Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

دوره بیست و ششم، شماره‌ی ۹۴
تابستان ۱۴۰۵، صفحات ۸۲-۵۴

سید علی سیدی[۱]
حسن مهرمنش [۲*]
محمد علی افشاری کاظمی[3]

بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار براساس ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نفت

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۲۶
تاریخ انتشار: در دست انتشار

چکیده
حرکت فزآینده به سمت رشد و توسعه، با بهره‌مندی از فناوری‌های پیشرفته در سطح صنعت نفت به طور غیر قابل تصوری در حال پیشرفت می‌باشد. هدف این پژوهش بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار براساس ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نفت برمبنای تحلیل رتبه‌بندی و فازی شهودی می‌باشد. این مطالعه از نظر روش شناسی توسعه‌ای و ترکیبی محسوب می‌شود که با اتکاء به فرآیندهای غربالگری محتوایی سیستماتیک، به دنبال شناسایی ابعاد پدیده مورد بررسی می‌باشد. سپس با هدف ارزیابی اجماع نظری، از تحلیل دلفی فازی برای سنجشِ پایایی ابعاد شناسایی شده استفاده می‌شود. در بخش کمّی نیز از تحلیل‌های رتبه‌بندی تفسیری و فازی شهودی بهره برده شده است. مشارکت‌کنندگان در بخش کیفی، ۱۲ نفر از متخصصان و خبرگان رشته مدیریت صنعتی در سطح دانشگاهی بودند و در بخش کمّی از مشارکت ۲۵ نفر از مدیران شرکت‌های تابعه وزارت نفت که چه به لحاظ دانشی و چه به لحاظ تجربی دارای سابقه بودند، بهره برده شد. مبنای انتخاب نمونه، استفاده از روش همگن بود. نتایج پژوهش در بخش کیفی از تعیین ۶ بُعدِ جهت سنجش بهینه‌سازی تولید پایدار و ۵ بُعدِ ارزیابی ریسک زنجیرهٔ تأمین حکایت دارد. نتایج در بخش کمّی پژوهش نشان داد، تأثیرپذیرترین مبنای تصمیم، یعنی بهینه‌سازی تولید از ریسک زنجیرهٔ تأمین سبز، مبنای موقعیت‌یابی اکولوژیک اقلیمی و زیست‌بوم صنعتی است که باعث می‌گردد تا دستیابی به پایداریِ شرکت‌های نفتی با چالش بیشتری مواجه باشد.

لغات کلیدی: بهینه‌سازی تولید، پایداری، ریسک زنجیرهٔ تأمین

مقدمه
مسئله‌ی پایداری به عنوان یکی از جنبه‌های پیشرفت در نظام حاکمیتی کشورها، دارای خواستگاه فراگیر و چندبعدی می‌باشد که حوزه‌های مختلف اجتماعی؛ اقتصادی و محیطزیست را در بر می‌گیرد (شریعت و همکاران، ۱۳۹۶). این فرآیند در صنعت نفت به دلیل آمیخته‌بودن با فاکتورهایی نظیر تکنولوژی و مهندسی؛ آمایش جغرافیایی؛ جهت‌گیری‌های اقلیمی و کارکردهای اکولوژیک از

[۱] دانشجوی دکتری،گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
[۲] گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران* (نویسنده مسئول)؛
has.mehrmanesh@iauctb.ac.ir
3 گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

پیچیدگی فراوانی برخوردار می‌باشد. علیرغم اینکه هریک از فاکتورهای یاد شده مبنایی برای تمرکز بر پایداری قلمداد می‌گردد، اما تحریک اکولوژیک که ماهیتی مبتنی بر تناسب و همزیستی صنعتی با دیگر صنایع در حوزه محصولات نفتی دارد، می‌تواند در تولید پایدار در این حوزه مورد توجه قرار گیرد. رویکرد اکولوژیک صنعتی در یک اتفاق نظر پژوهشی (کوول[۳]، ۱۹۹۸؛ سیسایی[٤]، ۲۰۱۲؛۲۰۱۱) بیان می‌کند که تولید پایدار حرکت به سمت توسعه ابزارهای واقعی و عمل‌گرایانه‌ای است که می‌تواند امکان کسب دستاوردهای عملیاتی جهت کاهش آلایندگی‌های زیست‌محیطی و هزینه‌های سربار تولید را محقق نماید و فرصتی برای توسعه یکپارچه نظام تولید در صنایع‌ای همچون صنعت نفت در ایران مهیا کند (اختر و همکاران[٥]، ۲۰۱۵). لذا کارکرد اکولوژیک در نظام تولید پایدار در صنعت نفت، می‌تواند ضمن اینکه در تقویت توازن و همزیستی این صنعت با سایر صنایع کمک کننده باشد، در بهبود زنجیره تأمین و کاهش هزینه‌های تولید نیز مثمرثمر عمل نماید (چنگ و لیئونگ[٦]، ۲۰۱۷.(

لذا با شناخت نقش اکولوژیک در بهینه‌سازی تولید، جهت دستیابی به پایداری، می‌توان کارکرد اکولوژیک را همراستایی صنایع وابسته به صنعت نفت به منظور ایجاد یک سیستم منسجم یکپارچه تعریف نمود که با همجواری‌سازی سیستم‌های وابسته در تولید، زمینه برای کارکردهای پایدار را در سه حوزه اقتصادی؛ اجتماعی و زیست‌محیطی متوازن نماید (جاستی و همکاران[۷]، ۲۰۲۲.)

۲. بیان مسئله

صنعت نفت به عنوان یکی از منابع ارزشمند در کشورهای دارای این صنعت تحت تأثیر تغییرات زیست محیطی کارکردهای اثربخش خود در تولید را از دست داده است. باتوجه به هزینه‌های سرمایه‌ای کلان موردنیاز برای توسعه این صنعت مادر، در کشورهایی همچون کشور ما، تحقق تولید زودهنگام از میادین تحت توسعه، به عنوان یکی از راهکارهای تسریع بازگشت سرمایه و چابکی پایداری صنعت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (معینی‌جزنی و همکاران، ۱۳۹۹).

چابکی پایداری صنعت نیز بخش مهمی از توسعه‌ی ظرفیت‌های زیرساختِ صنعتی در ابعادِ مختلف اجتماعی؛ اقتصادی و زیست محیطی است که قادر خواهد بود شرکت‌ها و صنایع مختلف به ویژه صنعت نفت ایران را همسو با تغییرات به سمت حفظ یا ارتقایِ جایگاه رقابتی هدایت نماید و سبب کارکردهای اثربخش رقابتی شرکت‌ها شود. ریسک زنجیره تأمین پایدار به عنوان فرآیندِ کاهنده‌ی پایداری صنعتی باعث خواهد شد تا مکانیزم‌های کارکردی صنعت در بخش تولید با چالش مواجه شود. در نتیجه شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین، ارزیابی تأثیر آن‌ها و توسعه ابزارهای مدیریت ریسک را به مسئله مهمی برای مدیریت مطلوبِ زنجیره تأمین تبدیل نموده است (هافمن و همکاران[۸]، ۲۰۱۴). شناسایی عوامل ریسک به ویژه هنگامی که منابعِ مدیریتِ ریسک، محدود می‌شود، برای مدیران لازم و ضروی است، چراکه غفلت در این زمینه می‌تواند ضمن از بین بردن ظرفیت‌های رقابتی شرکت، باعث افزایش سطح هزینه‌های مادی و اجتماعی برای شرکت‌ها گردد. لذا باتوجه به توضیح‌های ارائه شده باید بیان نمود، این پژوهش به دنبالِ ارائه الگوی بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار براساس ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نفت می‌باشد.

---

[۳] Cowell
[٤] Sisaye
[٥] Akhtar et al
[٦] Cheng and Leong
[۷] Jasti et al
[۸] Hofmann et al

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

۳. اهمیت و ضرورت

باید توجه داشت، محیط تجاری باتوجه به فشارهای رقابتی امروز برای کسب موفقیت و حداکثرسازی سودآوری خود، نیازمندِ رسیدن به سطحی از پایداری در تمام ابعاد رقابتی به ویژه زنجیره تأمین می‌باشد، چراکه وجود زنجیره تأمین پایدار به ارتقای سطح مزیت رقابتی تولید کمک می‌کند و باعث می‌گردد تا منافع استراتژیک شرکت در شرایط رقابتی زمینه را برای بهینه‌سازی فرآیندهای تولید مهیا نماید (ژانگ و همکاران[۹]، ۲۰۱۸.(
ریسک در زنجیره تأمین رخداد بالقوه‌ای است که از جریان طبیعی مواد و اطلاعات در زنجیره جلوگیری می‌کند و به همین دلیل به اختلال در زنجیره منجر می‌شود (شعله و همکاران، ۱۳۹۸). اگرچه طیف وسیعی از ریسک‌هایی که در زنجیره تأمین وجود دارند، که ممکن است اثرات منفی بر عملکرد تولید داشته باشند، اما توسعه‌ی پایدار چنین ریسک‌هایی ظرفیت‌های بهینه‌سازی فرآیندهای تولید را تقویت می‌نماید و به یک کارکردِ رقابتی منسجم بدل خواهد شد. این فرآیندها در صنعت نفت به دلیل چندبُعدی بودنِ جریان تولید از ویژگی‌های متفاوت‌تری نسبت به سایر صنایع برخوردار است. اما امروزه با پیشرفت‌های علمی؛ نرم‌افزارهای مختلفی با قابلیت شبیه‌سازی و پیش‌بینی رفتار جریانی شبکه‌های پیچیده تولید در میادین بزرگ نفتی در دسترس قرار گرفته است. لذا در راستای اهمیت این پژوهش تمرکز بر شناسایی و فرآیندهای کارکرد تولید و چابک سازیِ ریسک‌های زنجیره‌ی تأمین پایدار به دنبال دستیابی به بهترین فرآیندهای بهینه‌سازی تولید می‌باشد. لذا انجام این پژوهش می‌تواند به توسعه‌ی پایدارتر رقابت شرکت ملی نفت در جهت دستیابی به منابع برای تولید پویا منجر شود.

