



طراحی مدل عوامل کلیدی ارزش آفرینی پایدار در زنجیره‌های تامین صنعت نفت و گاز ایران

فیروز خدائی^۱، هوشنگ تقی‌زاده^۲، مجید باقرزاده خواجه^۳

^۱ دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

^۲ استاد، گروه مدیریت صنعتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

^۳ استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱

چکیده

هدف مطالعه حاضر طراحی مدل عوامل کلیدی ارزش آفرینی پایدار در زنجیره‌های تامین صنعت نفت و گاز ایران با تاکید بر بازاریابی اسلامی است. این پژوهش از گونه بنیادی و به لحاظ روش، ترکیبی (کیفی و کمی) است. ابتدا با مرور نظام‌مند سه مرحله‌ای اسناد علمی غربال و مدل مضامین با رویکرد کیفی تحلیل مضمون از داخل اسناد مزبور استخراج شد. بر همین اساس، ابتدا با جستجوی پایگاه‌های علمی معتبر، ۱۱۰۳ سند مشخص شد که در طی سه بار غربال بر اساس ارتباط عنوان، چکیده و بررسی متن کامل با رویکرد مرور نظام مند، به ۶۲ فقره سند تقلیل یافت و بعنوان نمونه کیفی لحاظ گردید. یافته‌های تحلیل محتوای مضمونی پس از بررسی روایی و پایایی در ۹ مضمون کلان و ۵۰ مضمون فرعی از میان ۸۵۰ فقره مشاهدات در قالب کدهای باز و در چندین مرحله بازبینی استخراج شد. در بخش کمی، مدل مضامین حاصل شده در گام قبلی به صورت پرسش‌نامه تنظیم و پس از بررسی روایی و پایایی مابین متخصصین فعال در زمینه صنعت نفت و گاز توزیع شده است. پس از گردآوری داده‌ها، مدل کیفی با رویکرد آماری تحلیل عاملی تأییدی ارزیابی و تایید شد. ابعاد مدل مزبور عبارتند از: کیفیت راهبری، قابلیت‌های زیربنایی، ساختاری و سازماندهی، ارزیابی و بازخوردگیری، کیفیت ارتباطات، کیفیت منابع، تسهیل‌کننده‌های مدیریت دانشی، آگاهی و حمایت اجتماعی، توانایی یکپارچه‌سازی فرایندها بین عوامل و اجزای زنجیره و تسهیل‌کننده‌های ارتقای پایداری در زنجیره. نهایتاً بر مبنای یافته‌ها پیشنهادهای تحقیق ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: عوامل کلیدی ارزش آفرینی پایدار پایدار، زنجیره تامین پایدار، صنعت نفت و گاز، صنعت نفت و گاز ایران.

مقدمه

در طی وقوع تحولات چند سال اخیر و ظهور فناوری‌های نوین و ایجاد تحولات عظیم در بازارهای جهانی، پیگیری فعالیت‌های مدیریتی در سطح زنجیره‌های تامین بیش از پیش به امری ضروری و حیاتی برای صنایع مختلف بدل شده است (بوکروپ و همکاران^۱، ۲۰۱۵)، به نحوی که بنگاه‌های کسب و کار جهت ایجاد، حفظ موقعیت و جایگاه رقابتی در سطوح سازمانی، ناگزیر به استفاده از سبک‌های مدیریتی فعالیت‌ها در قالب بزرگتر و در سطح زنجیره تامین می‌باشند (جلالی و بن‌عیسی^۲، ۲۰۱۵؛ زانگ و همکاران^۳، ۲۰۱۸). به طور تجربی تایید شده است که کاربرد رویکردهای محوری در مدیریت زنجیره تامین می‌تواند رشد و شکوفایی صنایع در قالب زنجیره‌های تامین را بهبود و ارتقا دهد (چونگ^۴، ۲۰۱۱). تاکنون رویکردها و سبک‌های مختلفی در مدیریت زنجیره تامین ظهور پیدا کرده‌اند؛ امروزه این رویکردها و سبک‌های مدیریتی محوری، در قالب طرز فکرها یا پارادایم‌های غالب از هم قابلیت تفکیک پیدا کرده‌اند. مانند پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و پایدار که هدف نهایی همه آنها، افزایش رقابت پذیری زنجیره تامین بوده است (لین، تسنگ و پای^۵، ۲۰۱۸). در واقع، تفاوت اصلی بین این پارادایم‌ها، در اهداف خاص آنها است؛ پارادایم ناب، رویکردی سیستماتیک برای شناسایی و حذف فعالیت‌های غیر ارزش افزوده از طریق بهبود مستمر است (محسنی، ۱۳۹۷)؛ چابکی بر پاسخگویی سریع به تغییرات در تقاضای بازار تمرکز دارد؛ تاب‌آوری به دنبال واکنش کارا به تاثیرات منفی اختلال است؛ ولی پارادایم پایداری، عمدتاً به دنبال توازن بین الزامات و نیازمندی‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی است (تیت و ال‌رام^۶، ۲۰۱۹).

رویکردهای مدیریتی از منظر پارادایم پایداری در سطح زنجیره تامین، به تدابیری اطلاق می‌شود که منجر به کمتر شدن ریسک‌های زیست محیطی و اجتماعی در کسب و کار شوند. مدیریت زنجیره تامین پایدار و یا به صورت مختصر SSCM^۷، یعنی یکپارچه سازی شفاف و استراتژیک اهداف اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی سازمان‌ها، که در یک فرایند هماهنگ انجام می‌شود (زانگ و همکاران، ۲۰۱۸). این رویکرد به مدیران کمک می‌کند تا استراتژی‌هایی را برای بقا و موفقیت سازمان در افق بلند مدت طراحی کنند. این مسئله ممکن است به عنوان یک چشم انداز جامع از روند زنجیره تامین ارائه کند و فناوری‌هایی فراتر از تحویل، کنترل هزینه و موجودی‌ها را شامل شود (کاظمی و سزمروفسکی^۸، ۲۰۱۵). رویکردهای مدیریتی از منظر پارادایم پایداری (SSCM) یک مزیت رقابتی برای شرکت‌ها و زنجیره تامین وابسته به آنها محسوب می‌شود. این رویکرد سبب افزایش کارایی و کاهش هزینه‌ها می‌شود (هونگ، زانگ و دینگ^۹، ۲۰۱۸). صاحبان صنایع متعهد به تولید کالاهایی می‌شود که به محیط زیست آسیب نرسانند. این روند در تمام مراحل طراحی، تولید و توزیع محصول باید اجرا شود. بنابراین پایداری نه فقط به معنای داشتن مسئولیت اجتماعی در سطح زنجیره تامین، بلکه یک ستون ضروری مدیریت هوشمندانه در دنیای امروزی به شمار می‌آید (بندول و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۶).

مبانی نظری

از اوایل ۱۹۹۰ تاکنون، قسمت عمده از تحقیقات دانشگاهی در زمینه مدیریت زنجیره‌های تامین، به بررسی مسایل مختلف زیست

1 - Boukherroub et al.

2 - Jellali & Benaissa

3 - Zhang et al.

4 - Chong

5 - Lin, Tseng, & Pai

6 - Tate & Ellram

7 - Sustainable Supply Chain Management

8 - Kazemi & Szmerekovsky

9 - Hong, Zhang, & Ding

10 - Bendul et al.

محیطی، اجتماعی و اقتصادی در صنایع و زنجیره‌های تامین سوق پیدا کرده است (باربوسا پووا^۱، ۲۰۱۶). سرنگ و مولر^۲ (۲۰۰۸) در تعریفی مدیریت زنجیره تامین پایدار را مدیریت مواد، اطلاعات و جریان سرمایه و همچنین همکاری میان شرکت‌ها در قالب همراهی با زنجیره تامین، در حالی که مشتری نیز در گروه ذینفعان جای داشته باشد و اهداف اصلی مدیریتی در ابعاد سه گانه توسعه پایدار (در قالب اهداف اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی) باشد، معرفی نموده اند. از این میان می‌توان نقش محوری و تعیین کننده مشتری یا مصرف کننده نهایی را در تعیین و جهت گیری فعالیت‌های پارادایم پایداری زنجیره تامین را درک نمود (گائو و همکاران^۳، ۲۰۱۸).

