدار، زنجیره تأمین پوشاک

## ۱- مقدمه

در سال‌های اخیر توجه به اثرات بلندمدت مباحث محیط‌زیست و سرمایه‌های اجتماعی در توسعه‌های اقتصادی و رشد شرکت‌ها و بنگاه‌ها بسیار قوی مطرح شده و پیگیری می‌شود. به بیان دقیق‌تر، موضوعات اجتماعی نظیر فقر، معلولیت‌ها، حقوق کودکان، زنان، اقلیت‌ها و غیره و مباحث زیست‌محیطی مانند ایجاد زیرساخت‌های کاهش آلودگی آب، هوا و خاک، گازه‌های گلخانه‌ای، استفاده بهینه از منابع و به‌کارگیری انرژی‌های پاک و غیره در کنار موضوعات اقتصادی اهمیت‌یافته و مفهومی به‌عنوان «پایداری» شکل گرفته است.

امروزه در دنیای مدرن، سازمان‌ها خود باید پایدار باشند تا توانایی پاسخ‌گویی برای رفع نیازهای نسل‌های آینده را داشته باشند و از آنجا که مدیریت زنجیره تأمین، رفتار مسئولانه در تمام مراحل و اعضای زنجیره تأمین را در نظر می‌گیرند، حوزه‌ای متأثر از رویکردها و پارادایم‌های محیطی (نظیر: ناب، چابک، سبز، تاب‌آور، پایدار و غیره) هم‌راستا با تحولات سریع دانشی، توسعه‌یافته است. هر یک از این رویکردها زاینده تفکرات و نیز مبنایی برای توسعه مفاهیم جدیدی در زمینه مدیریت زنجیره تأمین گردیده‌اند. یکی از این رویکردها «زنجیره تأمین پایدار» است که در چند سال گذشته به مقوله زنجیره تأمین اضافه شده است. امروزه رقابت برای توسعه زنجیره‌های تأمین پایدار جایگزین رقابت‌های سنتی متعارف بنگاه‌ها و شرکت‌ها گردیده است. از منظری دیگر، اساسی‌ترین موضوع مطرح در مدیریت زنجیره تأمین، بدون شک بحث تصمیم‌گیری و انتخاب صحیح است. یکی از چالش‌های همیشگی مدیریت زنجیره تأمین، لزوم اتخاذ تصمیم درست و برگزیدن گزینه مناسب از میان گزینه‌های متعدد بوده و خواهد بود و از آنجا که

\*۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران، نویسنده پاسخگو، پست الکترونیک: jalali.at@gmail.com، نشانی: تهران - انتهای بزرگراه شهید ستاری - میدان دانشگاه - بلوار شهدای حصارک

۲- استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، دکتری تخصصی مدیریت، قزوین، ایران، پست الکترونیک: rezaehteshamrasi@gmail.com

عملکرد هر سازمان موجود در یک زنجیره، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر عملکرد سایر اجزای زنجیره و نیز عملکرد کلی زنجیره اثرگذار خواهد بود، اخذ تصمیم نادرست در یک بخش زنجیره، هزینه‌های مشهود و نامشهود زیادی را بر تمام فرآیندها، حلقه‌ها و سازمان زنجیره تحمیل کرده (قاعده اثر شلاق چرمی) و سبب وجود عدم اطمینان و عدم هماهنگی در طی زنجیره تأمین می‌گردد که نتایج و پیامدهای منفی بسیاری را برای شرکت‌ها و ارکان زنجیره در پی خواهد داشت [۱].

از آنجایی که شکل‌گیری زنجیره تأمین با فرآیند ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده آغاز می‌شود، تصمیم‌گیری‌های نادرست در زمینه انتخاب تأمین‌کنندگان، می‌تواند پیامدها و زیان‌های بسیاری را برای کل زنجیره در پی داشته باشد؛ بنابراین یکی از اساسی‌ترین تصمیمات در حوزه مدیریت زنجیره تأمین، انتخاب تأمین‌کننده و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با تأمین‌کنندگان است؛ بر این اساس لازم است با توجه به تهدیدات و انتظارات ذی‌نفعان زنجیره پایدار (به‌ویژه در معیارهای ارزیابی ابعاد اجتماعی و انتظارات زیست‌محیطی) معیارهای ارزیابی انتخاب تأمین‌کننده پایدار و اهمیت نسبی آنها را تعیین نمود. مدل انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار با به‌کارگیری این معیارها، با ارائه محصولات مناسب و به‌صرفه از منظر اقتصادی با کمترین آسیب اجتماعی و آلاینده‌گی زیست‌محیطی، به مشتریان نهایی نه تنها باعث موفقیت رقابتی زنجیره تأمین می‌شود، بلکه یک عامل کلیدی برای دوام و پایداری زنجیره تأمین نیز به‌شمار می‌رود. چرا که فرآیندهای انتخاب تأمین‌کننده پایدار، موضوعی فراتر از ابعاد اقتصادی انتخاب تأمین‌کننده بوده که با افزایش تأکید بر مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی در سازمان‌ها، موجب بلوغ مسئولیت اجتماعی و زیست‌محیطی شرکت‌ها می‌گردد. با عنایت به کلیه موارد فوق و نظر به هزینه‌بر و وقت‌گیر بودن فرآیند انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار از یک سو و توانمندی روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباطات از سوی دیگر و با در نظر گرفتن لزوم به‌کارگیری سیستم‌های انعطاف‌پذیر و سریع در تصمیم‌گیری در مواجهه با چالش‌های اجتماعی و دغدغه‌های زیست‌محیطی جهان امروز، این مقاله بر آن است که با توجه به پیچیدگی‌ها و تعدد معیارهای ارزیابی تأمین‌کننده پایدار در ابعاد مختلف پایداری، یک مدل ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار برتر را با توجه به ماهیت و نوع مخاطرات محصول ارائه کند. همچنین این

مقاله نشان می‌دهد انتخاب توانمندترین تأمین‌کنندگان پایدار در تک تک حلقه‌ها، منجر به توسعه پایدار زنجیره تأمین در فضای رقابتی امروز خواهد شد. نتایج این پژوهش در طراحی زنجیره‌های تأمین پایدار و در مواجهه با شرایطی که سازمان‌های عضو زنجیره تأمین در کنار اهداف اقتصادی به دنبال تأمین اهداف زیست‌محیطی و اجتماعی نیز می‌باشد، به‌خوبی می‌تواند راه‌گشا بوده و مورد استفاده قرار گیرد.

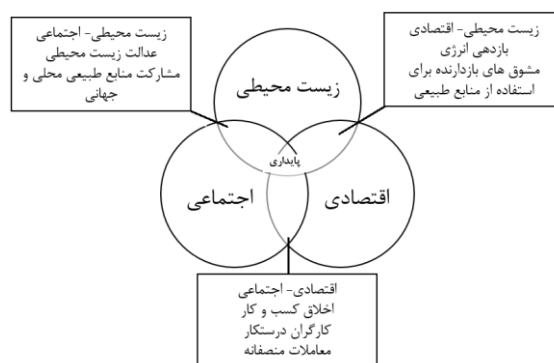
## ۲- پیشینه پژوهش

### ۲-۱- پایداری و زنجیره تأمین

زنجیره‌های تأمین از دو یا چند سازمان تشکیل می‌شوند که رسماً از یکدیگر جدا بوده و به‌وسیله جریان‌های مواد، اطلاعات و جریان‌های مالی به یکدیگر مربوط می‌شوند. این سازمان‌ها می‌توانند بنگاه‌هایی باشند که مواد اولیه، قطعات و محصول نهایی را تولید کرده و یا خدماتی چون توزیع، انبارش، عمده‌فروشی و خرده‌فروشی را عرضه کنند. حتی خود مصرف‌کننده و مشتری نهایی را نیز می‌توان یکی از این سازمان‌ها در نظر گرفت [۲]. هدف نهایی مدیریت زنجیره تأمین، ایجاد روابط راهبردی فی‌مابین مشتریان، تأمین‌کنندگان و دیگر شرکای کسب و کار است و از پیامدهای اصلی مدیریت زنجیره تأمین می‌توان به کاهش عدم اطمینان و ریسک و بهبود بهره‌وری، توسعه شبکه‌های ارتباطی، ارزش آفرینی، بهبود و ایجاد رضایت مشتری از زنجیره تأمین اشاره کرد. بنابراین امروزه مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان واسطه‌ای برای دستیابی به مزایای اقتصادی کوتاه‌مدت و مزیت‌های رقابتی بلندمدت در نظر گرفته می‌شود.

