

استراتژی طراحی مدل تولید پایدار صنایع

مهروز ایرجی*، احمدرضا قاسمی**،

حسن فارسبیجانی***، رسول ثانوی فرد****

چکیده

شرکت‌های تولیدی صنایع مختلف برای اندیشیدن به اقدامات کسب‌وکار پایدار در حوزه تولید و خدمات، تحت فشار بالا قرار گرفته‌اند؛ که این فشارها باعث ارتقای پایداری در زمینه خارجی و داخلی شده است. بررسی مدل‌های تولید پایدار و شناسایی شاخص‌های مربوط به آن، پاسخی مناسب جهت کاهش اثرات زیان‌بار عملیات صنعتی است. هدف از پژوهش حاضر تحلیل کیفی نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه استراتژی‌های تولید پایدار است. بدین منظور، با به‌کارگیری روش فراترکیب ۳۳ مقاله موردبررسی قرار گرفت. پیش از کدگذاری متون، با بهره‌گیری از متدولوژی کسپ، اسناد فیلتر شدند. در پژوهش حاضر ۲۲۸ کد ارجاعی شناسایی شد، لازم به ذکر است برخی از کدهای شناسایی‌شده دارای چندین فراوانی بود، از این حیث با در نظر گرفتن فراوانی، در مجموع ۷۱۴ کد با فراوانی استخراج شد. در میان کدهای شناسایی‌شده، بعد (مقوله) اجتماعی با ۸۲ کد ارجاعی و با در نظر گرفتن فراوانی ۲۱۷ کد در زمره مهم‌ترین بعد شناسایی شد. از جمله نوآوری‌های پژوهش حاضر، شناسایی شاخص‌ها و ابعاد استراتژی تولید پایدار با بهره‌گیری از روش پژوهش کیفی فراترکیب و در حوزه استراتژی‌های تولید پایدار است.

کلیدواژه‌ها: استراتژی تولید پایدار؛ صنعت؛ کسپ؛ فراترکیب.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۲۷، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۲۳.

* دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، قم.

** استادیار، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم (نویسنده مسئول).

Email: ghasemiahmad@ut.ac.ir

*** دانشیار، دانشگاه شهید بهشتی.

**** استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، قم.

۱. مقدمه

مفهوم استراتژی تولید پایدار در کنفرانس محیطی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۲ پدید آمد و مفهوم کلیدی از توسعه پایدار است که به‌طور کلی عامل اصلی محیطی، اقتصادی و اجتماعی را متوازن می‌کند [۲۲]. در سال‌های اخیر شرکت‌های تولیدی با فشارهای فزاینده‌ای برای تأمل در اثرات محیطی و اجتماعی عملیات صنعتی خود روبرو شده‌اند. این فشارها باعث ارتقای پایداری در زمینه خارجی (قوانین و مقررات حکومتی، سازمان‌های انتفاعی و غیرانتفاعی) و داخلی (اهداف استراتژیک، دیدگاه مدیران ارشد، امنیت کارکنان، رفاه اجتماعی، کاهش هزینه‌ها و بهره‌وری و کیفیت) شده است [۱۶]. شاخص‌های تولید پایدار شرکت بر اساس معیارهای متعدد کمی و کیفی هستند [۴۷].

پژوهش‌های پیشین ساختارهای ارزشمندی را بر اساس برخی شاخص‌ها پیشنهاد کرده‌اند، که این شاخص‌ها علاوه بر الزامات سودآوری سازمان، مسائل اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز مدنظر قرار می‌دهند؛ اما بسیاری از صنعت‌ها فاقد دیدی جامع پیرامون مسائل مرتبط با پایداری و معیارهایی هستند که بتواند آن‌ها را موردسنجش قرار دهد. حال با توجه به درک نیاز و ضرورت وجود تولید پایدار در سازمان‌ها، این مهم پیش می‌آید که انجام پژوهش‌های ترکیبی که عصاره پژوهش‌های انجام‌شده را در یک موضوع خاص به شیوه نظام‌مند و علمی فراروی پژوهشگران قرار دهد و شاخص‌ها و زیرشاخص‌های استراتژی تولید پایدار را مشخص کند، ضروری است. از این‌رو، این پژوهش سعی در معرفی توسعه پایدار، استراتژی تولید پایدار، مدل‌های موجود در مبانی نظری راهبردهای تولید پایدار و همچنین شناسایی ابعاد و شاخص‌های آن با استفاده از رویکرد فراترکیب دارد. در ادامه، به مرور مبانی نظری پژوهش پرداخته شده، سپس روش‌شناسی پژوهش موردبحث قرار گرفت است. در بخش بعدی به بررسی خروجی‌های پژوهش پرداخته شده است. در خاتمه نیز نتایج و پیشنهادهای علمی و کاربردی در راستای توسعه تولید پایدار ارائه شده است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

توسعه پایدار^۱. حرکت جهانی فرآیند رشد و توسعه که با بهره‌مندی از توسعه فناوری پیشرفته انسانی، سطح کره زمین را درمی‌نوردد، با پیامدهایی چون گرم‌شدن کره زمین، انهدام زیستگاه‌های طبیعی، گسترش بی‌رویه شهرها و غیره جریان رشد و توسعه را از مسیر اصلی یعنی حرکت به‌سوی پایداری منحرف کرده و جریان ناپایداری را بر بستر محیط‌زیست انسان تحمیل ساخته است و

در نتیجه، فاجعه‌ای زیست‌محیطی به بار آورد که چنانچه در آلام این زخم التیام‌ناپذیر چاره‌ای صورت نگیرد، آینده محیط‌زیست بشر به خطر خواهد افتاد. این بود که رهبران و حامیان حیات انسانی، با تشکیل گروه‌هایی و کنفرانس‌هایی جهت جلوگیری از روند ناپایداری توسعه جهان، الگوها و راهبردهایی برای رسیدن به توسعه‌ای انسان‌محور ارائه داده‌اند. به همین خاطر، مجمع عمومی سازمان ملل متحد، در سال ۱۹۶۸، تصمیم به برگزاری کنفرانس بین‌المللی محیط‌زیست گرفت. به دنبال آن، در استکهلم سوئد کنفرانس محیط‌زیست به سال ۱۹۷۲ برگزار شد. حاصل کار کنفرانس، صدور بیانیه محیط‌زیست انسانی و برنامه عملی و ۱۰۶ توصیه‌نامه بود که در تمام آن‌ها وابستگی انسان به محیط پیرامون و چگونگی تغییر کاربری آن بیان شده است. کوشش جهت ارتقای مفهوم توسعه پایدار به عنوان توسعه‌ای متناسب با «بوم‌شناسی» که از سال ۱۹۷۰ شروع شده بود، کمیته محیط‌زیست را - ریاست این کمیته را خانم هارلم برانت لند برعهده داشت - بر آن داشت که در سال ۱۹۷۸، گزارشی تحت عنوان «آینده مشترک ما» را به سازمان ملل ارائه دهد که با انتشار گزارش یادشده، مفهوم توسعه پایدار مربوط به محیط‌زیست در مقابل توسعه، در کانون توجه واقع شد.