۴. مبانی نظری پژوهش

مکانیزم‌های تولید پایدار براساس فرآیندهای اکولوژیک

ظهور مفهوم تولید پایدار به سال ۱۹۹۲ و کنفرانس ملل متحد درباره‌ی محیطزیست و توسعه مرتبط می‌باشد که از طریق تشریح این مفهوم تلاش بر این بود تا نسبت به زوال محیطزیست جهانی واکنش سریعی نشان داده شود (افیوم و همکاران[۱۰]، ۲۰۲۱). زیرا الگوی ناپایدار تولید و مصرف به از بین رفتن منابع طبیعی نسبت به دهه‌های گذشته سرعت بخشیده بود و پیش‌بینی می‌شد این روند می‌تواند اثرات نافرجامی را بر پیکره‌ی زیست بوم زندگی اجتماعی بزند (سالیماث و جونز[۱۱]، ۲۰۱۱). تعدد اهداف و فقدان شاخص‌های ارزیابی مناسب یکی از مهمترین دلایلی است که در این حوزه باعث شده است تا مفهوم تولید پایدار با سردرگمی مواجه باشد، زیرا مطالعه‌های انجام گرفته در حوزه پایداری نشان می‌دهد به دلیل عدم ظرفیت‌های کنترل و مدیریت زیست‌محیطی و اجتماعی، عملاً توافق بر سر مبنا قرار دادن آن در صنایع وجود ندارد. به عبارت دیگر فقدان «معیارهای سنجش استاندارد» نشان می‌دهد که استراتژی‌های پایداری عملاً مغفول مانده است. اما با تمام این موانع تولید پایدار به شکل گسترده‌ای در صنایع و دانشگاه‌ها بسرعت فراگیر شد و بخشی از راهبردهای توسعه بدل گردد (آذر و همکاران، ۱۳۹۶). استیویک و همکاران[۱۲] (۲۰۲۱) تولید پایدار را به پنج بعد در قالب شکل (۱) تفکیک نمودند.

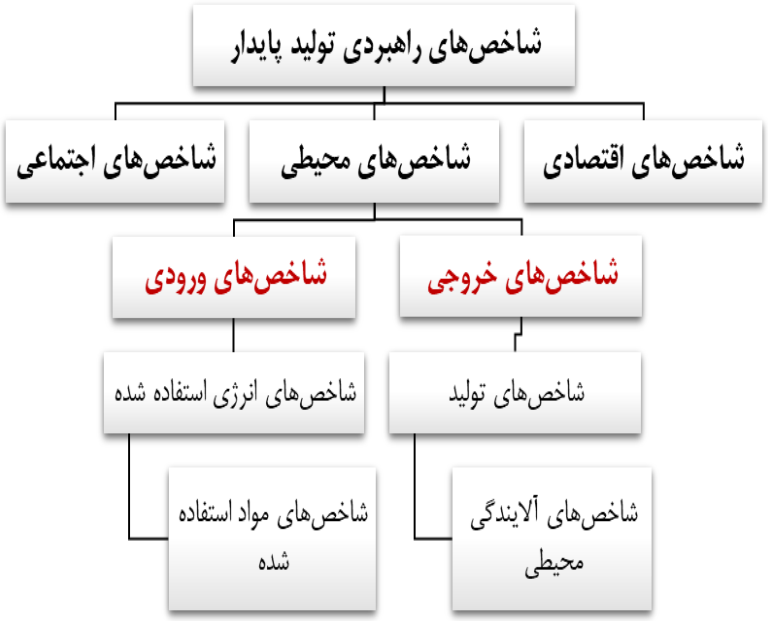
---

[۹] Zhang et al
[۱۰] Afum et al
[۱۱] Salimath and Jones
[۱۲] Stević et al

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

شکل ۱- محورهای تولید پایدار (استیویک و همکاران ،۲۰۲۱)

در واقع این محورها همراستا با مفهوم رایج توسعه پایدار است که سه جنبه‌ی مهم زیست‌محیطی؛ اجتماعی و اقتصادی بنگاه‌های فعال در صنایع را در بر می‌گیرد. کرانس و گاوس[۱۳] (۲۰۰۳) با هدف ارزیابی سطوح پایدار نسبت به ارائه‌ی مدل راهبردهای تولید پایدار اقدام نمودند. مدل پیشنهادی شاخص‌های پیشنهادی را با تمرکز بر محیطزیست بسط دادند و لازمه‌ی رسیدن به استراتژی تولید پایدار را متوازن نمودن ابعاد اقتصادی و اجتماعی عنوان کردند.



شکل۲- شاخص های راهبردی تولید پایدار (گرانس و گاوس، ۲۰۰۳)

همانطور که این مدل راهبردی نشان می‌دهد، راهبرد تولید پایدار براساس تمرکز بر شاخص‌های محیطزیست، از دو مبنای ورودی و خروجی‌ها پیروی می‌کند که حد تناسب بین این شاخص می‌تواند،

[۱۳] Krajnc & Glavic

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

بهره‌وری تولید را با صرف حداقل منابع تقویت نماید و بیشترین بازده به لحاظ کاهش آلایندگی‌های زیست‌محیطی را داشته باشد (باگ و پروتوریدوس[۱۴]، ۲۰۲۰.(

رویکردهای بهینه‌سازی در تولید پایدار نفت و گاز

در رویه‌های تولید در سطح صنایع، عوامل ورودی متعددی با سطوح مختلف اثرگذاری وجود دارند که هر کدام ممکن است بر روی مشخصات محصول نهایی تأثیرگذار باشند. هنگامی که فاکتورها و روابط زیادی روی متغیر پاسخ تأثیر داشته باشند، روش بهینه‌سازی فرآیندها می‌تواند به افزایش تولید با کیفیت‌تر از تمامی زوایای کمک نماید (جین و همکاران[۱۵]، ۲۰۱۳). اما دستیابی به یک فرآیندِ بهینه در تولید می‌تواند به ایجاد توازن در منابع کمک نماید. لذا دو رویکرد که در رابطه با اثربخشی بهینه‌سازی تولید وجود دارد که می‌بایست به آن توجه شود:

- سعی و خطا
- فرمول‌بندی دقیق

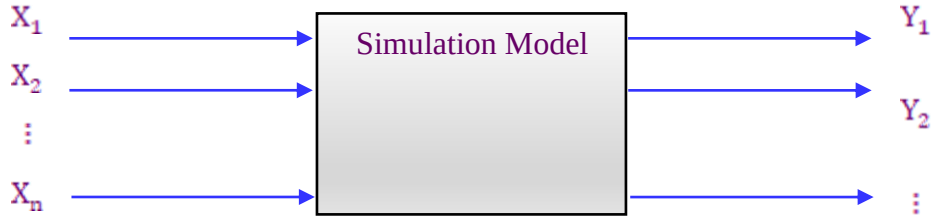
سعی و خطا، فرآیندی است که در آن متغیرهای ورودی تغییر داده می‌شوند تا نتایجی که در خروجی به دست می‌آید تحلیل و بررسی شوند. در این روش، اطلاعات واضحی از روش و نحوه‌ی تأثیر هر متغیر در خروجی در دست نیست (آرتورگارازا-ریس و همکاران[۱۶]، ۲۰۱۲). باتوجه به اینکه کوچکترین تغییر در ماهیت خواص سنگ و سیال، نرخ‌های تولید و تزریق، متغیرهای اقتصادی و عملیاتی و... بر تمامی جوانب برنامه‌ریزی و مدیریت مخازن تأثیرگذار خواهند بود، اکثر مسائل در حوزه‌ی مخازن نفت و گاز، از این روش تبعیت می‌کنند (هوآناگاند و همکاران[۱۷]، ۲۰۲۲). بهینه‌سازی شبیه‌ساز اشاره به فرآیندهای انتخاب بهترین داده‌های ورودی از تمامی احتمالات موجود، بدون لحاظکردن تمامی احتمالات، برای رسیدن به بهترین جواب می‌باشد. هدف از بهینه‌سازی شبیه سازی، به حداقل رساندن منابع صرف شده، هم زمان با رسیدن به حداکثر اطلاعات در یک آزمایش است (شئو و همکاران[۱۸]، ۲۰۲۱.(

[۱۴] Bag and Pretorius
[۱۵] Xin et al
[۱۶] Arturo Garza- Reyes et al
[۱۷] Hunagund et al
[۱۸] Shou et al

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

‘n’ Input Output ‘m’

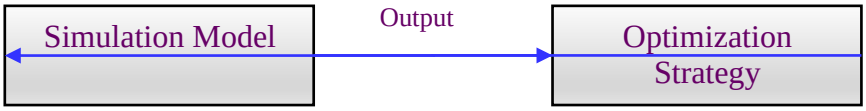
شکل ۳- الگوی بهینه‌سازی بر مبنای شبیه سازی ارکان تولید



همانطور که در شکل (۳) مشاهده می‌شود، یک شبیه سازی عمومی در فرآیند تولید بهینه شامل «n» داده ورودی و «m» داده خروجی است که براساس مجموعه اقدام لازم در یک مدل بهینه‌سازی می‌تواند در قالب یک رویکرد سیستمی منتج به شکل (۴) گردد.