از سوی دیگر، در سال‌های اخیر فشارهای وارده از سوی مجامع بین‌المللی و قوانین دولتی برای توجه به مسائل زیست‌محیطی به‌منظور کاهش آلاینده‌های محیطی و توجه به بهداشت و سلامت کارکنان، انتظارات و فشارهای مشتریان و گسترش مفهوم مسئولیت‌پذیری اجتماعی و اخلاقی، منجر به ایجاد رویکردی به نام «پایداری» و «توسعه پایدار» گردید. کمیته جهانی توسعه و محیط‌زیست، پایداری را توانایی اکوسیستم‌ها برای تداوم کارکرد در آینده نامحدود (بدون آنکه تحلیل و تخریب منابع و یا استفاده بیش از حد منابع منجر گردد) و توسعه پایدار را فرآیند تغییر در استفاده از منابع، هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، توسعه فناوری و سمت‌گیرهای سازگار با نیازهای حال و آینده تعریف نمود [۳].

به بیان دیگر، پایداری شامل اقدامات راهبردی کسب و کار برای کمینه کردن ریسک‌های مخرب حوزه‌های محیط زیست، اجتماعی و اقتصادی و بیشه کردن میزان اتحاد به انضمام میزان انتفاع سهام‌داران است [۴]. به‌طور خلاصه پایداری، در نظر گرفتن هم‌زمان سه بعد (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیست) است. بعد اجتماعی پایداری بر «مسئولانه عمل کردن» سازمان‌ها در قبال جامعه، تأکید داشته و با مفهوم مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها (CSR) همسو می‌باشد و در بعد زیست‌محیطی، مفهوم پایداری به دنبال ابتکارهای مثبت زیست‌محیطی است و بر سنجش فعالیت‌های مسبب آلودگی، با معیارهایی همچون مصرف و تولید مواد سمی، میزان تغییر در معیارهای زیست‌محیطی کلیدی (آلودگی، بیابان‌گستری)، درصد محصولات تولیدشده با دوام، تجدیدپذیر، انرژی استفاده شده از منابع طبیعی و نسبت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر؛ تأکید دارد (ایزو ۲۶۰۳۱) [۵]. ابعاد پایداری در شکل (۱) نمایش داده شده است.



شکل (۱): ابعاد سه‌گانه پایداری [۶،۷].

از آنجا که مدیریت زنجیره تأمین کلیه مراحل تولید از ابتدا تا مدیریت پایان عمر را در بر می‌گیرد و رفتار مسئولانه در تمام مراحل و اعضای زنجیره تأمین را در نظر می‌گیرد؛ امکان ایجاد یک نظم و انضباط بالقوه قوی برای ایجاد یکپارچگی در محیط‌زیست و مسائل اجتماعی با شیوه و رویه‌های عملیاتی کسب و کار و دستیابی به هدف پایداری را فراهم می‌آورد [۸]. بدین جهت مفهومی به نام «مدیریت زنجیره تأمین پایدار» شکل گرفت که با تلفیق مباحث پایداری و مدیریت زنجیره تأمین، تأثیر شگرفی در بهبود و ارتقاء پایداری کسب و کار دارد. در یک زنجیره تأمین پایدار، تمام اعضای زنجیره باید با رویکرد پایداری، سازگاری داشته باشند [۹]. مدیریت زنجیره تأمین پایدار به‌عنوان مدیریت مواد،

اطلاعات و جریان‌های سرمایه و همکاری بین سازمان‌ها در طول زنجیره تأمین، تعریف می‌شود؛ به‌نحوی که اهداف مربوط به هر سه بعد توسعه پایداری (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیست)، برآورده شده و به یک سازمان اجازه می‌دهد تا به «زیست‌پذیری اقتصادی بلندمدت» دست یابد [۱۰].

## ۲-۲- ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار

ادبیات انتخاب و ارزیابی تأمین‌کنندگان بسیار گسترده است. وجود این حجم از مطالعات، نشان‌دهنده اهمیت انتخاب تأمین‌کننده در رقابت‌پذیری شرکت‌ها است [۱۱]. اولین مقالات در خصوص مسئله انتخاب تأمین‌کننده به دهه ۱۹۶۰ بر می‌گردد. براساس یک تحقیق بنیادی که توسط دیکسون انجام گرفت ۲۳ معیار مهم و پر استفاده در انتخاب تأمین‌کنندگان، شناسایی شد [۱۲]. وبر<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) نشان داد که توجه به بیش از یک معیار می‌تواند موجب موفقیت ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان شود [۱۳].

بای و سرکیس<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) معیارهای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار را جمع‌بندی و دسته‌بندی کردند. براساس این دسته‌بندی، معیارهای بعد زیست‌محیطی در دو گروه تکالیف زیست‌محیطی و عملکرد زیست‌محیطی و معیارهای بعد اجتماعی هم در دو گروه معیارهای اجتماعی خارج سازمان و معیارهای اجتماعی داخل سازمان، جای می‌گیرد [۱۴].

بویوکوزکان و برکول<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) با ادغام رویکرد برنامه‌ریزی گسترش کارکرد کیفیت و فرآیند تحلیل شبکه، نیازمندی‌های اقتصادی (هزینه کل، سود اقتصادی، استفاده از سهام و مدیریت موجودی) نیازمندی‌های زیست‌محیطی (استفاده از سوخت، انتشار گازهای گلخانه‌ای، زباله‌های ایجادشده) و نیازمندی‌های اجتماعی (سلامت و امنیت، قوانین و مقررات) را مدل‌سازی کرد [۱۵].

بویوکوزکان و سیفسی<sup>۵</sup> (۲۰۱۱) چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کننده پایدار با اطلاعات ناقص، فرآیند تحلیل شبکه با ترجیحات زبانی در محیط فازی ارائه کردند. این مقاله، یک روش جدید را براساس فرآیند شبکه تحلیلی فازی در طرح تصمیم‌گیری گروهی با اطلاعات ناقص بیان کرده است. در تحقیق امین دوست و همکاران (۲۰۱۲) که یک سیستم استنتاج فازی برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان براساس معیارهای پایداری ارائه شده است [۱۶].

2- Weber

3- Bai & Sarkis

4- Buyukozkan & Berkol

5- Buyukozkan & Cifci

1- Corporate Social Responsibility

جدول (۱): معیارهای انتخاب تأمین‌کننده پایدار [21] [22] [23] [24] [25]

ابعاد	معیارها	منبع ارجاعی
بعد اقتصادی	قیمت	کائو و وانگ-۲۰۱۰، کیشین-۲۰۱۰، لی و همکاران-۲۰۰۹، سارکیس و تالوری-۲۰۰۲، کائو و تین-۲۰۱۰، امین دوست و همکاران-۲۰۱۲. رضایی و همکاران-۲۰۱۶
	تحويل به موقع	چو و سنگ-۲۰۱۰، سارکیس-۲۰۱۰، کائو و تین-۲۰۱۰، رضایی و همکاران-۲۰۱۶
	خدمات و ارتباطات	کائو و وانگ-۲۰۱۰، چو و سنگ-۲۰۱۰، وانگ، هو-۲۰۰۵، سارکیس-۲۰۱۰
	قابلیت اطمینان	گاوبین دان و همکاران-۲۰۱۳
	انعطاف پذیری	چو و سنگ-۲۰۱۰، لی و همکاران-۲۰۰۹، سارکیس-۲۰۱۰، گاوبین دان و همکاران-۲۰۱۳
	کیفیت	کائو و وانگ-۲۰۱۰، چو و سنگ-۲۰۱۰، امین دوست و همکاران-۲۰۱۲. رضایی و همکاران-۲۰۱۶
	نوآوری در فناوری ها	لی و کانگ-۲۰۰۹-امین و زانگ-۲۰۱۲
	تسهیلات تولید	کیشین-۲۰۱۰، امین دوست و همکاران-۲۰۱۲. رضایی و همکاران-۲۰۱۶
	سازمان	چو و سنگ-۲۰۱۰، کائو و تین-۲۰۱۰
بعد اجتماعی	ذی نفعان حقیقی و مجاز	کائو و وانگ-۲۰۱۰، امین دوست و همکاران-۲۰۱۲، لوترا و همکاران-۲۰۱۷، بدری احمدی و همکاران-۲۰۱۷
	سلامت و امنیت کارگران	کیشین-۲۰۱۰، بای و سرکیس-۲۰۱۰. پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷، بدری احمدی و همکاران-۲۰۱۷
	شفافیت اطلاعات	کائو و وانگ-۲۰۱۰، امین دوست و همکاران-۲۰۱۲، لوترا و همکاران-۲۰۱۷، لوترا و همکاران-۲۰۱۷
	احترام به سیاست‌های کشور	کائو و وانگ-۲۰۱۰، کائو و تین-۲۰۱۰
	استخدام کارکنان مجاز	چو و سنگ-۲۰۱۰، کائو و تین-۲۰۱۰، بای و سرکیس-۲۰۱۰، گاوبین دان و همکاران-۲۰۱۳، بدری احمدی و همکاران-۲۰۱۷، لوترا و همکاران-۲۰۱۷، پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷
	تبعیض نژادی و همبستگی اجتماعی	گارتیر-۲۰۰۵، پرسلی و همکاران-۲۰۰۷
	سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت	بای و سرکیس-۲۰۱۰، آزادنیا و همکاران-۲۰۱۵، بدری احمدی و همکاران-۲۰۱۷
	تفاهم با ذی نفعان اجتماعی	بای و سرکیس-۲۰۱۰، بدری احمدی و همکاران-۲۰۱۷
	آموزش و زیرساخت‌های اجتماعی	بای و سرکیس-۲۰۱۰، آزاد نیا و همکاران-۲۰۱۵، بدری احمدی و همکاران-۲۰۱۷
	پاسخ‌گویی اجتماعی	بای و سرکیس-۲۰۱۰
بعد زیست محیطی	باز یافت ضایعات	کائو و وانگ-۲۰۱۰، گارتیر-۲۰۰۵، امین و زانگ-۲۰۱۲. پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷
	تقلیل گازهای گلخانه‌ای و تخریب لایه اوزون	کائو و وانگ-۲۰۱۰، کائو و تین-۲۰۱۰
	طراحی و تولید سبز	چو و سنگ-۲۰۱۰، زو و سارکیس-۲۰۱۰، لی و کانگ-۲۰۰۹، کائو و تین-۲۰۱۰
	گواهی‌نامه‌های سیستم مدیریت محیط‌زیست	کائو و وانگ-۲۰۱۰، چو و سنگ-۲۰۱۰، لی و همکاران-۲۰۰۹، گارتیر-۲۰۰۵، هومفرزو وانگ-۲۰۰۳، لی و کانگ-۲۰۰۹-امین و زانگ-۲۰۱۲. پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷
	نوآوری سبز	لی و همکاران-۲۰۰۹-امین و زانگ-۲۰۱۲
	مصرف منابع و انرژی	زو و سارکیس-۲۰۱۰، هوساین-۲۰۱۱-امین و زانگ-۲۰۱۲، گاوبین دان و همکاران-۲۰۱۳
	استفاده از فناوری پاک و به کارگیری موارد دوستدار طبیعت	چو و سنگ-۲۰۱۰، لی و همکاران-۲۰۰۹، پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷
	کنترل آلودگی	چو و سنگ-۲۰۱۰، کائو و تین-۲۰۱۰، بای و سرکیس-۲۰۱۰. پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷
	طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی	هوساین-۲۰۱۱، بای و سرکیس-۲۰۱۰-امین و زانگ-۲۰۱۲. پژمان قدیمی و همکاران-۲۰۱۷

