

## Risk Analysis of Oil Industry Supply Chain Components and its Effect from a Legal and Economic Point of View

Ali kamaei<sup>1</sup>, Abotorab Alirezaei<sup>2\*</sup>, Qanbar Abbaspur Esfadan<sup>3</sup>, Ashraf Shah Mansouri<sup>4</sup>

1. Department of Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Department of Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3. Department of Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4. Department of Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

### ARTICLE INFORMATION

Article Type: Original Research

Pages:213-232

Article history:

Received: 26 Mar 2024

Edition: 04 May 2024

Accepted: 12 Jul 2024

Published online: 22 Sep 2024

### Keywords:

Oil Supply Chain; Risk; Mixed Method; Fuzzy Delphi; Fuzzy Dimetal.

### Corresponding Author:

Abotorab Alirezaei

### Address:

Iran, Tehran, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Department of Management.

### Orchid Code:

0000-0003-4750-1673

### Tel:

09121046004

### Email:

Dr.a.alirezaei@gmail.com

### ABSTRACT

**Background and Purpose :** The oil industry is one of the most important economic sectors, especially in countries dependent on it. The oil supply chain faces many risks that must be taken into account.

**Purpose:** To identify components of the chain and their risk and to analyze their relationships.

**Method:** The research approach is mixed (qualitative-quantitative). In qualitative section, evaluation of the oil supply chain was discussed with thematic analysis. In quantitative phase, Fuzzy Delphi and Dimtel were used to evaluate and identify cause and effect relationships of risk indicators. research sample was 16 professors and experts in field of oil until reaching theoretical saturation.

**Findings:** The oil supply chain has six stages of extraction and production, transportation, refining, distribution, storage and final distribution. Also, 38 risk cases were identified and confirmed based on the fuzzy Delphi results. According to Dimtel's, the distribution component is the most effective among the chain components.

**Conclusion:** Improving distribution services, timely delivery of products and guaranteeing uninterrupted supply of oil for customers is of great importance. Factors such as optimal distribution, improving transportation network, reducing waste and damages in transportation process, and using appropriate technologies to monitor and control petroleum compounds improve quality and efficiency of distribution.

### Cite this article as:

kamaei, A; Alirezaei, A; Abbaspur Esfadan, Q; Shah Mansouri, A. *Risk Analysis of Oil Industry Supply Chain Components and its Effect from a Legal and Economic Point of View*. Economic Jurisprudence Studies. 2024.



### تحلیل ریسک اجزای زنجیره تأمین صنعت نفت و اثر آن از منظر حقوقی و اقتصادی

علی کمایی<sup>۱</sup>، ابوتراب علیرضایی<sup>۲\*</sup>، قنبر عباسپور اسفدن<sup>۳</sup>، اشرف شاه منصوری<sup>۴</sup>

۱. گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. گروه مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. گروه مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴. گروه مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

#### چکیده

**زمینه و هدف:** صنعت نفت از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی به‌ویژه در کشورهای وابسته به آن است. زنجیره تأمین نفت، با ریسک‌های بسیاری مواجه است که باید به آن توجه شود.

هدف شناسایی اجزای زنجیره و ریسک آن‌ها و تحلیل روابط آن‌ها است.

**مواد و روش‌ها:** رویکرد تحقیق، آمیخته (کیفی-کمی) است. در بخش کیفی با تحلیل مضمون به ارزیابی زنجیره تأمین نفت پرداخته شد. در فاز کمی از دلفی فازی و دیمتل فازی برای ارزیابی و شناسایی روابط علی و معلولی شاخص‌های ریسک استفاده شد. نمونه تحقیق ۱۶ نفر از اساتید، خبرگان و صاحب‌نظران حوزه نفت با نمونه‌گیری هدفمند و تا رسیدن به اشباع نظری بود.

**ملاحظات اخلاقی:** در این مقاله، اصالت متون، صداقت و امانت‌داری رعایت شده است.

**یافته‌ها:** زنجیره تأمین نفت شش مرحله اصلی استخراج و تولید، حمل‌ونقل، پالایش، توزیع، ذخیره‌سازی و توزیع نهایی دارد. در این مراحل، ۳۸ مورد ریسک شناسایی و بر اساس نتایج دلفی فازی تایید شد. طبق روش دیمتل، جزء توزیع در میان اجزای زنجیره، بیشترین اثرگذاری را دارد.

**نتیجه:** بهبود خدمات توزیع، تحویل به‌موقع محصولات و تضمین عدم وقفه در تأمین نفت برای مشتریان از اهمیت بالایی برخوردار است. عواملی مانند توزیع بهینه، بهبود شبکه حمل‌ونقل، کاهش ضایعات و خسارات در فرآیند حمل‌ونقل و استفاده از تکنولوژی‌های مناسب برای رصد و کنترل ترکیبات نفتی موجب بهبود کیفیت و کارایی توزیع است.

#### اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

صفحات: ۲۱۳-۲۳۲

سابقه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۰۷

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱

#### واژگان کلیدی:

زنجیره تأمین نفت؛ ریسک؛ آمیخته؛

دلفی فازی؛ دیمتل فازی.

#### نویسنده مسئول:

ابوتراب علیرضایی

#### آدرس پستی:

ایران، تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

تهران جنوب، گروه مدیریت.

#### تلفن:

09121046004

#### کد ارکید:

0000-0003-4750-1673

#### پست الکترونیک:

Dr.a.alirezaei@gmail.com

## ۱. مقدمه

می‌باشد. عواملی نظیر تقاضا، تأمین مواد اولیه، قیمت مواد اولیه و محصولات نهایی و... از جمله این عوامل هستند. این مجموعه از نوسانات و تغییرات پارامترهای مختلف می‌تواند کیفیت تصمیمات مربوط به سطوح استراتژیک و عملیاتی آن را تحت تأثیر قرار دهد و اثرات نامطلوب بلندمدتی را ایجاد نماید؛ لذا فرض قطعی بودن برخی پارامترهای موجود در این صنعت، دور از واقعیت خواهد بود. از طرفی، با توجه به تحقیقات انجام‌شده در این صنعت، منابع کافی برای حفظ سطوح کنونی حداقل برای ۵۰ سال آینده وجود دارد. پس مهم‌ترین چالش پیش روی صنعت نفت و گاز، دسترسی به منابع نفت و گاز نیست، بلکه قرار دادن این ذخایر در تولید و تحویل کالاهای نهایی به مشتریان با حداقل هزینه است؛ بنابراین، یک الگوی مدیریت زنجیره تأمین مناسب این هدف را بهبود خواهد بخشید. براین اساس و با توجه به موارد مذکور، زنجیره تأمین نفت یکی از اصلی‌ترین و حیاتی‌ترین زنجیره‌های تأمین در صنعت جهانی است و هرگونه اختلال و عدم استقرار در این زنجیره می‌تواند تأثیرات جدی بر اقتصاد جهانی داشته باشد. لذا در شرایط عدم اطمینان، اهمیت مطالعه این زنجیره تأمین به دلیل موارد زیر بسیار مهم و حیاتی است:

۱- تأمین انرژی: نفت به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین منابع انرژی در جهان به شمار می‌رود و برای تأمین نیازهای انرژی کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عدم پایداری در زنجیره تأمین نفت می‌تواند منجر به کاهش تأمین و افزایش قیمت نفت شود که این مسئله می‌تواند به تحولات نوسانی در بازار جهانی منجر شود.

۲- تأثیر بر اقتصاد: عدم پایداری در زنجیره تأمین نفت می‌تواند تأثیرات جدی بر اقتصاد جهانی داشته

صنعت نفت یکی از بزرگ‌ترین و مؤثرترین صنایع در جهان به شمار می‌آید. نفت علاوه بر منبع اصلی انرژی در جهان نقش مهمی در تعیین قدرت ملی و شهرت بین‌المللی کشورهای مختلف دارد. صنعت نفت دارای ویژگی‌های خاصی است که از سایر صنایع آن را متمایز می‌کند. اهمیت استراتژیک محصولات، قیمت‌های متغیر و فشارهای سیاسی در میان این ویژگی‌های هستند. این صنعت یکی از پیچیده‌ترین و پیشرفته‌ترین زنجیره‌های عرضه در جهان است که دربرگیرنده فعالیت‌های یکپارچه از فروشنده تا مشتری می‌باشد. کشور ما نیز به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نفت و گاز در جهان همواره مورد توجه بین‌الملل بوده است. طبق آمار بریتیش پترولیوم به لحاظ مجموع ذخایر نفت و گاز جهان، ایران در رتبه اول جهان می‌باشد. علاوه بر برخورداری از منابع گسترده و غنی نفت و گاز کشورمان با توجه به همجواری با دریای خزر و خلیج فارس و دسترسی به آب‌های آزاد و قرار گرفتن در محل تلاقی سه قاره‌ی اروپا، آسیا و آفریقا دارای مزایای بسیاری از جمله درزمینه توزیع محصول است. موقعیت خلیج فارس به‌عنوان شاهراه ارتباطی تأمین انرژی است. جدای از مزیت‌های فوق، صنعت نفت و گاز ۲۸ درصد از تولید ناخالص داخلی و ۸۴ درصد از درآمد ارزی کشور را رقم می‌زند. ضمناً ۹۵ درصد از انرژی اولیه موردنیاز صنایع کشور از این طریق تأمین می‌شود اما نکته‌ای که همواره این صنعت بزرگ را تهدید می‌کند این است که این صنعت به‌شدت ناپایدار بوده و تحت بی‌ثباتی‌های سیاسی و نوسانات شدید قرار دارد. این صنعت کلان علاوه بر تأثیرپذیری از بی‌ثباتی‌ها و نوسانات خارجی، شاهد تغییرات و نوسانات بسیاری از پارامترها و محرک‌های داخلی خود نیز

باشد. افزایش قیمت نفت، کاهش تولید و صادرات نفت و اختلال در تولید صنایع مرتبط می‌تواند منجر به رکود اقتصادی یا حتی رکود جهانی شود. ۳- امنیت ملی: برخی از کشورها نظیر ایران به نفت وابسته هستند و عدم پایداری در زنجیره تأمین نفت می‌تواند امنیت ملی آن‌ها را تهدید کند. در صورتی که کشوری در معرض تحریم‌های نفتی یا حملات به زیرساخت‌های نفتی قرار گیرد، می‌تواند به‌طور جدی تحت تأثیر قرار گیرد و امنیت ملی آن کشور را به خطر اندازد.