Feedback on Progress

شکل ۴- مکانیزم سیستمی بهینه‌سازی تولید از طریق شبیه‌سازی



همانطورکه در شکل (۴) مشاهده می‌شود، داده‌های شبیه سازی شده از طریق نرم افزارهای سیستمی مثل اکلیپس[۱۹] و طی ایجاد یک الگوی برنامه زمان‌بندی شده با تخصیص بهینه منابع به وظایف و برنامه‌های تولید، ورودی‌های سیستم را شکل می‌دهند تا براساس انجام فرآیندهای تولید از طریق ماشین‌های مجازی در محاسبات ابری، ظرفیت‌های بهینه‌سازی تولید تقویت گردد و در نتیجه پیامدهایی همچون کاهش هزینه‌های سربار و ضایعات را به همراه داشته باشد (ولی‌نژاد و رسایی، ۱۴۰۱).

[۱۹] Eclipse

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

توسعه تولید پایدار و نقش آن در حوزه‌ی صنعت نفت

بررسی سیر تکاملی مفهوم توسعه نشان می‌دهد که در ابتدا رسیدن به رشد اقتصادی بالا، بیانگر توسعه یافتگی یک کشور محسوب می‌شد. اما تجربه بسیاری از کشورها حاکی از آن است که صِرف ایجادِ رشد بالای اقتصادی نمی‌تواند بیانگر و ضامنِ بقای توسعه باشد. از این رو می‌توان گفت توسعه زمانی محقق خواهد شد که مجموعه قابل‌توجهی از شاخص‌های اجتماعی؛ اقتصادی و فرهنگی که در قالب شکل (۵) ظهور می‌یابد، بهبود داده شود (نوکا[۲۰]، ۲۰۱۷.(

شکل ۵- معیارهای شاخص اجتماعی؛ اقتصادی و فرهنگی در توسعه پایدار

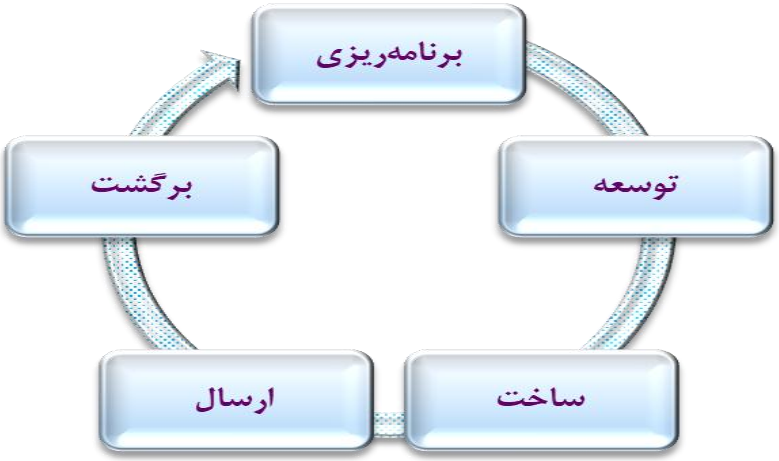
این معیارها همسو با رویکردهای آدام اسمیت در بسط نظریه اقتصادی توسعه پایدار از طریق بخش خصوصی و نظارت بخش دولت می‌باشد. از طرف دیگر در طی سال‌های اخیر جنبه‌ی دیگری از پایداری مدنظر قرار گرفته است که به سه بُعد جامع فوق اضافه شده است. در واقع منابع طبیعی و محیطزیست به عنوان جنبه‌های اصلی سلامت انسان و کیفیت زندگی تلقی می‌شوند که می‌تواند به ایجاد پایداری جوامع کمک نمایند. علاوه بر این موارد، پایداری را می‌توان فرآیند همه جانبه‌ای تلقی کرد که در نتیجه‌ی آن می‌بایست جامعه به سمت از میان برداشتن عوامل توسعه نیافتگی همچون فقر؛ نابرابری و بی‌عدالتی حرکت نماید تا بتواند سطح رفاه بالاتری را در اجتماع رقم بزند (اشرفی و همکاران، ۱۳۹۷). نفت و گاز به عنوان کالاهای استراتژیک مهمترین و اجتناب ناپذیرترین ماده خام در تمدن صنعتی جهان محسوب می‌شود که ضرورت توجه و تمرکز بر آن می‌تواند به توسعه‌ی پایدار کمک نماید. با این حال اما بهره‌برداری تجاری از این منبع برای کشورها با چالش‌های زیست‌محیطی زیادی به دلیل عدم توجه به نهادهای ضعیف؛ عدم مشارکت عمومی؛ ارتباطات ضعیف به علت شکاف در جریان اطلاعات؛ نیروی کارغیرماهر در صنعت نفت؛ فقدان سیاست‌های حیاتی؛ ساختار سازمانی و سیستم حکومتی ضعیف همگی از جمله علل ضعیفی هستند که باعث ناپایداری توسعه در کشورهای صادرکننده می‌گردد (عباسیان و همکاران، ۱۳۹۶).

مدیریت زنجیره تأمین

[۲۰] Nocca

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

مدیریت زنجیره تأمین مدیریت شبکه‌ای از مشاغل و سازمان‌ها است تا محصولات و خدمات را براساس نیاز مشتری باتوجه به ارزش، هزینه و زمان ارائه دهد. يك زنجیره تأمین شامل کلیه فعالیت‌ها در راستای تحقق درخواست‌های و تقاضاهای مشتریان است (فروغی‌شاد و خلیل، ۱۳۹۸). مدیریت زنجیره تأمین برنامه‌ریزی و مدیریت کلیه فعالیت‌های مربوط به ایجاد منابع و خرید محصولات، مدیریت فعالیت‌های تبدیل و لجستیك آن‌ها است. مدیریت زنجیره تأمین شامل هماهنگی و همکاری بین شرکای تجاری است، به عنوان تأمین‌کننده محصولات، کانال‌های میانی، ارائه‌دهندگان خدمات و مشتریان به منظور ادغام و دستیابی به يك مدیریت کارآمد عرضه و تقاضا در زنجیره تأمین است. امروزه شرکت‌ها بر فعالیت‌های اصلی خود، روی نقاط قوت خود تمرکز می‌کنند، به طوری که بسیاری از فعالیت‌های زنجیره تأمین به سازمان‌های مختلفی ارائه می‌شود که در زمینه فعالیت‌های موردنیاز تخصص و مهارت بیشتری دارند (سلیمی‌زاویه، ۱۳۹۸). نکته مهم در زنجیره تأمین این است که علاوه بر کالا و خدمات، شامل جریان پویا و همیشگی اطلاعات بین گام‌هاي مختلف نیز هست. درواقع مدیریت زنجیره تأمین فرآیندي است که توسط شرکت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد تا اطمینان حاصل شود که زنجیره تأمین آن‌ها کارآمد و مقرون به صرفه است. این فرآیند پنج جزء اصلی دارد که در شکل (۶) مشاهده و به صورت مختصر شرح داده می‌شود:



شکل ۶- فرآیند مدیریت زنجیره تأمین

براساس چارچوب فوق، برنامه‌ریزی اشاره به رفع نیازهاي مشتریان دارد که باید يك برنامه یا استراتژي داشت در این مرحله، برنامه‌ریزي بیشتر باید روي طراحی يك استراتژي باهدف ماکزیمم کردن سود، تمرکز کرد. توسعه اشاره به این موضوع دارد که، عمدتاً تمرکز بر ایجاد رابطه قوي با تأمین‌کنندگان موادخام مورد نیاز براي تولید است. این مرحله نه تنها شامل شناسایی تأمین‌کنندگان قابل اعتماد است، بلکه روش‌های گوناگون برنامه‌ریزی از جمله برنامه‌ریزی حمل و نقل، تحویل و پرداخت محصول را شامل می‌شود. ساخت اشاره به این دارد که تولید محصولاتی است که مورد تقاضاي مشتري است. در این مرحله، محصولات طراحی، تولید، تست و بسته‌بندي می‌شوند و براي تحویل هماهنگ می‌شوند (فان و همکاران[۲۱]، ۲۰۱۹). ارسال، در این مرحله، محصولات توسط تأمین‌کننده به مشتري ارسال می‌شود. این مرحله، فاز لجستیك است. شرکت‌ها براي دریافت سفارشات از مشتریان، ایجاد يك شبکه از انبارها، انتخاب وسیله براي ارسال محصولات به مشتریان و ایجاد يك سیستم صورتحساب براي دریافت پرداخت‌ها، با یکدیگر همکاري می‌کنند و در نهایت برگشت، مرحله آخر و نهایی مدیریت زنجیره تأمین است. دراین مرحله، کالاهاي معیوب یا آسیب دیده توسط مشتري به تأمین‌کننده بازگردانده می‌شوند. این مرحله اغلب بهعنوان يك بخش چالش برانگیز در زنجیره تأمین براي بسیاري از شرکت‌ها است.