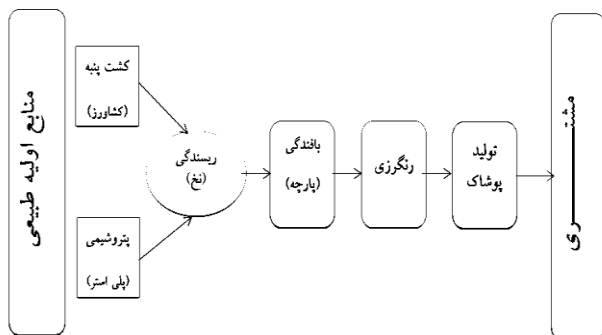
تأمین‌کننده پایدار در زنجیره تأمین پوشاک متناسب با محصولات مورد نیاز هر حلقه، پیشنهاد شده است.

### ۲-۳- زنجیره تأمین پوشاک

یکی از قدیمی‌ترین صنایع تولیدی در جهان، صنعت نساجی و تولید پوشاک است. این صنعت در قرن ۲۰، به شکل صنعتی رونق گرفت و در تجارت بین‌المللی مواد خام مورد نیاز مانند کتان و کالاهای ساخته شده نیز رشد چشمگیری پیدا کرد. امروزه صنعت نساجی، صنعتی جهانی است و با توجه به گستردگی و تنوع صنایع تبدیلی (تولید) مواد اولیه مصرفی تا محصول نهایی، زنجیره تأمین در آن اهمیت زیادی یافته است.

به‌طور کلی مواد اولیه به‌عنوان نهاده‌های اصلی این صنعت شامل مواد پتروشیمی (سنتزی نظیر پلی‌استر) و مواد طبیعی (پنبه) برای تولید الیاف مختلف می‌باشد. این مواد در چهار فرآیند اصلی تبدیل به پارچه و پوشاک (محصول نهایی) می‌گردد، این چهار مرحله عبارت‌اند از:

۱. ریسندگی
۲. بافندگی
۳. رنگرزی و چاپ
۴. تولید پوشاک



شکل (۲): زنجیره تأمین پوشاک

در بخش تولید الیاف، فعالیت اصلی تبدیل منابع ورودی (طبیعی و یا پلیمری) به لیف است، در بخش دوم نیز لیف به کمک فرآیندهای مختلف (ذوب ریزی، تر ریزی و ریسندگی خشک) به نخ تبدیل می‌شود. در نهایت نخ تولید شده به کمک تجهیزات مربوطه به پارچه تبدیل و در بخش نهایی نیز عملیات رنگرزی و در صورت نیاز عملیات چاپ بر روی آن اعمال می‌شود. با عنایت به توضیحات فوق، زنجیره تأمین پوشاک به‌صورت کلی مطابق شکل (۲) است.

دارشان کومار<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۳) سیستم پشتیبانی تصمیم‌مبتنی بر منطق فازی را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان در مدیریت زنجیره تأمین، ارائه کردند [۱۷].

فنتی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۵) یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بر پایه شبیه‌سازی ارائه کردند. در این مقاله، اجزای اصلی سیستم پشتیبان تصمیم که باید در جریان کالا و معاملات تجاری سیستم‌های لجستیک عملیاتی مورد استفاده قرار گیرد، تشریح شده است. ماژول‌های اصلی سیستم پیشنهادی شامل ماژول شبیه‌سازی و ماژول بهینه‌سازی است. به‌کارگیری یکپارچه دو ماژول فوق به مدیران اجازه می‌دهد پس از بهینه‌سازی مناسب، تصمیم را ارائه کند [۱۸].

قدیمی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از آزمون چک لیست به محاسبه پایداری تأمین‌کنندگان براساس سیستم استنتاج فازی در صنعت قطعات یدکی خودرو پرداختند. در این مقاله یک رویکرد تصمیم‌گیری عملی برای ارزیابی و انتخاب پایدارترین تأمین‌کنندگان برای تولیدکننده قطعات یدکی خودرو، پیشنهاد شده است. در این تحقیق به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز، یک چک‌لیست مبتنی بر سه رکن پایداری، طراحی شده و در ادامه یک سیستم استنتاج فازی مثلثی ارائه شده است [۱۹].

شعبان‌پور<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی و DEA با مرزهای دوگانه استوار، برای محک‌زنی و رتبه‌بندی تأمین‌کننده پایدار، مدلی برای برنامه‌ریزی‌های آینده ارائه کرده‌اند [۲۰]. این مقاله یک طرح بهبود بهره‌وری کلی، پیشنهاد می‌کند. از نظر محققان مختلف، فرآیند ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان، شامل چند فاز عمده است که فصل مشترک تمام آنها، شناسایی معیارهای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده، می‌باشد. در ادامه با مرور ادبیات تحقیقات، جمع‌بندی کاملی از معیارهای انتخاب تأمین‌کننده با نگاه به مفهوم پایداری، در جدول (۱) ارائه شده است.

در مطالعات بررسی شده، رویکردی یکپارچه برای ارزیابی پایداری تأمین‌کنندگان در تمامی ارکان زنجیره تأمین، با توجه به نوع و ماهیت محصول و همچنین ارائه رویه‌ای متناسب با دغدغه‌ها و مخاطرات پایداری هر محصول ارائه نشده است. در این مقاله، با استفاده از یک روش جدید، به نام روش بهترین-بدترین، یک رویه یکپارچه برای انتخاب

1- DarshanKumar  
2- Fanti  
3- Ghadimi  
4- Shabanpour

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

#### ۳-۱- روش ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار

براساس مطالعات کتابخانه‌ای بررسی شده، ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار یک مفهوم چند معیاره است [۲۶]. بنابراین برای ارزیابی ارتباط معیارهای مختلف، می‌توان از روش تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) استفاده کرد. به صورت کلی در مسائل MCDM، تصمیم‌گیر با یک ماتریس تصمیم‌گیری مواجه است که با این ماتریس،  $a_1, a_2, \dots, a_m$ ، آترناتیو براساس معیارهای  $c_1, c_2, \dots, c_n$  ارزیابی شده و بهترین گزینه تعیین و معرفی می‌گردد.

$$A = \begin{matrix} & c_1 & c_2 & \dots & c_n \\ a_1 & \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \dots & p_{mn} \end{pmatrix} \\ a_2 & \\ \vdots & \\ a_m & \end{matrix} \quad (\text{رابطه ۱})$$

