



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری  
دوره ۱۳ / شماره ۴ (پیاپی ۵۲) / زمستان ۱۴۰۳  
صفحه ۵۷۳ تا ۵۹۴

## شناسایی و تبیین روابط متقابل ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت

### مرضیه نظامی

دانشجوی دکترا مدیریت صنعتی - مالی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.  
nezamibaran@yahoo.com

### علیرضا میرعرب بایگی

استادیار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران. (نویسنده مسئول)  
mirarab\_alireza@yahoo.com

### هدی همتی

استادیار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.  
hemmati.hoda@gmail.com

### صابر خندان علمداری

استادیار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.  
sabersum@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰

### چکیده

هدف این پژوهش شناسایی و تبیین روابط متقابل ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت، است. جامعه پژوهش حاضر را مدیران و کارشناسان پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی فعال در صنعت نفت، مستقر در استان تهران و همچنین اساتید دانشگاه، تشکیل دادند. در این تحقیق با استفاده از روش هدفمند قضاوتی، از نظرات ۱۹ نفر خبره استفاده گردید. فرایند تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو مرحله‌ی شناسایی ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی از طریق ابزار مصاحبه و با استفاده از روش تحلیل مضمون و نیز تعیین روابط متقابل و ارزیابی مولفه‌ها از طریق ابزار پرسشنامه و روش دیمتل فازی انجام شد. با توجه به یافته‌های تحقیق در مرحله شناسایی مولفه‌ها با استفاده از تحلیل مضمون و در طی مرحله آشنایی با داده‌ها، ۵۸ مورد از شواهد گفتاری شناسایی شده از متن مصاحبه‌ها در قالب ۱۵ کد اولیه برجسب‌زنی شد. در ادامه، کدهای اولیه در قالب پنج تم فرعی و سپس، یک تم اصلی دسته‌بندی شدند. نتایج مرحله دیمتل فازی نشان داد، ۱۵ ریسک فرعی شناسایی شده به ترتیب ریسک ارزی، ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت، ریسک نرخ تورم، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه، عدم شفافیت در قراردادهای، ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات، ریسک مالیات، عدم شفافیت در ساختارها رسمی، ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت، ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی، ریسک ایمنی و سلامتی، ریسک تأمین مالی، ریسک اجرایی پروژه، ریسک بدهی و تعهدات مالی و ریسک مدیریت منابع مالی، اولویت‌بندی شدند.

**واژه‌های کلیدی:** پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی، سرمایه‌گذاری، ارزیابی ریسک.

## ۱- مقدمه

مشارکت‌های عمومی-خصوصی، سازوکاری است، که با کمک آن دولت‌ها با همکاری شرکت‌های بخش خصوصی، زیرساخت‌های مورد نیاز، برای ارائه خدمات به عموم جامعه را گسترش می‌دهند. (بارلو و دیگران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). در سطح جهانی این مدل (مشارکت‌های عمومی-خصوصی) به عنوان یک ابزار برجسته در ارائه پروژه‌های کلان در نظر گرفته می‌شود و پروژه‌های زیرساختی در مقیاس بزرگ که تا کنون تنها توسط دولت تامین مالی می‌شدند، اکنون از طریق مدل مشارکت‌های عمومی-خصوصی، اجرا می‌شوند (اکما-فریمپونگ و دیگران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). بنابراین، تدارکات و اجرای پروژه‌ها از طریق مشارکت‌های عمومی-خصوصی (PPP)<sup>۳</sup> به طور فزاینده‌ای در بیشتر کشورهای جهان به یک هنجار تبدیل شده‌است. ترکیبی از کمبود بودجه عمومی، تلاش مداوم سرمایه‌گذاران خصوصی برای فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدید و سودآور و همچنین، نیاز به ظرفیت جدید و یا بهبود در اغلب زیرساخت‌های عمومی، این روند جهانی را تقویت می‌کند. در چنین پروژه‌هایی، همکاری بین طرفین مختلف درگیر و رضایت از منافع فردی آن‌ها، عوامل کلیدی برای توسعه و تکمیل موفقیت‌آمیز آن‌ها است (ریکور و دلمون<sup>۴</sup>، ۲۰۱۹). در ایران نیز مدل مشارکت عمومی-خصوصی، سابقه‌ای قدیمی دارد. اما به طور جدی آغاز فعالیت این مدل سرمایه‌گذاری را می‌توان از تصویب جزء ۱ بند د تبصره ۱۹ قانون بودجه ۱۳۹۶ دانست که در آن سازمان برنامه و بودجه کشور مکلف شد، زیرساختی را ایجاد نماید تا بستری عملی برای بهبود مدیریت طرح‌ها و تغییر از الگوهای سنتی به روش‌های نوین مانند مدل «مشارکت عمومی - خصوصی» فراهم آید. از دستگاه‌های اجرایی در سطح کلان ایران، که برای نخستین بار گامی اجرایی در تبیین این مدل برای انجام پروژه‌های ملی برداشت؛ وزارت نفت است. به عنوان مثال، در مردادماه سال ۱۳۹۹، ۱۳ قرارداد طرح نگهداشت و افزایش تولید نفت به ارزش بیش از ۱.۵ میلیارد یورو میان دو شرکت تابع شرکت ملی نفت ایران و ۱۴ شرکت خصوصی ایرانی منعقد شد که افزایش ۱۸۵ هزار بشکه‌ای ظرفیت تولید روزانه نفت کشور را هدف‌گذاری کرده است (شانا، ۱۳۹۹).