بنابراین، در شرایط عدم اطمینان زنجیره تأمین نفت، لزوم مطالعه و تحقیق در این زمینه برای پیش‌بینی و پیشگیری از هرگونه اختلالات و جلوگیری از تأثیرات منفی بر اقتصاد و امنیت کشورها اهمیت زیادی دارد. با توجه به موارد فوق، در این تحقیق، تلاش شده است یک مدل برای زنجیره تأمین نفت با در نظر داشتن شرایط عدم اطمینان ارائه شود. این مدل چرخه تولید و مصرف آن‌ها و نقاط عرضه، انبارها و مناطق مصرف را در نظر می‌گیرد. حوزه‌های مصرف، لایه نهایی زنجیره و مراکز تحویل محصولات به مشتریان هستند. مدل پیشنهادی به دنبال حل یک مسئله با ابعاد بزرگ است و در نهایت تلاش می‌شود برای هر عدم قطعیت شناسایی شده، استراتژی‌های کاهش عدم قطعیت ارائه شود؛ شایان ذکر است آنچه به‌عنوان نوآوری تحقیق حاضر قابل طرح است، دیدکلان نسبت به موضوع می‌باشد. به عبارتی در این مطالعه زنجیره تأمین نفت به اجزای اصلی اساسی و محدودی تقسیم‌بندی شده است و برای هر جز یکسری عدم قطعیت‌ها شناسایی شده است. این تقسیم‌بندی به این دلیل ارزشمند است که با ارائه یک نقشه راه کلان و جامع، در نهایت برای هر یک از عدم قطعیت‌ها، استراتژی‌های برخورد و کاهش

ریسک ارائه شده است. لیکن آنچه در دیگر مطالعات قابل مشاهده است شناسایی تعداد محدودی از ریسک‌ها آن‌هم با روش‌های کمی برنامه‌ریزی خطی بوده است. این در حالی است که عدم قطعیت‌های شناسایی شده در این مطالعه نه صرفاً با یکسری رویکردهای کمی بلکه با نظرخواهی از خبرگان این حوزه که سال‌ها با این عدم قطعیت‌ها درگیر بوده‌اند در مدل ارائه شده است. از طرفی آنچه در این مطالعه مدنظر قرار گرفته که در دیگر مطالعات از سوی نگارنده مشاهده نشد، پیوستگی اجزای اصلی زنجیره و اثرگذاری هر مرحله بر مراحل بعدی است؛ آنچه در دیگر مطالعات یافت نشد. همچنین برخی عدم قطعیت‌ها در مراحل اصلی تکرار شده‌اند که به دلیل ماهیت پیچیده و پویای زنجیره تأمین نفت، مؤیدی بر اعتبار مدل ارائه شده است. در نهایت می‌توان گفت، مدل ارائه شده در این تحقیق هم به لحاظ رویکرد کیفی و هم به لحاظ ساختاری با مدل‌های مندرج در دیگر مطالعات متفاوت است و در عین حال که به‌صورت کلان دیده شده است استراتژی‌های مؤثری برای کاهش عدم قطعیت‌ها ارائه داده است. لذا مسئله اصلی تحقیق حاضر این است که مدل زنجیره تأمین صنعت نفت تحت شرایط عدم اطمینان شامل چه مؤلفه‌ها و عدم قطعیت‌هایی است؟ بر این اساس در این مطالعه تلاش شده است به این سؤال پاسخ داده شود.

## ۲. مواد و روش‌ها

در این مطالعه از رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) بهره گرفته شده است. در راستای تحلیل اجزای زنجیره تأمین صنعت نفت، تحلیل مضمون به‌عنوان روش تحقیق انتخاب شد؛ بنابراین در این مطالعه از مصاحبه و تحلیل محتوای مطالعات پیشین به‌عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شده است.

بنابراین، در شرایط عدم اطمینان زنجیره تأمین نفت، لزوم مطالعه و تحقیق در این زمینه برای پیش‌بینی و پیشگیری از هرگونه اختلالات و جلوگیری از تأثیرات منفی بر اقتصاد و امنیت کشورها اهمیت زیادی دارد. با توجه به موارد فوق، در این تحقیق، تلاش شده است یک مدل برای زنجیره تأمین نفت با در نظر داشتن شرایط عدم اطمینان ارائه شود. این مدل چرخه تولید و مصرف آن‌ها و نقاط عرضه، انبارها و مناطق مصرف را در نظر می‌گیرد. حوزه‌های مصرف، لایه نهایی زنجیره و مراکز تحویل محصولات به مشتریان هستند. مدل پیشنهادی به دنبال حل یک مسئله با ابعاد بزرگ است و در نهایت تلاش می‌شود برای هر عدم قطعیت شناسایی شده، استراتژی‌های کاهش عدم قطعیت ارائه شود؛ شایان ذکر است آنچه به‌عنوان نوآوری تحقیق حاضر قابل طرح است، دیدکلان نسبت به موضوع می‌باشد. به عبارتی در این مطالعه زنجیره تأمین نفت به اجزای اصلی اساسی و محدودی تقسیم‌بندی شده است و برای هر جز یکسری عدم قطعیت‌ها شناسایی شده است. این تقسیم‌بندی به این دلیل ارزشمند است که با ارائه یک نقشه راه کلان و جامع، در نهایت برای هر یک از عدم قطعیت‌ها، استراتژی‌های برخورد و کاهش



نمونه، کمی بیشتر از حالت متعارف باشد؛ بنابراین از تعداد ۱۵ نفر خواسته شد که زمان کافی برای مصاحبه در نظر بگیرند. افرادی برای مصاحبه انتخاب شده‌اند که از حوزه تحقیق مطلع بوده و در این حوزه به نحوی صاحب نظر هستند. روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر، روش نمونه‌گیری هدفمند است.

جدول ۱: توزیع فراوانی سابقه کاری خبرگان

سابقه کاری	فراوانی	درصد
۱۰-۱۵	۰	۰
۱۶-۲۰	۱	۶.۲۵
۲۱-۲۵	۵	۳۱.۲۵
۲۶-۳۰	۸	۵۰
بالاتر از ۳۰	۲	۱۲.۵
جمع	۱۶	۱۰۰

جدول (۲) توزیع فراوانی مدرک تحصیلی خبرگان را نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود ۲ نفر از خبرگان معادل ۱۲.۵ درصد دارای تحصیلات کارشناسی ارشد هستند، ۱۴ نفر معادل ۸۷.۵ درصد دارای تحصیلات دکتری می‌باشند. با توجه به این نتایج، اکثر مصاحبه‌شوندگان دارای تحصیلات دکتری می‌باشند.

جدول ۲: توزیع فراوانی تحصیلات خبرگان

تحصیلات	فراوانی	درصد
کارشناسی ارشد	۲	۱۲.۵
دکتری	۱۴	۸۷.۵
جمع	۱۶	۱۰۰

شایان ذکر است برای بررسی پایایی در روش تحلیل محتوا قابلیت اعتماد مورد سؤال است؛ زیرا برداشت‌های ذهنی محقق در طبقه‌بندی و ارزیابی تأثیرگذار است. به منظور حذف این تأثیر، کوشش می‌شود تا پس از تحلیل، متون مجدداً توسط

تحلیل مضمون، فرایندی جهت تحلیل داده‌های متنی است و داده‌های گوناگونی را به داده‌های قابل‌اتکا تبدیل می‌سازد (بروان و کلارک، ۲۰۰۶). رویکردی که در این تحقیق استفاده می‌شود ترکیبی از دو روش استقرائی و قیاسی می‌باشد و از کدهایی که در مطالعات پیشین مطرح شده و کدهایی که در مصاحبه‌ها به دست می‌آید؛ به‌منظور توصیف جامع موضوعی داده‌ها بکار می‌رود. گام نهایی در این تحلیل بسط یک مدل توضیحی است که مضامین اصلی در تجزیه و تحلیل را به همراه دارد. در مورد زمان درگیری با پیشینه تحقیق در رویکرد تحلیل مضمون اجماع نظر وجود ندارد، ولیکن از آنجا که در این تحقیق ترکیبی از دو روش استقرائی و قیاسی بکار گرفته می‌شود، مطالعه پیشینه پیش از تحلیل انجام می‌شود تا به این وسیله توانایی تحلیل محقق افزایش و دید گسترده‌تری برای شناسایی مؤلفه‌های بخصوص مسئله مورد مطالعه به دست آید. روش تحلیل محتوا، روش مناسبی برای کسب نتایج پایا از داده‌های متنی است. این روش باعث ایجاد دانش، ایده جدید و ارزیابی حقایق است؛ بنابراین در این روش در مجموع، پژوهشگر بر اساس توصیف نظرات مصاحبه‌شوندگان و مشاهده و بر اساس یک رویکرد استقرایی، داده‌ها را تحلیل کرده و کدها را تعریف می‌کند. سپس آن را خلاصه کرده و بر اساس تفاوت‌ها و شباهت‌ها طبقه‌بندی کرده و درون‌مایه‌ها را استخراج می‌کند (فرهد و همکاران، ۱۴۰۲). همچنین برای تأیید مدل تدوین شده از مرحله قبل با رویکرد دلفی فازی و دیمتل فازی به ارزیابی شاخص‌های مدل و بررسی روابط میان آن‌ها پرداخته شد.

جامعه آماری این تحقیق صنعت نفت در ایران می‌باشد. در این تحقیق سعی شده است تعداد

۴. مراحل به‌دقت انجام شوند.

۵. داده‌ها به چند صاحب‌نظر و ناظر خارجی ارائه شد تا بررسی شود آیا درک مشابهی از زنجیره تأمین صنعت نفت دارند یا خیر که اگر مغایر می‌شد حتماً باید در برخی بخش‌ها تجدیدنظر می‌شد.