هدف انتخاب بهترین گزینه و تعیین گزینه با بهترین ارزش کلی  $V_i$  است. به طور کلی، اگر وزن گزینه  $W_j$  ( $W_j \geq 0$ )، می‌توان با استفاده از یک تابع به صورت زیر، ارزش گزینه یا آترناتیو  $A_i$  ( $V_i$ ) را به دست آورد:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j * P_{ij} \quad (\text{رابطه ۲})$$

یکی از مهم‌ترین اقدامات در روش‌های MCDM، تعیین وزن یا بردار وزن ( $W$ ) معیارها است. قدیمی‌ترین و محبوب‌ترین روش تعیین وزن انجام مقایسات زوجی بین معیارها، می‌باشد. ماتریس کلی وزن‌دهی  $W$  به صورت زیر تعریف می‌شود که در آن میزان ارجحیت معیار  $i$  نسبت به معیار  $j$  است.

$$W = \begin{matrix} W_{11} & \dots & W_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & \dots & W_{nn} \end{matrix} \quad (\text{رابطه ۳})$$

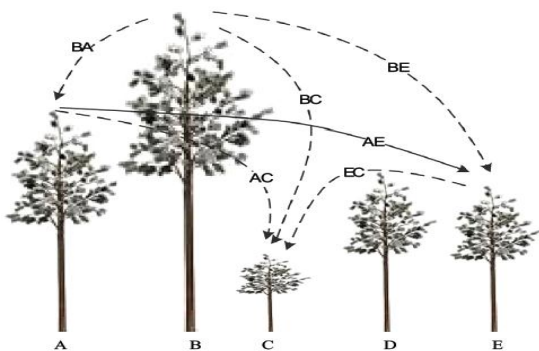
اگر چه در دهه‌های گذشته روش‌های AHP، ANP، تاپسیس، الکتراه، ویکور و غیره به عنوان روش‌های پرکاربرد معرفی و به کار گرفته شده بود، اما در سال‌های اخیر با توسعه روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، روش‌های جدیدی همانند روش ارزیابی چند معیاره با استفاده از تخمین وزن مبهم<sup>۱</sup>، تحلیل نسبت ارزیابی وزن<sup>۲</sup> و غیره ارائه گردید. در

این تحقیق برای تصمیم‌گیری انتخاب تأمین‌کننده پایدار برتر، از یک روش جدید، به نام روش بهترین-بدترین ( $BWM^3$ ) با مزایای خاص منحصر به فرد، پیشنهاد شده است. این روش یکی از جدیدترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که در سال ۲۰۱۵ توسط پروفیسور رضایی<sup>۴</sup> بر مبنای مفهوم ریاضی سازگاری معرفی شد [۲۸، ۲۷]. این روش پس از معرفی به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است.

براساس مقاله دکتر رضایی، مقایسات زوجی صورت پذیرفته شامل دو دسته قیاس مرجع و قیاس ثانویه است. براساس تعریف صورت پذیرفته:

- قیاس  $a_{ij}$  یک قیاس مرجع است اگر  $i$  بهترین عنصر یا  $j$  بدترین عنصر باشد.
- قیاس  $a_{ij}$  یک قیاس ثانویه است اگر  $i$  و  $j$  هیچ کدام بهترین عنصر یا بدترین عنصر نباشد.

براساس مقاله دکتر رضایی (۲۰۱۵) مقایسات زوجی صورت پذیرفته با بهترین گزینه و بدترین گزینه، قیاس‌های مرجع بوده و سایر قیاس‌ها، قیاس ثانویه است که نقش مفیدی ندارند. برای ایجاد یک درک بهتر تفاوت قیاس ثانویه و مرجع و نیز اهمیت مقایسات زوجی مرجع، یک مثال تصویری (مقایسه درختان) ارائه می‌شود. شکل (۳) مقایسات زوجی ثانویه را نمایش می‌دهد.



شکل (۳): مثال بصری برای مقایسات زوجی

به صورت بدیهی  $A$  از  $E$  بلندتر است ولی نمی‌توان ماکزیمم عدد را به عنوان ارجحیت  $A$  نسبت به  $E$  بیان کرد، چرا که  $C$  از  $E$  کوتاه‌تر است. تصمیم‌گیر زمانی که می‌خواهد ارجحیت درخت  $A$  را نسبت به درخت  $E$  مشخص کند باید سایر گزینه‌ها به خصوص بهترین و بدترین

3- Best-Worst Method- BWM  
4- Rezaei

1- Imprecise Weight Estimates  
2- Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis

۴- انجام مقایسات زوجی بین سایر معیارها و بدترین معیار، در این گام ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار با استفاده از اعداد ۱ الی ۹ مطابق جدول (۲) تعیین و ماتریس (OTW<sup>T</sup>) تشکیل می‌شود.  $a_{jw}$  نشان‌دهنده اهمیت و ارجحیت معیار  $j$  نسبت به بدترین معیار  $w$  است ( $a_{ww}=1$ ) (۴).

جدول (۲): ارزش‌گذاری معیارها نسبت به هم - [27]

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه $i$ نسبت به $j$	توضیح
۱	اهمیت برابر	معیار $i$ نسبت به $j$ اهمیت برابر دارند یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	نسبتاً مهم‌تر	معیار $i$ نسبت به $j$ کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	معیار $i$ نسبت به $j$ مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	معیار $i$ دارای ارجحیت خیلی بیشتری از $j$ است.
۹	کاملاً مهم	معیار $i$ مطلقاً از معیار $j$ مهم‌تر است و معیار $i$ قابل مقایسه با $j$ نیست.
۲,۴,۶,۸	حدود ارزش میانی	اهمیت معیار $i$ نسبت به معیار $j$ دارای قضاوت بینابینی می‌باشد.

۵- تعیین وزن بهینه، وزن بهینه در جایی است که ماکسیسم قدر مطلق برای همه  $j$ ها مینیمم شده باشد.

$$\min \max_j \left\{ \left| \frac{WB}{W_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jw} \right| \right\}$$

s.t.

$$\sum_j w_j = 1 \quad \text{رابطه (4)}$$

$$W_j \geq 0 \text{ for all } j$$

به عبارت دیگر:

$$\text{Min } \epsilon$$

s.t.

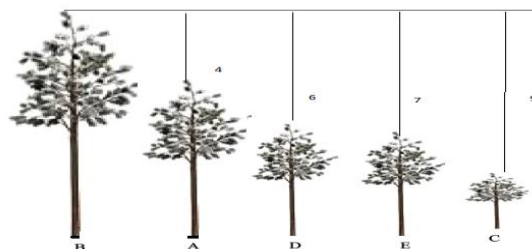
$$\left| \frac{WB}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \epsilon$$

رابطه (۵)

$$\left| \frac{W_j}{W_w} - a_{jw} \right| \leq \epsilon$$

$$\sum_j w_j = 1$$

گزینه‌های را هم در نظر داشته باشد. تعدد مقایسات زوجی و کاهش دقت ارجحیت‌های اعلامی، نتیجه بدیهی این رویه است. پایه و اساس روش BWM بوده و مقایسات زوجی مرجع است، در این مثال بهترین درخت با معیار قد درخت B است و بدترین درخت (کوتاه‌ترین درخت) درخت C است. با توجه به توضیحات فوق، تصمیم‌گیر باید در مقایسات زوجی مرجع، فقط عدد برتری و ارجحیت را بر مبنای مقایسه درختان (E,D,A) با بهترین (درخت B) و بدترین (درخت C) تعیین کند (شکل ۴).



شکل (۴): مثال بصری برای مقایسات زوجی مرجع

از آنجایی که این روش بر انجام مقایسات مرجع تأکید دارد، مقایسات زوجی کمتری انجام شده و نتایج قابل اطمینان‌تری با ایجاد سازگاری بیشتر نسبت به روش AHP تولید می‌کند، [۲۷] گام‌های این روش در بخش بعدی توضیح داده شده است.

### ۲-۳- گام‌های حل مسئله با BWM

۱- تعیین معیارهای تصمیم‌گیری

۲- تعیین بهترین و بدترین معیار

در این گام تصمیم‌گیر/ تصمیم‌گیران با توجه به مسئله و دیدگاه‌های مرتبط با آن، بهترین و بدترین معیار را انتخاب می‌کنند. بهترین معیار نشان‌دهنده مطلوب‌ترین یا مهم‌ترین معیار مؤثر بر تصمیم‌گیری و بدترین معیار حداقل مطلوبیت و اهمیت را برای تصمیم‌گیری دارد.