عملکرد زنجیره تامین برای پایداری فعالیت‌های ارزشی و ارزش آفرین برای ذینفعان متنوع متمرکز شده است (شالتگر و بوریت^۴، ۲۰۱۴)؛ این امر دوره جدیدی از تفکر کسب و کار و منبعی از اکتساب مزیت رقابتی را ایجاد می‌کند (رودگر و جورج^۵، ۲۰۱۷). همچنین، همان گونه که در فوق اشاره گردید، پارادایم پایداری در زنجیره تامین عمدتاً به مدیریت جریان مواد، اطلاعات و منابع مالی در راستای توازن بین الزامات و نیازمندی‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی. اشاره دارد؛ بدین گونه که همکاری در طول زنجیره تامین (SC) بطور همزمان در سه جنبه اصلی توسعه پایدار یعنی: ابعاد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در نظر می‌گیرد (اسکندرپور و همکاران^۶، ۲۰۱۵).

با نگاهی دقیق تر بر سبک‌ها و رویکردهای مدیریتی در سطح زنجیره تامین، می‌توان مشاهده نمود که هدف مشترک تمامی پارادایم‌ها، همانا افزایش توان سازمان‌ها و دستیابی به موقعیت رقابتی قابل اتکا از طریق بهبود روابط درون زنجیره تامین بوده است (گائو و همکاران، ۲۰۱۸). زنجیره تامین به عنوان یکی از عناصر ضروری و غیر قابل انکار برای موفقیت در تولید بوده و این باور وجود دارد که برتری در مدیریت زنجیره تامین منجر به نوعی مزیت رقابتی می‌گردد. نیاز به بهبود عملیات، افزایش سطح منبع یابی از خارج، افزایش هزینه‌های حمل و نقل، فشارهای رقابتی، جهانی شدن، اهمیت فرایند تجارت الکترونیک، پیچیدگی فرایند تامین و نیاز به مدیریت کردن موجودی از جمله دلایلی است که نیاز به مدیریت زنجیره تامین را ضروری می‌سازد. زنجیره تامین وظیفه یکپارچه‌سازی فعالیت‌های زنجیره را از طریق بهبود روابط درونی به منظور دستیابی به یک موقعیت رقابتی قابل اتکا و ادامه دار بر عهده دارد (تقی زاده و شکری^۷، ۲۰۱۲).

توسعه پایدار به عنوان «توسعه‌ای که نیازهای حال را برآورده می‌کند، بدون توافق کردن توانایی نسل‌های آینده برای برآورده کردن نیازهای خودشان تعریف شده است (تیت و الرام، ۲۰۱۹). دلایل کلیدی برای شناسایی عملکرد در سطح زنجیره تامین، بطور کلی شامل ارزیابی و کنترل پیشرفت، با تاکید بر دستاوردها، افزایش درک فرآیندهای کلیدی، شناسایی مشکلات بالقوه و آگاهی بخشی نسبت به اقدامات آتی محتمل، در میان دیگران می‌شود (بندول و همکاران، ۲۰۱۶). علاوه بر این، با افزایش ادغام پایداری به فرآیندهای مدیریتی در سطح زنجیره تامین، این سوال ایجاد می‌شود که چگونه بایستی ارزیاب‌های عملکرد زنجیره تامین از منظر میزان موفقیت آن در راستای اهداف پارادایم پایداری قابل تعیین و تعریف می‌باشد (سرینگ و گلد^۸، ۲۰۱۳).

یکی از مهم‌ترین اهداف مدیریت زنجیره‌های تامین در صنعت نفت و گاز، فراهم آوردن حداکثر میزان خدمات برای مشتریان با صرف حداقل هزینه ممکنه می‌باشد (چیما و هیلز، ۲۰۰۷). لذا می‌توان گفت که موفقیت در فرآیندهای زنجیره تامین صنعت نفت و گاز از طریق دستیابی به این هدف قابل حصول می‌باشد. در این راستا، برای تضمین منافع ذینفعان از جمله مشتریان، دولت، شرکت‌های درگیر در زنجیره و سهامداران بایستی عملگرها و معیارهای سنجش موفقیت به گونه ای تعیین شوند که به اهداف پارادایم پایداری دست

1 - Barbosa-Póvoa

2 - Seuring and Mülller

3 - Gao et al.

4 - Schaltegger & Burritt

5 - Rodger & George

6 - Eskandarpour et al

7 - Taghizadeh & Shokri

8 - Seuring & Gold

یافته شود. در این راستا شناسایی و بررسی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین یکی از ضرورت‌های اساسی در راستای حصول موفقیت در مدیریت زنجیره‌های تامین در صنعت نفت و گاز محسوب می‌شوند.

بر اساس موارد اشاره شده در پاراگراف‌های قبلی، شرایط و ملزومات حصول موفقیت در زنجیره تامین از منظر پارادایم پایداری بایستی از منظر سه بعد اساسی: اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی مورد سنجش قرار گیرند (کازمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵). در این راستا، بایستی تبیین کننده‌ها و عوامل تسهیل کننده در راستای موفقیت فرآیندهای پایداری بر مبنای دستیابی به موفقیت در ابعاد مزبور تعیین گردند.

امروزه در صنایع مربوط به استخراج، فرآوری تولید و توزیع نفت و گاز در کشور شاهد هستیم که فشارهای زیادی به شرکت‌ها برای توجه به مسائل زیست محیطی و مسئولیت‌های اجتماعی از سوی نهادهای بین‌المللی، دولتی، اجتماعی و عموم مردم وارد می‌شود (عزیزی و حسن پور، ۱۳۹۷). با توجه به اهمیت این مسائل و اهمیت صنایع نفت و گاز و صنایع وابسته به آن برای کشور، بحث پایداری زنجیره تامین بیش از گذشته در محافل علمی مطرح گردیده است. بر این اساس و با توجه به موارد اشاره شده در قسمت‌های قبلی، هدف از انجام تحقیق حاضر شناسایی و بررسی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین در صنعت نفت و گاز ایران از منظر پارادایم پایداری بوده است. در این راستا، محقق در پی آن است که مدل و الگوی تعاملات سیستمی مابین عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین در صنعت نفت و گاز را طراحی و تبیین نماید. لذا هدف اصلی تحقیق حاضر، طراحی مدل ارتباطی بین عوامل کلیدی ارزش‌آفرینی پایدار در زنجیره‌های تامین صنعت نفت و گاز ایران از منظر پارادایم پایداری بوده است.

ابزار و روش تحقیق

ابزارهای گردآوری داده‌ها در این تحقیق فیش تحقیق و پرسشنامه محقق ساخته است. پرسشنامه محقق ساخته جهت شناسایی عوامل و ابعاد موثر بر موفقیت زنجیره تامین از منظر پارادایم پایداری است که در این قسمت، بر اساس یافته‌های رویکرد کیفی تحلیل مضمون و جهت اعتبارسنجی و تست مدل کیفی تهیه و تنظیم گردید. ساختار این پرسشنامه با بهره‌گیری از طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت مبتنی بر آزمون مدل کیفی طراحی و تنظیم شده است.

جامعه آماری برای تشکیل مدل نظری شامل تمامی اسناد علمی معتبر داخلی و خارجی در حوزه تحقیق مرتبط با عنوان رساله حاضر است که مابین سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۳ در مجلات علمی معتبر داخلی و خارجی به چاپ رسیده باشند. با توجه به استفاده محقق از رویکرد مرور نظام‌مند سه مرحله‌ای و روند تشکیل نمونه اسناد، تشریح دقیق‌تر نمونه آماری اسناد به بخش تجزیه و تحلیل موکول شده است. برای سنجش روایی مدل نظری و کنترل کیفیت یافته‌ها، محقق در طی روند تحقیق و پس از استخراج مدل‌های اولیه و نهایی، از روش‌های مثلث‌سازی و داوران بیرونی بهره گرفته است. بعنوان مثال، مدل در اختیار سه نفر از متخصصین قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد که نظرات خود را در مورد دسته بندی‌ها و انتخاب عناوین اصلی برای تم‌ها بیان کنند. نهایتاً نظرات ایشان با مقالات علمی معتبر از منظر مفهوم سازی تطبیق داده شد و برآیند نظرات در قالب مدل نهایی محتوای مضمونی ارائه گردید.