مدل‌های مختلف استراتژی تولید پایدار. مدل اول متعلق به کرانس و گاوس^۱ (۲۰۰۳) است. هدف آن‌ها معرفی شاخص‌های استراتژی تولید پایدار بود که بتواند برای ارزیابی سطوح پایداری شرکت و همچنین شناسایی پایداری بیشتر در آینده مناسب باشد. شاخص‌های پیشنهادی آن‌ها روی بعد محیطی تمرکز دارد، هرچند که برای رسیدن به استراتژی تولید پایدار باید بعد اقتصادی و اجتماعی را نیز در نظر گرفت. آن‌ها در مجموع ۸۹ شاخص برای اندازه‌گیری استراتژی تولید پایدار معرفی کردند (شکل ۱).

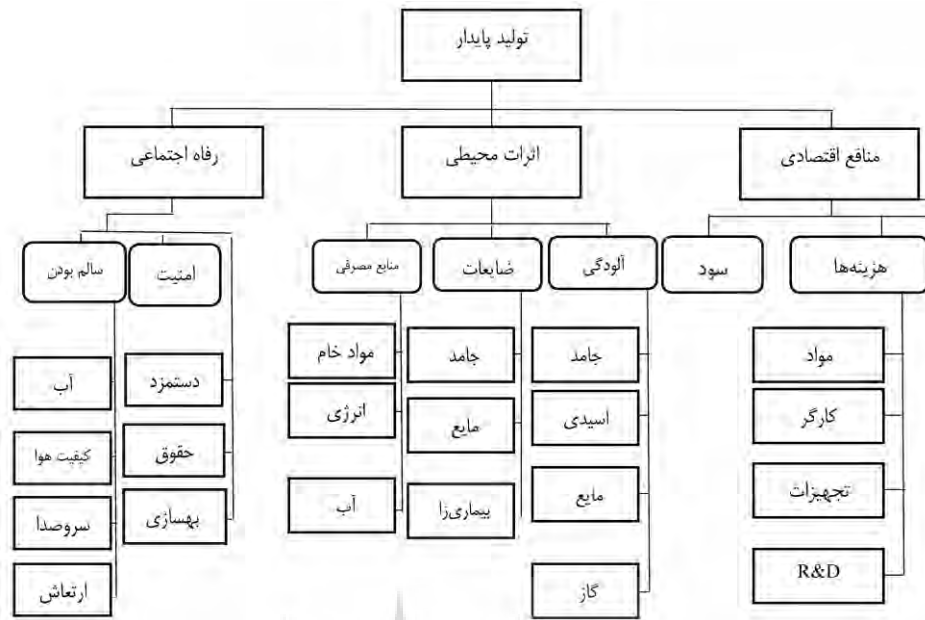
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۱. مدل کراتس و گلوس (۲۰۰۳)

مدل فنگ و جانگ. فنگ و جانگ^۱ (۲۰۰۸) در پژوهش‌های خود ساختارهای پیشنهاد شده در مورد راهبردهای تولید پایدار را بررسی کرده و ساختار پیشنهادی خود را ارائه دادند. ساختار شامل اجزاء شاخص‌های پایداری، انباره‌ای از پارامترها، روش‌های اندازه‌گیری، رهنمودها، گزارش‌ها و بررسی و تحلیل عملکرد پایداری است. این ساختار برای توسعه ابزارهای تصمیم‌گیری است. آن‌ها در مدل خود تولید پایدار را متشکل از سه بعد منافع اقتصادی، اثرات محیطی و رفاه اجتماعی در نظر گرفتند (شکل ۲).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

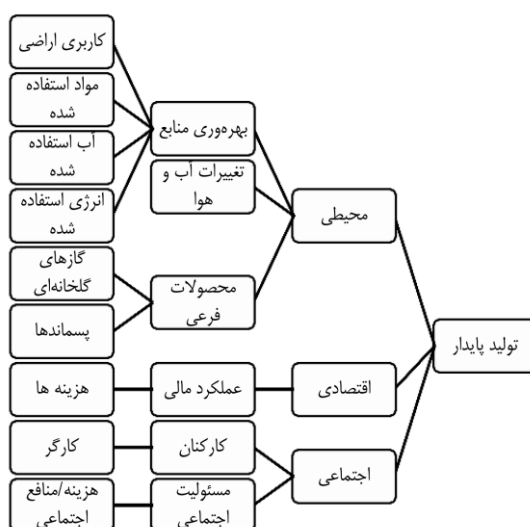


شکل ۲. مدل فنگ و چانگ (۲۰۰۸)

مدل سازمان توسعه و همکاری جهانی (OECD)^۱. سازمان توسعه و همکاری جهانی (OECD) استراتژی‌های تولید پایدار را این‌گونه تعریف می‌کند: «استراتژی تولید پایدار برای کاهش میزان استفاده مواد، مصرف انرژی، دفع مایعات و تولید محصولات بدون توجه است؛ حال آنکه ارزش محصولات را برای جامعه و سازمان‌ها حفظ کرده یا بهبود دهد»؛ و در ادامه مدلی را برای استراتژی‌های تولید پایدار ارائه داده است که در شکل ۳ نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
 رتال جامع علوم انسانی

1. Organization for Economic Co-operation and Development

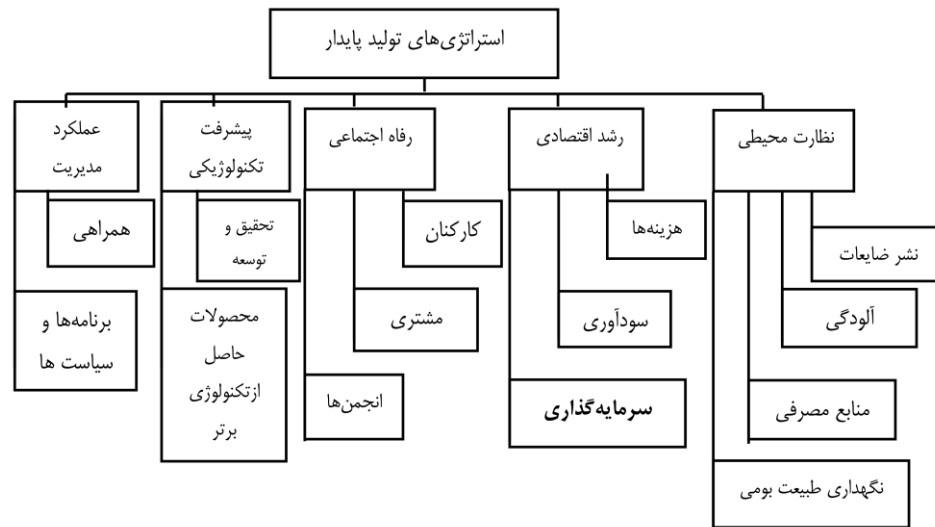


شکل ۳. مدل سازمان توسعه و همکاری جهانی

مدل جانگ و همکاران. این مدل که در زمینه پایداری ارائه شده است، متعلق به جانگ و همکارانش^۱ (۲۰۱۲) است. آن‌ها طبقه‌بندی جامعی از شاخص‌هایی که قابل‌سنجش بوده و به‌طور مشخص با تولید در ارتباط هستند، ارائه دادند و برای دست‌یافتن به این مهم مجموعه شاخص‌های موجود در این زمینه را بررسی کردند و آن‌ها را در قالب مدلی ارائه داده‌اند.