۳- انجام مقایسات زوجی بین بهترین معیار و سایر معیارها، در این گام ارجحیت بهترین معیار نسبت به معیارهای دیگر با استفاده از اعداد ۱ الی ۹ (مطابق جدول ۲) تعیین و ماتریس BTO<sup>T</sup> تشکیل می‌شود. هدف این گام تعیین اولویت و اهمیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها است.  $a_{bj}$  نشان‌دهنده اهمیت بهترین معیار (B) نسبت به معیار  $j$  است ( $a_{bb}=1$ ).

$$W_j \geq 0 \text{ for all } j$$

شناسایی شده در ادبیات موضوع، به ۳۱ نفر از خبرگان صنعتی و پژوهشگران دانشگاهی دارای تخصص و تجربه کاری مفید در حوزه‌های زنجیره تأمین پوشاک، پایداری، مسئولیت اجتماعی و مسائل زیست‌محیطی، همراه با اطلاعات نحوه تکمیل پرسشنامه داده شد، تا ایشان موارد مورد تأیید و بی‌ربط با موضوع تحقیق را اعلام کنند. پس از اخذ نظرات خبرگان، معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان پایدار تحقیق با به‌کارگیری و محاسبه ضریب لاوشه، نهایی گردید. معیارهای نهایی و شرح موارد شمول هر معیار، در جداول (۳) تا (۵) ارائه شده است.

براساس نتایج جداول فوق در حوزه اقتصادی؛ معیارهای تحقیقات و نوآوری / تحویل‌دهی؛ در حوزه زیست‌محیطی معیار کنترل رد کربن (حمل و نقل) و در حوزه اجتماعی تفاهم با مشتریان/رفاه کارکنان؛ پیشنهاد برخی خبرگان بود که با تکنیک دلفی پس از تأیید توسط سایر خبرگان، به مدل اضافه شد.

در تحقیق حاضر، ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای و مراجعه به استانداردها و منابع در دسترس، مفاهیم، تعاریف پایه و معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان در بعدهای سه‌گانه پایداری، بررسی و جمع‌آوری شده و با استفاده از ابزار پرسشنامه، مطابق مدل ریاضی تحقیق (BWM) معیارها، مهم‌ترین و بی‌اهمیت‌ترین معیار تعیین گردیده و با مقایسات زوجی و انجام محاسبات ریاضی، ضرایب اهمیت معیارها نهایی شده و در نهایت مدل تصمیم‌گیری انتخاب تأمین‌کننده پایدار در زنجیره تأمین پوشاک، استخراج می‌شود.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- تعریف معیارهای ارزیابی ابعاد سه‌گانه پایداری همان‌گونه که بیان شد «تعیین معیارهای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان» پایه و رکن اصلی مدل‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان محسوب می‌شود. در این تحقیق معیارهای

جدول (۳): معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان در بعد اقتصادی (C) پایداری

ردیف	معیار	نماد	شرح
۱	قیمت/ هزینه	C <sub>1</sub>	هزینه محصول، هزینه سفارش‌دهی، هزینه‌های بیمه، هزینه لجستیک و تحویل
۲	زمان تحویل‌دهی	C <sub>2</sub>	زمان سفارش‌دهی تا تحویل
۳	خدمات پس از فروش و ارتباطات	C <sub>3</sub>	گارانتی، وارانته بلندمت، سرعت در خدمات‌رسانی محصول، پاسخ‌گویی در خدمات پشتیبانی، آموزش، مستندات محصول
۴	انعطاف‌پذیری	C <sub>4</sub>	انعطاف در طراحی (R&D)، استفاده از فناوری‌های مدرن انعطاف‌پذیر و امکان تولید سفارشی
۵	کیفیت	C <sub>5</sub>	گواهی‌نامه‌های کیفی محصول و سیستم مدیریت کیفیت، نرخ بازگشت محصولات معیوب، شهرت و کیفیت درک شده در بازار
۶	تحویل‌دهی	C <sub>6</sub>	قابل اعتماد بودن در تحویل محصول، پاسخ‌گویی اورژانسی، امنیت تأمین، تداوم و ثبات فعالیت، حساسیت و پاسخ‌گویی در تحویل‌دهی، تحویل‌دهی کامل محصول
۷	تحقیقات و نوآوری	C <sub>7</sub>	به‌روزرسانی فناوری‌ها، نوآوری در طراحی، سفارشی‌سازی، انعطاف در تولید

جدول (۴): معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان در بعد زیست‌محیطی (e) پایداری

ردیف	معیار	نماد	شرح
۱	کنترل آلودگی‌ها	e <sub>1</sub>	کنترل انتشار گازهای مخرب، کنترل‌های انتهایی خط، کنترل فاضلاب‌ها، پساب‌ها، پسماندها و ضایعات، کنترل آلودگی، فرسایش و مسمومیت خاک
۲	پیشگیری از آلودگی	e <sub>2</sub>	به‌کارگیری مواد و فناوری دوستدار محیط‌زیست در طراحی و تولید محصول، مصرف مواد و انرژی بازیافتی، سرمایه‌گذاری در حوزه زیست‌محیطی
۳	سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	e <sub>2</sub>	گواهی‌نامه‌های مرتبط با محیط‌زیست (ISO14000)، استقرار سیاست‌ها و تعهدات زیست‌محیطی، طرح‌ریزی اهداف زیست‌محیطی، تعیین جنبه‌ها و چک کردن فعالیت‌های زیست‌محیطی
۴	مصرف بهینه منابع	e <sub>4</sub>	مدیریت بهینه مصرف آب، مصرف انرژی فسیلی، مصرف خاک، مواد اولیه معدنی، دریایی و غیره (پیشگیری تخریب زیست بوم)
۵	تصویرسبز	e <sub>5</sub>	طراحی سبز، تولید سبز، بسته‌بندی سبز، بازاریابی سبز، بازتولید مواد
۶	کنترل رد کربن	e <sub>6</sub>	نزدیکی محل تأمین‌کننده، حمل و نقل پاک، تجهیزات و برنامه‌ریزی حمل و نقل پاک



ردیف	معیار	نماد	شرح
	(حمل و نقل)		

جدول (۵): معیارهای ارزیابی تأمین کنندگان در بعد اجتماعی (S) پایداری

ردیف	معیار	نماد	شرح
۱	پاسخ‌گویی اجتماعی	S <sub>۱</sub>	پشتیبانی و کمک مالی به مؤسسات خیریه و مدنی، وقف و هبه، پشتیبانی و کمک مالی به مؤسسات آموزشی، به‌کارگیری افراد معلول، سرویس‌های اجتماعی، کمک به مصیبت‌زدگان در هنگام بلاهای اجتماعی، مبارزه با پول شویی و فساد
۲	زیرساخت‌های تعهد اجتماعی	S <sub>۲</sub>	احترام به سیاست‌های کشور، خانه‌سازی، زیرساخت محرک‌های ویژگی‌های فرهنگی، سرویس‌های همگرایی اجتماعی و رفع آسیب‌های اجتماعی، بهبود زیرساخت‌های آموزش، سلامت و بهداشت، برندسازی و سرمایه‌گذاری مسئولانه
۳	تفاهم با ذی‌نفعان اجتماعی	S <sub>۳</sub>	شفافیت اطلاعات، ذی‌نفعان حقیقی و مجاز، لجستیک استاندارد، حفاظت از شرکاء، آموزش بهره‌برداران، مجامع رسمی، تعهد به ذی‌نفعان، جذب ذی‌نفعان شایسته
۴	تفاهم با مشتریان	S <sub>۴</sub>	اندازه‌گیری رضایت مشتریان، پاسخ‌گویی به شکایات، توجه به علایق مشتریان، توجه به فرهنگ‌های قومی و مذهبی مشتریان، حفظ حریم خصوصی مشتریان، سلامت و امنیت مشتریان، قابلیت اطمینان
۵	تکالیف استخدام و به‌کارگیری نیروی کار	S <sub>۵</sub>	تکالیف امنیتی و حفاظتی، استخدام کارکنان مجاز، انعقاد قراردادهای استخدام قانونی، عدم تبعیض جنسیتی، قومی، دینی بین کارکنان، انجام تکالیف و تعهدات قانونی نسبت به کارگران، عدم به‌کارگیری کودکان کار، عدم کار اجباری، توسعه آموزش، مهارت و ارتقا کاری کارکنان، اخراج کارکنان، ارزیابی واقعی منابع انسانی، توازن و برابری درآمدهای کارکنان
۶	سلامت و امنیت کارکنان	S <sub>۶</sub>	برنامه‌های امنیت و سلامت شغلی، مشاوره، پیشگیری و کنترل ریسک‌های حوادث کار، به‌کارگیری تجهیزات حفاظت فردی، برنامه‌های بررسی سلامت
۷	رفاه کارکنان	S <sub>۷</sub>	توجه به کیفیت و رفاه زندگی و تفریح خانواده کارکنان، امنیت و سلامت روحی و جسمی خانواده کارکنان، رفاه و حقوق کودکان خانواده کارکنان

ارزیابی تأمین پایدار با استفاده از نظر ۲۴ نفر از خبرگان مرتبط از طریق پرسشنامه دریافت گردید. با تکنیک دلفی دو مرحله‌ای، مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیارهای ارزیابی هر بعد پایداری، مورد توافق کلیه خبرگان قرار گرفت. مطابق نظرات احصاء شده، مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیارهای سه بعد پایداری برای ارزیابی تأمین کنندگان پایدار در زنجیره تأمین پوشاک، در جدول (۶) و (۷) بیان شده است:

#### ۲-۴- تعیین مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیارهای ارزیابی پایداری تأمین کنندگان زنجیره تأمین پوشاک

با توجه به وجود طیف گسترده‌ای از محصولات حساسیت‌ها و ویژگی‌های متفاوت در زنجیره تأمین پوشاک، لازم است که اهمیت وزنی بعدهای سه‌گانه پایداری با توجه به نوع کالا و ویژگی‌های آن به‌صورت جداگانه، تعیین گردد. بنابراین، در این تحقیق با در نظر گرفتن نوع و ماهیت کالا یا محصول مورد تأمین و مخاطرات اجتماعی و زیست‌محیطی بنگاه‌های اقتصادی تولیدکننده هر مرحله از زنجیره تأمین، مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین معیارهای

جدول شماره (۶) مهم‌ترین معیارهای ارزیابی پایداری تأمین کنندگان زنجیره پوشاک

مهم‌ترین معیار در انتخاب تأمین کننده					ابعاد
تولید پوشاک	پارچه رنگ شده	پارچه	نخ	پنبه	
قیمت/ هزینه	قیمت/ هزینه	قیمت/ هزینه	قیمت/ هزینه	قیمت/ هزینه	اقتصادی
پاسخ‌گویی اجتماعی	سلامت و امنیت کارکنان	پاسخ‌گویی اجتماعی	پاسخ‌گویی اجتماعی	تکالیف استخدام	اجتماعی
حذف رد کربن (حمل و نقل)	کنترل آلودگی‌ها	حذف رد کربن (حمل و نقل)	حذف رد کربن (حمل و نقل)	حذف رد کربن (حمل و نقل)	زیست محیطی

جدول (۷): کم اهمیت‌ترین معیارهای ارزیابی پایداری تأمین‌کنندگان زنجیره پوشاک

کم اهمیت‌ترین معیار در انتخاب تأمین‌کننده					ابعاد
تولید پوشاک	پارچه رنگ شده	پارچه	نخ	پنبه	
انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری	اقتصادی
تکالیف استخدام و به‌کارگیری نیروی کار	زیرساخت‌های تعهد اجتماعی	تکالیف استخدام و به‌کارگیری نیروی کار	تکالیف استخدام و به‌کارگیری نیروی کار	زیرساخت‌های تعهد اجتماعی	اجتماعی
سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	زیست‌محیطی

نخ، پارچه و پوشاک: تأمین‌کنندگان این محصولات با توجه به تعداد زیاد پرسنل، دارا بودن شعب و نمایندگی‌های متعدد و سرمایه زیاد، از توان مالی بالایی برخوردار هستند، از این‌رو از تأمین‌کننده این کالا، با توجه به توان بالای سازمان، مسئولیت‌پذیری اجتماعی در حداکثر پاسخ‌گویی اجتماعی، انتظار بیشتری است.

رنگرزی: فرآیندهای تولید این کالا جزو کارهای سخت و زیان‌آور بوده و به‌عنوان کار خطرناک برای سلامتی کارکنان ضرر محسوب می‌شود، همچنین آسیب‌های اجتماعی درون سازمانی به‌عنوان یک دغدغه مهم به‌شمار می‌رود، بنابراین معیار سلامت و امنیت کارکنان به‌عنوان مهم‌ترین معیار لحاظ شده است.

#### ۳-۴- شناسایی عدد ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارهای هر بعد پایداری

در مرحله سوم، از پاسخ‌دهندگان خبره خواسته شد عدد ارجحیت و اولویت بهترین معیار را نسبت به سایر معیارهای هر بعد پایداری، با استفاده از مقیاس اندازه‌گیری جدول (۲) تعیین کنند. جدول (۸) الی (۱۰)، ماتریس BTO تشکیل شده براساس نظر یکی از خبرگان صنعتی برای تأمین پارچه‌های رنگ‌شده از شرکت‌های رنگرزی را نشان می‌دهد.

#### • چرایی و توجیه انتخاب مهم‌ترین معیار در بعد زیست‌محیطی

پنبه، نخ، پارچه و پوشاک: این کالاها با توجه به عدم آلاینده‌گی مواد اولیه، فرآیند تولید و محصول نهایی، از استانداردهای زیست‌محیطی خود تبعیت می‌کند و انتشار آلاینده‌های آن زیر حد مجاز استانداردها و آستانه‌های خطر اکولوژیک می‌باشد. بنابراین از بعد زیست‌محیطی باعث ناپایداری زنجیره تأمین نمی‌گردد و نزدیکی به تأمین‌کننده و حداقل رد کربن ناشی از فرآیند حمل و تحویل کالا به عنوان مهم‌ترین معیار در نظر گرفته شده است.

رنگرزی: این کالا با ایجاد آلاینده‌گی هوا و آب در فرآیند تولید خود و ایجاد ناسازگاری در بعد زیست‌محیطی، باعث ناپایداری زنجیره تأمین می‌گردد. بنابراین مهم‌ترین معیار در انتخاب تأمین‌کننده پایدار در بعد زیست‌محیطی، توجه به کنترل آلودگی‌هاست.

• چرایی و توجیه انتخاب مهم‌ترین معیار در بعد اجتماعی

پنبه: از تأمین‌کننده این کالا، با توجه به احتمال ایجاد آسیب‌های اجتماعی ناشی از استخدام کودکان کار در فرآیند کاشت، داشت و برداشت محصول، آسیب‌های اجتماعی درون سازمانی به‌عنوان یک دغدغه مطرح بوده و مسئولیت‌پذیری اجتماعی در حداکثر پاسخ‌گویی اجتماعی داخل سازمانی، مورد انتظار است. از این‌رو مهم‌ترین معیار تکالیف استخدام و به‌کارگیری نیروی کار است.

جدول (۸): مقایسات زوجی مهم‌ترین معیار بعد اقتصادی (قیمت) با سایر معیارهای اقتصادی

c <sub>7</sub>	c <sub>6</sub>	c <sub>5</sub>	c <sub>4</sub>	c <sub>3</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	j	مهم‌ترین معیار = قیمت c <sub>1</sub>
۴	۳	۲	۹	۳	۵	۱	a <sub>bj</sub>	

جدول (۹): مقایسات زوجی مهم‌ترین معیار بعد زیست‌محیطی (کنترل آلودگی‌ها) با سایر معیارهای زیست‌محیطی

e <sub>6</sub>	e <sub>5</sub>	e <sub>4</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>1</sub>	j
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---

۶	۳	۵	۹	۲	۱	a <sub>bj</sub>	مهم‌ترین معیار = کنترل آلودگی‌ها e <sub>1</sub>
---	---	---	---	---	---	-----------------	---

جدول (۱۰): مقایسات زوجی مهم‌ترین معیار بعد اجتماعی (پاسخ‌گویی اجتماعی) با سایر معیارهای اجتماعی

S <sub>7</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	j
۴	۳	۲	۹	۳	۵	۱	a <sub>bj</sub>

مهم‌ترین معیار = سلامت و امنیت کارکنان S<sub>6</sub>

جدول (۱۱): مقایسات زوجی سایر معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان با بدترین معیار هر بعد

مقایسات زوجی سایر معیارهای ارزیابی زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان با بدترین معیار زیست‌محیطی - سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی		مقایسات زوجی سایر معیارهای ارزیابی اجتماعی تأمین‌کنندگان با بدترین معیار اجتماعی - زیرساخت‌های تعهد اجتماعی		مقایسات زوجی سایر معیارهای ارزیابی اقتصادی تأمین‌کنندگان با بدترین معیار اقتصادی - انعطاف‌پذیری	
a <sub>jw</sub> <sup>-</sup>	j	a <sub>jw</sub> <sup>-</sup>	j	a <sub>jw</sub> <sup>-</sup>	j
۹	e <sub>1</sub>	۹	S <sub>1</sub>	۹	c <sub>1</sub>
۸	e <sub>2</sub>	۸	S <sub>2</sub>	۴	c <sub>2</sub>
۱	e <sub>2</sub>	۶	S <sub>3</sub>	۶	c <sub>3</sub>
۶	e <sub>4</sub>	۵	S <sub>4</sub>	۱	c <sub>4</sub>
۵	e <sub>5</sub>	۱	S <sub>5</sub>	۸	c <sub>5</sub>
۴	e <sub>6</sub>	۵	S <sub>6</sub>	۶	c <sub>6</sub>
		۴	S <sub>7</sub>	۴	c <sub>7</sub>

#### ۴-۵ - محاسبه وزن بهینه معیارها

در این مرحله با توجه به نظرات اخذشده از خبرگان، وزن مطلوب معیارها با حل مدل بهینه‌سازی BWM محاسبه می‌شود. برای تشکیل ماتریس BTO و ماتریس OTW، لازم است وزن بهینه حاصل از نظرات هر یک از خبرگان با توجه به مدل مندرج در رابطه شماره (۵) محاسبه گردد، میانگین حسابی وزن‌های بهینه محاسبه شده براساس نظر هر یک از خبرگان، وزن‌های بهینه معیارها را شکل می‌دهد. نتایج محاسبات و وزن‌های بهینه معیارهای ارزیابی ابعاد سه گانه پایداری، در جداول (۱۲) الی (۱۴) نشان داده شده است.