### ۳. ملاحظات اخلاقی

در این مقاله، اصالت متون، صداقت و امانت‌داری رعایت شده است.

### ۴. یافته‌ها:

یافته‌ها به شرح زیر می‌باشد

### شناسایی اجزا و ریسک‌های زنجیره تأمین نفت خام

با توجه مرور بر مبانی نظری داخلی و خارجی و مصاحبه با خبرگان و صاحب‌نظران این حوزه، زنجیره تأمین نفت از اجزای استخراج و تولید، حمل و نقل، پالایش، توزیع، ذخیره‌سازی و توزیع نهایی تشکیل شده است. این مراحل کلی خود به مراحل فرعی دیگری تقسیم‌بندی می‌شوند. در نهایت ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های زنجیره تأمین در شرایط عدم قطعیت به شرح جدول ذیل است:

جدول ۳: شناسایی اجزا و عدم قطعیت‌های زنجیره تأمین نفت

ریسک‌های زنجیره	اجزای فرعی زنجیره تأمین	اجزای زنجیره تأمین
۱. قیمت نفت: قیمت نفت خام در بازار جهانی به شدت تحت تأثیر عوامل اقتصادی، سیاسی، جغرافیایی و تقاضا و تأمین است. تغییرات ناگهانی در قیمت نفت می‌تواند بر ارزش فرآیند استخراج و تولید تأثیر بگذارند. ۲. نوسانات تقاضا: تقاضا برای نفت و گاز متغیر است	حفاری چاه‌ها: این فرآیند شامل حفر چاه‌های نفتی یا گازی برای دسترسی به مخزن‌های زیرزمینی است.	تأمین و توزیع
	تزریق فشار: برای افزایش تولید نفت و گاز از مخزن‌ها، گاهی اوقات از فرآیندهای تزریق فشاری مانند	

کدگذار ثالث طبقه‌بندی و ارزشیابی شود تا مطابقت نتایج مورد بررسی قرار گیرد. در تحلیل محتوای کمی می‌توان از فرمول‌های خاصی جهت بررسی پایایی استفاده نمود. ولی در تحلیل محتوای کیفی با توجه به استفاده از فرآیند تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای مداوم و موضوعی این امکان وجود ندارد. چراکه در اینجا مقولات برآمده از متن هستند. لذا پایایی در تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، با توجه به روش کدگذاری، به دو صورت قابل بررسی است. پایایی میان کدگذاران و پایایی درون کدگذار. رویکرد نخست، به سازگاری و توافق میان کدگذاران مختلف اشاره دارد و رویکرد دوم به سازگاری و ثبات در کدگذاری یک کدگذار در دو زمان متفاوت اشاره دارد. در این مطالعه برای بررسی پایایی، این دو روش موردنظر قرار گرفته است. محقق بعد از هر کدگذاری بافاصله زمانی، داده‌های خام را بدون توجه به کدگذاری انجام‌شده، مجدداً مطالعه نمود و نهایتاً میزان ثبات نتایج را مورد بررسی قرار داده و اصلاحات لازم را اعمال نموده است. همچنین نمونه‌ای از متون برای کدگذاری به فرد خبره دیگری داده شد و نتایج کدگذاری وی با کدگذاری محقق مقایسه شد که نتایج تا حد زیادی نشانگر توافق بالای کدگذاری‌های انجام‌شده بود. همچنین روایی در پژوهش‌های کیفی (پرویزی و همکاران، ۱۳۸۹) به شرح زیر انجام شد:

۱. جمع‌آوری داده‌ها به صورت حقیقی باشد.

۲. اطمینان حاصل شود که مطالعه دقیقاً بیانگر نظرات شرکت‌کنندگان در تحقیق است.

۳. دقت شود در مستندسازی و گزارش و بررسی و توضیح پدیده و رعایت اصول اخلاقی و غیره حفظ شود.

<p>مختلف می‌توانند تأثیرگذار باشند و بر سرمایه‌گذاری‌ها و فعالیت‌های این صنعت تأثیر بگذارند.</p>	<p>لوله‌های نفتی منتقل می‌شوند.</p>		<p>و تحت تأثیر عوامل اقتصادی مثل رشد اقتصادی و تغییرات در سبک‌های زندگی جامعه قرار دارد.</p>	<p>تزریق گاز متقابل یا آب به مخزن استفاده می‌شود.</p>
<p>۱. تغییرات در نیاز به حمل و نقل: تغییرات ناگهانی در نیاز به نفت و محصولات پالایشی به‌عنوان نتیجه‌ای از عوامل اقتصادی، آب‌وهوا، تغییرات در تقاضا و سیاست‌ها می‌توانند تغییرات ناگهانی در مقدار حمل و نقل موردنیاز ایجاد کنند.</p>	<p>حمل نفت خام: نفت خام از مخزن‌های استخراجی به‌وسیله ناوگانی نظیر تانکرها، کشتی‌ها یا لوله‌های نفتی به پالایشگاه‌ها یا تسهیلات پالایش منتقل می‌شود.</p>		<p>۳. مشکلات تولید: عدم قطعیت در تولید نفت و گاز ممکن است به دلیل مشکلات فنی، فرآیندهای نامنظم، وقایع طبیعی (مانند زلزله یا طوفان) یا اختلالات انسانی (مانند اعتصابات) رخ دهد.</p>	<p>جمع‌آوری و حمل نفت خام: نفت خام و گاز به وسیله چاه‌ها به سطح زمین انتقال می‌یابند و در مخازن موقتی (مانند تانکرها) جمع‌آوری می‌شوند.</p>
<p>۲. مسائل ترافیکی: ترافیک شدید در جاده‌ها و سایر مسیرهای حمل و نقل می‌تواند به تأخیر در تحویل مواد و افزایش هزینه‌های حمل و نقل منجر شود.</p>	<p>حمل محصولات پالایشی: محصولات پالایشی نفت مانند بنزین، دیزل، گازوئیل و نفت سفید به‌وسیله تراکتورها، واگن‌ها، تانکرها و پیچان‌های نفتی به مخازن ذخیره‌سازی و نقاط توزیع منتقل می‌شوند.</p>		<p>۴. مسائل محیط زیستی: تأثیرات محیط زیستی مانند تصادفات نفتی دریایی، آلودگی زیست محیطی، تأثیرات مخرب بر اکوسیستم‌های دریایی و ارتفاع سطح دریا می‌توانند مشکلات جدی در فرآیند استخراج و تولید ایجاد کنند.</p>	<p>پالایش اولیه: نفت خام در مرحله اولیه پالایش شده و از آب و مواد جامد جدا می‌شود.</p> <p>حذف شوینده‌ها: این مرحله شامل حذف شوینده‌ها و نمک‌ها از نفت خام به‌منظور تقویت کیفیت آن است.</p>
<p>۳. مشکلات فنی: عیب‌ها و مشکلات فنی در وسایل حمل و نقل مثل تراکتورها، تانکرها، واگن‌ها و لوله‌های نفتی می‌توانند به توقف یا تأخیر در حمل و نقل منجر شوند.</p>	<p>حمل گازهای طبیعی: گازهای طبیعی پس از استخراج به‌وسیله لوله‌ها به تسهیلات پردازش و توزیع منتقل می‌شوند.</p>		<p>۵. مسائل سیاسی و امنیتی: تنش‌ها و تداخلات سیاسی در مناطق مهم تأمین نفت می‌توانند منجر به قطع تأمین و نوسان در بازارهای جهانی شوند.</p>	<p>فرآیند نفتی: در این مرحله، نفت خام به واحدهای پالایشگاهی منتقل می‌شود تا به محصولات نفتی موردنظر مانند بنزین، دیزل، و نفت سفید تبدیل شود.</p>
<p>۴. مسائل امنیتی: تهدیدهای امنیتی مثل سرقت، خرابی‌های عمدی یا تعرض به تروریسم می‌توانند به تأخیر در حمل و نقل نفت و گاز و حتی توقف آن انجامند.</p>	<p>حمل محصولات پایانی: محصولات پایانی مانند بنزین، دیزل و گازوئیل به‌وسیله تراکتورها، کامیون‌ها، خودروها و سایر وسایل حمل و نقل شهری به مصرف‌کنندگان نهایی تحویل داده می‌شوند.</p>		<p>۶. مسائل تکنولوژیک: پیشرفت‌های تکنولوژیک در صنعت نفت و گاز می‌توانند منجر به تغییرات ناگهانی در روش‌ها و فناوری‌های استخراج و تولید شوند.</p>	<p>جداسازی گاز: گازهای طبیعی مختلف مانند متان از نفت خام جدا می‌شوند و ممکن است برای استفاده بیشتر یا فروش جداگانه پردازش شوند.</p>
<p>۵. عوامل طبیعی: طوفان‌ها، سیل‌ها، زمین‌لرزه‌ها و سایر وقایع طبیعی می‌توانند به تأخیر در حمل و نقل و آسیب به تسهیلات حمل و نقل منجر شوند.</p>	<p>حمل آب و کیفیت دهی آب: آب موردنیاز برای فرآیندهای پالایش و خنک‌کردن در تسهیلات پالایش تأمین و به مراکز پالایش منتقل می‌شود.</p>		<p>۷. مسائل مالی و اقتصادی: عدم پایداری در بازارهای مالی و تغییرات نرخ ارز می‌توانند تأثیرگذار بر انتخاب و تصمیمات سرمایه‌گذاری در صنعت نفت و گاز باشند.</p>	<p>تست و کنترل کیفیت: محصولات نفتی تولیدشده باید تحت تست‌های کنترل کیفیت قرار گیرند تا مطابق با استانداردهای مشخص شده باشند.</p>
<p>۶. تغییرات قوانین و مقررات: تغییرات در قوانین و مقررات حمل و نقل ممکن است به نیاز به تطبیق سریع ترتیبات</p>			<p>۸. قوانین و مقررات: تغییرات در قوانین و مقررات مرتبط با صنعت نفت و گاز در کشورهای</p>	<p>انتقال به تسهیلات حمل و نقل: محصولات نفتی تولیدشده به وسایل حمل و نقل مناسب مانند تانکرها یا</p>