[۲۱] Phan et al

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین

زنجیره تأمین، زنجیره‌ای مشتمل برتمام فعالیت‌های مرتبط با جریان تبدیل کالا از مرحله موادخام تا تحویل به مصرف‌کننده نهایی و همچنین جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن است. به عبارت دیگر زنجیره تأمین یک سیستم یکپارچه از فرآیندهای مرتبط به هم است که این فرآیندها به منظور دستیابی به مواد و قطعات موردنیاز، تبدیل مواد اولیه به محصول، ارزش‌گذاری محصولات، توزیع محصولات به مشتریان، ساده‌سازی انتقال اطلاعات بین اجزای زنجیره (مشتمل بر تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، واسطه‌ها، خرده‌فروش‌ها و مشتریان) شکل می‌گیرند (سعید و همکاران[۲۲]، ۲۰۲۴). هدف اصلی این زنجیره کاهش هزینه، افزایش اثربخشی و کارایی و به طور کلی افزایش سود برای تمام ذینفعان خود است. به عبارت دیگر، زنجیره تأمین متشکل از تمام سازمان‌ها و فرایندهایی است که مستقیم یا غیرمستقیم در تأمین نیازهای مشتری درگیر هستند. زنجیره تأمین نه تنها تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان، بلکه حمل و نقل، انبارها، فروشگاه‌ها و خود مشتریان را نیز شامل می‌شود. تعاریف متعددی از زنجیره تأمین ارائه شده است که به طور کلی بسیار مشابه یکدیگر هستند. اندرسون و پاردیلو-باز[۲۳] (۲۰۲۰) در یک تعریف ساده زنجیره تأمین را شاملِ تمامی مراحلی بیان نمودند که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در برآوردن سفارش مشتری درگیر می‌شوند. به عبارت دیگر زنجیره تأمین عبارتست از شبکه‌ای از تأمین‌کنندگان، واحدهای تولیدی، انبار و کانال‌های توزیع که به صورت سازمان‌یافته موادخام را تهیه نموده، به محصولات نهایی تبدیل کرده و محصولات را بین مشتریان توزیع نمایند.

۵. سوالات پژوهش

همراستا با اهداف علمی تدوین شده در این مطالعه، به تفکیک کیفی و کمّی بودن فرآیندهای تحلیلی و پیاده‌سازی اهداف، سوال‌های پژوهش نیز به صورت علمی ارائه می‌شود.

- ابعادِ بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار در صنعت نفت کدامند؟
- ابعاد ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نفت کدامند؟
- تأثیرگذارترین مبنای بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار در صنعت نفت کدام است؟
- تأثیرپذیرترین مبنای بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار از ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین در صنعت نفت کدام است؟

۶. روش پژوهش

این پژوهش از نظر نتیجه، به دلیل اینکه با اتکاء به شیوه‌های ارزیابی کیفی به دنبال ایجاد یک چارچوب نظری برای تعیین ابعاد قابل ارزیابی بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین می‌باشد، در دسته پژوهش‌های توسعه‌ای قرار می‌گیرد. عدم‌انسجام تئوریک در باب مفاهیم و تئوری‌های مرتبط به موضوع مورد بررسی که در فصول گذشته به آن اشاره شد، این امکان را می‌دهد که مطالعه از طریق شیوه‌ی غربالگری محتوایی سیستماتیک نسبت به تعیین ابعادِ قابل ارزیابی بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین اقدام نماید. لذا این مطالعه با ایجاد شناخت این معیارها، در وهله‌ی اول به ایجاد یکپارچگی در رابطه با ابعاد این ابزار اقدام می‌کند و نوعی فهم شناختی از ماهیت پیاده‌سازی متغیرها ایجاد می‌نماید و در وهله‌ی دوم، از طریق فرآیندهای تحلیل ماتریسی/فازی به دنبال تبیین ابعاد شناسایی شده بخش کیفی در بستر مطالعه می‌باشد. از نظر هدف انجام مطالعه، می‌بایست بیان نمود، پژوهش حاضر در زمره شیوه‌های توصیفی دسته بندی می‌شود. علّت قرار گرفتن مطالعه در این دسته، تأمین اهداف علمی مطالعه از منظر ایجادِ پیوند بین ابعاد بهینه‌سازی تولید پایدار با ارزیابی ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین شناسایی شده در بخش کیفی و توصیف تأثیرگذارترین مستقیم و غیرمستقیم هریک از ابعاد

[۲۲] Saeed et al
[۲۳] Andersson and Pardillo-Baez

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

بر روی یکدیگر در راستای پاسخ به سوال‌های بخش کمّی مطالعه می‌باشد. در این مطالعه، جهت شناسایی ابعادِ قابل ارزیابی بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین در بخش کیفی از فرآیند غربالگری محتوایی سیستماتیک و تحلیل دلفی فازی بهره برده می‌شود و در بخش کمّی مطالعه، نیز تمرکز بر انجامِ تحلیل‌های رتبه‌بندی تفسیری و فازی شهودی می‌باشد.

۷. جامعه و نمونه آماری پژوهش

براساس ترکیبی از فرآیندِ جمع‌آوری کیفی و کمّی، در این بخش اقدام به ارائه‌ی اطلاعات مشارکت‌کنندگان پژوهش می‌شود.مشارکت‌کنندگان این مطالعه در بخش کیفی، ۱۴ نفر از متخصصان و صاحبنظران عرصه‌ی مدیریت صنعتی در سطح دانشگاه هستند، که از دانش کافی در مسئله تولید و جنبه‌های مرتبط به آن برخوردار هستند، زیرا هدف از مشارکت این افراد توسعه علمی و بالابردن ظرفیت‌های شناسایی محورهایی از متغیرهای تحقیق است که مرتبط با بستر مطالعه یعنی شرکت‌های فعال در عرصه نفتی باشد. همچنین بر اساس فرآیند ارزیابی سیستماتیک محتوا، در این بخش از تحقیق انجام شده در وب سایت‌هایی مانند جهاد دانشگاهی در ایران؛ مجلات کشور ایران؛ مرجع بین‌المللی مقالات روز دنیا ؛ مرجع امرالد و مرج آنلاین بودند برای تعیین پژوهش‌های مرتبط با حوزه‌ی مورد بررسی استفاده شد. در بخش کمّی، ۲۵ نفر از مدیران مدیران شرکت‌های نفتی که چه به لحاظ دانشی و چه به لحاظ تجربی دارای سابقه بودند، خواسته شده تا براساس پرسشنامه‌های ماتریسی نسبت به مقایسه سطری «i» و ستونی «j» مولفه‌ها را یکدیگر اقدام شود.

۸. یافته های پژوهش

هر پژوهشی برای استنباط علمي اهداف تدوین شده بر مبنای روش پژوهش، نیازمند استفاده از فرآیندهای تحلیلی است که برپایه استدلال‌های منطقی و آماری امکان پیاده‌سازی آن در یک مطالعه به افزایش سطح شناخت جامعه هدف استفاده‌کنندگان آن نتایج کمک نماید.

جدول ۱- آزمون‌های مورد استفاده در بخش کمی و کیفی

بخش‌های تحلیلی	فرآیندهای تحلیلی	تشریح مسیر تحلیل
بخش کیفی	غربالگری محتوایی سیستماتیک	شناسایی ابعاد هریک از متغیرهای پژوهش براساس فرآیند ارزیابی انتقادی
	دلفی فازی	تعیین حد اجماع نظری از طریق مقیاس زبانی مثلثی
بخش کمّی	رتبه‌بندی تفسیری	ماتریس تعاملی
		ماتریس دستیابی
		ماتریس متقارن
	تحلیل فازی	مقیاس‌های زبانی
		تعیین اولویت‌های مرتبط با اوزان فازی

۱-۸- تحلیل‌های بخش کیفی

در این پژوهش که یک پژوهش ترکیبی است، در بخش کیفی از طریق غربالگری محتوایی سیستماتیک که براساس گام‌های متوالی از ارزیابی مقایسه‌ای پژوهش‌ها تا شناسایی ابعاد محوری طبق شکل (۶) را در بر می‌گیرد می‌تواند به شناخت بهتر طی این مراحل مبنی بر ارائه‌ی چارچوب نظری و پاسخ به سوال‌های پژوهش در بخش کیفی کمک نماید. لذا طبق شکل (۷) گام‌های رسیدن به مولفه‌های

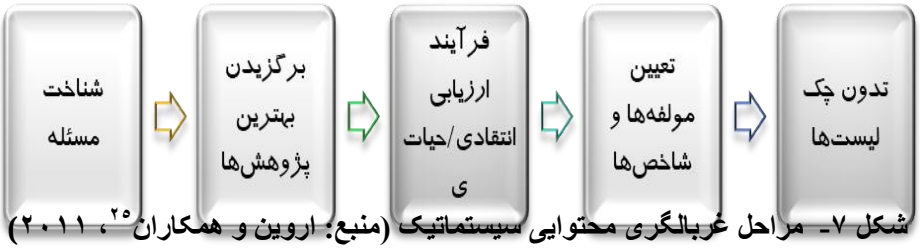
محوری هریک از متغیرهای پژوهش براساس رویکرد آندریل و همکاران[۲۴] (۲۰۰۹) معرفی می‌شود تا مبنایی برای شناخت تحلیلی در بخش کمّی مطالعه تلقی گردد.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

[۲۴] Andrel et al

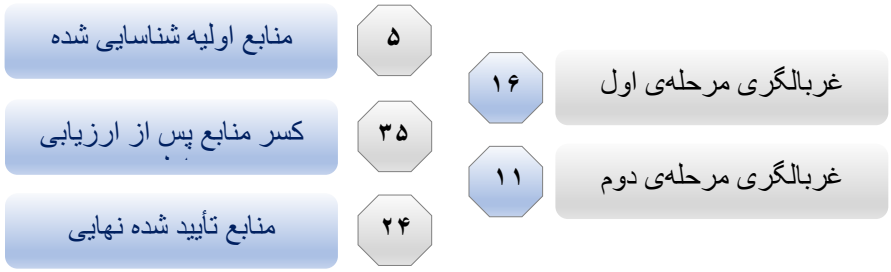
[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026