جانگ و همکاران نتیجه گرفتند که استراتژی‌های تولید پایدار از پنج بعد نظارت محیطی، رشد اقتصادی، رفاه اجتماعی، پیشرفت تکنولوژیکی و مدیریت عملکرد تشکیل شده است و مدل خود را ارائه دادند (شکل ۴). مطابق شکل، هر بعد اصلی از چندین زیر بعد تشکیل شده است. در مجموع، تعداد شاخص‌های ارائه‌شده در مدل ۲۱۲ عدد است که به تفکیک بعد نظارت محیطی ۷۷ شاخص، بعد رشد اقتصادی ۲۳ شاخص، بعد رفاه اجتماعی ۷۰ شاخص، بعد پیشرفت تکنولوژیکی ۱۲ شاخص و بعد مدیریت عملکرد شامل ۳۰ شاخص است.

1. Jang et al.



شکل ۴. مدل جانگ و همکاران (۲۰۱۲)

پیشینه پژوهش. در این بخش مهم‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه تولید پایدار بیان می‌شود. ولی‌پور خطیر و صفایی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی و پیش‌بینی تولید پایدار با استفاده از رویکرد ترکیبی فازی چنددرجه‌ای و شبکه عصبی مصنوعی»، بر این باورند که پایداری بر جنبه‌های مختلف سازمانی از حیث اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تأکید دارد. در این مقاله علاوه بر شناسایی شاخص‌های استراتژی تولید پایدار، با استفاده از رویکرد ترکیبی چنددرجه‌ای فازی و شبکه عصبی مصنوعی علاوه بر ارزیابی وضعیت فعلی پایداری، وضعیت آینده تولید پایدار شرکت لبنی کاله را پیش‌بینی کرده‌اند.

نیک‌خواه (۱۳۹۳) مقاله‌ای با عنوان «خطرات زیست‌محیطی در صنعت نفت و گاز» تدوین کرده است. این مقاله به بررسی شاخص‌های مسائل زیست‌محیطی در صنایع اکتشاف و استخراج نفت و گاز و بهترین رویکردها در دستیابی به عملکرد زیست‌محیطی مناسب‌تر پرداخته است.

الهورنی و منیر احمد (۲۰۱۷) مقاله‌ای با عنوان «شاخص‌های عملکرد کلیدی برای ارزیابی محصولات پایدار در بخش نفت و گاز» تدوین کرده‌اند. هدف از این مطالعه مشخص کردن شاخص‌های عملکرد کلیدی برای ارزیابی پایداری محصولات نفت و گاز بر اساس پایداری سه‌گانه

است. برای روش پژوهش از روند سلسله‌مراتب تحلیلی بر اساس اولویت‌بندی شاخص‌های عملکرد به‌وسیله خلاصه‌ای از نظرات کارشناسان امر استفاده شده است؛ با این هدف که این شاخص‌ها سبب اجرای حداکثری در این بخش و درنهایت ایجاد پایداری شوند.

تی سنگ (۲۰۱۳)^۱ مقاله‌ای با عنوان «مدل‌سازی شاخص‌های تولید پایدار با استفاده از ترجیحات زبانی» ارائه داد. وی بیان کرد، اندازه‌گیری شاخص‌های تولید پایدار همیشه مبتنی بر ادراکات ذهنی و روابط متقابل هستند. در مقاله وی رویکرد جدیدی پیشنهاد شده است که در آن تئوری مجموعه فازی، مدل ساختاری تعاملی برای نشان دادن اهداف تجزیه و تحلیل به کار رفته‌اند. در انتها کاربردهای مدیریتی آن نشان داده شده است.

وی نود و همکاران (۲۰۱۲)^۲ مقاله‌ای با عنوان «کاربرد فرآیند تحلیل شبکه برای ارزیابی اقدامات کسب‌وکار پایدار در سازمان‌های تولیدی هند» تدوین کرده و آن را بررسی نمودند. در این مقاله با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای بهترین گزینه (شرکت) از دیدگاه پایداری انتخاب شده است.

وی نود و گیروپها (۲۰۱۲)^۳ مقاله‌ای با عنوان «انتخاب مفهوم پایداری با استفاده از الکترون»، ارائه کردند که در آن مقاله به بررسی انتخاب مفهوم پایداری با استفاده از الکترون پرداخته‌اند. آن‌ها در مقاله بیان می‌کنند که مفهوم پایداری از دو منظر بحث می‌شود: ۱- محیطی، اقتصادی و اجتماعی؛ ۲- رویکرد موادگرا، فرآیندگرا و محصول‌گرا. آن‌ها برای اولویت‌بندی منظر دوم از روش الکترون استفاده کردند. وی نود و گیروپها (۲۰۱۲) مقاله‌ای با عنوان «انتخاب مفهوم پایداری بر اساس روش پرومیتی» تدوین کرده‌اند و مفهوم پایداری را با استفاده از روش پرومیتی انتخاب کردند. آن‌ها بیان می‌کنند، طبقه‌بندی مفهوم پایداری در مورد شرکت‌های تولیدی می‌تواند موادمحور، طراحی محصول محور و فرآیندمحور باشد. آن‌ها نتیجه گرفتند که تغییرات مواد به‌عنوان اولین گزینه برای رسیدن به پایداری است.

وی نود و همکاران (۲۰۱۲) مقاله‌ای با عنوان «بهینه‌سازی چندهدفه انتخاب مواد برای تولیدات پایدار»، با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای و الگوریتم ژنتیک تدوین کرده‌اند که در مورد بهینه‌سازی چند هدفه انتخاب مواد برای تولیدات پایدار است. اثرات محیطی با استفاده از روش LCA^۴ محاسبه شده‌اند. یکپارچگی شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک برای بهینه‌سازی چند معیاره انتخاب مواد ارائه شده است.