به دلیل آن که قلمرو مکانی تحقیق حاضر شامل شرکت‌های نفت و گاز فعال در زمینه استخراج، فرآوری، انتقال و توزیع در سراسر ایران لحاظ شده است، لذا جامعه آماری تحقیق شامل تمامی مدیران میانی و ارشد (با حداقل ۵ سال سابقه کار مدیریتی) در زمینه مدیریت پروژه‌های نفت و گاز در سطوح عملیاتی بالارده و پایین‌رده زنجیره تامین (استخراج، تولید و توزیع)، همچنین، کلیه متخصصین ارشد در رده‌های صف و ستاد در شرکت ملی نفت ایران و شرکت ملی گاز ایران و سازمان‌های تابعه (دارای حداقل ۱۰ سال سابقه کار) بوده است. بنابر بررسی‌های اولیه انجام شده توسط محقق، تعداد افراد یاد شده در سطح کشوری به صورت دقیق معلوم نبوده است. لذا، حجم نمونه از طریق رابطه کوکران برای جوامع با تعداد نامعلوم در سطح اطمینان ۹۵ درصد، با $Z_{0.05} = 1.96$ ، میزان انحراف معیار $\sigma = 0.667$ برای طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت و سطح خطای $e = 0.05$ به تعداد ۳۸۱ تعیین شده است. نحوه نمونه‌گیری به صورت در دسترس و از میان جامعه تحقیق با شرایط و پیش شرط‌های ذکر شده در فوق انجام شده است.

یافته‌ها

در این تحقیق از روش کیفی تحلیل محتوای مضمونی مقالات و اسناد منتخب در قالب نمونه نظری به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر استفاده شده است. برای دستیابی و تشکیل نمونه نظری تحقیق، محقق به بررسی نظام مند متون در سه گام پرداخته است. لذا ابتدا با استفاده از موتور جست و جوی گوگل و همچنین با استفاده از پایگاه های اطلاعاتی خارجی ساینس دایرکت و امرالد و پایگاه اطلاعاتی جهاد دانشگاهی و سیویلیکا به جست و جو در میان مقالات پرداخته شد.

در این پژوهش پس از طی روند و مراحل تحلیل محتوای مضمونی و تم‌بندی برای تنظیم، تشکیل و نهایی سازی مدل مضامین، از رویکرد کینگ و هوراکس^۱ (۲۰۱۰) بهره‌گیری شده است. شبکه مضامین بر اساس روندی مشخص مضامین پایه (کدها و نکات کلیدی متن)، مضامین فرعی (به دست آمده از ترکیب یا تلخیص مضامین پایه) و مضامین اصلی (کلان) (مضامین عالی و در برگیرنده اصول حاکم بر متن به مثابه کل) را نظام مند کرده است. مضامین پایه در واقع همان نکات کلیدی و الگوهای جذاب موجود در متون علمی بوده است که مبنا و تشکیل دهنده تحلیل مضمون بوده است. با توجه به اینکه مضامین بسیار متنوع و متعدد و یا به موضوعات کاملاً متفاوت و متمایزی مرتبط می‌باشند، ضروری است مضامین سازمان دهنده نیز در گروه‌هایی با محتوای همگون طبقه بندی و هر گروه از آنها ذیل مضمون فراگیر متمایزی گردآوری شوند، سپس این مضامین به صورت نقشه‌ها و جداول شبکه تارنما همراه با متناظر نمودن منابع منتخب و برجسته برای هر مضمون فرعی رسم و مضامین برجسته هر یک از این سه سطح همراه با روابط میان آن‌ها نشان داده می‌شود. در جدول ذیل، خروجی مشاهدات و فراوانی‌های نهایی شده از کدهای مستخرج از متون ارائه شده است.

جدول ۱. خروجی مشاهدات و فراوانی‌های نهایی شده از کدهای مستخرج از متون

مضامین اصلی (کلان)	علامت	مضامین فرعی	منابع منتخب و برجسته در اخذ تم‌ها	فراوانی مشاهدات (کدهای پایه)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین فرعی)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین کلان)
کیفیت راهبری زنجیره در راستای تضمین دستیابی به اهداف پایداری	A1	برقراری هم‌سویی و سازگاری بالا مابین اهداف و ماموریت‌های زنجیره تامین با اصول پایداری	چیمبا و هیلز ^۲ ، ۲۰۰۷؛ وان احمد و همکاران ^۳ ، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران ^۴ ، ۲۰۲۳؛ هاسینی ^۵ ، ۲۰۱۲	۱۸	۲/۱۱۸	۲۱/۱۷۶
	A2	گرایش به ماموریت‌گرایی راهبردی و میان مدت در فرایندهای تصمیم‌گیری مابین اجزای زنجیره از منظر دستیابی به اهداف پایداری	ماریادوس و همکاران ^۶ ، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران ^۷ ، ۲۰۲۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۱۴	۱/۶۴۷	
	A3	وجود سبک مدیریت و راهبری حمایتی در راستای تامین اهداف پایداری در طول زنجیره	وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۱۱	۱/۲۹۴	
	A4	اولویت‌دهی بالا بر جنبه‌های اجتماعی و زیست محیطی نسبت به اقتصادی در تصمیم‌گیری‌های کلان و فعالیت‌های متعاقب آن در زنجیره تامین نفت و گاز	چیمبا و هیلز ^۲ ، ۲۰۰۷؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۱۸	۲/۱۱۸	
	A5	وجود برنامه‌های منسجم، مدون و مکتوب با اهداف	سلتن و همکاران ^۸ ، ۲۰۲۳؛ وان احمد و	۱۵	۱/۷۶۵	

1 - King & Horrocks

2 - Chima & Hills

3 - Wan Ahmad et al.

4 - Sharma et al.,

5 - Hassini

6 - Mariadoss et al.

7 - Wang et al.,

8 - Sletten et al.,

مضامین اصلی (کلان)	علامت	مضامین فرعی	منابع منتخب و برجسته در اخذ تم‌ها	فراوانی مشاهدات (کدهای پایه)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین فرعی)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین کلان)
		بلندمدت برای دستیابی به اهداف پایداری در سطح زنجیره	همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳			
	A6	برنامه‌ریزی راهبردی برای ارتقای میزان به کارگیری فناوری‌های سبز و روش‌های مربوط به آن در زنجیره تامین	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۲۲؛ همکاران، ۲۰۲۳	۱۹	۲/۲۳۵	
	A7	انعکاس مناسب استراتژی‌های کلان پایداری (توسعه پایدار) در نحوه به کارگیری و اجرا در بخش‌های مختلف زنجیره	دسای و رای، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۲۲	۲/۵۸۸	
	A8	برقراری راهبردهای ارتقای تنوع و جایگزین‌یابی در انجام روندهای استخراج، تولید و توزیع و روش‌های انجام کار در اجزای زنجیره	کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۲۳	۲/۷۰۶	
	A9	پیگیری راهبردهای تشویق اجزاء زنجیره به تسهیم دانش مرتبط با پایداری‌سازی منابع	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲	۲۲	۲/۵۸۸	
	A10	وجود نگرش راهبردی و بلندمدت مالی در ارتقای پایداری و اتخاذ تصمیم بر اساس آن	توکلی دهقانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۱۸	۲/۱۱۸	
عوامل مرتبط با قابلیت‌های زیربنایی و ساختاری و سازماندهی از منظر اهداف پایداری	G1	توان سازمان‌دهی کارکردگرا مابین اجزاء زنجیره در راستای ارتقای سطح پایداری از طریق انجام فرایندهای عملیاتی و راهبردی هدفمند	کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۲۳؛ همکاران، ۲۰۲۳	۱۴	۱/۶۴۷	۱۵/۰۵۹
	G2	هدف‌گذاری پایداری محور در راستای جذب حداکثری فرایندها در راستای منافع بلند مدت محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی در کل زنجیره	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۱۴	۱/۶۴۷	
	G3	وجود توانایی کافی در کنترل ریسک‌های پایداری در روندهای استخراج، انتقال تا مصرف در طول زنجیره تامین	گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۱۷	۲/۰۰۰	
	G4	توانایی کنترل پیامدهای میان مدت و بلندمدت مربوط به اختلال‌های پایداری در ساختار زنجیره تامین نفت و گاز	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵	۲۳	۲/۷۰۶	
	G5	وجود ظرفیت مناسب زیرساختی در میان اعضای زنجیره تامین در حمایت از برنامه‌های پایداری‌سازی از جنبه‌های مختلف	کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۲۴	۲/۸۲۴	
	G6	وجود ساختارهای سازگار از منظر امکان جذب و شکوفاسازی منابع انسانی خلاق و توانمند از جنبه ارتقای برابری برنامه‌های پایداری‌سازی	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳	۲۳	۲/۷۰۶	
	G7	درهم تنیدگی بالای قابلیت‌های تعریف شده برای اجزای زنجیره تامین با قابلیت‌های مورد نیاز برای	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۲۳	۱۳	۱/۵۲۹	