از سویی دیگر، تحقیقاتی منتشر شده در حوزه پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی (مانند: نگین و دیگران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲؛ اکما-فریمپونگ و دیگران، ۲۰۲۰)، نشان داده‌است که بیشتر پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی، به ویژه در اقتصادهای در حال توسعه، با توجه به مدیریت ضعیف ریسک‌های موجود، شکست‌خورده یا چالش‌هایی در تسلیم حداکثر بازده سرمایه‌گذاری به شرکا داشته‌اند در واقع، تعداد زیادی از پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی به دلیل هزینه‌های بالای چرخه پروژه، کیفیت ضعیف، تاخیرهای ساخت‌وساز، افزایش هزینه وام گرفتن، هزینه‌های اضافی و کمبود درآمد، با موانعی مواجه شده‌اند و یا شکست خوردند. برای مدیریت این ریسک‌ها در پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی، مدیران باید ضمن شناسایی ریسک‌های موجود چگونگی اثرگذاری آنها را نیز درک نمایند. با این حال، مروری بر تحقیقات مرتبط با پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی، نشان می‌دهد،

<sup>1</sup> Barlow et al

<sup>2</sup> Akomea-Frimpong et al

<sup>3</sup> public-private partnership

<sup>4</sup> Ricover & Delmon

<sup>5</sup> Nguyen et al

اکثر مطالعات موجود تنها شناسایی ریسک‌ها را پوشش داده و جنبه‌های دیگر (مانند: شناسایی روابط متقابل و ارزیابی) را تا حد زیادی نادیده گرفته‌اند. شواهد پشتیبان ادعای مطرح شده این است که اکثر مطالعات همچون: جعفریان و دیگران، (۱۴۰۰)؛ سن و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۱۹)؛ تن و ژو<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) جین و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۱۹)؛ واسدوان و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) و درویشی و گودرزی (۱۳۹۶)، به مدیریت ریسک مالی به عنوان بالاترین عامل تعیین‌کننده عملکرد پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی اشاره کرده‌اند اما توجه کمی به بررسی سایر عناصر مرتبط با ریسک‌های سرمایه‌گذاری و همچنین مبحث ارزیابی و تخصیص آن - به بخش دولتی، خصوصی و یا مشترک - در آن‌ها شده‌است. علاوه بر این، مطالعات موجود تمام عوامل ریسک از جمله ریسک‌های سرمایه‌گذاری پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی را با هیچ تلاشی (یا اندک) و بدون بررسی و ارزیابی تأثیرات درونی آن‌ها بر هم به اتمام رسانده‌اند.

افزون بر این، با توجه به تعدد پارامترهایی که بر طراحی و توسعه اقتصادی پروژه‌های زیربنایی تأثیر می‌گذارند، روشن است که اولویت‌بندی خطرپذیری آن‌ها و تأثیر آن‌ها بر هم، تأثیر مستقیمی بر جذابیت پروژه و تصمیمات سرمایه‌گذاری مربوطه دارد. با این حال، تجزیه و تحلیل جامعی که شناسایی، تعیین تأثیرات متقابل (اثرگذاری و اثرپذیری) ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت و ارزیابی آن‌ها را مورد بررسی قرار دهد در کشور انجام نشده است و به طور کلی، فرایندی که مربوط به سه بخش شناسایی، تعیین تأثیرات متقابل و ارزیابی ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی باشد، به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته و در تحقیقات مدیریت صنعتی توسعه داده نشده‌اند. بنابراین، نیاز به انجام تحقیقی جهت پر کردن شکاف‌های مذکور مهم و ضروری است. از این رو تحقیق حاضر، با شناسایی و تبیین روابط ساختاری ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت، به این موارد خواهد پرداخت. فرایند طی شده در تحقیق جهت دستیابی به هدف فوق می‌تواند در پذیرش نظریات چند جانبه از جنبه‌های مختلف به منظور روشن ساختن فرایندی جامع برای شناسایی، تبیین و ارزیابی ریسک‌های سرمایه‌گذاری جهت بهبود بازده سرمایه‌گذاری پروژه‌های مشارکت‌های دولتی - خصوصی، مثمرتر باشد.