1. Tseng

2. Vinodh et al.

3. Vinodh and Girubha

4. Life cycle analysis

جانگ و همکاران (۲۰۱۲) مقاله‌ای با عنوان «طبقه‌بندی از شاخص‌ها برای تولید پایدار» تدوین کرده‌اند که طبقه‌بندی جامعی از شاخص‌هایی که قابل‌سنجش بوده و به‌طور مشخص با تولید در ارتباط هستند را ارائه دادند. در انتها نتیجه گرفتند که استراتژی تولید پایدار از پنج بعد نظارت محیطی، رشد اقتصادی، رفاه اجتماعی، پیشرفت تکنولوژیکی و مدیریت عملکرد تشکیل شده است.

تی سنگ و همکاران (۲۰۰۹) مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی شاخص‌های تولید پایدار در شرایط عدم اطمینان» انجام داده‌اند. نتایج نشان دادند که روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۱ برای شناسایی معیارهای تأثیرگذار در شاخص‌های تولید پایدار شرکت مناسب و مؤثر است، به‌خصوص هنگامی که معیارهای ارزیابی روابط تعاملی داشته و وابسته هستند.

فنگ و جانگ (۲۰۰۸)^۲ مقاله‌ای با عنوان «طبقه‌بندی از شاخص‌ها برای تولید پایدار» انجام داده‌اند که در پژوهش‌های خود ساختارهای پیشنهاد شده در مورد تولید پایدار را بررسی کرده و ساختار پیشنهادی خود را ارائه دادند. ساختار شامل اجزاء شاخص‌های پایداری، انبارهای از پارامترها، روش‌های اندازه‌گیری، رهنمودها، گزارش‌ها و تجزیه و تحلیل عملکرد پایداری است. این ساختار برای توسعه ابزارهای تصمیم‌گیری است.

کرانس و گاوس (۲۰۰۳) «شاخص‌های تولید پایدار» را تدوین کرده‌اند که در آن بر شاخص‌های تولید پایدار تمرکز دارند. هدف آن‌ها معرفی شاخص‌هایی برای تولید پایدار بود که بتواند برای ارزیابی سطوح پایداری شرکت و همچنین شناسایی پایداری بیشتر در آینده مناسب باشد. شاخص‌های پیشنهادی آن‌ها روی بعد محیطی تمرکز دارد، هرچند که برای رسیدن به استراتژی‌های تولید پایدار باید بعد اقتصادی و اجتماعی را نیز در نظر گرفت.

۳. روش‌شناسی پژوهش

جامعه و نمونه آماری. جامعه آماری در این پژوهش متشکل از مقاله‌های علمی - پژوهشی چاپ شده از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ در پایگاه‌های معتبری مانند گوگل پژوهشگر و ساینس دایرکت در حوزه تولید پایدار است. ملاک اندازه نمونه آماری در این پژوهش، کفایت نظری است. به این معنی که با بررسی مقاله‌های بیشتر، دیگر شاخص و معیار جدیدی در این حوزه نباشد؛ بنابراین ملاک کفایت نمونه اشباع نظری است.

1. ANP

2. Feng and Joung

نمونه‌گیری در روش فراترکیب نمونه‌های انتخاب‌شده، ماهیت غیر تصادفی دارد. ابزار گزینش اسناد علمی منتخب با روش ارزیابی و انتخاب حیاتی (کسپ) است؛ بنابراین فرایند نمونه‌گیری در فراترکیب با مقاله‌های دارای اولویت بالاتر در متدولوژی کسپ آغاز می‌شود و با رسیدن به کفایت نظری خاتمه می‌پذیرد.

ابزارهای گردآوری داده‌ها. یکی از اصلی‌ترین بخش‌های هر تصمیم‌گیری جمع‌آوری داده‌ها است. چنانچه این کار به شکل منظم و صحیح انجام شود، کار تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری از داده‌ها با سرعت و دقت خوبی انجام خواهد شد. در این پژوهش از ابزارهای مطالعه کتابخانه‌ای و وب‌گردی استفاده شده است:

مطالعه کتابخانه‌ای رویکرد متداول در شناسایی و نقد پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تولید پایدار در عرصه داخلی و خارجی است. به‌کارگیری منابع علمی معتبر نظیر نشریات علمی پژوهشی داخلی و خارجی، مطالعه مقاله‌ها و رجوع به انتشارات معتبر از جمله عواملی است که بر غنای مطالعه کتابخانه‌ای می‌افزاید. یکی از روش‌های مورداستفاده برای گردآوری داده‌ها در این پژوهش روش کتابخانه‌ای است. در راستای این پژوهش، پژوهشگر باید با مراجعه به کتب، پایان‌نامه و مقاله‌های مرتبط با موضوع تولید پایدار به بررسی سوابق پژوهشی در این زمینه پرداخته و با گردآوری و تجزیه و تحلیل یافته‌های این پژوهش‌ها به یک جمع‌بندی و نتیجه‌گیری علمی برسد.

وب‌کاوی ابزاری به‌منظور دسترسی به جدیدترین داده‌ها، آمارهای جهانی، روندها و اطلاعات آخرین مقاله‌های علمی منتشرشده است؛ همچنین استفاده روزآمد از جدیدترین مقاله‌های چاپ‌شده الکترونیکی از جمله محاسن وب‌کاوی است. شایان‌ذکر است با توسعه روزافزون فناوری اطلاعات مطالب متنوع و بی‌شماری درخصوص مسائل تولید پایدار به چاپ می‌رسد؛ بنابراین ملاک این پژوهش از گزینش مطالب، رجوع به مقاله‌های معتبر و داده‌های موثق است.

اعتبار و پایایی پژوهش. روایی و پایایی از جمله واژگان متداول در روش پژوهش محسوب می‌شوند؛ اما ماهیت و تعریف این واژگان در روش پژوهش کیفی و کمی متفاوت است. اصولاً برخی از پژوهشگران بر این باورند که در پژوهش کیفی مفاهیم روایی و پایایی فاقد موضوعیت است [۱۲]. باوجوداین، برخی دیگر تعاریف متفاوتی از روایی و پایایی ارائه داده‌اند. واژه اعتبار غالباً به معنای صحت و سقم نتیجه حاصل از ابزار اندازه‌گیری است. حال آنکه، پایایی به این امر اشاره دارد که ابزار اندازه‌گیری تا چه اندازه دارای قابلیت کسب نتایج در تکرار آزمون است.

در پژوهش‌های کیفی مراد از واژه اعتبار مفاهیمی همچون باورپذیری، وثوق‌پذیری و اعتماد به نتایج مدنظر است. لازم به ذکر است که اصولاً پژوهشگران کیفی ادعای دال بر اعتبار ابزار و نتایج پژوهش ندارند. در روش‌های پژوهش کیفی، غالباً پژوهشگر در پی اثبات اعتبار نتایج خود نیست. در این پژوهش برای پایایی از ضریب کاپاکوهن بهره‌گیری شده است. اگر این ضریب مقداری بیشتر از ۰/۶ داشته باشد، مقدارش دارای اعتبار و قابل قبول است.