<p>باعث افزایش عدم قطعیت در این مرحله شود. ۶. مسائل امنیتی: تهدیدات امنیتی مانند سرقت، خرابی‌های عمدی، و تروریسم می‌توانند به توقف فعالیت‌های پالایشی و ایجاد عدم قطعیت منجر شوند.</p> <p>۷. تغییرات در تکنولوژی پالایش: تغییرات و نوآوری‌های در فناوری‌های مرتبط با پالایش نفت ممکن است نیاز به تطبیق سریع با ماشین‌آلات و فرآیندهای جدید را ایجاد کنند.</p> <p>۸. مسائل مالی و اقتصادی: تغییرات در نرخ ارز، نرخ سوخت و هزینه‌های انرژی ممکن است به تأخیر در پروژه‌های پالایشی و تصمیم‌گیری‌های مالی منجر شوند.</p>	<p>و مدیریت انواع مختلف محصولات پالایشی و همچنین کنترل کیفیت آنها می‌شود.</p> <p>مدیریت پسماندها: در مرحله پالایش، پسماندهای محصولات پالایشی و فرآیندهای مختلف مانند مواد بی‌استفاده و زباله‌ها مدیریت و دفع می‌شوند.</p>	<p>ز</p>	<p>حمل و نقل و افزایش هزینه‌ها منجر شوند. ۷. مسائل مالی و اقتصادی: تغییرات در نرخ ارز، نرخ سوخت و هزینه‌های حمل و نقل می‌توانند تأثیرگذار باشند و باعث تغییر در سیاست‌های حمل و نقل شوند.</p>	
<p>۱. عدم قطعیت در میزان مواد خام: تأمین مواد خام برای پالایشگاه‌ها ممکن است با مشکلاتی مثل تغییرات قیمت نفت خام جهانی و دسترسی به منابع مواد خام متفاوت مواجه شود که این موارد می‌توانند منجر به عدم قطعیت در تأمین مواد اولیه پالایشگاه‌ها شوند.</p> <p>۲. تکنولوژی و تجهیزات پالایشی: این عدم قطعیت ممکن است از نظر عملکرد و تجهیزات مورد استفاده در پالایشگاه‌ها و همچنین امکان تعمیر و نگهداری آنها به وجود آید.</p> <p>۳. موارد مرتبط با محصولات نهایی: مشکلات مرتبط با کیفیت محصولات</p>	<p>پایگاه‌های توزیع: این شامل ایستگاه‌ها و مراکز توزیع مختلف می‌شود که نفت و محصولات نفتی به مقاصد نهایی ارسال می‌شوند. این پایگاه‌ها می‌توانند شامل تانک‌ها، ترمینال‌ها، انبارها و ایستگاه‌های پمپاژ باشند.</p> <p>شبکه لوله‌کشی: لوله‌کشی‌ها برای انتقال نفت و محصولات نفتی از مکان‌های تولید و پالایش به مقاصد توزیعی استفاده می‌شوند. این شبکه‌ها می‌توانند بسیار بزرگ و پیچیده باشند و به عنوان مثال خطوط لوله</p>	<p>۱. تغییرات در نفت خام ورودی: نفت خام ورودی به پالایشگاه‌ها ممکن است در ترکیب، کیفیت، و مقدار تغییرات داشته باشد که این تغییرات به تدریجی وارد شده و به عملکرد و فرآیندهای پالایش اثر می‌گذارند.</p> <p>۲. نوسانات در قیمت نفت: تغییرات قیمت نفت در بازارهای جهانی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر روی میزان تولید و نوع محصولات پالایشی داشته باشد.</p> <p>۳. مشکلات فنی در واحدهای پالایشی: خرابی‌ها، تعطیلی‌ها و مشکلات فنی در واحدهای پالایشی می‌توانند به توقف تولید و کاهش بهره‌وری منجر شوند.</p> <p>۴. تغییرات در مقررات محیطی: تغییرات در مقررات محیطی ممکن است به تغییرات در روش‌های پالایش و مصرف انرژی منجر شده و هزینه‌های مالی افزایش یابد.</p> <p>۵. نیاز به تطبیق با نیازهای بازار: نیاز به تولید محصولات پالایشی با مشخصات خاص با توجه به تغییرات در تقاضا و نیازهای بازار ممکن است</p>	<p>تبدیل نفت خام به محصولات پایانی: در این مرحله، نفت خام از مخازن نفتی ورودی به پالایشگاه‌ها واکنش‌ها و فرآیندهای مختلفی را تجربه می‌کند تا به محصولات پایانی مانند بنزین، دیزل، گازوئیل، نفت سفید، مازوت و سایر محصولات پالایشی تبدیل شود.</p> <p>پالایشگاه‌ها و واحدهای فرآوری: این واحدها شامل بخش‌های مختلفی نظیر واحد تقطیر، هیدروپردازش، کراکینگ، هیدروژناسیون، ایزومریزاسیون، واحدهای تمیزکاری، واحدهای جداسازی، واحدهای تبدیل و تصفیه‌کننده‌ها هستند که به منظور تجزیه و تحلیل نفت خام و تولید محصولات پالایشی مختلف به کار می‌روند.</p>	<p>پالایش</p>
			<p>نیازهای بازار: نیاز به تولید محصولات پالایشی با مشخصات خاص با توجه به تغییرات در تقاضا و نیازهای بازار ممکن است</p>	<p>مدیریت محصولات پالایشی: این شامل فرآیندهای مختلف مانند بارگیری و تخلیه محصولات پالایشی در تانکرها یا واگن‌ها، مخزن‌های موازی و میانی، ترکیب</p>



	<p>بین‌المللی نفتی را شامل می‌شوند.</p> <p>ترمینال‌های تخلیه: این ترمینال‌ها برای تخریه و توزیع محصولات نفتی به نقاط نهایی استفاده می‌شوند. در این مکان‌ها، نفت و محصولات نفتی از وسایل حمل و نقل مانند کامیون‌ها یا قطارها به مقاصد نهایی تخریه می‌شوند.</p> <p>پمپاژ و توزیع محصولات: این شامل تجهیزات پمپاژ برای انتقال نفت و محصولات نفتی به نقاط مختلف توزیعی می‌شود. این مراحل به کمک پمپ‌ها، مخازن توزیع و سیستم‌های خودروهای توزیع انجام می‌شود.</p> <p>خودروهای توزیعی: شامل وسایل نقلیه مختلفی مثل کامیون‌ها، تانک‌ترکرها، و خودروهای تحویل نفت و محصولات نفتی به مقاصد نهایی است.</p> <p>سیستم‌های کنترل و ردیابی: برای مدیریت و کنترل جریان نفت و محصولات نفتی در سراسر زنجیره توزیع از سیستم‌های کنترل و ردیابی مدرن استفاده می‌شود تا به بهره‌وری و ایمنی افزوده شود.</p>	<p>نهایی پالایشگاه‌ها نیز می‌توانند منجر به عدم قطعیت شوند. به عنوان مثال، تغییرات در استانداردها و مقررات محیط زیست ممکن است نیاز به تغییر فرآیندها و مشکلات مربوط به تولید محصولات پالایشی را به وجود آورند.</p> <p>۴. تقاضا و بازار: عدم قطعیت در تقاضا برای محصولات نفتی نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد. تغییرات در تقاضا ناشی از عوامل اقتصادی، مثل رشد یا رکود اقتصادی، می‌تواند تولید و پالایش محصولات نفتی را تحت تأثیر قرار دهد.</p> <p>۵. عوامل سیاسی و جغرافیایی: مشکلاتی مانند تحریم‌ها، ناپایداری در مناطق تأمین مواد خام، و وقوع حوادث طبیعی ممکن است به عدم قطعیت در تأمین و توزیع محصولات پالایشی منجر شوند.</p>
تجزیه و تحلیل	<p>انبارها و تانک‌ها: این اجزا برای ذخیره موقت نفت خام و محصولات پالایشی در مراحل مختلف زنجیره تأمین نفت استفاده می‌شوند. این انبارها و تانک‌ها</p>	<p>۱. ظرفیت ذخیره‌سازی: نداشتن ظرفیت کافی برای ذخیره‌سازی نفت خام و محصولات پالایشی می‌تواند مشکلاتی را به وجود آورد. این ممکن است به دلیل افزایش تولید،</p>
<p>محل ذخیره‌سازی اولیه محصولات نفتی هستند.</p> <p>ترمینال‌های نفتی: این ترمینال‌ها برای ذخیره و مدیریت نفت خام و محصولات پالایشی در نقاط مختلف از جمله بنادر و محل‌های نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرند.</p> <p>مخازن زیرزمینی: این مخازن برای ذخیره‌سازی بلندمدت نفت خام و محصولات پالایشی در زیرزمین به کار می‌روند. این مخازن از جمله اصولی‌ترین واحدهای ذخیره‌سازی هستند.</p> <p>سیستم‌های تزریق و برداشت: این سیستم‌ها برای مدیریت و کنترل استخراج نفت از مخازن زیرزمینی و ذخیره‌سازی موقت نفت خام استفاده می‌شوند.</p> <p>تسهیلات ذخیره‌سازی بر روی دریا: این تسهیلات شامل ایستگاه‌های ذخیره‌سازی بر روی سطح آب دریا (مانند شناورها و تخته نفتی‌ها) است که برای ذخیره نفت خام و محصولات پالایشی مورد استفاده قرار می‌گیرند.</p>	<p>تعطیلی پالایشگاه‌ها، یا محدودیت‌های زیرساختی باشد.</p> <p>۲. مشکلات نگهداری و حفاظت: نگهداری صحیح و تجهیزات و تأسیسات ذخیره‌سازی از اهمیت بسیاری برخوردار است. عواملی مانند فرسایش، تخریب، و حوادث نقلیه ممکن است عدم قطعیت‌ها را افزایش دهند.</p> <p>مسائل ایمنی و زیست‌محیطی: تطابق با استانداردهای ایمنی و محیط زیستی می‌تواند به عدم قطعیت‌ها منجر شود. تغییرات در مقررات حفاظت از محیط زیست و مسائل مربوط به حوادث ناگوار ممکن است تأثیرگذار باشند.</p> <p>۴. تقاضا: تغییرات ناگهانی در نیازها و تقاضای محصولات نفتی می‌تواند ذخیره‌سازی نفت را تحت تأثیر قرار دهد. مثلاً، افزایش تقاضا به دلیل تغییر در الگوهای مصرف یا افزایش تنظیمات محیطی می‌تواند به عدم قطعیت منجر شود.</p> <p>۵. عوامل سیاسی و اقتصادی: تحریم‌ها، مسائل جغرافیایی، تغییرات در سیاست‌های داخلی و خارجی ممکن است تأثیرگذار باشند و عدم قطعیت در ذخیره‌سازی نفت را افزایش دهند.</p>	