مضامین اصلی (کلان)	علامت	مضامین فرعی	منابع منتخب و برجسته در اخذ تم‌ها	فراوانی مشاهدات (کدهای پایه)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین فرعی)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین کلان)
		ارتقای سازگاری مبتنی بر الزامات پایداری	۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛			
ارزیابی و بازخوردگیری مستمر از فعالیت‌های پایداری	C1	کارآمدی سیستم‌های ارزیابی ساختار بر اساس اصول مدیریت پایدار در طول زنجیره	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛	۱۰	۱/۱۷۶	۸/۹۴۱
	C2	استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی در شناسایی و ارزیابی اطلاعات حساس مرتبط با پایداری زنجیره و انتقال آبی به اجزای تصمیم گیرنده	گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛	۱۱	۱/۲۹۴	
	C3	ارزیابی مستمر شاخص‌های پایداری در طول اجزای زنجیره تامین و ارائه بازخورد در راستای بهبود و ارتقا	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۲۱	۲/۴۷۱	
	C4	کارآمدی نظام ارزیابی عملکرد بر مبنای معیارهای پایداری در طی زنجیره و تنظیم فعالیت‌ها بر اساس خروجی‌های آن	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛ تقی‌زاده، طاهری و شکری، ۲۰۱۲؛	۲۰	۲/۳۵۳	
	C5	میزان تمرکز بر پیگیری اقدامات پیشگیرانه در ارتباط با الزامات پایداری در صنعت نفت و گاز	کاظمی و سزمر و فسکی، ۲۰۱۵؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۱۴	۱/۶۴۷	
کیفیت ارتباطات در تامین اهداف پایداری	E1	ملحق شدن به ائتلاف شبکه برای توسعه شیوه‌های امنیتی، اشتراک دانش و افزایش نگرش بر مبنای تقاضا	گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۹	۱/۰۵۹	۷/۱۷۶
	E2	کارآمدی کانال‌های ارتباطی در انتقال اطلاعات گردآوری شده از اعضای زنجیره در راستای ارتقای سطح پایداری	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛	۵	۰/۵۸۸	
	E3	وجود کانال‌های ارتباطی دارای سرعت انتقال بالا در تبادل اطلاعات حساس مرتبط با پایداری زنجیره	دسای و رای، ۲۰۱۶؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛	۱۴	۱/۶۴۷	
	E4	توانایی گردآوری اطلاعات کارکردی از طریق جریان‌های اطلاعاتی در طول زنجیره برای ارتقای سطح پایداری از جنبه زیست محیطی	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛	۱۱	۱/۲۹۴	
	E5	توانایی گردآوری اطلاعات کارکردی از طریق جریان‌های اطلاعاتی در داخل و خارج زنجیره در ارتقای سطح پایداری از جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛	۲۲	۲/۵۸۸	
عوامل مرتبط با کیفیت منابع	H1	سازگاری منابع مرتبط با ارتقای وضعیت پایداری در زنجیره‌های تامین نفت و گاز	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛ گارشی، سلامی و لاشنر، ۲۰۱۶؛	۱۷	۲/۰۰۰	۱۲/۱۱۸

مضامین اصلی (کلان)	علامت	مضامین فرعی	منابع منتخب و برجسته در اخذ تم‌ها	فراوانی مشاهدات (کدهای پایه)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین فرعی)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین کلان)
	H2	برقراری شرایط و امکانات ذخیره‌سازی منابع استراتژیک با هدف استفاده در صورت بروز اختلال و حفظ پایداری	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛	۱۹	۲/۲۳۵	
	H3	امکان دسترسی سریع و آسان اجزای زنجیره به منابع زنجیره در راستای اجرا و بازتولید شرایط احیای پایداری	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۲۲	۲/۵۸۸	
	H4	توانایی زنجیره در تخصیص منابع کافی مالی جهت انجام تحقیق و پروژه‌های جدید در ارتقای پایداری	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۲۳	۲/۷۰۶	
	H5	قانونمندی تخصیص منابع در طول اجزای زنجیره در راستای تامین اهداف پایداری	کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛	۲۲	۲/۵۸۸	
تسهیل‌کننده های مدیریت دانشی در راستای ارتقای پایداری	B1	وجود سطح بالای هماهنگی در میان اجزای زنجیره در تسهیم و به اشتراک گذاری دانش با هدف ارتقای پایداری	ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛	۱۸	۲/۱۱۸	۱۲/۵۸۸
	B2	سطح تجربه و دانش اعضای زنجیره در قبال ارتقای فرایندها به نفع اهداف پایدار	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛	۳۳	۳/۸۸۲	
	B3	کوشش مداوم اجزای زنجیره بر یادگیری از اشتباهات گذشته به نفع ایجاد محیطی پایدارتر از منظر اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی	کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛	۱۴	۱/۶۴۷	
	B4	اثربخشی مناسب در رویکردهای شناسایی و کنترل ریسک‌های پایداری در زنجیره تامین	کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۷	۰/۸۲۴	
	B5	وجود جریان های دانشی مناسب در ارتقای توان اجزای زنجیره در فرایندهای تعمیر و نگهداری و جلوگیری از هدر رفت و ضایعات زیست محیطی	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۲۳	۲/۷۰۶	
	B6	توان دانشی مناسب در راستای استفاده مناسب از ابزارآلات، وسایل و دستگاه‌ها و مراقبت و نگهداری از آنها	لام، ۲۰۱۵؛ کاظمی و سزمروسفکی، ۲۰۱۵؛ سرایی نیا و همکاران (۲۰۱۷)	۱۲	۱/۴۱۲	
حمایت اجتماعی و آگاهی در قبال پیگیری اهداف پایداری	D1	وجود فشارهای اجتماعی بر صنعت در راستای ارتقای نوآوری و خلاقیت در قبال بهبود ارتقای روندهای پایداری در زنجیره	ابراهیم پورازبری و همکاران، ۱۳۹۶؛ مولر، ۲۰۰۸؛ جلالی و بن‌عیسی، ۲۰۱۵؛ سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛ گارش، سلامی و لاشنر، ۲۰۱۶؛	۱۵	۱/۷۶۵	۹/۲۹۴
	D2	سطح آگاهی اجتماعی نسبت به الزام و اهمیت پیگیری رویکردهای پایداری مانند طرح‌های مدیریت سبز برای زنجیره‌های تولید و توزیع نفت و گاز	مولر، ۲۰۰۸؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛ گارش، سلامی و لاشنر، ۲۰۱۶	۱۴	۱/۶۴۷	
	D3	سطح آگاهی استفاده‌کنندگان نهایی از ضرورت	ابراهیم پورازبری و همکاران، ۱۳۹۶؛	۱۰	۱/۱۷۶	