شکل ۷- مراحل غربالگری محتوایی سیستماتیک (منبع: اروین و همکاران[۲۵]، ۲۰۱۱)

در واقع رویکرد پژوهشي این تحلیل مطالعه مبانی نظری و تئوریک مرتبط به شناسایی ابعاد مورد مطالعه می‌باشد تا از این طریق معیارهای سنجش آن‌ها جهت تعیین ابعاد بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین مشخص گردند. برای روایی نظری، محققان سعی نمودند با فیش‌برداری از پژوهش‌هایی معتبر از منظر ارجاع مقالات، کیفیت شناسایی مولفه‌های مربوط به متغیر پژوهش را افزایش دهند. در گام اول، یعنی تنظیم سوال‌های پژوهش، تلاش گردید، باتوجه به ماهیت پژوهش، سوال‌ها تنظیم گردید و در گام دوم به منظور مرور ادبیات به شکل سیستماتیک، پیش از هراقدام، باید محدوده جستجو براساس روش غربالگری محتوایی سیستماتیک مشخص شود. برای این منظور، کتاب‌ها و همچنین مجموعه مقالات پایگاه‌های داده‌ها، مجلات، همایش‌ها و موتورهای جستجوی مختلف برای مطالعات انگلیسی بررسی شدند. به منظور انجام این فرآیند ابتدا از طریق بانک‌های اطلاعاتی و مراجع پژوهشی یعنی پایگاه‌های داخلی و خارجی اقدام به تعیین پژوهش‌های مشابه شد، که در یک فرآیند سیستماتیک تلاش شد تا پژوهش‌های مشابه با مضمون و ماهیت پژوهش انتخاب گردد. به عبارت دیگر به منظور یافتن مقاله‌ها و پژوهش‌های مشابه و با استفاده از پایگاه‌ها و مراجع پژوهشی فوق، اقدام به شناسایی پژوهش‌های مرتبط باهدف پژوهش شد. نکته قابل‌توجه این است باتوجه به اینکه در فاز تحلیل کمی، مطالعه به صورت دو دسته از معیارها انجام می‌شود، لذا ابعاد هر دو معیار به تفکیک مشخص شد.



شکل ۸- تعیین پایه تعداد پژوهش‌های مورد بررسی

براساس غربالگری پژوهش‌ها از سه حیث عنوان، محتوا و تحلیل، مشخص شد، تعداد ۲۴ پژوهش می‌تواند به عنوان مبنای ارزیابی جهت تعیین ابعاد بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین مورد استفاده قرار گیرد. براساس این روش ابتدا ۲۴ پژوهش تایید شده از طریق ده معیار روش ارزیابی انتقادی شامل اهداف‌تحقیق، منطق روش تحقیق، طرح‌تحقیق، نمونه‌برداری، جمع‌آوری داده‌ها، انعکاس‌پذیری، دقت تجزیه و تحلیل، بیان تئوریک و شفاف یافته‌ها و ارزش تحقیق به کمک ۱۴ نفر از خبرگان پژوهش، برای رسیدن به درک منسجم‌تر از نظر ماهیت پژوهش مورد برازش قرار

[۲۵] Erwin et al

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

می‌گیرند. براساس این روش ابتدا ۲۴ مطالعه تأییدشده از طریق ده معیار روش ارزیابی انتقادی به کمک خبرگان پژوهش، برای رسیدن به درک منسجم‌تر از نظر ماهیت پژوهش مورد برازش قرار می‌گیرند. نکته قابل توجه این است که از مجموع، ۲۴ پژوهش تأیید شده، ۱۴ پژوهش مربوط به شناسایی ابعاد بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار و ۱۰ پژوهش مرتبط با شناسایی ابعاد ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین می‌باشد. لذا باتوجه به فرآیندهای بیان شده در این بخش جهت پاسخ به دو سوال اول پژوهش که بیان شده است:

- سوال اول پژوهش: ابعادِ بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار در صنعت نفت کدامند؟

- سوال دوم پژوهش: ابعاد ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نفت کدامند؟

می بایست طی فرآیند غربالگری محتوایی سیستماتیک به تفکیک هر معیار ابتدا ابعاد محوری شناسایی شود و سپس از طریق تحلیل دلفی فازی، اجماع نظری ابعاد شناسایی شده از نظر پایایی مورد کنکاش قرار گیرد.

الف) تعیین ابعاد محوری ارزیابی بهینه‌سازی مکانیزم تولید در صنعت نفت

براساس این روش ابتدا ۱۴ پژوهش تایید شده برای معیار بهینه‌سازی مکانیزم تولید، از طریق روش ارزیابی انتقادی به عنوان ابزار غربالگری محتوایی سیستماتیک که براساس ۱۰ معیار سنجش ارائه شده است، استفاده می‌شود تا به کمک ۱۲ نفر از خبرگان پژوهش، برای رسیدن به درک منسجم‌تر از نظر ماهیت پژوهش مورد برازش قرار گرفت. براساس غربالگری محتوایی سیستماتیک و مقیاس ارزیابی انتقادی اقدام به تعیین گزاره‌های مربوط به این متغیر می‌شود. باتوجه به ارزیابی و غربال انتقادی هریک از پژوهش‌های اولیه، مشخص شد ۵ پژوهش از مجموع ۱۴ پژوهش اولیه انتخاب شده، باتوجه به دستورالعمل این تحلیل به دلیل کسب امتیاز زیر ۳۰، از ادامه‌ی فرآیند تحلیل برای شناسایی ابعاد موضوع پژوهش حذف گردیدند. در ادامه نسبت به تعیین این ابعاد براساس شاخص «مُد» استفاده می‌گردد. لازم به توضیح است که در این متغیر در مرحله ارزیابی اولیه پژوهش‌ها، سه پژوهش در بازه ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۳، به دلیل فقدان معیارهای کافی لازم از نظر عنوان، تحلیل و محتوا با ماهیت متغیر بهینه‌سازی تولید در صنعت نفت، حذف شدند و مبنای ارزیابی پژوهش‌ها از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۱۸ مدنظر قرار گرفت. **براساس تعیین شاخص «مُد» و مرور محتوایِ پژوهش‌های تأیید شده از مرحله‌ی قبلی، ۶ بعد محوری جهت ارزیابی بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار تعیین شدند.**

بحث و نتیجه‌گیری

باتوجه به ماهیت مطالعه و جمع‌آوری ترکیبی داده‌ها برای پیاده‌سازی‌های تحلیلی، در این بخش از مطالعه هریک از سوال‌های مطرح شده در بخش کیفی و کمّی به تفکیک مورد بحث و تفسیر استدلالی قرار می‌گیرد.

تفسیر نتایج ناشی از بخش کیفی: در بخش کیفی مطالعه‌ی حاضر همانطور که از نظر روش شناسی و طی فرآیندهای تحلیلی توضیح داده شد، دو سوال اول از طریق غربالگری محتوایی سیستماتیک مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب این سوال‌ها مطرح نمودند که؛

سوال اول پژوهش) ابعادِ بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار در صنعت نفت کدامند؟

سوال دوم پژوهش) ابعاد ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت نفت کدامند؟

طی این بخش از مطالعه جهت یافتن پاسخ‌های مرتبط به سوال اول و دوم پژوهش، در وهله‌ی اول از فرآیند غربالگری محتوایی سیستماتیک با استفاده از چک‌لیست‌های ارزیابی انتقادی صورت پذیرفت. طی این فرآیند تحلیل بازه زمانی پژوهش ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ میلادی و ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۲ شمسی، مبنای مرور پژوهش‌های مشابه قرار گرفت. در واقع انتخاب این بازه زمانی با هدف شناسایی ابعاد بروزتر مرتبط با پدیده‌های پژوهش به عنوان مبنای سنجش سوال‌های پژوهش بود. لذا طی فرآیند غربالگری اولیه، از مجموع ۵۱ پژوهش اولیه، ۲۴ پژوهش به عنوان بستر مطالعه جهت استخراج معیارهای پژوهش تعیین

گردید که ۱۴ پژوهش برای شناسایی ابعاد بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار و ۱۰ پژوهش برای شناسایی ابعاد ریسک‌های زنجیره تأمین بودند. لذا با مشارکت خبرگان و استفاده از ابزار ارزیابی انتقادی، در قالب ۱۰ معیار امتیازبندی شدند، ابتدا چک‌لیست ارزیابی انتقادی ایجاد شد تا مشخص شود، چه پژوهش‌هایی از مجموع ۲۴ پژوهش اولیه امکان استخراج ابعاد برآمده از بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیره تأمین پایدار را دارا هستند.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