نوع پژوهش. یکی از روش‌هایی که به منظور بررسی و ترکیب و آسیب‌شناسی پژوهش‌های گذشته در چند سال گذشته معرفی شده است، فرامطالعه است. فرامطالعه، بررسی و تحلیلی عمیق از کارهای پژوهشی انجام شده در یک حوزه خاص است. در سال‌های گذشته بیشتر از فراتحلیل نام برده شده است؛ ولی فرامطالعه با واژه‌هایی همچون فراتحلیل، فراترکیب (فراسنتز)، فرانظریه و فراروش متفاوت است. فرامطالعه همه این مفاهیم را دربرمی‌گیرد [۱۲]. می‌توان فرانظریه را تحلیل نظریه‌های پژوهش‌های گذشته، فراروش را تحلیل روش‌شناسی پژوهش‌های گذشته، فراترکیب را تحلیل کیفی یافته‌های پژوهش‌های گذشته و فراتحلیل را تحلیل کمی یافته‌های پژوهش‌های گذشته دانست [۷]. در این پژوهش روش فراترکیب به کار گرفته شده است. فراترکیب اطلاعات و یافته‌های استخراج‌شده از مطالعه‌های کیفی دیگر با موضوع مرتبط و مشابه را بررسی می‌کند. در نتیجه، نمونه موردنظر برای فراترکیب، از مطالعات کیفی منتخب و بر اساس ارتباط آن‌ها با سؤال پژوهش تشکیل می‌شود. فراترکیب، مرور یکپارچه مبانی نظری کیفی موضوع موردنظر و بررسی و تحلیل داده‌های ثانویه و اصلی از مطالعه‌های منتخب نیست، بلکه تحلیل یافته‌های این مطالعه‌ها است. به عبارتی، فراترکیب، ترکیب تفسیر داده‌های اصلی مطالعه‌های منتخب است.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

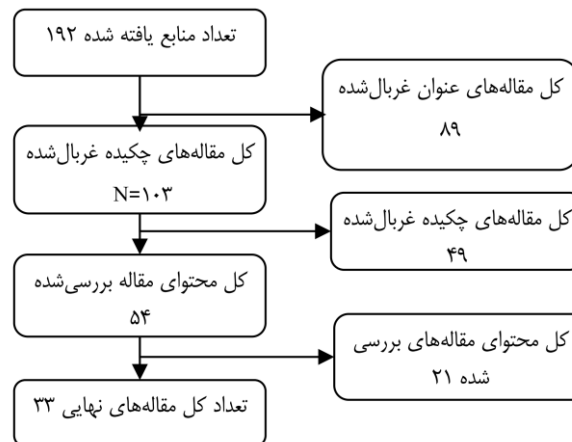
مراحل انجام فراترکیب. فراترکیب مستلزم آن است که پژوهشگر بازنگری دقیق و عمیقی را نسبت به سند مورد مطالعه انجام دهد و یافته‌های پژوهش‌های قبلی را با یکدیگر ترکیب کند. در گذر این بررسی، ابعاد و مؤلفه‌های مکنون در مسئله بهتر بازنمایی می‌شود؛ بنابراین فراترکیب به بازنمایی نتایجی بیش از هر یک از مطالعه‌های قبلی کمک می‌کند. سندلوسکی و باروسو (۲۰۰۷) الگوی هفت‌مرحله‌ای را به این منظور ارائه داده‌اند [۳۹].

گام نخست: تنظیم سؤال پژوهش. نخستین سؤال برای شروع فراترکیب چه چیزی است. در پژوهش حاضر ابعاد و شاخص‌های استراتژی‌های تولید پایدار موردسؤال قرار گرفته است. در ادامه، سؤال‌هایی نظیر چه کسی؟ چه وقت و چگونه طرح می‌شود.

گام دوم: بررسی متون به صورت نظام‌مند. در این مرحله پژوهشگر به جستجوی سیستماتیک مقاله‌های منتشرشده در مجله‌های علمی مختلف تمرکز می‌کند. وی کلمات کلیدی مرتبط را گزینش و در سرتاسر پژوهش تعاریف واژه‌های جستجو یا چهارچوب زمانی را به‌طور مستمر دوباره ارزیابی می‌کند. در انتها، مجموعه‌ای از جستجوهای بر خط انجام شده تا مطالعه‌های منتخب مشخص شود. برای هر مقاله مشخص، نسخه‌ای از متن کامل مقاله همراه با فهرستی از تمام منابع دانلود می‌شود. سپس، منابع منتخب دیگری برای بازنگری بررسی می‌شود. همچنین واژه‌های جستجوی جدیدی نیز برای جستجو در اینترنت شناسایی می‌شود.

گام سوم: جستجو و انتخاب مقاله‌های مناسب. در ابتدای فرایند جستجو پژوهشگر مشخص می‌کند که آیا مقاله‌های یافت‌شده متناسب با سؤال پژوهش هستند یا خیر. بدین‌منظور، مقاله‌های منتخب چندین بار موردبازبینی قرار می‌گیرد. در این گام، پژوهشگر در هر بازبینی تعدادی از مقاله‌ها را رد می‌کند.

ابزاری که معمولاً برای ارزیابی کیفیت مطالعه اولیه پژوهش کیفی استفاده می‌شود، روش ارزیابی حیاتی کسپ است. بر اساس شاخص کسپ اهداف پژوهش، منطق پژوهش، طرح پژوهش، نمونه‌برداری، جمع‌آوری داده‌ها، انعکاس‌پذیری، ملاحظات اخلاقی، دقت در تجزیه‌وتحلیل، بیان روشن یافته‌ها، ارزش پژوهش موردبررسی قرار می‌گیرد. در پژوهش حاضر پس از فیلتر مقاله‌ها با استفاده از ابزار کسپ و بر اساس رسیدن به اشباع تئوریک تعداد نهایی مقاله‌ها به ۳۳ عدد رسید.



شکل ۵. غربالگری مقاله‌ها با ابزار کسپ.

گام چهارم: استخراج نتایج. پس از گزینش اسناد و گزارش‌های برگزیده، نوبت به استخراج کدها از متون است. برای استخراج کدها، سؤال‌های پژوهش موردنظر بوده است. پرسش‌ها عبارت‌اند از:

۱. چه عوامل و شاخص‌هایی در استراتژی‌های تولید پایدار دخیل هستند؟
۲. ارکان اقتصادی استراتژی‌های تولید پایدار کدام‌اند؟
۳. ارکان زیست‌محیطی استراتژی تولید پایدار کدام‌اند؟
۴. ارکان اجتماعی استراتژی تولید پایدار کدام‌اند؟

لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر ۲۲۸ کد ارجاعی شناسایی شد. از این حیث، با در نظر گرفتن فراوانی در مجموع ۷۱۴ کد با فراوانی استخراج شد.