مضامین اصلی (کلان)	علامت	مضامین فرعی	منابع منتخب و برجسته در اخذ تم‌ها	فراوانی مشاهدات (کدهای پایه)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین فرعی)	فراوانی نسبت به کل مشاهدات (مضامین کلان)
		استفاده مناسب و بهینه از منابع نفت و گاز و اثر آن بر سرنوشت نسل‌های آینده	مولر، ۲۰۰۸؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛ گارشی، سلامی و لاشتر، ۲۰۱۶؛			
	D4	میزان آگاهی جامعه از اثرات استفاده بهینه از منابع نفت و گاز مطابق با اصول پایداری بر محیط زیست، اقتصاد و اجتماع و نسل‌های آینده	مولر، ۲۰۰۸؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛ گارشی، سلامی و لاشتر، ۲۰۱۶؛	۱۹	۲/۲۳۵	
	D5	سطح آگاهی عمومی در قبال اهمیت مدیریت مناسب در مصرف فرآورده‌های نفتی از منظر زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی	مولر، ۲۰۰۸؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛ گارشی، سلامی و لاشتر، ۲۰۱۶؛	۲۱	۲/۴۷۱	
توانایی یکپارچه‌سازی فرایندها بین عوامل و اجزای زنجیره تامین به نفع حصول پایداری	I1	توانایی یکپارچه‌سازی مناسب فرایندها و اجزای زنجیره بر اساس اصول مدیریت پایدار و سبز در همه عرصه‌ها	صیادی تورانلو و همکاران، ۱۴۰۰؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛	۲۰	۲/۳۵۳	
	I2	وجود همکاری‌های دو طرفه مابین پایین دست (مصرف کننده) و بالادست (استخراج و فرآوری) در راستای اصول پایداری و مدیریت زیست محیطی (یکپارچه‌سازی دو طرفه)	صیادی تورانلو و همکاران، ۱۴۰۰؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ شارما و همکاران، ۲۰۲۳؛	۱۴	۱/۶۴۷	۶/۸۲۴
	I3	وجود یکپارچگی فعالیت‌های پایین دست و زنجیره توزیع (نفت و گاز) از منظر پایداری و حصول استانداردهای مدیریت سبز (طراحی، تولید و مصرف سبز)	کاظمی و سزمر و فسکی، ۲۰۱۵؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲؛	۱۱	۱/۲۹۴	
	I4	وجود یکپارچگی و هماهنگی بین اجزای زنجیره در پابندی به اهداف پایداری بعنوان یک مسئولیت اجتماعی مهم	سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛	۱۳	۱/۵۲۹	
تسهیل کننده های تخصصی و انسانی در راستای ارتقای پایداری در زنجیره	F1	بهره‌گیری از نیروی انسانی تخصصی و توانمند در راستای ارتقای برآیند پایداری در طول زنجیره	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ کاظمی و سزمر و فسکی، ۲۰۱۵؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛	۲۳	۲/۷۰۶	۶/۸۲۴
	F2	امکان دسترسی آسان به کارکنان متخصص و دارای قابلیت ارائه ایده‌های خلاق، نوآور و عملی در زمینه بهبود و ارتقای سطح پایداری	چیما و هیلز، ۲۰۰۷؛ سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛ ماریادوس و همکاران، ۲۰۱۶؛ دسای و رای، ۲۰۱۶؛	۱۲	۱/۴۱۲	
	F3	وجود منابع انسانی متخصص، خلاق، نوآور و کارآمد برای مقابله مؤثر و گام به گام با مخاطرات پایداری	سلتن و همکاران، ۲۰۲۳؛ گیاناکیس و پاپادوپولوس، ۲۰۱۶؛ وان احمد و همکاران، ۲۰۱۶؛	۲۳	۲/۷۰۶	

مطابق با جدول فوق، مجموعاً ۸۵۰ کد پایه در قالب ۵۰ مضمون فرعی و ۹ مضمون کلان جمع بندی شده است. گردآوری داده‌ها در مرحله اول با توزیع ۴۲۰ پرسش‌نامه صورت پذیرفت که پس از سه دور پیگیری و در مدت چهار ماه متوالی، نهایتاً ۳۹۸ پرسش‌نامه بدست محقق رسید که از میان آنها، ۳۸۱ مورد که دارای داده‌های گزارش نشده کمتری بودند، بعنوان نمونه آماری مشخص گردید. داده‌ها با رویکرد تحلیل عاملی تاییدی در نرم افزار SmartPLS4 تجزیه و تحلیل شد. در ادامه مطالب به گزارش موارد مزبور پرداخته شده است. در روند تحلیل داده‌های تحلیل عاملی تاییدی با رویکرد حداقل مربعات جزئی، به طور معمول به گزارش پایایی سازگاری درونی هر مدل اندازه‌گیری شده، پایایی مرکب، پایایی معرف، روایی همگرا و روایی افتراقی پرداخته می‌شود. در جدول زیر، مقادیر شاخص‌های مذکور برای سازه‌های اصلی آورده شده است.

جدول ۲. شاخص‌های روایی و پایایی سازه‌ها

	Cronbach's alpha	rho_a	CR	AVE
ارزیابی و بازخوردگیری مستمر از پایداری	۰/۹۰۸	۰/۹۴۷	۰/۹۳۴	۰/۷۴۳
تسهیل کننده‌های تخصصی و انسانی در راستای ارتقای پایداری در زنجیره	۰/۸۸۸	۱/۱۷۱	۰/۹۲۰	۰/۷۹۴
تسهیل کننده‌های مدیریت دانشی در راستای ارتقای پایداری	۰/۸۱۸	۰/۸۶۶	۰/۸۶۸	۰/۵۲۶
توانایی یکپارچه‌سازی فرایندها بین عوامل و اجزای زنجیره تامین به نفع حصول پایداری	۰/۷۴۴	۰/۷۶۸	۰/۸۳۷	۰/۵۶۳
حمایت اجتماعی و آگاهی در قبال پیگیری اهداف پایداری	۰/۸۲۱	۱/۲۸۷	۰/۷۶۸	۰/۵۹۹
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار	۰/۹۴۴	۰/۹۸۴	۰/۹۴۸	۰/۵۹۲
عوامل مرتبط با کیفیت منابع	۰/۹۱۸	۰/۹۲۰	۰/۹۳۹	۰/۷۵۵
قابلیت‌های زیربنایی، ساختاری و سازماندهی از منظر اهداف پایداری	۰/۹۶۷	۰/۹۶۸	۰/۹۷۳	۰/۸۳۷
کیفیت ارتباطات در تامین اهداف پایداری	۰/۸۳۵	۰/۹۳۷	۰/۸۳۰	۰/۵۰۹
کیفیت راهبردی در تضمین دستیابی به اهداف پایداری	۰/۹۸۷	۰/۹۸۷	۰/۹۸۸	۰/۸۹۳

با توجه به نتایج مندرج در جدول فوق، با توجه به اینکه متوسط واریانس تبیین شده برای سازه‌های اصلی مدل حول و حوش ۰/۵ است، بنابراین هر متغیر مکنون می‌تواند به طور میانگین حول و حوش ۵۰٪ از پراکندگی معرف‌هایش را تبیین کند. روایی همگرا برای مدل تحقیق تأیید می‌گردد. با توجه به این که مقادیر آلفای کرونباخ و شاخص پایایی مرکب برای تمامی سازه‌های اندازه‌گیری شده، بزرگ‌تر از ۰/۷ است، بنابراین بر اساس آلفای کرونباخ تک بعدی بودن تمامی سازه‌ها نیز تأیید می‌گردد. نتایج مربوط به روایی افتراقی سازه‌ها در جدول زیر نشان داده شده است.

روایی افتراقی اندازه‌ای است که یک سازه به درستی از سایر سازه‌ها با معیارهای تجربی متمایز می‌شود. معیار فورنل-لارکر رویکردی برای سنجش روایی افتراقی است. نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که بر اساس معیار فورنل-لارکر ریشه دوم هر AVE سازه بیشتر از بالاترین همبستگی آن سازه با سایر سازه‌های مدل می‌باشد.