در ادامه، ابتدا به مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های مرتبط اشاره خواهد شد. سپس، روش پژوهش، شامل نوع تحقیق، جامعه و روش انتخاب شرکت کنندگان در تحقیق بیان شده و در پایان، پس از ارائه یافته‌های تحقیق، پیشنهادها، پژوهش، ارائه می‌گردد.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

عبارت مشارکت عمومی - خصوصی از ایالات متحده نشأت گرفت و با تأمین مشترک وجوه توسط بخش‌های خصوصی و دولتی برای برنامه‌های آموزشی همراه شد، که بعداً به تأمین وجوه مشابه برای خدمات عمومی در دهه

<sup>1</sup> Sun et al

<sup>2</sup> Tan & Zhao

<sup>3</sup> Jin et al

<sup>4</sup> Vasudevan et al

۱۹۵۰ گسترش یافت. بعد از آن، این روش به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت و به سرمایه‌گذاری‌های عمومی - خصوصی برای نوسازی شهری در دهه ۱۹۶۰ اختصاص یافت (ریکور و دلمون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). در برخی کشورها از جمله ایالات متحده آمریکا، این مفهوم همچنین برای ارائه خدمات اجتماعی توسط موسسات غیر دولتی با استفاده از صندوق‌های عمومی که اغلب توسط بخش‌های غیر انتفاعی و داوطلبانه ارائه می‌شوند، اعمال می‌شود (چان و دیگران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). این مفهوم همچنین به تامین بودجه عمومی برای تحقیق و توسعه بخش خصوصی در حوزه‌هایی مانند فن‌آوری اشاره دارد. در زمینه توسعه بین‌المللی، به اجرای طرح‌های مشترک توسط دولت، سازمان‌های امدادی و بخش خصوصی در پیشرفت کلی توسعه اقتصادی اشاره دارد. بسیاری از این موارد به عنوان محور سیاست یا برنامه مبتنی بر مشارکت عمومی - خصوصی توصیف می‌شوند (ژانگ و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). در این بین، مدیریت ریسک یک فرآیند سیستماتیک است که شامل شناسایی، تجزیه و تحلیل و پاسخگویی به ریسک‌ها، علاوه بر به حداکثر رساندن احتمال و اثرات رویدادهای مثبت و به حداقل رساندن اثرات و رویدادهای مضر است (شن و دیگران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶). پروژه‌های زیرساخت، به ویژه پروژه‌های اجرا شده با روش مشارکت عمومی - خصوصی، به طور کلی با شرایط ریسکی در تمام مراحل پروژه، از جمله مطالعات اولیه، طراحی، ساخت‌وساز و عملیات مواجه هستند (وکر<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷). این امر منجر به مشکلات بسیاری از جمله افزایش هزینه‌ها و تاخیرها، هدر رفتن منابع انسانی، مواد و تجهیزات شده است. بر این اساس و با توجه به نیاز به استفاده از روش مشارکت عمومی - خصوصی و ابعاد گسترده آن در توسعه پروژه‌های زیربنایی، شناسایی دقیق ریسک‌ها در این پروژه‌ها ضروری است (ژو و دیگران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰). لذا، به منظور افزایش درک در مورد ریسک‌های موجود در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی، استفاده از نوعی از طبقه‌بندی مفید خواهد بود. در همین رابطه و در ادبیات قبلی، طبقه‌بندی‌های مختلفی از ریسک‌ها برای شناسایی چارچوب ارائه شده شده است. بر اساس یکی از این طبقه‌بندی‌ها ریسک‌ها به سه گروه دسته‌بندی می‌شوند (فروزش و دیگران، ۱۳۹۴):