گام پنجم: بررسی و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی. در پژوهش حاضر، ابتدا تمام عوامل استخراج شده و در قالب کد در نظر گرفته شدند. سپس با در نظر گرفتن مفهوم هریک، کدها در یک مفهوم مشابه به صورت تم دسته‌بندی شدند. به این ترتیب مفاهیم تم‌های پژوهش شکل داده می‌شود. مبنای دسته‌بندی این کدها برحسب میزان تشابه کدهای مختلف با یکدیگر است. در جداول ۱ تا ۵ نمونه‌ای از کدگذاری مشاهده می‌شود. در هر تم تعدادی کد برای نمونه ارائه شده است.

جدول ۱. طبقه‌بندی کدها به تم‌ها و مقوله زیست‌محیطی

مقوله	تم	کد	فراوانی	کد	منابع
زیست محیطی	نشر ضایعات	۶	۳۳	مقدار آب از دست‌رفته و تصفیه‌شده، ضایعات تولیدشده، طراحی محصولی که بتوان آن را مورد بازیافت قرار داد، ضایعات غیرقابل استفاده، ه.	(AZAPAGIC et al., 2000; AZAPAGIC, 2003; Redha M. Elhuni, M. Munir Ahmad, 2017; Redha M. Elhuni, M. Munir Ahmad, 2017; Vesela Veleva et al., 2001; Suhaiza Zailani et al., 2012; ه.
					آلودگی
	نگهداری زیست‌بوم	۱۱	۴۸	کاهش زباله، مدیریت زیست‌بوم (محیط‌زیست)، کاهش مصرف منابع کمیاب محیط زیستی، تولید محصول سازگار با محیط، سیاست‌های زیست‌محیطی دولتی،.....	
				منابع مصرفی	۶
	حمل‌ونقل و لجستیک	۶	۲۲		
				مدیریتی	۸

جدول ۲. طبقه‌بندی کدها به تم‌ها و مقوله اقتصادی

تم	کد	فراوانی	کد	منابع
اقتصادی	هزینه‌ها	۵۵	۱۹	Craig R Carter et al., 2008; Craig R. Carter et al., 2002; Julia Wolf, 2011; Oguz Morali et al., 2012; Valentina Carbone et al., 2012; AZAPAGIC, 2003; Hendrik Reefke et al., 2013; David Wittstruck et al., 2012; Margot J. Hutchins et al., 2008; Oguz Morali et al., 2012; Arni halldorsson et al., 2009;....
	سودآوری	۱۰	۳	(Hendrik Reefke et al., 2013; Redha M. Elhuni, M. Munir Ahmad, 2017; Stefan Seuring et al., 2008....
	سرمایه‌گذاری	۸	۴	Dorli Harms et al., 2013; AZAPAGIC, 2003; Oguz Morali et al., 2012; Julia Wolf, 2011; Shaikha Al Zaabi et al., 2013;
	شاخص‌های عملکرد تولید	۲۰	۵	(AZAPAGIC, 2003; AZAPAGIC et al., 2000; Julia Wolf, 2011; Hendrik Reefke et al., 2013; Payman Ahi et al., 2014; Craig R. Carter et al., 2002; Alison Ashby et al., 2011; Rowland-Jones; Pryde and Pryde, 2005.....

جدول ۳. طبقه‌بندی کدها به تم‌ها و مقوله اجتماعی

مقوله	تم	کد	فراوانی	کد	منابع
اجتماعی	کارکنان	۸۶	۲۹	۸۶	Valentina Carbone et al., 2012; Tassedra Boukherroub et al., 2014; Craig R. Carter et al., 2011; Hendrik Reefke et al., 2013; N. Yakovleva et al., 2010; AZAPAGIC et al., 2000; Tassedra Boukherroub et al., 2014; Margot J. Hutchins et al., 2008; Craig R. Carter et al., 2011; Craig R Carter et al., 2008; Suhaiza Zailani et al., 2012;....
	مشتری	۲۴	۷	۲۴	David Wittstruck et al., 2012; David J. Closs, 2010; Dorli Harms et al., 2013; Hendrik Reefke et al., 2013; Monalisha Pattnaik et al., 2015; David Wittstruck et al., 2012; Dorli Harms et al., 2013; Mee Yean Tay et al., 2015; Blandine Ageron et al., 2012; AZAPAGIC, 2003; Valentina Carbone et al., 2012.
	انجمن‌ها	۷۹	۲۹	۷۹	Julia Wolf, 2011; Joëlle MORANA, 2014; AZAPAGIC et al., 2000; Hendrik Reefke et al., 2013; AZAPAGIC, 2003; Monalisha Pattnaik et al., 2015; Valentina Carbone et al., 2012; Dorli Harms et al., 2013; ...
	جامعه محلی	۲۵	۱۷	۲۵	Margot J. Hutchins et al., 2008; Craig R Carter et al., 2008; Vesela Veleva et al., 2001; AZAPAGIC, 2003; AZAPAGIC et al., 2000; Margot J. Hutchins et al., 2008; Craig R. Carter et al., 2008; Craig R. Carter et al., 2002; ...

جدول ۴. طبقه‌بندی کدها به تم‌ها و مقوله تکنولوژی

مقوله	تم	کد	فراوانی	کد	منابع
تکنولوژی	تحقیق و توسعه		۳۴	۱۰	Shaikha Al Zaabi et al., 2013; David Wittstruck et al., 2012; Monalisha Pattnaik et al., 2015; Blandine Ageron et al., 2012; Valentina Carbone et al., 2012; Oguz Morali et al., 2012; ...
	محصولات حاصل از تکنولوژی برتر		۱۱	۴	Monalisha Pattnaik et al., 2015; AZAPAGIC, 2003; Joëlle MORANA et al., 2014; Albuquerque, 2003; Wilkinson & Dale, 1999; ...
	نرم‌افزارها		۸	۴	SBA, 2007, EMAS, 2008, Mohamadfam et al., 2008; Abaspour et al., 2009;

جدول ۵. طبقه‌بندی کدها به تم‌ها و مقوله مدیریتی

مقوله	تم	کد	فراوانی	کد	منابع
مدیریتی	همراهی		۴۱	۱۷	EMAS, 2008; Craig R Carter et al., 2008; Abaspour et al., 2010; Botto and Griffin, 2008; Paolo Taticchi et al., 2013; Craig R Carter et al., 2008; ...
	برنامه‌ها و سیاست‌ها		۸۸	۲۱	David J. Closs, 2010; Dorli Harms et al., 2013; Craig R. Carter et al., 2002; Mee Yean Tay et al., 2015; Shaikha Al Zaabi et al., 2013; Stefan Seuring et al., 2008; David Wittstruck et al., 2012; Stefan Seuring et al., 2008; David Wittstruck et al., 2012; Hendrik Reefke et al., 2013; Paolo Taticchi et al., 2013; ...
	مستندسازی		۹	۵	SBA, 2007, Abaspour et al., 2009; Shekari, dastjerdi et al., 2008; ...