داخلی و خارجی ممکن است تأثیرگذار باشند و عدم قطعیت در ذخیره‌سازی نفت را افزایش دهند.	اعتباری، و سیستم‌های پرداخت برخط برای تسویه حساب مشتریان در ایستگاه‌های سوخت است.
	محل‌های پارک خودرو: این مکان‌ها به مشتریان امکان پارک خودروهایشان در زمان تحویل سوخت فراهم می‌کنند.
	سیستم‌های نظارت و ایمنی: این سیستم‌ها برای نظارت بر عملیات ایستگاه‌ها، پست‌ها و ترک‌های تحویل سوخت، به منظور ایمنی و پیشگیری از حوادث و نشتی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج بخش کیفی و شناسایی مراحل مختلف زنجیره و نیز زیرمجموعه‌های هر مرحله، در مرحله بعد به تأیید یا رد شاخص‌های به‌دست‌آمده از بخش قبلی با روش دلفی و سپس به اولویت‌بندی اجزا به‌صورت کلی و نیز درون هر مرحله با روش دیمتل فازی پرداخته‌شده است.

### نتایج دلفی فازی

در این راستا در گام نخست به غربالگری و شناسایی شاخص‌های نهایی زنجیره تأمین صنعت نفت تحت شرایط عدم اطمینان پرداخته شد. بر اساس ادبیات پژوهش و مصاحبه‌های تخصصی انجام‌شده در مجموع ۳۸ مفهوم شناسایی شده است. برای غربال شاخص‌ها و شناسایی شاخص‌های نهایی از رویکرد دلفی فازی استفاده شده است. برای سنجش اهمیت شاخص‌ها از دیدگاه خبرگان تحقیق در مرحله کیفی استفاده شده است. نتایج حاصل از غربال‌گری شاخصها در جدول (۴) ارائه

۱. *ظرفیت ذخیره‌سازی*: ظرفیت کافی برای ذخیره‌سازی نفت خام و محصولات پالایشی می‌تواند مشکلاتی را به وجود آورد. این ممکن است به دلیل افزایش تولید، تعطیلی پالایشگاه‌ها، یا محدودیت‌های زیرساختی باشد.	ایستگاه‌های سوخت: این ایستگاه‌ها به عنوان نقاط توزیع نهایی محصولات نفتی به مصرف‌کنندگان عمومی و خودروها عمل می‌کنند. در این ایستگاه‌ها، محصولات نفتی مانند بنزین، دیزل، گازوئیل، گاز مایع (پروپان و بوتان) و سوخت‌های جت توزیع می‌شوند.
۲. *مشکلات نگهداری و حفاظت*: صحیح و تجهیزات و تأسیسات ذخیره‌سازی از اهمیت بسیاری برخوردار است. عواملی مانند فرسایش، تخریب، و حوادث نقلیه ممکن است عدم قطعیت‌ها را افزایش دهند.	پست‌های سوخت: این پست‌ها نقاط توزیع نهایی برای سوخت‌ها در مکان‌های مختلف شهری و روستایی هستند. مصرف‌کنندگان می‌توانند از آنها سوخت خود را تأمین کنند.
۳. *مسائل ایمنی و زیست‌محیطی*: استانداردهای ایمنی و محیط زیستی می‌تواند به عدم قطعیت‌ها منجر شود. تغییرات در مقررات حفاظت از محیط زیست و مسائل مربوط به حوادث ناگوار ممکن است تأثیرگذار باشند.	خودروهای تحویل سوخت: این خودروها، معمولاً تانکرهای حمل سوخت هستند که به ایستگاه‌های سوخت و پست‌های سوخت می‌رسند و سوخت را به مشتریان نهایی تحویل می‌دهند.
۴. *تغییرات در نیازها و تقاضا*: تغییرات تقاضای محصولات نفتی می‌توانند ذخیره‌سازی نفت را تحت تأثیر قرار دهند. مثلاً، افزایش تقاضا به دلیل تغییر در الگوهای مصرف یا افزایش تنظیمات محیطی می‌تواند به عدم قطعیت منجر شود.	فروشگاه‌های سوخت: بسیاری از ایستگاه‌های سوخت دارای فروشگاه‌هایی هستند که محصولات جانبی مانند مواد غذایی، نوشیدنی‌ها، و کالاهای خودرویی را به مشتریان عرضه می‌کنند.
۵. *عوامل سیاسی و اقتصادی*: مسائل جغرافیایی، تغییرات در سیاست‌های	سیستم‌های پرداخت: این شامل تجهیزاتی مثل دستگاه‌های خودپرداز (ATM)، ترمینال‌های پرداخت بانکی، کارت‌های

شده است. اگر مقدار فازی‌زدایی شده بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد، مورد قبول است و هر شاخصی که امتیاز کمتر داشته باشد، رد می‌شود.

جدول ۴: نتایج حاصل از غربال‌گری شاخص‌ها

اجزای زنجیره	ریسک‌های زنجیره	مقدار قطعی	نتیجه	
استخراج و تولید	قیمت نفت	۰.۸۴۲	پذیرش	
	نوسانات تقاضا	۰.۸۷۸	پذیرش	
	مشکلات تولید	۰.۷۷۷	پذیرش	
	مسائل محیط زیستی	۰.۷۵۶	پذیرش	
	مسائل سیاسی و امنیتی	۰.۷۶۷	پذیرش	
	مسائل تکنولوژیک	۰.۷۲۶	پذیرش	
	مسائل مالی و اقتصادی	۰.۷۵۷	پذیرش	
	قوانین و مقررات	۰.۷۹۰	پذیرش	
	حمل و نقل	تغییرات در نیاز به حمل و نقل	۰.۹۲۱	پذیرش
		مسائل ترافیکی	۰.۷۱۲	پذیرش
مشکلات فنی		۰.۷۱۶	پذیرش	
مسائل امنیتی		۰.۸۴۴	پذیرش	
عوامل طبیعی		۰.۷۷۶	پذیرش	
تغییرات قوانین و مقررات		۰.۸۵۸	پذیرش	
مسائل مالی و اقتصادی		۰.۹۳۶	پذیرش	
پالایش		تغییرات در نفت خام ورودی	۰.۷۱۸	پذیرش
		نوسانات در قیمت نفت	۰.۹۳۶	پذیرش
		مشکلات فنی در واحدهای پالایشی	۰.۹۲۱	پذیرش
	تغییرات در مقررات محیطی	۰.۸۷۳	پذیرش	
	نیاز به تطبیق با نیازهای بازار	۰.۸۳۵	پذیرش	
	مسائل امنیتی	۰.۷۵۱	پذیرش	
	تغییرات در تکنولوژی پالایش	۰.۷۱۳	پذیرش	
	مسائل مالی و اقتصادی	۰.۷۷۱	پذیرش	
	توزیع	عدم قطعیت در میزان مواد خام	۰.۷۹۵	پذیرش

اجزای زنجیره	ریسک‌های زنجیره	مقدار قطعی	نتیجه	
	تکنولوژی و تجهیزات پالایشی	۰.۸۸۳	پذیرش	
	موارد مرتبط با محصولات نهایی	۰.۸۴۲	پذیرش	
	تقاضا و بازار	۰.۷۸۴	پذیرش	
ذخیره‌سازی	عوامل سیاسی و جغرافیایی	۰.۷۹۷	پذیرش	
	ظرفیت ذخیره‌سازی	۰.۷۹۲	پذیرش	
	مشکلات نگهداری و حفاظت	۰.۷۶۴	پذیرش	
	مسائل ایمنی و زیست‌محیطی	۰/۸۱۴	پذیرش	
	تغییرات در نیازها و تقاضا	۰/۷۵۶	پذیرش	
	عوامل سیاسی و اقتصادی	۰/۹۲۳	پذیرش	
	توزیع نهایی	ظرفیت ذخیره‌سازی	۰/۷۱۵	پذیرش
		مشکلات نگهداری و حفاظت	۰/۸۳۶	پذیرش
		مسائل ایمنی و زیست‌محیطی	۰/۸۱۴	پذیرش
		تغییرات در نیازها و تقاضا	۰/۸۰۱	پذیرش
عوامل سیاسی و اقتصادی		۰/۷۲۱	پذیرش	

تمامی مواردی که امتیازی بالاتر از ۰/۷ کسب کرده‌اند.

در ادامه به ارائه نتایج مرتبط با شناسایی روابط علی و معلولی میان مراحل اصلی و فرعی زنجیره تأمین صنعت نفت پرداخته شده است. لازم به ذکر است محاسبات مربوط به شناسایی روابط علی و معلولی میان مراحل اصلی زنجیره ارائه شده است و محاسبات مربوط به مراحل فرعی صرفاً با ارائه نتایج نهایی، در این قسمت ارائه شده است:

## شناسایی اجزای علی و معلولی مراحل اصلی

## زنجیره تأمین صنعت نفت

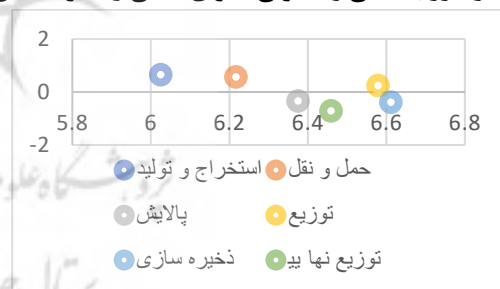
مقادیر  $D$  و  $R$  و  $D+R$  و  $D-R$  به ترتیب نشان‌دهنده میزان تعامل و قدرت عوامل هستند. خروجی نهایی در جدول زیر آمده است.