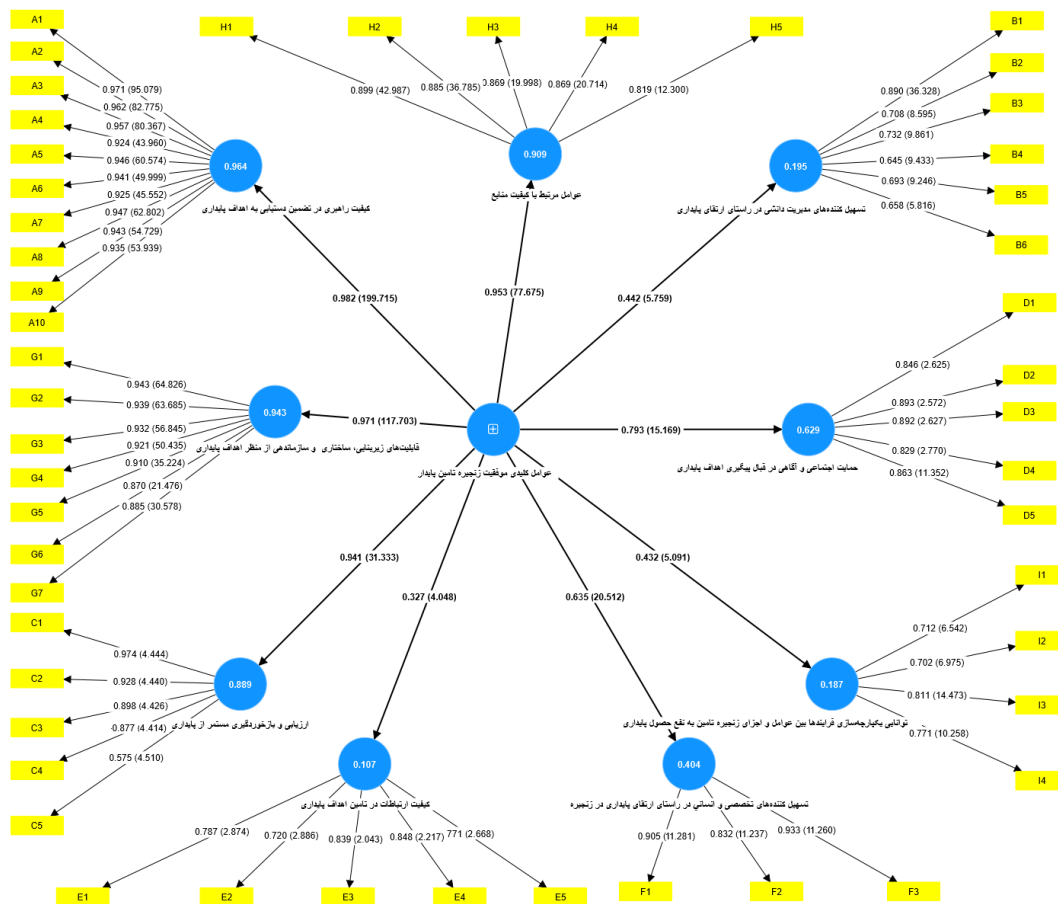
مقدار بدست آمده برای معیار GOF در کل مدل به میزان ۰/۵۹۲ بدست آمده است که نشان از برازش مناسب مدل داشته است. پس از حصول اطمینان از مناسب بودن مقادیر برآوردها، حال نوبت به پیاده‌سازی الگوریتم تحلیل عاملی تاییدی و اخذ خروجی از آن رسیده است. در ادامه، گزارش الگوی مسیری ساختاری، ضرایب برآوردی برای الگوی تحلیل عاملی تاییدی بر پایه کمترین مربعات جزئی در قالب شکل زیر قابل گزارش می‌باشد.

برای بررسی اجزای مدل از منظر پایایی معرف در ارزیابی مدل‌های اندازه‌گیری مسیری-ساختاری به این مسئله توجه می‌شود که بارهای بیرونی هر سازه بایستی مقدار مناسبی داشته و مقادیر تی آنها در بازه (۱/۹۸ و -۱/۹۸) نباشند. با توجه به شکل ۱، مقادیر تمامی بارهای عاملی به دست آمده بیشتر از ۰/۷ بوده و این امر نشان‌دهنده بارهای عاملی در حد قابل مناسب و قبول در پایایی معرف‌ها است.

به عبارت بهتر این امر نشان می‌دهد که هر سازه به طور مناسبی دارای معرف‌های همگرا بوده است. بر اساس نتایج، مقدار مربع r^2 برای همه موارد، حوالی متوسط و قابل توجه به دست آمده است. لذا ضرایب تعیین برای متغیرهای وابسته مکنون حول و حوش متوسط و قابل توجه ارزش ارزیابی دارد. البته در مدل مزبور استثنا هم وجود داشته است ولی با این حال اجزا مورد تایید آماری قرار گرفته و حذف نگردیده‌اند. مثلا سازه تسهیل کننده‌های مدیریت دانشی در راستای پایداری مقدری ضعیف می‌باشد. همچنین، بدلیل این که سطح معنی داری کمتر از $0/05$ بدست آمده است، لذا رابطه مابین همه سازه‌های اصلی معنی دار بوده و مورد تایید واقع می‌شود (جدول ۴).

جدول ۳. معیار فورنل-لاکر برای بررسی روایی افتراقی سازه‌های اصلی

اهداف پایداری	کیفیت راهبری در تضمین دستیابی به	کیفیت ارتباطات در تامین اهداف پایداری	سازماندهی از منظر اهداف پایداری	قابلیت‌های زیربنایی، ساختاری و	عوامل مرتبط با کیفیت منابع	عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار	اهداف پایداری	حمایت اجتماعی و آگاهی در قبال پیگیری	اجزای زنجیره تامین به نفع حصول پایداری	توانایی یکپارچه‌سازی فرایندها بین عوامل و	راستای ارتقای پایداری	تسهیل کننده‌های مدیریت دانشی در	راستای ارتقای پایداری در زنجیره	تسهیل کننده‌های تخصصی و انسانی در	ارزیابی و بازخوردگیری مستمر از پایداری
															ارزیابی و بازخوردگیری مستمر از پایداری
															تسهیل کننده‌های تخصصی و انسانی در راستای ارتقای پایداری در زنجیره
															تسهیل کننده‌های مدیریت دانشی در راستای ارتقای پایداری
															توانایی یکپارچه‌سازی فرایندها بین عوامل و اجزای زنجیره تامین به نفع حصول پایداری
															حمایت اجتماعی و آگاهی در قبال پیگیری اهداف پایداری
															عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار
															عوامل مرتبط با کیفیت منابع
															قابلیت‌های زیربنایی، ساختاری و سازماندهی از منظر اهداف پایداری
															کیفیت ارتباطات در تامین اهداف پایداری
															کیفیت راهبری در تضمین دستیابی به اهداف پایداری



شکل ۱. گزارش کامل ضرایب برآورد مدل تحلیل عاملی تأییدی بر پایه کمترین مربعات جزئی

جدول ۴. سطح معنی داری و ضریب اثر مستقیم مابین سازه‌های اصلی تحقیق

	Original sample	Sample mean	Standard deviation	T-statistics	P values
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> ارزیابی و بازخوردگیری مستمر از پایداری	۰٫۹۴۱	۰٫۲۲۷	۰٫۲۲۴	۳۱٫۳۳۳	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> تسهیل‌کننده‌های تخصصی و انسانی در راستای ارتقای پایداری در زنجیره	۰٫۶۳۶	۰٫۰۱۳	۰٫۱۲۷	۲۰٫۵۱۲	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> تسهیل‌کننده‌های مدیریت دانشی در راستای ارتقای پایداری	۰٫۴۴۲	۰٫۴۵۷	۰٫۰۷۷	۵٫۷۵۹	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> توانایی یکپارچه‌سازی فرایندها بین عوامل و اجزای زنجیره تامین به نفع حصول پایداری	۰٫۴۳۲	۰٫۴۴۷	۰٫۰۸۵	۵٫۰۹۱	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> حمایت اجتماعی و آگاهی در قبال پیگیری اهداف پایداری	۰٫۷۹۳	۰٫۷۹۹	۰٫۰۵۲	۱۵٫۱۶۹	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> عوامل مرتبط با کیفیت منابع	۰٫۹۵۳	۰٫۹۵۳	۰٫۰۱۲	۷۷٫۶۷۵	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> قابلیت‌های زیربنایی، ساختاری و سازماندهی از منظر اهداف پایداری	۰٫۹۷۱	۰٫۹۶۹	۰٫۰۰۸	۱۱۷٫۷۰۳	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> کیفیت ارتباطات در تامین اهداف پایداری	۰٫۳۲۷	۰٫۳۷۴	۰٫۰۸۱	۴٫۰۴۸	۰٫۰۰۰
عوامل کلیدی موفقیت زنجیره تامین پایدار -> کیفیت راهبردی در تضمین دستیابی به اهداف پایداری	۰٫۹۸۲	۰٫۹۸۱	۰٫۰۰۵	۱۹۹٫۷۱۵	۰٫۰۰۰