- ◀ ریسک‌هایی که عمدتاً در فاز پیشرفت وجود دارند، از جمله ریسک‌های مربوط به برنامه‌ریزی پروژه، طراحی، ساخت‌وساز و راه‌اندازی پروژه
- ◀ ریسک‌هایی که عمدتاً در فاز عملیات (و یا در انتقال) وجود دارند
- ◀ ریسک‌های طول عمر که ممکن است در هر دو فاز تحقق یابند.
- ◀ جدول ۱، هفت دسته ریسک را به همراه تخصیص یا به اشتراک‌گذاری آن‌ها را نشان می‌دهد که برای کاهش هزینه کلی ریسک در یک پروژه مناسب هستند (پندا و اربولدا<sup>۷</sup>، ۲۰۱۴):

<sup>1</sup> Ricover & Delmon

<sup>2</sup> Chan et al

<sup>3</sup> Zhang et al

<sup>4</sup> Shen et al

<sup>5</sup> Vickers

<sup>6</sup> Xu et al

<sup>7</sup> Pineda & Arboleda

جدول ۱. ریسک‌های شناخته‌شده برای پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی

دولتی	خصوصی
<b>ریسک‌های عملیات و تعمیر و نگهداری</b>	
افزایش هزینه‌ها در عکس‌العمل اضطراری یا پرداخت بیمه مواردی که تحت پوشش نیستند منسوخ شدن تکنیک وابستگی شخص ثالث مطابق با شاخص‌های عملکرد (خدمات پلیس، کمک‌های اضطراری پزشکی، عملیات پورت و تدارکات، ساکنان همسایه، غیره). تأثیر کاربر بر نرخ تصادفات/تلفات، گردش مواد خطرناک و اتهام چندبعدی	طراحی و پیش‌بینی خطاها در برنامه‌های عملیات و تعمیر و نگهداری با توجه به تغییرات ترافیک و عوامل دیگر نوسانات قیمت در فعالیت‌های عملیات و تعمیر و نگهداری نابودی سریع ناشی از تغییرات آب‌وهوا، حوادث طبیعی یا تغییر شکل استفاده تقاضای بیش‌ازحد و تقلیل ظرفیت
<b>ریسک‌های تجاری</b>	
کاهش درآمد برای ترافیک کمتر از حد انتظار فرار از جابجایی منطقه (استفاده از جاده جایگزین) پرداخت عوارض عوارض و تغییرات در تعرفه عوارض	تأثیر نقدینگی برای ترافیک کمتر از حد انتظار فرار از پرداخت عوارض به جز در موارد دستور پلیس تغییر در فناوری جمع‌آوری عوارض
<b>ریسک‌های مالی</b>	
ریسک نرخ ارز در بودجه‌های دولتی قابل پرداخت به دلار آمریکا	نرخ بهره، ریسک نرخ ارز) ریسک نقدینگی (ریسک بازار ریسک کشور (کلمبیا و/یا کشور صاحب‌امتیاز) ریسک پیش‌فرض ریسک سود ریسک تنوع. عدم درآمد بهره‌برداری تجاری متفاوت از درآمد عوارض
<b>خطرات تنظیم مقررات</b>	
خطر تنظیم مقررات به‌طور خاص مؤثر بر تجارت امتیاز	خطر مقررات مؤثر بر جمعیت کل کشور
<b>خطرات بیمه‌ای</b>	
افزایش هزینه‌ها در حوادث بیمه نشده	سختی چاپ مجدد و/یا گسترش پوشش بیمه در طول مرحله ساخت پوشش ناکافی بیمه صعود ناگهانی حق بیمه بعد از فعال شدن ریسک خطر روحیه، افزایش همدلی در ریسک مشترک و حوادث تحت پوشش بیمه
<b>ریسک‌های اجتماعی - سیاسی</b>	
کارهای در حال ظهور تحریکات جوامع یا دولت‌های محلی	آسیب‌های ناشی از اشخاص ثالث افزایش هزینه‌های کمک‌های اجتماعی و جابجایی آسیب‌ها و سرقت از دارایی‌های صاحب‌امتیاز

در ادامه، تحقیقات داخلی و خارجی مرتبط با مبحث تحقیق خلاصه و ذکر شده است:

نگین و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۲۲)، در پژوهشی به بررسی مشارکت عمومی خصوصی برای سرمایه‌گذاری زیرساخت حمل و نقل پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که حمایت سیاسی، تخصیص ریسک قانونی - مالی، اقتدار و مسئولیت مشترک، کانال‌های ارتباطی و حل و فصل اختلافات عوامل مهمی هستند که در موفقیت یا شکست مکانیزم هم‌کاری بین طرفین در پروژه‌های مشارکت‌های عمومی-خصوصی نقش دارند. چن<sup>۲</sup>، (۲۰۲۱)، در پژوهشی به بررسی زیرساخت شراکت عمومی - خصوصی سرمایه‌گذاری و توسعه اقتصادی پایدار پرداختند نتایج نشان می‌دهد: (۱) متوسط کارایی ورودی - خروجی زیرساخت، تنوع قابل توجه منطقه‌ای را نشان می‌دهد. با این حال، روند خوبی از بهبود پدید آمد، که منعکس‌کننده پایداری اقتصادی سرمایه‌گذاری زیربنایی است و مشارکت عمومی - خصوصی نقش مثبتی در ترویج آن ایفا کرده است. (۲) مشارکت عمومی - خصوصی دارای رشد اقتصادی مثبت و معنی‌دار و اثرات سرریز فضایی است که می‌تواند یکپارچگی اقتصادی منطقه‌ای را ارتقا دهد و تابع پایداری اقتصادی خود را بهبود بخشد. (۳) تاثیر اقتصادی مشارکت عمومی - خصوصی ناهمگونی صنعتی قابل توجهی دارد. موسوی و دیگران (۱۴۰۰)، در پژوهشی به ارزیابی و تخصیص ریسک در پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی پرداختند. در این تحقیق و در مورد شناسایی ریسک با مرور گسترده‌ی ادبیات پیشین، ۳۴ عامل ریسک جهت بررسی‌های بیشتر شناسایی شد. سپس با تعدادی از خبرگان این امر که دارای تجربه‌ی بالا و موقعیت‌های شغلی با مرتبه‌ی میانی و بالا بودند، مصاحبه‌های ساختارمندی انجام شد و داده‌های لازم در سه زمینه تخصیص عوامل ریسک، احتمال ریسک و اثر آن جمع‌آوری شد. همچنین دیگر نتیجه این تحقیق، شناسایی نحوه تخصیص ریسک مطلوب است که اگر سازمان مشارکت شهرداری تهران با الگوبرداری از کشورهای پیشرو در این حوزه، این مبحث را به قراردادهای خود اضافه کند، می‌تواند نقش موثری در تقسیم درست مسئولیت‌ها، رفع تعارضات و اجرای بهینه پروژه‌ها باشد. ما و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، در پژوهشی به بررسی ریسک سرمایه‌گذاری فراملی نفت در آسیای میانه با استفاده از روش ارزیابی جامع فازی، پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که نمره ریسک برای ریسک نظارتی بالاترین اولویت را دارد که نشان‌دهنده سطح ریسک بالای این فاکتور در سرمایه‌گذاری نفتی فراملی است و به دنبال آن شاخص‌های ریسک اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیربنایی قرار دارند. از ۱۸ شاخص ریسک ثانویه محاسبه‌شده، هفت شاخص با احتمال وقوع ریسک بالا بیش از ۳۰٪ وجود داشت و ترتیب نزولی به شرح زیر بود: استقرار حقوق معدن؛ مداخله کشور میزبان در عملیات؛ سیستم مالیات؛ ثبات مقررات؛ جنگ و آشوب؛ سرمایه‌کار؛ تفاوت‌های قومی، فرهنگی و مذهبی. محققین بیان کردند، این هفت ریسک بحرانی باید به دقت تحت نظر گرفته شوند و در طی سرمایه‌گذاری بین‌المللی نفت در آسیای میانه از آن‌ها اجتناب شود. چنگ و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۱۹)، در پژوهشی به بررسی ارزیابی ریسک پروژه‌های بین‌المللی نفت و گاز براساس ارزش ارزش در معرض ریسک، پرداختند. نتایج نشان می‌دهد: (۱) ریسک‌ها، تاثیر زیادی بر ارزش خالص فعلی پروژه دارند، بنابراین، اگر ریسک‌ها