گام نهم: کنترل کیفیت. در گام ششم جهت ارزیابی کیفیت، نتایج در اختیار یکی از خبرگان قرار گرفت تا به وسیله شاخص کاپا (κ) مورد بررسی قرار گیرد. جدول ۶ معرف جدول توافقی میان کدینگ یکی از خبرگان و نگارنده در خصوص یکی از متون است؛ و با توجه به عدد معناداری ۰/۰۰۰ و مقدار ضریب کاپا (۰/۶۶۲) این شاخص مورد پذیرش قرار می‌گیرد. شایان ذکر است از ضریب کاپا

تحت عنوان ملاک ارزیابی پایایی درونی نیز یاد می‌شود. پژوهشگران بر این باورند چنانچه این ضریب از ۰/۶ بالاتر باشد، این ضریب مقدار خوبی را دارا است. همچنین ضریب معناداری کمتر از ۰/۰۵ گویای وجود رابطه کدگذاری میان دو سند بررسی شده است.

جدول ۶. آزمون توافقی میان پژوهشگر و یکی از خبرگان در کدگذاری یکی از متون

تعداد مشاهدات معتبر	مقدار	انحراف مقدار برآوردی	برآورد T^b	معناداری برآوردی (Sig)
درجه توافق کاپا	۰/۶۶۲	۰/۱۵۷	۴/۴۳۹	۰/۰۰۰

گام هفتم: ارائه یافته‌ها. در خاتمه، نتایج حاصل از فراترکیب در قالب شکل ۸ ارائه شده است. در شکل ۶ مقوله‌ها به همراه تم‌ها بیان شده است. همان‌طور که در مدل مشاهده می‌شود، برای رسیدن به پایداری باید به هر سه بعد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی به‌طور هم‌زمان توجه شود و تمرکز به روی یک یا دو بعد، منجر به رسیدن به پایداری نمی‌شود.



شکل ۶. مدل ارائه‌شده برای استراتژی تولید پایدار

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت بحث استراتژی‌های تولید پایدار، در مبانی نظری موضوع به مفاهیم توسعه پایدار، استراتژی تولید پایدار و مدل‌های تولید پایدار پرداخته شد و در نهایت به ارائه مدلی جامع جهت ارزیابی تولید پایدار پرداخته شد. با مرور و بررسی مبانی نظری موضوع مشخص می‌شود که در مدل‌های موجود، سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، ابعاد پایداری هستند. از طرف دیگر پژوهش‌ها در تعیین شاخص‌ها و ابعاد استراتژی تولید پایدار به یک اجماع نرسیده‌اند. هر مقاله تعداد محدودی از شاخص‌ها و ابعاد استراتژی‌های تولید پایدار را مشخص کرده است؛ بنابراین در این پژوهش با استفاده از روش فراترکیب به بررسی و جمع‌آوری ابعاد و شاخص‌های تولید پایدار با بررسی ۳۳ مقاله و رسیدن به اشباع تئوریک پرداخته شده است.

در پژوهش حاضر ۲۲۸ کد ارجاعی شناسایی شد. لازم به ذکر است برخی از کدهای شناسایی شده دارای چندین فراوانی بود. از این حیث، با در نظر گرفتن فراوانی در مجموع ۷۱۴ کد استخراج شد. در میان کدهای شناسایی شده، بعد اجتماعی با ۸۲ کد ارجاعی و با در نظر گرفتن فراوانی ۲۱۷ کد در زمره مهم‌ترین بعد (مقوله) شناسایی شد. بعد از شناسایی کدها (متغیرها) با توجه به پیشینه پژوهشی موضوع و سلیقه فردی طبقه‌بندی کدها به تم‌ها انجام شد و کدها در ۲۰ تم طبقه‌بندی شدند. به نظر پژوهشگر و با بررسی پیشینه موضوع و الگو قراردادن مدل جانگ و همکارانش، تولید پایدار از ۵ بعد (مقوله) اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی، پیشرفت تکنولوژیکی، عملکرد مدیریتی، تشکیل شده است؛ و در پایان نیز یک مدل برای استراتژی‌های تولید پایدار ارائه شد.

پیشنهادها برای صنایع و شرکت‌ها. علاوه بر فراترکیب، می‌توان در پژوهش‌های آتی از روش‌های دیگر فرامطالعه به‌طور هم‌زمان با توجه به مقاله‌ها به‌طور مثال، فراترکیب و فراروش، یا فراترکیب و فرانظریه نیز استفاده کرد.

منابع

1. Al Zaabi, S., Al Dhaheri, N. & Diabat, A. (2013). Analysis of interaction between the barriers for the implementation of sustainable supply chain management. *Int J Adv Manuf Technol*, 68(1-4), 895-905.
2. Ageron, B., Gunasekaran, A. & Spalanzani, A. (2012). Sustainable supply management: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 168-182.
3. Azadeh, A. Mohammad Fam, I. & Azamzadeh, M. (2009). Integrated HSEE Management Systems for Industry: A Case Study In Gas Refinery. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, (32)2, 235-241 (In Persian).
4. Azapagic, A. (2003). Systems approach to corporate sustainability: a general management framework. *Process Safety and Environmental Protection*, 81(5), 303-316.
5. Albuquerque, Paulo. Bronnenberg, Bart J. Corbett, Charles J. (2007). A Spatiotemporal Analysis of the Global Diffusion of ISO9000 and ISO14000 Certification. *MANAGEMENT SCIENCE*, (53)3, 451-46
6. Boukherroub, T., Ruiz, A., Guinet, A. & Fondrevelle, J. (2014). An integrated approach for sustainable supply chain planning. *Computers & Operations Research*, 54, 180-194.
7. Bench, S. & Day, T. (2010). The user experience of critical care discharge: A metasynthesis of qualitative research. *International journal of nursing studies*, 47(4), 487-499.
8. Carter, C. R. & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physic distribution & logistics management*, 38(5), 360-387.
9. Carbone, V., Moatti, V. & Wood, C. H. (2012). Diffusion of Sustainable Supply Chain Management: Toward a Conceptual Framework. *In Supply Chain Forum: an International Journal*, 13(4), 26-39, KEDGE Business School
10. Diabat, A. & Govindan, K. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 659-667.
11. EMAS. (2008). Factsheet. Retrieved from http://emas/news/index_en.htm.
12. Ghasemi, A. R. (2013). Presenting H3SE Performance Excellence Model in Petrochemical Industry, PhD thesis, Faculty of Management University of Tehran (In Persian).
13. Ghasemi, A, Asgharizadeh, E. & Jafarzadeh, M. (2015). Sustainable excellence in high risk industries. Publications: National Petrochemical Company of Iran (In Persian).
14. Gabzdylova, B., Raffensperger, J. F. & Castka, P. (2009). Sustainability in the New Zealand wine industry: drivers, stakeholders and practices. *Journal of Cleaner Production*, 17(11), 992-998.
15. Grossmann, I. E. (2004). Challenges in the new millennium: product discovery and design, enterprise and supply chain optimization, global life cycle assessment. *Computers & Chemical Engineering*, 29(1), 29-39.