بررسی یافته‌های معناداری اثرات مستقیم و اثرات غیرمستقیم و نهایتاً اثرات کل با رویه BT در PLS و مقدار t برای هر یک از ضرایب به منظور بررسی معناداری نشان داد که، نتایج آزمون t برای بررسی معناداری ضرایب مسیر (اثرات مستقیم و غیرمستقیم)، ارتباط معنی دار مابین تمامی اجزای آشکار با مکنون در قالب مدل بوده و مدل مورد تایید واقع شده است. شواهد این امر بدان دلیل است که با توجه به مقادیر t برای سازه‌های تحقیق بزرگتر از مقدار ۱/۹۶ بدست آمده است و همچنین سطح معنی داری بدست آمده برای هر یک از بارهای عاملی که کوچکتر از ۰/۰۵ بوده، لذا ارتباط مابین آن‌ها معنی دار به دست آمده و به‌عنوان مانع مورد تایید واقع شده است (و برعکس با توجه به مقادیر t برای سازه‌هایی که در آن‌ها کوچکتر از مقدار ۱/۹۶ بدست آمده و سطح معنی داری آن‌ها بزرگتر از ۰/۰۵ بوده، لذا ارتباط مابین آن‌ها معنی دار نمی‌باشد). بایستی توجه نمود که در سطح اطمینان ۰/۹۵ فرض صفر بر این امر دلالت دارد که بار عاملی بدست آمده برابر صفر است و فرض مقابل دلالت بر عدم تساوی آن با صفر دارد. لذا می‌بایست برای اینکه بارهای عاملی معنی دار باشند، مقدار t از ۱/۹۶ بیشتر شود. نتایج جدول مزبور مبین این نکته است. در شکل ۱، مقادیر آماره t نیز برای ضرایب برآوردی در مدل تحلیل عاملی تاییدی در قالب خروجی نرم افزار SmartPLS4 گزارش شده است. در یک جمع بندی از یافته‌ها می‌توان گفت که در جدول‌ها و اشکال فوق، یافته‌های تحلیل مسیر بر اساس ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم مابین اجزای مکنون و آشکار مدل به‌عنوان بخش تکمیلی آمار توصیفی آمده است. بر اساس جدول مزبور، در تمامی روابط و مسیرهای بررسی شده، فرض آماری H1 مثبتی بر وجود ارتباط و تایید مسیر علی از منظر آماری در قالب معادلات ساختاری تأیید شده است. این امر بدان معنی است که تمامی روابط در مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم مابین اجزای مکنون و آشکار مدل مورد تأیید واقع شده است. لذا، مدل تحقیق مورد تأیید بوده است.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق مدل عوامل کلیدی ارتقای ارزش از منظر پایداری در صنعت نفت و گاز ایران طراحی و ارائه شده است. برای انجام این کار ابتدا رویکرد تحلیل محتوای مضمونی به کار گرفته شد و از میان تعداد ۱۱۰۳ سند علمی معتبر که به صورت اولیه گردآوری شده بود، پس از سه مرحله غربال تعداد ۶۲ مقاله و سند علمی بعنوان نمونه آماری بخش کیفی تعیین و مشخص شد. یافته‌های تحلیل محتوای مضمونی نیز، ۸۵۰ کد باز را در قالب ۵۰ مضمون فرعی دسته بندی شده است.

یافته‌های ارزیابی مدل و اعتبارسنجی نیز حاکی از پذیرش مدل از منظر آماری داشته است و مدل مزبور در قالب ۵۰ مضمون فرعی و ۹ مضمون اصلی طراحی و ارائه شده است. نهایتاً در قالب جمع بندی و در راستای بررسی یافته‌ها و تحقیق در خصوص میزان همسویی آن‌ها با مطالعات گذشته از منظر درگیری با مقوله نوآوری بایستی گفت که تطبیق نتایج پژوهش حاضر با موضوعات بررسی شده داخل و خارج کشور نشان داد که یافته‌های این تحقیق در راستای بخشی از یافته‌های تحقیقاتی همچون: توکلی دهاقانی و همکاران (۱۳۹۶)، امامیان و خدابخش (۱۳۹۵)، امین ناصری و همکاران (۱۴۰۱)، تقی‌زاده مسن (۱۳۹۷)، گارشی، سلامی و لاشنر^۱ (۲۰۱۶)، خراسانی و همکاران^۲ (۲۰۲۲)، وان احمد و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، کاظمی و سزمر و فسکی (۲۰۱۵)، خراسانی و همکاران (۲۰۲۲)، وانگ و همکاران^۴ (۲۰۲۲)، تقی‌زاده و محمدپور شاطری (۱۳۸۸)، شارما و همکاران (۲۰۲۳) و سلتن و همکاران (۲۰۲۳) بوده است. در ادامه، بر اساس مدل ارتقای پایداری و عوامل کلیدی استخراج شده، پیشنهادات ذیل ارائه می‌شود.

- کانالیزه نمودن از طریق خوشه‌سازی و شبکه‌سازی فعالیت‌های پایداری در صنعت نفت و گاز در جهت بهبود آگاهانه و هدفمند در صنعت مزبور در کشور.

- توسعه فعالیت‌های نوآورانه گروهی و فردی و ارتقای سطح خلاقیت در میان کارکنان بخش‌های تخصصی در طول بالادست

1 - Quarshie, Salmi & Leuschner

2 - Khorasani et al.,

3 - Wan Ahmad et al.

4 - Wang et al.,

زنجیره و در راستای ارتقای سطح پایداری در صنعت نفت و گاز.

- انتقال نتایج تحقیق و توسعه خارج از صنعت نفت و گاز اعم از طرح‌های پژوهشی و دانشجویی به بخش‌های صنعت نفت و گاز در راستای تصمیم‌گیری در راه ارتقای سطح پایداری در زنجیره

- نهادینه‌سازی فرهنگ ارائه و تسهیم اطلاعات پایداری هر چند به ضرر صنعت باشد به عموم مردم و تصمیم‌گیران در این حیطه. با توجه به این که تسهیم و شفاف‌سازی یکی از عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های پایداری در این صنعت است، این مورد به صورت اکید توصیه می‌گردد.

- تغییر رویکردهای مدیران از حال محوری به سمت خلاقیت و نوآوری و روندهای پیشگیرانه در قبال کاهش ریسک‌های زیست محیطی و صنعتی در صنعت نفت و گاز در راستای ارتقای پایداری در زنجیره.

- ایجاد سازوکارهای لازم برای برقراری دوره‌های تخصصی آموزش کارکنان تخصصی برای استفاده بهینه از سیستم‌های گزارش‌گیری بر پایه هوش مصنوعی در جهت بالا بردن نوآوری‌های فردی و گروهی و همچنین ارتقای سطح پایداری در زنجیره نفت و گاز کشور.

- استفاده از ظرفیت‌های بالقوه افراد و بهره‌گیری از نظام پیشنهادات در جهت ترویج فرهنگ ارتقای پایداری در سطح عمومی مردم و سطح زنجیره‌های نفت و گاز.

- مستندسازی نتایج صنایع برتر و مشابه در کشورهای دیگر و همزمان توجه ویژه آنان به حفاظت از محیط زیست از طریق پیاده‌سازی بهترین تجربیات کشورهای دیگر در زمینه پایداری زنجیره‌های نفت و گاز.

- حمایت از پژوهش‌های محققان برون سازمانی در مورد زنجیره تأمین نفت و گاز و تبادل اطلاعات دانشگاهی و اجرایی بین محققان و صنعتگران در راستای اهداف پایداری سبز، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی.

- ارزیابی مداوم وضعیت زنجیره تأمین نفت و گاز در راستای بررسی پایداری توسط مدیران و اتخاذ تصمیمات اصلاحی

منابع

- ابراهیم پورازبری، مصطفی، مرادی، محمود، و مومنه، محسن. (۱۳۹۶). نقش فشار مشتری و نوآور بودن بر فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین پایدار و مزیت رقابتی پایدار. *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۱۵(۴۷)، ۱۵۰-۱۲۱.
- امامیان، سیدامیرحسین، و خدابخش، محسن. (۱۳۹۵). ارائه چارچوبی برای توسعه پایدار زنجیره تأمین با رویکرد پدافند غیر عامل. *کنفرانس ملی پدافند غیر عامل و توسعه پایدار*.
- امین نصری، فاطمه، خردیار، سینا، طهماسبی، حمزه امین، چیرانی، ابراهیم. (۱۴۰۱). بررسی و شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر زنجیره تأمین پایدار از دیدگاه مالی با رویکرد متدولوژی سیستم‌های نرم (SSM): مطالعه موردی شرکت لبنی پگاه گیلان. پژوهش‌های مدیریت راهبردی، ۲۸(۸۶)، ۶۲-۴۱.
- تقی زاده مسن، مجتبی (۱۳۹۷)، مزیت‌های نسبی استقرار سیستم مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین در صنایع بالادستی نفت و گاز، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، حسابداری و حسابداری و پویا، تهران، صالحان، (۲) ۱۰: ۵۵.
- تقی زاده، هوشنگ، محمدپور شاطری، مهرداد. (۱۳۸۸). بررسی دلایل عدم بکارگیری آنالیز ارزش و تفکر ناب (مطالعه موردی). *مدیریت بهره‌وری*، ۳(۹) تابستان، ۱۰۱-۷۷.
- توکلی دهقانی، محمدرضا، شاهوردیانی، شادی، و موسی پور، حجت‌اله. (۱۳۹۶). بررسی رابطه بین مدیریت زنجیره تأمین پایدار با عملکرد زیست محیطی و عملکرد مالی. *پژوهشنامه بازرگانی*، ۲۲(۸۵)، ۱۹۴-۱۷۱.
- سراینی‌نیا، الهام، ایرانزاده، سلیمان، تقی زاده، هوشنگ، و باقرزاده، مجید. (۱۳۹۶). توسعه مدلی جهت بررسی تاثیر آینده‌نگری پایدار بر یکپارچگی استراتژیک زنجیره تأمین با رویکرد خلق ارزش (مطالعه موردی: زنجیره تأمین ایران خودرو). *آینده پژوهی مدیریت*

(پژوهش‌های مدیریت)، ۲۸(۱۰۹)، ۲۵-۳۹.