جدول ۵: روابط اجزای اصلی زنجیره تأمین

D-R	D+R	D	R	
۰/۶۵۳	۶/۰۲۵	۳/۳۳۹	۲/۶۸۶	استخراج و تولید
۰/۵۶۴	۶/۲۱۷	۳/۳۹	۲/۸۲۷	حمل و نقل
-۰/۳۴۴	۶/۳۷۵	۳/۰۱۶	۳/۳۵۹	پالایش
۰/۲۴۰	۶/۵۷۹	۳/۴۰۹	۳/۱۶۹	توزیع
-۰/۳۹۵	۶/۶۱۲	۳/۱۰۸	۳/۵۰۴	ذخیره‌سازی
-۰/۷۱۸	۶/۴۵۹	۲/۸۷۱	۳/۵۸۹	توزیع نهایی

شکل زیر نیز الگوی روابط معنی‌دار را نشان می‌دهد. این الگو در قالب یک نمودار هست که در آن محور طولی مقادیر  $D+R$  و محور عرضی بر اساس  $D-R$  می‌باشد. موقعیت و روابط هر عامل با نقطه‌ای به مختصات  $(D+R, D-R)$  در دستگاه معین می‌شود.

نمودار ۱: روابط علی و معلولی اجزای اصلی زنجیره تأمین



- میزان تأثیرگذاری متغیرها: جمع عناصر هر سطر  $(D)$  برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. در این تحقیق استخراج و تولید از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و حمل و نقل، پالایش، توزیع، ذخیره‌سازی و توزیع نهایی در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند.

- میزان تأثیرپذیری متغیرها: جمع عناصر ستون  $(R)$  برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرپذیری آن

عامل از سایر عامل‌های سیستم است. در این تحقیق معیار ۶ از بیشترین تأثیرپذیری برخوردار است و معیار ۵، معیار ۳، معیار ۴، معیار ۲ و معیار ۱ در درجات بعدی تأثیرپذیری قرار دارند.

- بردار افقی  $(D+R)$  میزان تأثیر و تأثر عامل موردنظر در سیستم را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر هرچه مقدار  $D+R$  عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. در این تحقیق معیار ۵ از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و معیار ۴، معیار ۶، معیار ۳، معیار ۲ و معیار ۱ در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند.

- بردار عمودی  $(D-R)$  قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. به طور کلی اگر  $D-R$  مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. در این تحقیق معیار ۱، معیار ۲، معیار ۴ علی بوده و معیار ۳، معیار ۵، معیار ۶ معلول به حساب می‌آیند. معیار ۱ از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و معیار ۲، معیار ۳، معیار ۴، معیار ۵ و معیار ۶ در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند. معیار ۶ از بیشترین تأثیرپذیری برخوردار است و معیار ۵، معیار ۳، معیار ۴، معیار ۲ و معیار ۱ در درجات بعدی تأثیرپذیری قرار دارند. معیار ۵ از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و معیار ۴، معیار ۶، معیار ۳، معیار ۲ و معیار ۱ در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند. معیار ۱، معیار ۲، معیار ۴ علی بوده و معیار ۳، معیار ۵، معیار ۶ معلول به حساب می‌آیند. در ادامه صرفاً به ارایه نتایج حاصل از بررسی روابط علی و معلولی ریسک‌های هر یک از اجزای زنجیره پرداخته شده است:

جدول ۶: روابط علی و معلولی مرحله استخراج و تولید

در زنجیره تأمین

D-R	D+R	D	R	
-۰/۰۹۷	۰/۶۸۹	۱/۲۹۶	۱/۳۹۳	قیمت نفت
۰/۰۶۳	۲/۵۶۵	۱/۳۱۴	۱/۲۵۱	نوسانات تقاضا
۰/۵۸۲	۲/۷۸۲	۱/۶۸۲	۱/۱	مشکلات تولید
-۰/۷۱۲	۲/۳۶	۰/۸۲۴	۱/۵۳۶	مسائل زیست محیطی
۰/۸۱۲	۱/۷۷۴	۱/۲۹۳	۰/۴۸۱	مسائل سیاسی و امنیتی
۰/۲۱۷	۲/۷۶۱	۱/۴۸۹	۱/۲۷۲	مسائل تکنولوژیک
-۰/۴۴	۲/۹۷۲	۱/۲۶۶	۱/۷۰۶	مسائل مالی و اقتصادی
-۰/۴۲۵	۱/۵۷۷	۰/۵۷۶	۱/۰۰۱	قوانین و مقررات

جدول ۸: روابط علی و معلولی مرحله پالایش

D-R	D+R	D	R	
-۰/۰۲۷	۵/۲۷۸	۲/۶۲۵	۲/۶۵۲	تغییرات در نفت خام ورودی
۰/۲۸	۴/۷۵	۲/۵۱۵	۲/۲۳۵	نوسانات در قیمت نفت
-۰/۰۰۶	۴/۸۴۲	۲/۴۱۸	۲/۴۲۴	مشکلات فنی در واحدهای پالایشی
-۰/۴۸	۲/۰۱۳	۰/۷۶۷	۱/۲۴۶	تغییرات در مقررات محیطی
۰/۲۷۴	۵/۲۱	۲/۷۴۲	۲/۴۶۸	نیاز به تطبیق با نیازهای بازار
۰/۰۹	۲/۳۲۳	۱/۲۰۷	۱/۱۱۷	مسائل امنیتی
-۰/۰۳۶	۴/۸۵۱	۲/۴۰۷	۲/۴۴۳	تغییرات در تکنولوژی پالایش
-۰/۰۹۶	۵/۵۱۵	۲/۷۱	۲/۸۰۵	مسائل مالی و اقتصادی

جدول ۷: روابط علی و معلولی مرحله حمل و نقل

D-R	D+R	D	R	
-۰/۳۵۹	۳/۶۶۴	۱/۶۵۳	۲/۰۱۲	تغییرات در نیاز به حمل و نقل
-۰/۲۳۵	۳/۴۱۷	۱/۵۹۱	۱/۸۲۶	مسائل ترافیکی
-۰/۱۱	۲/۵۸۸	۱/۲۳۹	۱/۳۴۹	مشکلات فنی
۰/۶۴۳	۲/۸۱۲	۱/۷۲۷	۱/۰۸۴	مسائل امنیتی
۰/۵۰۶	۱/۲۰۶	۰/۸۵۶	۰/۳۵	عوامل طبیعی
-۰/۰۸۹	۲/۳۱۵	۱/۱۱۳	۱/۲۰۲	تغییرات قوانین و مقررات
-۰/۳۵۵	۳/۶۵۲	۱/۶۴۸	۲/۰۰۴	مسائل مالی و اقتصادی

جدول ۹: روابط علی و معلولی مرحله توزیع

D-R	D+R	D	R	
۰/۱۲۹	۷/۱۳۵	۳/۶۳۲	۳/۵۰۳	عدم قطعیت در میزان مواد خام
۰	۶/۷۷۲	۳/۳۸۶	۳/۳۸۶	تکنولوژی و تجهیزات پالایشی
-۰/۵۵۹	۶/۵۶۸	۳/۰۰۵	۳/۵۶۳	موارد مرتبط با محصولات نهایی
۰/۴۲۶	۷/۰۷	۳/۷۴۸	۳/۳۲۲	تقاضا و بازار
۰/۰۰۳	۵/۴۷۴	۲/۷۳۹	۲/۷۳۵	عوامل سیاسی و جغرافیایی



نتایج تحقیق، زنجیره تأمین نفت شامل شش مرحله استخراج و تولید، حمل و نقل، پالایش، توزیع، ذخیره‌سازی و توزیع نهایی است. هرکدام از این مراحل عدم قطعیت‌هایی را شامل می‌شود. در فاز کمی تحقیق از دو رویکرد دلفی فازی و نیز دیمتل فازی برای پذیرش یا رد شاخص‌ها و نیز شناسایی روابط علی و معلولی میان آن‌ها استفاده شد. بر اساس روش دیمتل فازی نیز مرحله تولید و استخراج به ترتیب اثرگذاری بر سیستم عدم اطمینان‌هایی شامل مشکلات تولید، مسائل تکنولوژیک، نوسانات تقاضا، قیمت نفت، مسائل سیاسی و امنیتی، مسائل مالی و اقتصادی، مسائل زیست‌محیطی و قوانین و مقررات دارد. مرحله حمل و نقل شامل مسائل امنیتی، تغییرات در نیاز به حمل و نقل، مسائل مالی و اقتصادی، مسائل ترافیکی، مشکلات فنی، مسائل امنیتی، تغییرات قوانین و مقررات و عوامل طبیعی است. مرحله پالایش شامل نیاز به تطبیق با نیازهای بازار، مسائل مالی و اقتصادی، تغییرات در نفت خام ورودی، نوسانات در قیمت نفت، مشکلات فنی در واحدهای پالایشی، تغییرات در مقررات محیطی، تغییرات در تکنولوژی پالایش، مسائل امنیتی، تغییرات در مقررات محیطی است. مرحله توزیع شامل تقاضا و بازار، عدم قطعیت در میزان مواد خام، تکنولوژی و تجهیزات پالایشی، موارد مرتبط با محصولات نهایی و عوامل سیاسی و جغرافیایی است. ذخیره‌سازی نیز شامل ظرفیت ذخیره‌سازی، عوامل سیاسی و اقتصادی، تغییرات در نیازها و تقاضا، مشکلات نگهداری و حفاظت و مسائل ایمنی و زیست محیطی است. توزیع نهایی نیز شامل محدودیت منابع، نوسان قیمت نفت، آلودگی و تلفات زیست محیطی، مسائل لجستیک و خطرات امنیتی