<sup>1</sup> Nguyen et al

<sup>2</sup> Chen

<sup>3</sup> Ma et al

<sup>4</sup> Cheng et al

نادیده گرفته شوند، ممکن است تصمیمی اشتباه باشد. (۲) یک روش شبیه‌سازی برای شبیه‌سازی توزیع تصادفی عوامل ریسک در مدل احتمالی اعمال شد. بنابراین، احتمال مربوط به ارزش خالص فعلی پروژه، غلبه بر محدودیت ذاتی روش ارزیابی اقتصادی سنتی است. VaR (۳) یک ابزار اندازه‌گیری ریسک مستقیم است و می‌تواند برای ارزیابی ریسک‌های پروژه‌های بین‌المللی نفت و گاز به کار رود. تهرانی و دیگران (۱۳۹۹)، در پژوهشی مدیریت ریسک قراردادهای سرمایه‌گذاری پروژه‌های بالادستی نفت و گاز ایران را با رویکرد نظریه داده بنیاد، مرد بررسی قرار دادند. یافته‌ها بیانگر این است که دو دسته عوامل «تحولات سیاسی بین‌المللی» و «تحولات اقتصادی» شرایط علی ۴۴ ریسک شناسایی شده در این پژوهش هستند. مهم‌ترین آن‌ها، ریسک‌های وقوع جنگ و ناآرامی، تحریم سرمایه‌گذاری و تحریم فروش نفت و گازند. راهبردهای «امنیت سرمایه‌گذاری»، «تسهیل سرمایه‌گذاری» و «ترغیب سرمایه‌گذاری»، به دسته پیامدهای «نقش تأثیرگذار در بازار جهانی نفت و گاز» و «حضور مؤثر در بازار جهانی سرمایه‌گذاری» می‌انجامند. شرایط زمینه‌ای اثرگذار بر راهبردها، «سازوکار تصمیم‌گیری» و «ماهیت سرمایه‌گذاری پروژه‌های بالادستی» اند و دسته عوامل «حکمرانی و حاکمیتی» و «توان خدمات مهندسی و قابلیت‌های داخلی» به عنوان شرایط مداخله‌ای شناسایی شدند.

## ابزار و روش

این پژوهش، از بعد هدف اکتشافی، از بعد مخاطب بنیادی و از بعد زمان مقطعی است. بر مطالعات آمیخته (کیفی و کمی) مبتنی بوده و روش گردآوری داده‌ها و تحلیل در بخش کیفی، مصاحبه و تحلیل تم و در بخش کمی، پرسشنامه و دیمتال فازی شده است. دلیل انتخاب روش تحلیل تم در این پژوهش شناسایی ایده‌های اولیه و عمیق صاحب نظران از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته برای توسعه الگوی نظریه پژوهش‌های تجربی آتی مبتنی بر یافته‌های کیفی است. همچنین، از روش دیمتال فازی به این دلیل استفاده شد تا علاوه بر تعیین روابط متقابل (اثرگذاری و اثرپذیری) مولفه‌های شناسایی شده در مرحله کیفی (تحلیل تم)، اولویت‌بندی هم انجام شود. در این تحقیق جمع آوری داده‌های مورد نیاز برای شناسایی ابعاد و مولفه‌ها الگوی تحقیق با ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته انجام گرفت. مشارکت کنندگان در تحقیق برای انجام مصاحبه‌های عمیق و نیز پاسخ به پرسشنامه، شامل مدیران و کارشناسان پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی فعال در صنعت نفت، مستقر در استان تهران و همچنین اساتید دانشگاه، بودند. به منظور طراحی الگوی تحقیق در مجموع بر اساس روش نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی از ۳ نفر از اساتید دانشگاهی و ۱۶ نفر از خبرگان اجرایی استفاده شد. خبرگان دانشگاهی ضمن داشتن مدرک دکترا در رشته‌های مرتبط با مبحث تحقیق آشنایی داشتند. خبرگان اجرایی نیز ضمن داشتن مدرک حداقل کارشناسی ارشد، دارای حداقل ۱۰ سال فعالیت در زمینه‌های مرتبط با تحقیق، بودند. همچنین، همانگونه که بیان شد در بخش کمی جهت تحلیل پرسشنامه‌ها نیز از تکنیک دیمتال فازی استفاده شد. در ادامه، به توضیح گام تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه در روش دلفی فازی پرداخته شده است (دلاله و دیگران، ۲۰۱۱):

<sup>1</sup> Dalalah et al

گام اول: ایجاد ماتریس فازی ارتباط مستقیم اولیه با جمع آوری نظرات خبرگان برای اندازه‌گیری روابط بین معیارها باید آن‌ها را در یک ماتریس مربعی قرار داده و از خبرگان بخواهیم آنها را به صورت زوجی و بر اساس میزان تاثیرشان بر یکدیگر با هم مقایسه کنند. در این نظرسنجی، خبرگان نظرات خود را بر اساس جدول ۲، بیان خواهند کرد.