صیادی تورانلو، حسین، و حفیظی اتابک، ریحانه. (۱۴۰۰). رابطه یکپارچگی زنجیره تامین سبز و عملکرد پایدار در مراکز خدمات درمانی یزد. مدیریت اطلاعات سلامت، ۱۸(۵) (پیاپی ۸۱)، ۱۹۶-۱۸۸.

عزیزی، حامد و بهروز حسن پور (۱۳۹۷) طراحی مدلی برای ریسک در زنجیره تامین سبز با تکنیک دلفی فازی و دیمتل فازی در شرکت بهره برداری نفت و گاز گچساران، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، حسابداری و حسابرسی پویا، تهران، دانشگاه صالحان، مهر، صص: ۳۳۹-۵۳.

محسنی، مریم (۱۳۹۷) ارائه چارچوبی یکپارچه برای مدیریت زنجیره تامین مبتنی بر پارادایم‌های ناب، چابک، تاب آور و پایدار (LARS) در صنعت پتروشیمی، رساله دکتری تخصصی PhD رشته مدیریت، مدیریت تولید و عملیات استاد راهنما: احمد جعفرنژادجقوشی، دانشگاه تهران.

Barbosa-Póvoa, A. P. (2016). Challenges and Opportunities in Sustainable Supply Chains. In K. Zdravko & B. Miloš (Eds.), *Computer Aided Chemical Engineering (Vol. Volume 38, pp. 2409): Elsevier.*

Bendul, J. C., Rosca, E., & Pivovarov, D. (2016). Sustainable supply chain models for base of the pyramid. *Journal of Cleaner Production*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.001>

Boukherroub, T., Ruiz, A., Guinet, A., & Fondrevelle, J. (2015). An integrated approach for sustainable supply chain planning. *Computers & Operations Research*, 54, 180-194. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cor.2014.09.002>

Chima, C. M., & Hills, D. (2007). Supply-chain management issues in the oil and gas industry. *Journal of Business & Economics Research*, 5(6), 27-36.

Chong, A. Y., Chan, F. T., Ooi, K. B., & Sim, J. J. (2011). Can Malaysian firms improve organizational / Innovation performance via SCM?. *Industrial Management & Data Systems*, 111(3), 410-431.

Desai, A., & Rai, S. (2016). Knowledge Management for Downstream Supply Chain Management of Indian Public Sector Oil Companies. *Procedia Computer Science*, 79, 1021-1028. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.03.129>

Eskandarpour, M., Dejax, P., Miemczyk, J., & Péton, O. (2015). Sustainable supply chain network design: an optimization - oriented review. *Omega*, 54, 11-32.

Gao, D., Xu, Z., Ruan, Y. Z., & Lu, H. (2018). From a systematic literature review to integrated definition for sustainable supply chain innovation (SSCI). *Journal of Cleaner Production*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.153>

Giannakis, M., & Papadopoulos, T. (2016). Supply chain sustainability: A risk management approach. *International Journal of Production Economics*, 171, 455-470. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.06.032>

Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 69-82.

Hong, J., Zhang, Y., & Ding, M. (2018). Sustainable supply chain management practices, supply chain dynamic capabilities, and enterprise performance. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3508-3519.

Jellali, A., & Benaissa, M. (2015). Sustainable performance evaluation of the supply chain. In *Advanced Logistics and Transport (ICALT), 2015 4th International Conference on (pp. 151-156). IEEE.*

Kazemi, Y., & Szmerkovsky, J. (2015). Modeling downstream petroleum supply chain: The importance of multi-mode transportation to strategic planning. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 83, 111-125. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.09.004>

Khorasani, M., Sarker, S., Kabir, G., & Ali, S. M. (2022). Evaluating strategies to decarbonize oil and gas supply chain: Implications for energy policies in emerging economies. *Energy*, 258, 124805.

King, N., & Horrocks, C. (2010), *Interviews in qualitative research*, London: Sage.

Lin, K.-P., Tseng, M.-L., & Pai, P.-F. (2018). Sustainable supply chain management using approximate fuzzy DEMATEL method. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 134–142.

Mariadoss, B. J., Chi, T., Tansuhaj, P., & Pomirleanu, N. (2016). Influences of Firm Orientations on Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Business Research*, 69(9), 3406–3414. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.003>

Quarshie, A. M., Salmi, A., & Leuschner, R. (2016). Sustainability and corporate social responsibility in supply chains: The state of research in supply chain management and business ethics journals. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 22(2), 82–97. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pursup.2015.11.001>

Rodger, J. A., & George, J. A. (2017). Triple bottom line accounting for optimizing natural gas sustainability: A statistical linear programming fuzzy ILOWA optimized sustainment model approach to reducing supply chain global cybersecurity vulnerability through information and communications technology. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1931–1949.

Schaltegger, S., & Burritt, R. (2014). Measuring and managing sustainability performance of supply chains: Review and sustainability supply chain management framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(3), 232–241.

Seuring, S & Muller, M (2008), From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, Volume 16, Issue 15, 1699–1710.

Seuring, S., & Gold, S. (2013). Sustainability management beyond corporate boundaries: from stakeholders to performance. *Journal of Cleaner Production*, 56, 1–6.

Sharma, M., Joshi, S., Prasad, M., & Bartwal, S. (2023). Overcoming barriers to circular economy implementation in the oil & gas industry: Environmental and social implications. *Journal of Cleaner Production*, 391, 136133.

Sletten, S., Wangen Jonasmo, K., & Solheim, M. C. W. (2023). Changing industrial trajectories through business model innovation: a case study of the oil and gas industry in Norway. *European Planning Studies*, 1–20.

Taghizadeh, H., & Shokri, A. (2012). Designing Value Analysis Implementation Model in Manufacturing Organizations Based on Interpretive Structural Modeling Approach. Paper presented at the First International Conference on Advances in Management and Economics (ICAME 2012), Malaysia.

Taghizadeh, H., Taheri, H., & shokri, A. (2012). The Study of the Effective Organizational Factors in the Execution of Value Engineering. Paper presented at the International Conference On Computer Communication and Management (ICCCM2012), Indonesia, Bali.

Tate, W. L., & Ellram, L. M. (2019). Sustainable supply chains and social networks: an overview *Handbook on the Sustainable Supply Chain*: Edward Elgar Publishing.

Wan Ahmad, W. N. K., Rezaei, J., de Brito, M. P., & Tavasszy, L. A. (2016). The influence of external factors on supply chain sustainability goals of the oil and gas industry. *Resources Policy*, 49, 302–314.

Wan Ahmad, W. N. K., Rezaei, J., Tavasszy, L. A., & de Brito, M. P. (2016). Commitment to and preparedness for sustainable supply chain management in the oil and gas industry. *Journal of Environmental Management*, 180, 202–213. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.04.056>

Wang, G., Cheng, Q., Zhao, W., Liao, Q., & Zhang, H. (2022). Review on the transport capacity management of oil and gas pipeline network: Challenges and opportunities of future pipeline transport. *Energy Strategy Reviews*, 43, 100933.

Zhang, M., Tse, Y. K., Doherty, B., Li, S., & Akhtar, P. (2018). Sustainable supply chain management: Confirmation of a higher-order model. *Resources, Conservation and Recycling*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.06.015>