جدول ۱۰: روابط علی و معلولی مرحله ذخیره سازی

D+R	D+R	D	R	
۰/۰۰۹	۹/۱۳	۴/۵۶۹	۴/۵۶	ظرفیت ذخیره‌سازی
-۰/۲۰۱	۸/۰۷۳	۳/۹۳۶	۴/۱۳۷	مشکلات نگهداری و حفاظت
-۰/۰۹۶	۶/۳۷۸	۳/۱۴۱	۳/۲۳۷	مسائل ایمنی و زیست‌محیطی
-۰/۰۰۵	۸/۱۵۸	۴/۰۷۶	۴/۰۸۱	تغییرات در نیازها و تقاضا
۰/۲۹۳	۸/۲۶۱	۴/۲۷۷	۳/۹۸۴	عوامل سیاسی و اقتصادی

جدول ۱۱: روابط علی و معلولی مرحله توزیع نهایی

D-R	D+R	D	R	
-۰/۱۳	۸/۶۷	۴/۲۷	۴/۴	ظرفیت ذخیره‌سازی
-۰/۴۳۱	۷/۷۷	۳/۶۷	۴/۱۰۱	مشکلات نگهداری و حفاظت
۰/۴۱۹	۶/۰۵	۳/۲۳۴	۲/۸۱۵	مسائل ایمنی و زیست‌محیطی
۰/۰۰۵	۸/۰۶۴	۴/۰۳۵	۴/۰۳	تغییرات در نیازها و تقاضا
۰/۱۳۷	۷/۹۱۷	۴/۰۲۷	۳/۸۹	عوامل سیاسی و اقتصادی

##### ۵. بحث

تحقیق حاضر به ارائه مدل زنجیره تأمین صنعت نفت تحت شرایط عدم اطمینان پرداخته است. در این راستا از رویکرد آمیخته (کیفی-کمی) استفاده شده است. در بخش کیفی تحقیق با رویکرد تحلیل مضمون به ارزیابی زنجیره تأمین نفت و عدم قطعیت‌های آن پرداخته شده است. لازم به توضیح است در این قسمت به منظور تکمیل اطلاعات از نظرات اساتید، خبرگان و صاحب‌نظران حوزه نفت و زنجیره تأمین نیز استفاده شده است. بر اساس

به جریمه‌های سنگین و اقدامات قانونی منجر شود (گوته و همکاران، ۲۰۲۲).

۴. توزیع: ریسک‌های توزیع شامل اختلال در زنجیره تأمین، سوءاستفاده‌های قانونی و مشکلات مربوط به فساد است. از منظر حقوقی، قراردادهای توزیع باید به وضوح شرایط و مسئولیت‌ها را مشخص کنند تا از بروز اختلافات جلوگیری شود.

۵. ذخیره‌سازی: این مرحله نیز با ریسک‌های متعددی همچون نشت مواد ذخیره‌شده و مشکلات مدیریتی مرتبط است. قوانین ذخیره‌سازی می‌تواند شامل الزامات ایمنی، بهداشت و محیط زیست باشد. عدم رعایت این الزامات می‌تواند منجر به تعقیب قانونی و جریمه‌های مالی شود.

۶. توزیع نهایی: در نهایت، توزیع نهایی شامل ارائه نفت به مصرف‌کنندگان است. ریسک‌هایی نظیر نارضایتی مشتری و عدم تطابق با استانداردها در این مرحله وجود دارند. از نظر حقوقی، شرکت‌ها موظف به ارائه اطلاعات دقیق و شفاف درباره محصولات خود هستند و عدم رعایت این موضوع می‌تواند به دعاوی حقوقی و خسارات مالی منجر شود.

تحلیل زنجیره تأمین به سازمان‌ها امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف در فرآیندهای زنجیره تأمین را می‌دهد و بهترین راهکارها را برای بهبود عملکرد، کاهش هزینه‌ها، افزایش سودآوری و بهبود رضایت مشتریان را پیدا می‌کند. این ابزار اساسی برای مدیران و تصمیم‌گیران در زمینه مدیریت زنجیره تأمین است. در این بخش به تحقیقات خارجی و داخلی که به نحوی مرتبط با موضوع این تحقیق هستند، پرداخته می‌شود.

کیقبادی (۱۴۰۰) در تحقیقی با عنوان «تبیین مدلی برای ارزیابی پایداری زنجیره تأمین در صنایع نفت و گاز بر اساس مدل معادلات ساختاری»

(سرق، حمله تروریستی، سایبری و غیره) می‌باشد.

**اثرات حقوقی ریسک اجزای زنجیره تأمین صنعت نفت:** تحلیل ریسک اجزای زنجیره تأمین صنعت نفت نشان می‌دهد که هر یک از مراحل شش‌گانه (استخراج و تولید، حمل‌ونقل، پالایش، توزیع، ذخیره‌سازی و توزیع نهایی) با چالش‌ها و ریسک‌های متنوعی مواجه است که نیازمند توجه ویژه و استراتژی‌های مدیریتی مناسب می‌باشد. این مراحل نه تنها به لحاظ فنی، عملیاتی و اقتصادی، که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت، بلکه از منظر حقوقی نیز باید به دقت مورد بررسی قرار گیرند.

۱. استخراج و تولید: ریسک‌های موجود در این مرحله شامل حوادث عملیاتی، عوارض زیست‌محیطی، و نارضایتی محلی به‌ویژه در مناطق بومی است. از منظر حقوقی، شرکت‌ها باید با قوانین زیست‌محیطی و مسئولیت‌های اجتماعی خود همخوانی داشته باشند. عدم رعایت این قوانین می‌تواند منجر به جریمه‌های مالی، دعاوی حقوقی و آسیب به شهرت شرکت شود (اسلم و همکاران، ۲۰۲۱).

۲. حمل‌ونقل: حمل‌ونقل نفت به دلیل احتمال بروز حوادثی مانند نشت یا انفجار خطرناک است. بررسی ریسک‌های حقوقی در این مرحله مهم است، زیرا شرکت‌ها مسئولیت قانونی نسبت به هرگونه آسیب یا خسارت ناشی از حمل‌ونقل را دارند. رعایت استانداردهای ایمنی و مقررات حمل‌ونقل می‌تواند به کاهش این ریسک‌ها کمک کند (چان پنگ و گنگ، ۲۰۱۹).

۳. پالایش: در مرحله پالایش، ریسک‌های مربوط به آلودگی محیط زیست و نشت مواد شیمیایی به ویژه حائز اهمیت است. نقض این مقررات می‌تواند

بر مزیت رقابتی و عملکرد مجتمع صنعتی ماموت تاثیر مثبت دارد. صادقی راد (۱۳۹۹) در مطالعه مروری خود تحت عنوان «اهمیت تکمیل زنجیره ارزش و توجه به صنایع پایین دستی پتروشیمی» ضمن تأکید بر اهمیت تکمیل زنجیره ارزش و توجه به صنایع پایین دستی پتروشیمی برای نیل به این هدف، مطرح می‌کند که صنعت پتروشیمی نقش مهمی در ایجاد ارزش افزوده منابع نفتی کشور دارد. در میان مطالعات خارجی، علیمحمدی (۲۰۲۲) در مطالعه خود با عنوان «پیکربندی چند هدفه زنجیره تأمین برای صنعت نفت تحت عدم قطعیت» مطرح نموده است که در سال‌های اخیر، زنجیره‌های تأمین به یک موضوع جذاب برای مدیران و صنعتگران تبدیل شده‌اند و مرگ و زندگی سازمان‌ها و کسب‌وکارها به نحوی به فعالیت زنجیره‌های به هم پیوسته بستگی دارد. در این مطالعه، انتقال محصولات نفتی از نقاط تأمین به مناطق مصرف از طریق زنجیره تأمین مورد بررسی قرار گرفته و به این نتیجه رسیده است که سرعت بالای تغییر و تکامل عدم قطعیت و ابهام تصمیمات را افزایش داده است که پیش‌بینی شرایط آینده در زنجیره‌های تأمین را دشوار می‌سازد. از این رو، یک مدل ریاضی با دو هدف شامل کاهش هزینه‌های حمل و نقل و کاهش تعداد بارها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در تحقیق پیا و همکاران (۲۰۲۰)، نتایج نشان داد که عوامل فنی بیش‌ترین تأثیر را بر فجایع شورای همکاری اقتصادی - اجتماعی، اما جنبه‌های قانونی و سیاسی کم‌ترین تأثیر را بر زنجیره تأمین صنعت نفت و گاز داشته‌اند. مطالعه انجام‌شده توسط اسلم و همکارانش (۲۰۲۰)، شیوه‌های زنجیره تأمین صنعت نفت در پاکستان را به رسمیت شناخت. این مقاله نشان می‌دهد که شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین تأثیر مثبتی بر

مطرح می‌کنند که مفهوم پایداری در زنجیره تأمین در صنعت نفت و گاز به دلیل ماهیت آن و خطرات و ریسک‌های پایداری مربوط به این صنعت، به‌ویژه خطرات زیست‌محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنشاسته و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان «طراحی زنجیره تأمین تاب آور در صنعت نفت تحت ریسک‌های عملیاتی و اختلالی: مطالعه موردی» مطرح می‌کنند که صنعت نفت از بزرگ‌ترین و مؤثرترین صنایع جهان است. به دلیل ساختار پیچیده زنجیره‌های تأمین نفت و عدم قطعیت قیمت و تقاضا، طراحی شبکه زنجیره تأمین ابزاری مناسب برای بهبود این صنعت است. پیچیدگی زنجیره‌های تأمین باعث افزایش آسیب‌پذیری نسبت به اختلالات می‌شود؛ بنابراین هنگام طراحی زنجیره تأمین، توجه به تاب‌آوری که زنجیره تأمین را قادر می‌سازد در مواجهه با اختلال، عملکرد مناسبی داشته باشد، ضروری است. امیدواری و زرین پور (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان «ارائه یک مدل بهینه‌سازی استوار برای طراحی استراتژیک و عملیاتی زنجیره تأمین نفت» یک مدل ریاضی برای طراحی زنجیره تأمین نفت خام با در نظر گرفتن مسائل مربوط به مکان‌یابی تسهیلات، تخصیص تقاضا، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و توزیع ارائه دادند. نتایج مدل پیشنهادی نشان می‌دهند با افزایش سطح عدم قطعیت سودآوری کاهش می‌یابد؛ اما می‌توان با مهار عدم قطعیت پارامترها و مدیریت مناسب تولید و توزیع سودآوری زنجیره تأمین نفت را تضمین کرد.