#### ۴-۴ - شناسایی ارجحیت سایر معیارهای هر بعد پایداری

نسبت به بدترین معیار آن بعد

در این مرحله، از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا عدد ارجحیت و اولویت سایر معیارهای هر بعد را نسبت به بدترین معیار آن بعد با استفاده از مقیاس اندازه‌گیری جدول (۲) تعیین کنند. جدول (۱۱)، ماتریس OTW تشکیل شده براساس نظر یکی از خبرگان صنعتی برای تأمین پارچه‌های رنگ‌شده از شرکت‌های رنگرزی را نشان می‌دهد.

جدول (۱۲): وزن بهینه معیارهای بعد اقتصادی پایداری

کد معیار	W <sub>j</sub> * برای کلیه محصولات زنجیره پوشاک
C <sub>1</sub>	۰/۲۶۴۰۴۶۴۰
C <sub>2</sub>	۰/۰۸۲۲۳۳۶
C <sub>3</sub>	۰/۱۶۱۴۱۱۲۰
C <sub>4</sub>	۰/۰۲۴۹۱۲۲
C <sub>5</sub>	۰/۱۹۷۸۰۳۱
C <sub>6</sub>	۰/۱۶۹۶۵۲۳
C <sub>7</sub>	۰/۰۹۹۹۲۱۳

جدول (۱۳): وزن بهینه معیارهای بعد اجتماعی پایداری

Wj*					کد معیار
تولید پوشاک	پارچه رنگ شده	پارچه	نخ	پنبه	
۰.۳۹۵۲۸۶	۰.۱۱۴۶۰۹۰	۰.۳۹۵۲۸۶	۰.۳۹۵۲۸۶	۰.۱۰۹۳۵۰۷	S <sub>1</sub>
۰.۲۸۸۹۳۷	۰.۰۳۰۸۹۹۰	۰.۲۸۸۹۳۷	۰.۲۸۸۹۳۷	۰.۰۲۸۲۸۲۸	S <sub>2</sub>
۰.۰۹۵۹۷۸	۰.۰۵۹۹۳۲۰	۰.۰۹۵۹۷۸	۰.۰۹۵۹۷۸	۰.۰۷۲۷۶۸۲	S <sub>3</sub>
۰.۰۸۴۲۴۴۸	۰.۰۸۴۲۴۴۸	۰.۰۸۴۲۴۴۸	۰.۰۸۴۲۴۴۸	۰.۱۰۶۱۱۷۷	S <sub>4</sub>
۰.۰۱۳۲۴۳۲	۰.۲۱۷۵۲۳۸	۰.۰۱۳۲۴۳۲	۰.۰۱۳۲۴۳۲	۰.۲۸۲۴۸۷۸	S <sub>5</sub>
۰.۰۳۳۰۳۲۵	۰.۳۰۳۰۳۲۵	۰.۰۳۳۰۳۲۵	۰.۰۳۳۰۳۲۵	۰.۲۱۵۷۴۰۵	S <sub>6</sub>
۰.۰۸۹۲۷۸۵	۰.۱۸۹۳۶۱۹	۰.۰۸۹۲۷۸۵	۰.۰۸۹۲۷۸۵	۰.۱۸۵۲۵۲۳	S <sub>7</sub>

جدول (۱۴): وزن بهینه معیارهای بعد زیست‌محیطی پایداری

Wj*					کد معیار
تولید پوشاک	پارچه رنگ شده	پارچه	نخ	پنبه	
۰.۳۰۹۳۲۶۱	۰.۴۱۶۷۳۴۸	۰.۳۰۹۳۲۶۱	۰.۳۰۹۳۲۶۱	۰.۳۰۹۳۲۶۱	e <sub>1</sub>
۰.۲۲۸۰۰۲۹	۰.۲۲۲۸۵۲۸	۰.۲۲۸۰۰۲۹	۰.۲۲۸۰۰۲۹	۰.۲۲۸۰۰۲۹	e <sub>2</sub>
۰.۳۱۶۷۷۷	۰.۰۳۷۱۷۷۵	۰.۳۱۶۷۷۷	۰.۳۱۶۷۷۷	۰.۰۳۱۶۷۷۷	e <sub>2</sub>
۰.۳۰۹۱۲۶۱	۰.۱۰۲۹۸۱۷	۰.۳۰۹۱۲۶۱	۰.۳۰۹۱۲۶۱	۰.۳۰۹۱۲۶۱	e <sub>4</sub>
۰.۰۶۸۱۵۳	۰.۱۱۰۸۱۳۹	۰.۰۶۸۱۵۳	۰.۰۶۸۱۵۳	۰.۰۶۸۱۵۳	e <sub>5</sub>
۰.۰۵۳۷۱۴۲	۰.۱۰۹۴۳۹۳	۰.۰۵۳۷۱۴۲	۰.۰۵۳۷۱۴۲	۰.۰۵۳۷۱۴۲	e <sub>6</sub>

با توجه به محاسبات مدل، برای دستیابی به رنجیره تأمین پایدار پوشاک، تأمین‌کنندگان پایدار برتر به شرح زیر، انتخاب و معرفی می‌گردد:

- خرید پنبه از تأمین‌کننده S<sub>4</sub> توسط تولیدکنندگان نخ
- خرید نخ از تأمین‌کننده S<sub>6</sub> توسط تولیدکنندگان پارچه
- خرید پارچه از تأمین‌کننده S<sub>6</sub> توسط شرکت‌های رنگرزی
- خرید پارچه رنگرزی شده از تأمین‌کننده S<sub>1</sub> توسط تولیدکنندگان پوشاک
- خرید پوشاک از تولیدکننده S<sub>6</sub> توسط مشتریان نهایی.

#### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه به بررسی ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار در زنجیره تأمین پوشاک مبتنی بر اصول علمی تحقیق و مسائل این زمینه پرداخته است. در این تحقیق، با رویکردی سیستماتیک، نیازها، مخاطرات و آسیب‌های پایداری در یکی از حلقه‌های زنجیره تأمین پوشاک،

#### ۶-۴- محاسبه امتیاز پایداری تأمین‌کنندگان و انتخاب تأمین‌کننده پایدار

با اعمال اوزان بهینه در امتیاز معیار هر تأمین‌کننده (رابطه ۲)، امتیاز نهایی تأمین‌کنندگان براساس فرمول زیر محاسبه خواهد شد.

$$\text{Max } SS_i \text{ Is Best . } SS_i = [(W_{c1} * C_{1i}) + (W_{c2} * C_{2i}) + (W_{c3} * C_{3i}) + (W_{c4} * C_{4i}) + (W_{c5} * C_{5i}) + (W_{c6} * C_{6i}) + (W_{c7} * C_{7i})] + [(W_{s1} * S_{1i}) + (W_{s2} * S_{2i}) + (W_{s3} * S_{3i}) + (W_{s4} * S_{4i}) + (W_{s5} * S_{5i}) + (W_{6h} * S_{6i}) + (W_{7w} * S_{7i})] + [(W_{e1} * E_{1i}) + (W_{2p} * E_{2i}) + (W_{e3} * E_{3i}) + (W_{e4} * E_{4i}) + (W_{e5} * E_{5i}) + (W_{e6} * E_{6i})]$$

#### ۵- مثال انتخاب تأمین‌کننده پایدار در زنجیره تأمین پوشاک

به‌منظور نشان دادن نتایج ملموس چارچوب پیشنهادی برای ارزیابی پایداری تأمین‌کنندگان زنجیره تأمین پوشاک، اطلاعات امتیاز قابلیت‌های هر تأمین‌کننده محصول در هر یک از معیارهای پایداری شش تأمین‌کننده فرضی در جدول (۱۵) بیان گردیده است.

شناسایی و احصاء گردیده و با ایجاد تعامل و ارتباط بین اجزای مدل، توصیه‌هایی برای تحقق پایداری در دنیای واقعی ارائه شد تا نتایج ملموس پایداری حاصل شود. همچنین مطابق نتایج این تحقیق، نگاه حلقه به حلقه در

ارزیابی پایداری تأمین‌کنندگان حلقه‌های زنجیره تأمین ضروری است چرا که مخاطرات زیست‌محیطی و دغدغه‌های حوزه اجتماعی، محصولات و تولیدکنندگان آن متفاوت است.