16. Ghadami, S. & Amrai, A. (2010). Water pollution from oil reservoirs and use of biotechnology to reduce environmental damage, waste management and waste management conference in oil and energy industries (In Persian).
17. Gervasio, H. & Simoes da Silva, L. (2012). A probabilistic decision-making approach for the sustainable assessment of infrastructures. *Journal of Expert Systems with Applications*, 39, 7121-7131.
18. Ghadimi, P., Azadni, A. H., Yusof, N. M. & Zameri Mat Saman, M., (2012). A weighted fuzzy approach for product sustainability assessment: a case study in automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 33, 10-21 (In Persian).
19. Harms, D., Hansen, E. G. & Schaltegger, S. (2013). Strategies in sustainable supply chain management: an empirical investigation of large German companies. *Corporate social responsibility and environmental management*, 20(4), 205-218.
20. Howarth, G. & Hadfield, M. (2015). A sustainable product design model. *Journal of Materials and Design*, 27, 1128-1133.
21. Hutchins, M. J. & Sutherland, J. W. (2008). An exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1688-1698.
22. Joung, C. B. A., Carrell, J., A. B., Sarkar P. & Feng, S. C. (2012). Categorization of indicators for sustainable manufacturing. *Journal of Ecological Indicators*, 24, 148-157.
23. Krajnc, D. & Glavic, P. (2003). Indicators of sustainable production. *Journal of Clean Techn Environ Policy*, 5, 279-288.
24. Morana, J. & Gonzalez-Feliu, J. (2014). A sustainable urban logistics dashboard from the perspective of a group of logistics managers. In First International Conference on Green Supply Chain-GSC 2014, 10-p.
25. Masoumik, S. M., Abdul-Rashid, S. H., Olugu, E. U. & Raja Ghazilla, R. A. (2014). Sustainable supply chain design: A configurational approach. *The Scientific World Journal*.
26. Morali, O. & Searcy, C. (2013). A review of sustainable supply chain management practices in Canada. *Journal of business ethics*, 117(3), 635-658.
27. Mokhtari, M. (2012). Evaluation of Urban Land Use in the Framework of Sustainable Development in Kazeroun, Mazandaran University, Faculty of Humanities and Social Sciences (In Persian).
28. Nikkah, Sh. (2014). Environmental risks in the oil and gas industry. *Journal Health and Safety Executive*, 2 (In Persian).
29. Pattnaik, M., Suvadashini, A., Jena, S., Jena, S., Mishra, C., Kujur, R., ... & Swain, P. K. (2015). Sustainable Supply Chain Management in Reliance Fresh: A Case Analysis on Green Vegetables and Fruits. In International Conference on Technology and Business Management March, 23, 25).
30. Pope, J., Annandale, D. & Morrison A. (2004). Conceptualizing sustainability assessment. *Journal of Environmental Impact Assessment Review*, 24, 595-616.
31. Paterson, B. L. & Canam, C. (2001). Meta-study of qualitative health research: A practical guide to meta-analysis and meta-synthesis (Vol. 3). Sage.

32. Redha, M., Elhuni, M., Munir Ahmad (2017). Key performance indicators for sustainable production evaluation in oil and gas sector. 27th international conference on flexible automation, 27-30.
33. Rowland-Jones, Rhys. Pryde, Meinwen. Malcolm Crasser. (2005). Environmental and Social Impact Considerations for Sustainable Project Life Cycle Management in the *Process Industry Management of Environmental Quality: An International Journal*, 16(3), 211-219.
34. Sba. (2007). Cleaner Production Excellence Model - Sustainable Business, Retrieved from <http://www.sba-int.ch/spec/sba/download/.../CPExcellenceModel.pdf>.
35. Savitz, A. W. & Weber, K. (2006). The triple bottom line. San Francisco, Jossey-Boss.
36. Steurer, R., Langer, M. E., Konrad, A. & Martinuzzi, A. (2005). Corporations, stakeholders and sustainable development I: A theoretical exploration of business° society relations. *Journal of Business Ethics*, 61(3), 263-281.
37. SzeKely, F. & Knirsch, M., (2005). Journal of Responsible leadership and corporate social responsibility: metrics for sustainable performance. *European Management Journal*, 23, 628-647.
38. Sandelowski, M. & Barroso, J. (2007). Handbook for synthesizing qualitative research. Springer Publishing Company.
39. Tay, M. Y., Rahman, A. A., Aziz, Y. A. & Sidek, S. (2015). A Review on Drivers and Barriers towards Sustainable Supply Chain Practices. *Environmental Management*, 38, 40.
40. Tseng, M. L. (2013). Modeling sustainable production indicators with linguistic preferences. *Journal of Cleaner Production*, 40, 46-56.
41. Tseng, M., Divinagracia, L. & Divinagracia, R. (2009). Evaluating firm s sustainable production indicators in uncertainty. *Journal of Computers & Industrial Engineering*, 57, 1393-1403.
42. Varsei, M., Soosay, C., Fahimnia, B. & Sarkis, J. (2014). Framing sustainability performance of supply chains with multidimensional indicators. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 242-257 (In Persian).
43. Valipour, M., & Safai, A. (2016). Evaluation and prediction of sustainable production by using hybrid approach of multi-grade fuzzy approach and artificial neural network (The case of study: Kaleh dairy company). *IJBQ*; 20(1), 175-201 (In Persian).
44. Vinodh, S. & Girubha, R. J. (2012). Sustainable concept selection using ELECTRE. *Journal of Clean Techn Environ Policy*, 14, 651-656.
45. Vinodh, S. & Girubha, R. J. (2012). PROMETHEE based sustainable concept selection. *Journal of Applied Mathematical Modelling*, 36, 5301-5308.
46. Vinodh, S. & Joy, D. (2012). Structural equation modeling of sustainable manufacturing practices. *Journal of Clean Techn Environ Policy*, 14, 79-84.
47. Vinodh, S. & Prasanna, M. & Manoj, S. (2012). Application of analytical network process for the evaluation of sustainable business practices in an Indian relays manufacturing organization. *Journal of Clean Techn Environ Policy*, 14, 309-317.
48. Wittstruck, D. K. D. & Teuteberg, F. (2010). Ein Referenzmodell für das Sustainable Supply Chain Management. *Zeitschrift für Management*, 5(2), 141-164.

49. Zhou, C., Yin, G. & Hu, X. (2009). Multi-objective optimization of material selection for sustainable products: Artificial neural networks and genetic algorithm approach. *Journal of Materials and Design*, 30, 1209-1215.
50. Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G. & Premkumar, R. (2012). Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia: A survey. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 330-34.