مظفری و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه خود با عنوان «بررسی تأثیر عملیات مدیریت زنجیره تأمین بر مزیت رقابتی و عملکرد شرکت (مورد مطالعه: مجتمع صنعتی ماموت)» به این نتیجه رسیدند که عملیات مدیریت زنجیره تأمین

استفاده از فناوری‌های مدرن برای ردیابی دقیق موجودی‌ها و پیش‌بینی نیازهای بازار می‌تواند به جلوگیری از نواقص در زنجیره تأمین کمک کند.

۳. توسعه توافق‌نامه‌های پایدار با تأمین‌کنندگان: ایجاد توافق‌نامه‌های پایدار و استراتژی‌های همکاری بلندمدت با تأمین‌کنندگان می‌تواند به کاهش نوسانات قیمت و تضمین تأمین منابع در دوره‌های عدم اطمینان کمک کند.

۴. ارتقاء شبکه حمل‌ونقل: ایجاد شبکه حمل‌ونقل مناسب و ارتقاء امکانات حمل‌ونقل می‌تواند در مواجهه با مشکلات مربوط به حمل‌ونقل در شرایط نامنظم مؤثر باشد. این شامل بهبود خطوط لوله، افزایش ایمنی حمل‌ونقل و استفاده از فناوری‌های حمل‌ونقل هوشمند می‌شود.

۵. توسعه برنامه‌های بحرانی: ایجاد برنامه‌های بحرانی جامع و آماده‌باش مقابله با مشکلات مختلف از جمله حوادث طبیعی، نوسانات قیمت و مشکلات امنیتی می‌تواند به کاهش اثرات ناشی از عدم اطمینان کمک کند.

۶. استفاده از فناوری‌های نوین: اعمال فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌ها در زنجیره تأمین نفت می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر نیازهای بازار و مدیریت بهتر مخاطرات کمک کند.

۷. ارتقاء تدابیر امنیتی: تقویت تدابیر امنیتی در تمامی مراحل زنجیره تأمین نفت از تأمین منابع تا حمل‌ونقل و تولید می‌تواند در کاهش خطرات مرتبط با عدم اطمینان کمک کند.

۸. توسعه توانمندی‌های تصمیم‌گیری: آموزش و توسعه توانمندی‌های تصمیم‌گیری برای مدیران و کارکنان مرتبط با زنجیره تأمین می‌تواند در ایجاد پاسخ‌های سریع و مؤثر در مواجهه با موقعیت‌های ناگهانی مفید باشد.

عملکرد عملیاتی دارد. رفیق و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه خود به ارائه راه‌حل‌های مناسب برای چالش‌های پیش رو و توسعه مدل مدیریت نوآوری در شرکت‌های نفت و پتروشیمی تولیدکننده محصولات پلی‌اتیلن پرداختند. در این تحقیق، ابعاد مختلف زنجیره تأمین شامل عوامل اقتصادی، سازمانی، نظارتی، فناوری، فنی، بازاریابی و سیستمی شناسایی شد. در تحقیق ژو و همکاران (۲۰۱۰)، یک مدل چند منظوره برای به حداقل رساندن همزمان کل هزینه‌های اقتصادی و انتشار دی‌اکسید کربن در یک زنجیره تأمین نفت ارائه شده است. فرآیندهای واقعی و محدودیت‌های فنی مختلف مانند ساخت خط لوله، طراحی ایستگاه پمپاژ و پیکربندی هیدرولیکی خط لوله و پمپ‌ها نیز در این مدل در نظر گرفته شده‌اند.

## ۶. نتیجه

براساس نتایج تحقیق حاضر، زنجیره تأمین نفت شامل مراحل استخراج، حمل و نقل، فرآوری، توزیع و فروش محصولات نفتی است. هر مرحله زنجیره تأمین صنعت نفت شامل فرایندهای مختلفی است که به ترتیبی که ذکر شده‌اند، بر روی صنعت نفت تأثیر می‌گذارند. در ادامه، چند پیشنهاد کاربردی برای مراحل مختلف زنجیره تأمین نفت ارائه شده است:

۱. تضمین انعطاف‌پذیری در تولید: توسعه امکانات تولید چندمنظوره و انعطاف‌پذیری در خطوط تولید می‌تواند در مواجهه با تغییرات ناگهانی بازار و تقاضا مفید باشد. به طور مثال، استفاده از خطوط تولید قابل تنظیم که قادر به تولید چندین محصول با استفاده از تغییرات کوچک در تنظیمات هستند.

۲. استراتژی‌های مدیریت انبار: ایجاد سیستم‌های مؤثر مدیریت انبار و ردیابی دقیق موجودی‌ها می‌تواند در مقابله با عدم اطمینان مؤثر باشد.

**۷. سهم نویسندگان**

کلیه نویسندگان به صورت برابر در تهیه و تدوین پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

**۸. تضاد منافع**

در این پژوهش، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

۹. مدیریت داده‌ها و اطلاعات: استفاده از سیستم‌های مدیریت داده‌ها و اطلاعات که به تحلیل دقیق‌تر شرایط بازار و روندهای صنعت کمک می‌کنند، می‌تواند در افزایش قابلیت پیش‌بینی و مدیریت بهتر عدم اطمینان مؤثر باشد. ۱۰. تعامل با مشتریان و تأمین‌کنندگان: ایجاد تعامل فعال با مشتریان و تأمین‌کنندگان برای اشتراک اطلاعات و تجربیات می‌تواند به پیش‌بینی نیازهای بازار و مدیریت ریسک‌های مشترک کمک کند. تبادل اطلاعات در زمان واقعی و ایجاد روابط تعاملی برای تطبیق سریع‌تر با تغییرات بازار ضروری است.

در مدیریت زنجیره تأمین نفت در شرایط عدم اطمینان، ایجاد استراتژی‌های فعال و تدابیر احتیاطی مؤثر برای مدیریت ریسک‌ها و ایجاد توانمندی برای پاسخ به تغییرات ناگهانی بسیار حیاتی است. این عوامل به بهره‌وری، پایداری، و امنیت در زنجیره تأمین نفت کمک می‌کنند.



## منابع

## منابع فارسی

صنعتی ماموت)، نشریه اندیشه آماد، دوره ۱۹، شماره ۷۴، ۱۳۹۹.

– یوسف زاده، سید مهدی، میرزا محمدی، سعید، صاحبی، هادی، طراحی یکپارچه زنجیره تأمین پایدار نفت با در نظر گرفتن عدم قطعیت (مطالعه موردی: شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۴۰۰.

## منابع لاتین

- Alimohammadi Ardekani, M., A Multi-Objective Supply Chain Configuration for the Oil Industry under Uncertainty. *Advances in Industrial Engineering*, 56(1), 15-41. doi: 10.22059/aie.2022.335295.1816, 2022.
- Aslem, J., Aqeela S., Nokhaiz T., Yun, K., Factors influencing blockchain adoption in supply chain management practices: A study based on the oil industry, *Journal of Innovation & Knowledge* 6 (2021) 124–134, 2021.
- Braun, V. & Clarke, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-10, 2006.
- Chunpeng, L., & Gang, R., A strategy for the integration of production planning and scheduling in refineries under uncertainty. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 17(1), 113-127, 2019.
- Göthe-Lundgren, M., Lundgren, J. T., & Persson, J. A. An optimization

– امیدواری، زهرا، ناعمه، زرین پور، ارائه یک مدل بهینه سازی استوار برای طراحی استراتژیک و عملیاتی زنجیره تأمین نفت، مجله چشم انداز مدیریت صنعتی، شماره ۴۰، از ۱۵۵ تا ۱۹۱، ۱۳۹۹.

– بنشاسته، آرزو، صاحبی، هادی، جبل عاملی، محمدسعید، طراحی زنجیره تأمین تاب آور در صنعت نفت تحت ریسک های عملیاتی و اختلالی: مطالعه موردی، نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش های سیاستگذاری و برنامه ریزی انرژی، سال ششم، شماره ۱۹، ۱۳۹۹.

– پرویزی، سرور، ادیب حاج باقری، محسن، صلصالی، روش های تحقیق کیفی، نشر بشری، ۱۳۸۹.

– صادقی راد، محمد، اهمیت تکمیل زنجیره ارزش و توجه به صنایع پایین دستی پتروشیمی، ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی شیمی و نفت، تهران، ۱۳۹۹.

– کیقبادی، امیررضا، تبیین مدلی برای ارزیابی پایداری زنجیره تأمین در صنایع نفت و گاز بر اساس مدل معادلات ساختاری، مجله توانمندسازی مدیریت سرمایه انسانی، دوره ۴، شماره ۲، ۱۴۰۰.

– مظفری، محمد مهدی، اجلی، مهدی، جعفرقلی، دل آرام، بررسی تأثیر عملیات مدیریت زنجیره تأمین بر مزیت رقابتی و عملکرد شرکت (مورد مطالعه: مجتمع

model for refinery production scheduling. *International Journal of Production Economics*, 78(3), 255-270., 2022.

- Piya, S., Shamsuzzoha, A., Khadem, M., & Al-Hinai, N.. Identification of critical factors and their interrelationships to design agile supply chain: special focus to oil and gas industries. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 21(3), 263-281, 2020.
- Rafiq, S., Salim, R., & Bloch, H. Impact of crude oil price volatility on economic activities: An empirical investigation in the thai economy. *Resources Policy*, 34(3), 121-132, 2019.
- Zhu, Z. Kahraman, C.; Kaya, I.; Cebi, S., Recent advances and opportunities in sustainable food supply chain: a model-oriented review', *International Journal of Production Research*, 56(17), pp. 5700–5722, 2010.





پښتونستان ښار  
پښتونستان ښار  
پښتونستان ښار