جدول ۲. عبارات زبانی مورد استفاده و اعداد فازی متناظر

اعداد فازی مثلثی	معادل قطعی	عبارات زبانی
(۰.۰, ۰.۰, ۰.۲۵)	۰	بدون تأثیر (No)
(۰.۰, ۰.۲۵, ۰.۵۰)	۱	تأثیر خیلی کم (VL)
(۰.۲۵, ۰.۵۰, ۰.۷۵)	۲	تأثیر کم (L)
(۰.۵۰, ۰.۷۵, ۱.۰)	۳	تأثیر زیاد (H)
(۰.۷۵, ۱.۰, ۱.۰)	۴	تأثیر خیلی زیاد (VH)

با فرض اینکه به تعداد  $n$  معیار و  $p$  خبره داشته باشیم؛  $p$  ماتریس فازی داریم، که هر یک متناظر با نظرات یک خبره همراه با اعداد فازی مثلثی به عنوان عناصر آن خواهند بود. در این ماتریس‌ها،  $\tilde{x}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$  اعداد فازی مثلثی می‌باشند و  $\tilde{x}_{ii} = (i = 1, 2, 3, \dots, n)$  به صورت عدد فازی  $(0, 0, 0)$  در نظر گرفته می‌شوند. برای در نظر گرفتن نظر همه خبرگان طبق فرمول (۲)، از آن‌ها میانگین حسابی گرفته می‌شود.

$$\bar{z} = \frac{\bar{x}^1 \oplus \bar{x}^2 \oplus \bar{x}^3 \oplus \dots \oplus \bar{x}^p}{p} \quad (2)$$

در این فرمول  $p$  تعداد خبرگان و  $\bar{x}^1, \bar{x}^2, \dots, \bar{x}^p$  به ترتیب ماتریس مقایسه زوجی خبره ۱، خبره ۲ و خبره  $p$  می‌باشد و  $\bar{z}$  عدد فازی مثلثی به صورت  $\bar{z}_{ij} = (l'_{ij}, m'_{ij}, u'_{ij})$  است.

گام دوم: نرمال سازی ماتریس فازی ارتباط مستقیم.

برای نرمالایز کردن ماتریس به دست آمده از فرمول‌های (۳) و (۴) استفاده می‌کنیم.

$$\bar{H}_{ij} = \frac{\bar{z}_{ij}}{r} = \left( \frac{l'_{ij}}{r}, \frac{m'_{ij}}{r}, \frac{u'_{ij}}{r} \right) = (l''_{ij}, m''_{ij}, u''_{ij}) \quad (3)$$

که  $r$  از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \left( \sum_{j=1}^n u_{ij} \right) \quad (4)$$



گام سوم - محاسبه ماتریس ارتباطات کامل  
ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول‌های (۵) تا (۸) به دست می‌آید:

$$T = \lim_{k \rightarrow +\infty} (\tilde{H}^1 \oplus \tilde{H}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{H}^k) \quad (۵)$$

که هر درایه آن عدد فازی به صورت است  $\tilde{t}_{ij} = (l_{ij}^t, m_{ij}^t, u_{ij}^t)$  است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$[l_{ij}^t] = H_l \times (I - H_l)^{-1} \quad (۶)$$

$$[m_{ij}^t] = H_m \times (I - H_m)^{-1} \quad (۷)$$

$$[u_{ij}^t] = H_u \times (I - H_u)^{-1} \quad (۸)$$

در این فرمول‌ها I ماتریس یکه و  $H_l, H_m, H_u$  هر کدام ماتریس  $n \times n$  هستند که درایه‌های آن را به ترتیب عدد پایین، عدد میانی و عدد بالایی اعداد فازی مثلثی ماتریس H تشکیل می‌دهد.

گام چهارم - تعیین تأثیرات متقابل (اثرگذاری/ تأثیرپذیری) عوامل  
گام بعدی به دست آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس  $\tilde{T}$  است. مجموع سطرها و ستون‌ها با توجه به فرمول‌های (۹) و (۱۰) به دست می‌آوریم.

$$\tilde{D} = (\tilde{D}_i)_{n \times 1} = \left[ \sum_{j=1}^n \tilde{T}_{ij} \right]_{n \times 1} \quad (۹)$$

$$\tilde{R} = (\tilde{R}_i)_{1 \times n} = \left[ \sum_{j=1}^n \tilde{T}_{ij} \right]_{1 \times n} \quad (۱۰)$$

که  $\tilde{D}$  و  $\tilde{R}$  به ترتیب ماتریس  $n \times 1$  و  $1 \times n$  هستند.