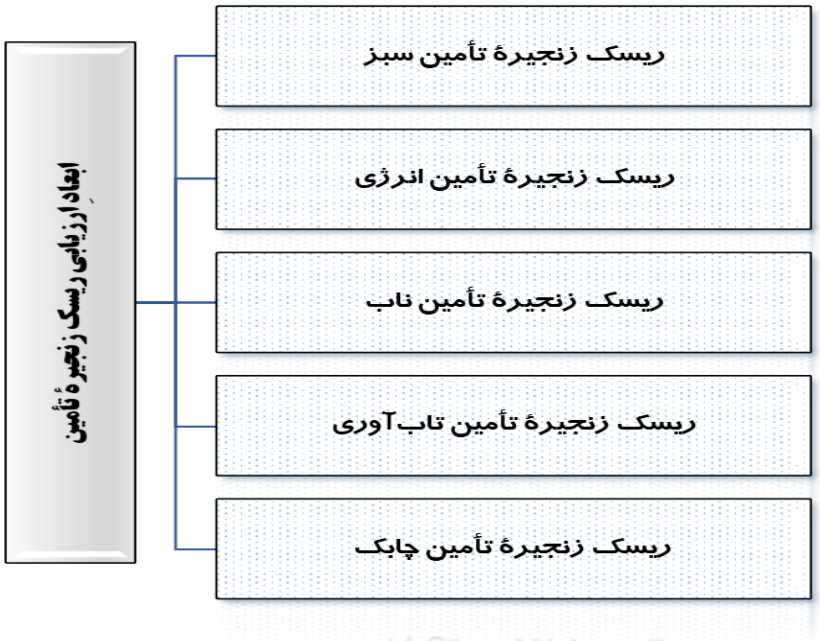
سپس با توزیع چک‌لیست براساس پژوهش‌های انتخاب شده و ارائه‌ی خلاصه‌ای از پژوهش‌ها به مشارکت‌کنندگان، تلاش گردید تا براساس شاخص آماری «مُد»، تعیین شود چه ابعادی برای سنجش بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین می‌تواند شناسایی شود.
مرور نتایج بخش کیفی در مورد طی این فرآیند مبنی بر غربالگری محتوایی سیستماتیک حکایت از وجود ۶ معیار برای سنجش ابعاد برآمده از بهینه‌سازی تولید پایدار و ۵ معیار برای سنجش ریسک زنجیرهٔ تأمین شناسایی شدند که ابعاد شناسایی شده در شکل (۹) قابل رویت هستند:

شکل ۹- ابعاد ارزیابی بهینه‌سازی تولید پایدار

از طرف دیگر، بخش دوم نتایج کیفی مربوط به شناسایی ابعادِ ارزیابی ریسک زنجیرهٔ تأمین براساس مرور محتوایی سیستماتیک ۱۰ پژوهش اولیه، از وجود ۵ بُعد حکایت دارد که ابعاد شناسایی شده در قالب شکل (۱۰) مشخص شده‌اند.

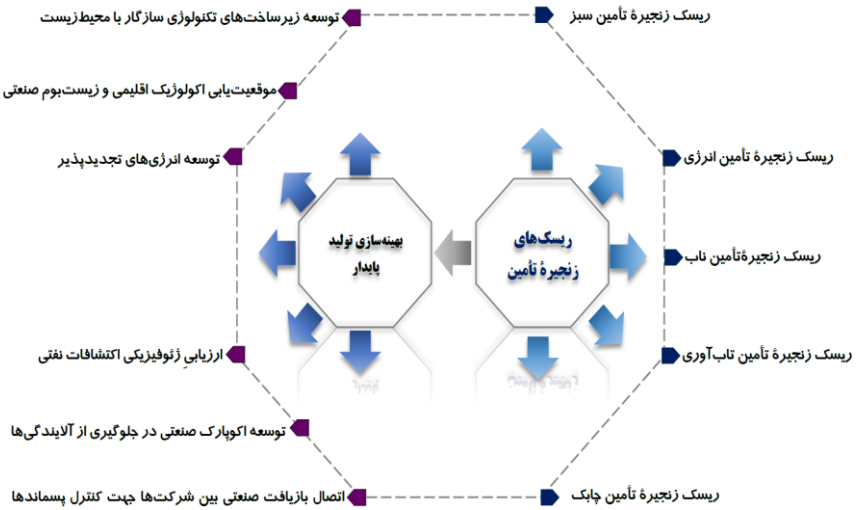
[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

شکل ۱۰- ابعاد ارزیابی ریسک زنجیرهٔ تأمین



سپس در بخش دوم دستیابی به سوال‌های پژوهش، از فرآیند تحلیل دلفی فازی بهره برده شد. در تحلیل دلفی فازی باتوجه به مبنا قراردادن حد آستانه ۰/۷ از طریق میانگین قطعی غیرفازی شده، مشخص گردید، هر ۱۱ معیار ارزیابی ابعاد برآمده از بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین، مورد تأیید قرار گرفتند. لذا باتوجه به تأیید پایایی ابعاد مورد سنجش، می‌توان نسبت به ارائه یک چارچوب نظری در رابطه با پدیده‌ی مورد بررسی این مطالعه اقدام نمود.

شکل ۱۱- چارچوب نظری پژوهش



لذا با شناسایی ابعاد قابل سنجش هریک از متغیرهای پژوهش حاضر (ابعاد برآمده از بهینه‌سازی تولید پایدار و ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین) پاسخ به سوال‌های اول و دوم پژوهش به عنوان معیارهای ارزیابی در بخش کمّی مورد تأیید قرار گرفتند .

تحلیل یافته‌های پژوهش در بخش کمّی:

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

در این تحلیل که یک تحلیل ماتریسی مبتنی بر مقایسه زوجی سطر «i» و ستون «j» می‌باشد، همسو با سوال سوم که بیان می‌کند: تأثیرگذارترین مبنای بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار در صنعت نفت کدام است؟

مشخص گردید، اثرگذارترین بُعد بهینه‌سازی تولید پایدار در سطح شرکت‌های نفتی، موقعیت‌یابی اکولوژیک اقلیمی و زیست‌بوم صنعتی می‌باشد که مبنای اثرگذار مستقیم و غیرمستقیم بر سایر ابعاد ارزیابی می‌باشد. به عبارت دیگر، درصد تأثیرگذاری بُعدِ موقعیت‌یابی اکولوژیک اقلیمی و زیست‌بوم صنعتی نسبت به بقیه ابعاد ارزیابی بهینه‌سازی تولید پایدار بیشتر است، که به معنای آن است که تولید پایدار در صنعت نفت براساس کارکردهای بهینه‌سازی نیازمند اتکاء ارزیابی‌های اقلیمی و زیست‌محیطی مربوط به همجواری صنعتی شرکت‌های وابسته به حوزه نفت می‌باشد تا از این طریق با کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی، هزینه‌های تولید شرکت‌ها کاهش یابد. در تحلیل این نتیجه باید بیان نمود، از آنجاییکه اکولوژی صنایع مادری همچون صنعت نفت مبنی بر بهینه‌سازی تولید برای دستیابی به پایداری، فرآیندِ یکپارچه سیستمی مبتنی بر ارتقاء ظرفیت‌های تولید از منظر ارزیابی جنبه‌های مختلفی مثل مسائل ژئوفیزیکی به لحاظ ماهیت عملیاتی تعیین مخازنِ استخراج نفت و میعانات وابسته به آن از یک سو و زمینه‌های زیست‌محیطی از منظر آلایندگی‌ها از سوی دیگر تلقی می‌شود، لزوم توجه به موقعیت‌یابی اکولوژیک اقلیمی و زیست‌بوم صنعتی شرکت‌ها تاحدی زیادی مهم و قابل توجه می‌باشد، چراکه لزوم تمرکز استراتژیک به چنین مکانیزمی می‌تواند ضمنِ کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی (به لحاظ جغرافیایی اقلیمی قرار گرفته‌ی شرکت‌ها و میادن نفتی قابل استخراج)، ظرفیت‌های تولید پایدار را تقویت نماید. به عبارت دیگر، انجام موقعیت‌یابی اکولوژیک به لحاظ اقلیمی و قرار گرفتن شرکت‌ها در زیست‌بوم صنعتی، به شرکت‌های فعال در این حوزه کمک می‌کند تا با گردهم آوردن تیم‌های تحقیق و توسعه و شرکت‌های وابسته به این صنعت، ارزیابی‌های گسترده تری در خصوص فرسایش خاک؛ تنوع گیاهی و جانوری و سایر جنبه‌های محیطزیستی را به عمل بیاورند و مانع از کاهش منابع طبیعی و رشد روزافزونِ آلایندگی‌های زیست‌محیطی گردند. چراکه مهمترین مشکلات صنایعی همچون نفت، پخش مواد آلاینده در زیستگاه‌های جانوری و یا خشک شدن جنگل‌ها و مراتع به دلیل عدم ارزیابی دقیق موقعیت تأسیس شرکت‌های نفتی و مشتقات آن می‌باشد. همچنین باید بیان نمود، شرکت‌های فعال در این عرصه، برای دستیابی به تولید پایدار، بشدت به تناسب سازگار با محیطزیست و یکپارچگی زیست‌بوم صنعتی نیازمند هستند تا از این طریق ضمن کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی به کاهش هزینه‌های تولید و سایر هزینه‌های مرتبط با استخراج؛ اکتشاف و بازفرآوری مواد نفتی کمک نماید. براین اساس انتظار بر این است تا با ارزیابی تنوع زیست‌محیطی و اقلیمی نسبت به موقعیت‌های جغرافیایی احداث چاه‌های نفتی به عنوان اکتشاف یا بازفرآوری این محصولات، تولید در بلندمدت از ظرفیت‌های توسعه جهت پایداری برخوردار باشد و بتواند با پیوند بین جنبه‌های اقتصادی؛ اجتماعی و زیست‌محیطی پایداری، زمینه‌های اثربخشی تولید بهینه در حوزه نفت و مشتقات آن مهیا گردد. نکته حائز اهمیت این است که در واقع این بُعدِ ارزیابی، یک کارکرد مقیاسی کلان در نظام اقلیمی زیست‌بوم‌های صنعتی به ویژه صنعت نفت به حساب می‌آید که مانع از وارد شدن خسارت به گونه‌های گیاهی؛ حیوانی و حتی انسانی در شرایط بحرانی می‌گردد.