جدول (۱۵): فرم اطلاعات تأمین‌کنندگان فرضی

امتیاز تأمین‌کننده براساس قابلیت‌ها و توانمندی‌ها						عنوان معیار	عنوان بعد
s6	s5	s4	s3	s2	s1		
90	80	70	80	65	70	قیمت / هزینه	اقتصادی
80	70	55	65	50	50	زمان تحویل‌دهی	
90	75	65	65	60	55	خدمات پس از فروش و ارتباطات	
90	40	50	60	66	20	انعطاف‌پذیری	
80	70	60	66	55	55	کیفیت	
85	65	70	55	75	50	تحویل‌دهی	
90	70	30	40	35	45	تحقیقات و نوآوری	اجتماعی
55	40	40	90	45	45	پاسخ‌گویی اجتماعی	
45	30	50	70	65	70	زیرساخت‌های تعهد اجتماعی	
55	40	60	75	50	77	تفاهم با ذی‌نفعان اجتماعی	
70	35	45	65	55	50	تفاهم با مشتریان	
60	25	85	50	65	55	تکالیف استخدام و به‌کارگیری نیروی کار	
50	40	90	50	50	33	سلامت و امنیت کارکنان	زیست محیطی
40	30	90	45	60	46	رفاه کارکنان	
30	10	25	35	90	75	کنترل آلودگی‌ها	
20	10	30	50	90	80	پیشگیری از آلودگی	
80	50	50	40	40	40	سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی	
70	20	60	55	40	90	مصرف بهینه منابع	
65	15	85	75	60	60	تصویر سبز	کنترل رد کربن - حمل و نقل
90	40	90	30	20	30		

ایجاد هوشمندی مبتنی بر دانش برای ارزیابی پایداری تأمین‌کنندگان، با توجه به نوع و ماهیت محصول از مهم‌ترین دستاوردهای این تحقیق به‌شمار می‌آید. از طریق مدل پیشنهادی می‌توان با افزایش و توسعه پایداری منتج از رفع مخاطرات زیست‌محیطی و حذف آسیب‌های اجتماعی در تأمین محصولات و منابع اولیه هر حلقه زنجیره، (با نگاه و رویکرد نقطه به نقطه یا حلقه به حلقه) پایداری کل زنجیره را افزایش داد. به عبارت دیگر، توسعه پایداری در هر یک از حلقه‌ها و ایجاد و بیان صریح انتظارات پایداری از هر تأمین‌کننده می‌تواند منجر به پایداری کل زنجیره تأمین گردد.

به صورت خلاصه می‌توان بیان داشت روش پیشنهادی با ایجاد تعامل و ارتباط بین تک‌تک اجزای زنجیره تأمین از طریق معرفی تأمین‌کننده پایدار در هر حلقه زنجیره، به دنبال توسعه پایداری در کل زنجیره تأمین پوشاک در دنیای واقعی است.

موضوعات زیر برای تحقیقات بعدی، پیشنهاد می‌شود:

- انتخاب راهبردهای تأمین پایدار در زنجیره تأمین پوشاک براساس الگوی مدل این تحقیق
- ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار در سایر زنجیره‌های تأمین به صورت مطالعه موردی (به عنوان مثال انتخاب تأمین‌کننده پایدار در زنجیره تأمین محصولات پتروشیمی،

*directions*", Eur. J. Oper.Res. 233 (2), 299–312, 2014.

[8] Ashby, A.& Leat, M.& Hudson-Smith, M., "*Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature*", Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 17 Issue: 5, pp.497-516, 2012.

[9] Amindoust, A.& Ahmed, S.& Saghafinia, A.& Bahreininejad, A., "*Sustainable supplier selection: a ranking model based on fuzzy inference system*", Appl. Soft Comput. 12 (6), 1668-1677, 2012.

[10] Seuring, S.& Müller, M., "*From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*", Journal of Cleaner Production 16. 1699–1710, 2008.

[11] Chai, J. & Ngai, E.W.T., "*Multi-perspective strategic supplier selection in uncertain environments*", Int. J. Prod. Econ, 2014.

[12] Dickson, G. W., "*An analysis of vendor selection systems and decision*", Journal of Purchasing. Vol. 2, No. 1, PP.5-17, 1996.

[13] Weber, C. & Desai, A., "*Determination of paths to vendor market efficiency using parallel Coordinates representation: a negotiation tool for buyers*", European Journal of Operation Research, Vol.90, No.1, PP.1, 1996.

[14] Bai, C.& Sarkis, J., "*Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies*", International J of Production Economics , 124 (1) .252–264, 2010.

[15] Buyukozkan, G.& Berkol, C., "*Designing a sustainable supply chain using an integrated analytic network process and goal programming approach*

پالایشگاهی و غیره) براساس مفهوم ارائه شده در این تحقیق (لحاظ کردن مخاطرات زیست‌محیطی و دغدغه‌های اجتماعی خاص در ارزیابی تأمین‌کننده هر محصول)

۳- انتخاب تأمین‌کننده پایدار براساس نقاط کلیدی مخاطرات محیط‌زیست و نیز نقاط ضعف، بحران‌ها و تهدیدهای اجتماعی خاص کشور ایران (جمعیت فعال اقتصادی تحصیل کرده، اشتغال بانوان، زنان سرپرست خانواده، اشتغال معلولین و غیره)

۴- ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده مبتنی بر نیازها و شاخص‌های توسعه اقتصاد مقاومتی در کشور

۵- بررسی استفاده از سایر روش‌های ریاضی تعیین وزن در انتخاب تأمین‌کننده پایدار و مقایسه آنها با یکدیگر.

## ۷- منابع

[1] De Boer L.& Labro, E.& Morlacchi, P., "*A review of methods supporting supplier selection*", European J. Purchasing & Supply Management, 2001.

[2] Chopra, S. & Meindi, P., "*Supply Chain*", 2<sup>TH</sup> Edition, NJ: prentice-Hall, 2003.

[3] Rao, P.K., "*Sustainable Development: Economics and Policy*", ISBN: 063120993X, 9780631209935, 2000.

[4] Tseng, S.C., Hung, S.W., "*A strategic decision-making model considering the social costs of carbon dioxide emissions for sustainable supply chain management*", J. Environ. Manag. 133, 315e322, 2014.

[5] "*ISO 14031*", Environmental management – Environmental performance evaluation – Guidelines.

[6] Carter, G.R, Rogers, D.S., "*A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory*", Int. J. Phy. Distri. Logist. Manage. 38 (5), 360–387, 2008.

[7] Brandenburg, M., Govindan, K., Sarkis, J., Seuring, S., "*Quantitative models for sustainable supply chain management: developments and*

- objective decision-making process*", Int. J. Prod. Res. 53 (2), 383–408, 2015.
- [23] Luthra, S., Govindan, K., Mangla, S.K., "*Structural model for sustainable consumption and production adoption—a grey-DEMATEL based approach*", Resour.Conserv. and Recycl. 125, 198–207, 2017.
- [24] Badri Ahmadi Hadi, Simonov Kusi-Sarponga, Jafar Rezaeic., "*Assessing the social sustainability of supply chains using Best Worst Method*", Resources, Conservation & Recycling 126 .99–106, 2017.
- [25] Rezaei j, Nispeling Thomas , Joseph Sarkis , Tavasszy., "*A supplier selection life cycle approach integrating traditional and environmental criteria using the best worst method*", Journal of Cleaner Production. 135 .577e588, 2016.
- [26] Liao, Z.& Rittscher, J., "*A multi-objective supplier selection model under stochastic demand conditions*", Int. J. Prod. Econ. 105 (1), 150e159, 2007.
- [27] Rezaei,J., "*Best Worst Multi-Criteria Decision-making Method*", Omega 53:49-57, 2015.
- [28] Rezaei,J., "*Best Worst Multi-Criteria Decision-making Method: Some properties and a liner model*",Omega64:126, 2016.
- in quality function deployment*", Expert Systems with Applications .38 (11) .13731-13748, 2011.
- [16] Buyukozkan .G. & Cifci .G., "*A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information*", Computers in Industry .62 (2) .164–174, 2011.
- [17] DarshanKumar, J. & Om PalSingh,S., "*A fuzzy logic based decision support system for evaluation of suppliers in supply chain management practices*", Mathematical and Computer Modelling .Volume 57, Issues 11–12, 2945-2960, 2013.
- [18] Fanti, M.P. & Iacobellis, G.W.& Ukovich, V.& Boschian, G., "*A simulation based Decision Support System for logistics management*", Journal of Computational Science. 10, 2015.
- [19] Ghadimi,P.& Dargi,A.& Heavey,C., "*Sustainable supplier performance scoring using audition check-list based fuzzy inference system: A case application in automotive spare part industry*", Computers&Industrial Engineering105,12–27, 2017.
- [20] Shabanpour H,Yousefi S, Farzipoor Saen R., "*Future planning for benchmarking and ranking sustainable suppliers using goal programming and robust double frontiers DEA*", Transportation Research part d50, 129–143, 2017.
- [21] Hadi Badri A, Simonov Kusi-Sarponga,Rezaeic j., "*Assessing the social sustainability of supply chains using Best Worst Method.Resources*", Conservation & Recycling 126 99–106, 2017.
- [22] Azadnia, A.H., Saman, M.Z.M., Wong, K.Y., "*Sustainable supplier selection and order lot-sizing: an integrated multi-*