تفسیر یافته‌های فرآیند فازی شهودی:

در بخش دوم انجام فرآیندهای تحلیلی کمّی، از تحلیل فازی شهودی برای پاسخ به سوال چهارم استفاده شده است که مطرح می‌نماید: تأثیرپذیرترین مبنای بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار از ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین در صنعت نفت کدام است؟

در واقع این تحلیل از طریق فرآیندهای ماتریسی/فازی، از طریق انجام مقیاس زبانی فازی براساس روابط سطری «i» و ستونی «j» به دنبال مشخص نمودن، تأثیرپذیرترین بُعدِ بهینه‌سازی مکانیزم تولید پایدار از ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین در صنعت نفت می‌باشد. براساسِ تحلیل‌های آماری باید بیان نمود، تأثیرپذیرترین مبنای تصمیم، یعنی بهینه‌سازی تولید از ریسک زنجیرهٔ تأمین سبز، مبنای

موقعیت‌یابی اکولوژیک اقلیمی و زیست‌بوم صنعتی است که باعث می‌گردد تا دستیابی به پایداریِ شرکت‌های نفتی با چالش بیشتری مواجه باشد. در واقع شاخصه ویکور خاکستری Q_i برای انتخاب مهمترین بعد مبنای تصمیم، پایین ترین مقدار ارزش محاسبه شده می‌باشد که در این فرآیند تحلیل، معیار «$ES2$» می‌باشد.

از آنجاییکه براساس نتایج مشخص شد، تحت وجود ریسک زنجیره تأمین سبز، احتمالاً مهمترین بُعدِ کاهنده‌ی بهینه‌سازی تولید پایدار، موقعیت‌یابی اکولوژیک اقلیمی و زیست‌بوم صنعتی می‌باشد، می‌بایست اذعان نمود که شرکت‌های نفتی از طریق تمرکز و مدیریت زنجیرهٔ تأمین سبز، این فرصت را خواهند داشت تا ضمن کنترل ریسک فاکتورهای مؤثر در تشدید آلایندگی‌های زیست‌محیطی و افزایش رو به رشد ضایعات، تولید را به سمت بهینه‌سازی، به گونه‌ای هدایت نمایند تا بتوانند بالاترین امکان دستیابی به پایداری را برای شرکت‌ها محتمل نماید. چراکه شرکت‌های فعال در عرصه اکتشاف و تولید محصولات نفتی، می‌تواند از طریق تمرکز بر ریسک زنجیرهٔ تأمین سبز، ارزیابی فراگیری از تنوع زیست‌محیطی و اقلیمی نسبت به موقعیت‌های جغرافیایی احداث چاه‌های نفتی برای اکتشاف یا بازفرآوری این محصولات کسب نمایند و به میزان زیادی مانع از بین رفتن زیستگاه‌های بومی و اجتماعی در یک چشم‌انداز بلندمدت گردند. در واقع این نتیجه نوعی مقیاس صنعتی در ارزیابی تولید بهینه، تلقی می‌شود که می‌تواند با رویکردی متناسب با موقعیت‌های اقلیمی زیست‌بوم‌های محیطی، قابلیت‌های شرکت‌ها را مبنی بر جلوگیری از وارد آمدن خسارت به گونه‌های گیاهی؛ حیوانی و حتی انسانی در شرایط بحرانی، تقویت نمایند و به ایجاد پایداری شرکت‌ها در صنعت نفت کمک کنند. در واقع مسئله‌ی دستیابی به چنین رویکرد استراتژیکی توسط شرکت‌های نفتی، حداقل نمودن تأثیرات مخرب فرآیندهای اکتشاف، استخراج، ارزیابی ژئوفیزیکی و ژئوشیمی نفت و میعانات وابسته به آن می‌باشد تا از این طریق بتوانند ضمن کاهش ضایعات و جایگزینی انرژی‌های تجدیدناپذیر با انرژی‌های تجدیدپذیر، تخریب محیطزیست را کاهش دهند. بنابراین نظارت بر ریسک زنجیرهٔ تأمین سبز، به شرکت‌های نفتی کمک می‌کند تا با توسعه مکانیزم‌ها و زیرساخت‌های صنعتی سبز، ضمن کاهش ضایعات و عرضه‌ی متنوع تر محصولات نفتی به بازارهای توسعه یافته تر، امکان بهینه‌سازی تولید این صنعت مهم در کشور را به گونه‌ای استراتژیک توسعه دهند تا ظرفیت‌های پایداری شرکت‌های فعال در این عرصه به لحاظ تولید محصولات متنوع تر نفتی و مشتقات آن افزایش یابد.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

References

Ashrafi, S., Behboudi, D., Vaezi-Mahdavi, M. R., & Panahi, H. (2018). The triad of growth, inequality, and poverty in Iran during development plans. *Social Welfare, 18*(71), 9–44.

Iraji, M., Ghasemian, A. R., Farsijani, H., & Sanavi-Fard, R. (2018). Strategy for designing a sustainable production model for industries. *Strategic Management Studies Quarterly, 9*(33), 75–96.

Izadiyar, M., Toloui-Ashlaghi, A., & Seyed-Hosseini, S. M. (2020). A model for evaluating the sustainability performance of LARG supply chain management practices in the automotive supply chain using system dynamics. *Industrial Management, 12*(1), 111–142.

Azar, A., Rajabzadeh Ghatari, A., & Akhavan, A. (2017). Mapping a sustainable production model using interpretive structural modeling and fuzzy DEMATEL. *Industrial Management Studies, 15*(46), 1–26.

Basharatifar, S., Ghaderi, E., & Pishgahifard, Z. (2016). Determining sustainable development strategies in oil cities (Case study: Abadan Oil City). *Journal of Geography and Regional Planning, 6*(4), 53–67.

Bahrami, S., & Khadivar, A. (2020). Developing a model for selecting knowledge management strategies in the supply chain. *Quarterly Journal of Organizational Knowledge Strategic Management, 3*(9), 97–136.

Peykam, A., Shahbandzadeh, H., & Raghibzadeh, A. (2014). Developing a framework for measuring the performance of food industry supply chains using a combined approach of the Balanced Scorecard and Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Industrial Management Quarterly, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, 9*(28).

Jalali, M., Abbasi, M., Tahouni, N., & Panjahshahi, M. H. (2021). Increasing production from the Azadegan oil field using a real-time optimization approach. *Oil Research, 31*(4), 75–87.

Khosravipour, B., & Shoaibi, A. H. (2020). Agricultural product supply chain management: Concepts and strategies. *Journal of Applied Studies in Management and Development Sciences, 5*(5), 69–78.

Salimi-Zavieh, S. G. (2019). A review of outsourcing in supply chain management. *Specialized Scientific Quarterly of Applied Research in Industrial Engineering, 2*(7), 47–54.

Sangbar, M. A., Safi, M. R., & Azar, A. (2019). Application of fuzzy cognitive mapping to design the causal structure and analyze the enablers of sustainable supply chain management in the petrochemical industry. *Public Management Research, 12*(43), 5–29.

Sedaghat-Kalmerzi, H., Fattahi, S., & Soheili, K. (2019). Investigating the effects of oil rent on happiness inequality in selected oil-exporting countries. *Social Welfare, 19*(75), 57–85.

Abbasian, E., Moftakhari, A., & Nami, Y. (2017). Nonlinear effects of oil revenues on social welfare in Iran. *Social Welfare, 17*(64), 39–72.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

Foroughishad, M., & Khalil, M. (2019). Investigating the effect of product variety management strategy on supply chain performance in the automotive industry. *Specialized Scientific Quarterly of Applied Research in Industrial Engineering, 2*(7), 1–18.
Fakoor, A. (2015). Measuring supply chain flexibility using gray systems theory. *Management Research in Iran*, *19*(4), 117–138.
Fouladgar, A. M., Savari, E., Rezaei, M., & Azhdari, M. A. (2020). Production optimization of one of the oil fields in southwestern Iran through integrated production network simulation. *Monthly Scientific Journal of Oil and Gas Exploration and Production, 12*(165), 72–79.
Aczel, J., & Saaty, T. (1983). Procedures for synthesizing ratio judgements. *Journal of Mathematical Psychology*, *27*, 93–102. https://doi.org/10.1016/0022-2496(83)90028-7
Adesanya, A., Yang, B., Bin Iqdara, F. W., & Yang, Y. (2020). Improving sustainability performance through supplier relationship management in the tobacco industry. *Supply Chain Management*, *25*(4), 413–426. https://doi.org/10.1108/SCM-01-2018-0034
Afum, E., Zhang, R., Agyabeng-Mensah, Y., & Sun, Z. (2021). Sustainability excellence: The interactions of lean production, internal green practices and green product innovation. *International Journal of Lean Six Sigma*, *12*(6), 1089–1114. https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2020-0109
Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production, 52*.
Akhtar, F., Lodhi, S. A., & Shah Khan, S. (2015). Permaculture approach: Linking ecological sustainability to business strategies. *Management of Environmental Quality*, *26*(6), 795–809. https://doi.org/10.1108/MEQ-01-2015-0001
Alinaghian, L., Qiu, J., & Razmdoost, K. (2021). The role of network structural properties in supply chain sustainability: A systematic literature review and agenda for future research. *Supply Chain Management*, *26*(2), 192–211. https://doi.org/10.1108/SCM-11-2019-0407
Amjad, M. S., Rafique, M. Z., & Khan, M. A. (2021). Modern divulge in production optimization: An implementation framework of LARG manufacturing with Industry 4.0. *International Journal of Lean Six Sigma*. https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2020-0099
Andersson, R., & Pardillo-Baez, Y. (2020). The Six Sigma framework improves the awareness and management of supply-chain risk. *The TQM Journal*, *32*(5), 1021–1037. https://doi.org/10.1108/TQM-04-2019-0120
Andrel, J. A., Keith, S. W., & Leiby, B. E. (2009). Meta-analysis: A brief introduction. *Clinical and Translational Science, 2*(5), 374–378.
Arturo Garza-Reyes, J., Oraifige, I., Soriano-Meier, H., Forrester, P. L., & Harmanto, D. (2012). The development of a lean park homes production process using process flow and simulation methods. *Journal of Manufacturing*

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

Technology Management, *23*(2), 178–197. https://doi.org/10.1108/17410381211202188

Atanassov, K. (1986). Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, *20*(2), 87–96.

Atkinson, A. (2007). Cities after oil—1: "Sustainable development" and energy futures. *Analysis of Urban Change, Theory, Action*, *11*(2), 201–213. https://doi.org/10.1080/13604810701422896

Awan, U. (2022). Industrial ecology in support of sustainable development goals. *Responsible Consumption and Production*, 370–380. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95726-5_18

Bag, S., & Pretorius, J. H. C. (2022). Relationships between Industry 4.0, sustainable manufacturing and circular economy: Proposal of a research framework. *International Journal of Organizational Analysis*, *30*(4), 864–898. https://doi.org/10.1108/IJOA-04-2020-2120

Baliga, R., Raut, R., & Kamble, S. (2019). The effect of motivators, supply, and lean management on sustainable supply chain management practices and performance: Systematic literature review and modeling. *Benchmarking: An International Journal*, *27*(1), 347–381. https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2019-0004

Baofeng, H. (2012). The impact of supply chain integration on company performance: An organizational capability perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, *17*(6), 596–610.

Beka Be Nguema, J.-N., Bi, G., Ali, Z., Mehreen, A., Rukundo, C., & Ke, Y. (2021). Exploring the factors influencing the adoption of supply chain finance in supply chain effectiveness: Evidence from manufacturing firms. *Journal of Business & Industrial Marketing*, *36*(5), 706–716. https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2020-0047

Bogataj, D., & Bogataj, M. (2001). Measuring the supply chain risk and vulnerability in frequency space. *International Journal of Production Economics*, 291–301.

Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., & Akay, D. (2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. *Expert Systems with Applications*, *36*(2), 11363–11368.

Burnier, P. C., Guerra, D. d. S., & Spers, E. E. (2021). Measuring consumer perceptions over beef good practices and sustainable production process. *British Food Journal*, *123*(4), 1362–1383. https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2019-0904

Castre-de Chabot, S., Ruel, S., Jaegler, A., & Gold, S. (2024). Social inclusion practices in the upstream supply chain: A systematic literature review. *The International Journal of Logistics Management*, ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2023-0133

Cheng, L., & Leong, S. (2017). Knowledge management ecological approach: A cross-discipline case study. *Journal of Knowledge Management*, *21*(4), 839–856. https://doi.org/10.1108/JKM-11-2016-0492

Cherepovitsyn, A., Rutenko, E., & Solovyova, V. (2021). Sustainable development of oil and gas resources: A system of environmental, socio-economic, and innovation indicators. *Journal of Marine Science and Engineering, 9*(2), 1307–1327. https://doi.org/10.3390/jmse9111307
Chertow, M. R. (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment, 25*(2), 313–337.
Chithambaranathan, P., Subramanian, N., & Palaniappan, P. K. (2015). An innovative framework for performance analysis of members of supply chains. *Benchmarking: An International Journal, 22*(2), 309–334.
Chithambaranathan, P., Subramanian, N., & Palaniappan, P. K. (2015). An innovative framework for performance analysis of members of supply chains. *Benchmarking: An International Journal, 22*(2), 309–334.
Cigdem, A., & Anand, N. (2017). Assessment of supply chain integration and performance relationships: A meta-analytic investigation of the literature. *International Journal of Production Economics, 185*(2), 25.

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

Optimizing the Sustainable Production Mechanism Based on Supply Chain Risks in the Oil Industry

Seyed Ali Seyedi[1],Hassan Mehrmanesh[2]*, Mohammad Ali Afshar Kazemi[3]

[1] Ph.D. Candidate, Department of Industrial Management, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
(mailto:Seyedali.seyedi5197@iau.ir)

[2] Department of Industrial Management, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
Corresponding Author*
(mailto:has.mehrmanesh@iauctb.ac.ir)

[3] Department of Industrial Management, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
(mailto:Moh.afsharkazemi@ianctb.ac.ir)

Abstract

The oil industry, as one of the most strategically important and resource-intensive industries, faces increasing challenges associated with environmental pressures, production costs, supply chain disruptions, and the need to achieve sustainable production. Accordingly, optimizing sustainable production mechanisms based on supply chain risks has become an important managerial and strategic concern. This study aimed to develop a framework for optimizing sustainable production mechanisms in the oil industry by identifying the dimensions of sustainable production optimization and supply chain risks and determining their relative influence. The research was conducted using a mixed-methods developmental design. In the qualitative phase, systematic content screening was employed to identify the main dimensions of sustainable production optimization and supply chain risks. The identified dimensions were subsequently evaluated through expert judgment and fuzzy Delphi analysis to assess their theoretical validity and consensus. In the quantitative phase, interpretive ranking and intuitionistic fuzzy analysis were applied to examine the relationships among the identified dimensions and determine the most influential basis for sustainable production optimization. The qualitative phase involved academic experts and specialists in industrial management, while the quantitative phase was conducted with 25 experienced managers of oil companies affiliated with the Ministry of Oil. The results identified six dimensions for sustainable production optimization and five dimensions for supply chain risk assessment. The fuzzy Delphi analysis confirmed all identified dimensions based on the predefined consensus threshold. The quantitative findings further demonstrated that ecological-climatic positioning and industrial ecosystem considerations constitute the most influential basis for optimizing sustainable production in the oil industry. This finding indicates that sustainable production should be approached through an integrated

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

perspective that considers the geographical, ecological, climatic, environmental, economic, and operational characteristics of oil-producing locations and their industrial relationships. Accordingly, managing supply chain risks through ecological and industrial ecosystem-based positioning can contribute to reducing environmental impacts and production-related costs while strengthening the long-term sustainability of oil companies. The study provides a conceptual and analytical basis for integrating supply chain risk management with ecological and industrial considerations in the optimization of sustainable production mechanisms in the oil industry.

Keywords: Sustainable Production; Production Optimization; Supply Chain Risk; Oil Industry; Ecological-Climatic Positioning; Industrial Ecosystem; Intuitionistic Fuzzy Analysis.

Introduction

Sustainable production has become an essential component of contemporary industrial development, particularly in industries such as oil and gas that are closely associated with environmental impacts, extensive resource consumption, complex production processes, and geographically dispersed supply chains. In the oil industry, sustainable production requires more than improving operational efficiency; it also involves reducing environmental damage, controlling production costs, managing supply chain risks, and maintaining an appropriate balance among economic, social, and environmental objectives. Therefore, this study focused on optimizing sustainable production mechanisms based on supply chain risks in the oil industry, with particular attention to the ecological and geographical characteristics of production locations.

Methodology

The research was developmental in terms of its outcome and employed a mixed-methods design. In the qualitative phase, systematic content screening was conducted to identify measurable dimensions of sustainable production optimization and supply chain risks. Relevant studies were systematically reviewed and critically assessed using a structured evaluation process. From an initial set of 51 studies, 24 studies were selected for detailed analysis, including 14 studies related to sustainable production optimization and 10 studies addressing supply chain risk dimensions. Academic experts and specialists in industrial management participated in the qualitative assessment. Fuzzy Delphi analysis was subsequently used to examine the theoretical consensus and reliability of the identified dimensions. In the quantitative phase, 25 experienced managers of oil companies affiliated with the Ministry of Oil evaluated the identified dimensions through pairwise comparison matrices. Interpretive ranking and intuitionistic fuzzy analysis were then employed to

[DOI: https://doi.org/10.83252/geospa-dk33]
Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 5:29 IRDT on Thursday September 10th 2026

determine the relative influence of the dimensions and identify the most influential basis for sustainable production optimization.

Findings

The systematic content analysis identified six dimensions associated with sustainable production optimization and five dimensions associated with supply chain risk. The fuzzy Delphi results showed that all 11 identified assessment criteria exceeded the established consensus threshold and were therefore retained in the analytical framework. The results of the quantitative analysis indicated that ecological-climatic positioning and industrial ecosystem considerations were the most influential dimensions in sustainable production optimization. These dimensions demonstrated direct and indirect effects on other dimensions of the optimization framework. The findings suggest that sustainable production in the oil industry is strongly dependent on the appropriate assessment of the ecological, climatic, geographical, and industrial characteristics of production locations. In particular, considering the compatibility between oil-related facilities and their surrounding industrial and ecological systems can contribute to reducing environmental damage, controlling production costs, and improving the sustainability of oil companies. The results also emphasize the importance of supply chain risk management as a mechanism for identifying and controlling factors that may intensify environmental pollution, waste generation, operational disruption, and production inefficiency.

Conclusion

The findings demonstrate that optimizing sustainable production in the oil industry requires an integrated approach in which supply chain risk management is combined with ecological-climatic positioning and industrial ecosystem considerations. Rather than treating production optimization solely as an operational or economic issue, oil companies should evaluate production locations and associated supply chain structures from an ecological, climatic, geographical, and industrial perspective. Such an approach can reduce environmental impacts, improve resource efficiency, lower production-related costs, and strengthen the long-term sustainability of oil companies. Therefore, ecological-climatic positioning and industrial ecosystem compatibility can be regarded as strategic foundations for developing sustainable production mechanisms and managing supply chain risks in the oil industry.