در ادامه اعداد فازی  $\tilde{D}$  و  $\tilde{R}$  را طبق فرمول (۱) دیفازی می‌کنیم. سپس میزان اهمیت (عامل) شاخص‌ها  $(Di + Rj)$  و رابطه بین معیارها  $(Di - Rj)$  مشخص می‌شود. که اگر  $Di - Rj > 0$  باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر  $Di - Rj < 0$  باشد معیار مربوطه اثرپذیر است.

گام پنجم - تعیین وزن عوامل

در این گام جهت تعیین وزن نهایی عوامل نیز از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

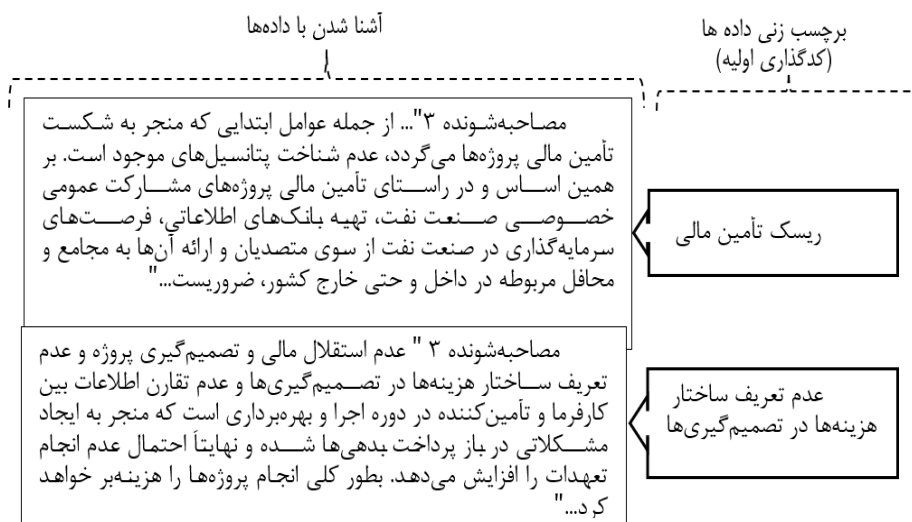
$$\omega_i = ((D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2)^{\frac{1}{2}} \quad (۱۱)$$

$$W_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (۱۲)$$

## یافته‌ها

همانگونه که در بخش روش تحقیق ذکر شد، در تحقیق حاضر به منظور جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی، از مصاحبه و جهت تحلیل از روش تحلیل تم (مضمون)، استفاده گردید. بر همین اساس و باهدف جمع‌آوری داده‌های کیفی، پس از بررسی ادبیات مرتبط با مبحث تحقیق، چارچوبی برای طرح پرسش‌های مصاحبه‌ها با خبرگان تدوین گردید. در ادامه، ۱۹ نفر از مدیران و کارشناسان پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی فعال در صنعت نفت، مستقر در استان تهران و همچنین اساتید دانشگاه، از طریق روش نمونه‌گیری قضاوتی، انتخاب شدند. در فاز دوم، مصاحبه‌های انجام‌شده با روش تحلیل تم استقرایی شش مرحله‌ای براون و کلارک<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، کدگذاری گردید. بر این اساس و در طی مرحله آشنایی با داده‌ها، شواهد گفتاری شناسایی شده (۵۸ مورد) از متن مصاحبه‌ها در قالب ۱۵ کد اولیه برچسب‌زنی شد. در ادامه نمونه‌ای از چگونگی انجام مراحل آشنا شدن و برچسب‌زنی داده‌ها، ارائه شده است. در ادامه نمونه‌ای از چگونگی انجام مراحل آشنا شدن و برچسب‌زنی داده‌ها، ارائه شده است (جدول ۳).

جدول ۳. نمونه‌ای از چگونگی انجام مراحل آشنا شدن و برچسب‌زنی داده‌ها



در ادامه، کدهای اولیه بدست آمده مورد بررسی قرار گرفته و سپس پژوهشگر کدهایی که از نظر معنی و مفهوم به یکدیگر نزدیک هستند و به اصطلاح قرابت معنایی با یکدیگر دارند را در یک گروه قرار داده و به خلق معانی و واژه‌های جدید می‌پردازد. در حقیقت پژوهشگر کدها را در قالب تم‌های فرعی دسته‌بندی می‌شوند. برای آشنایی بیشتر با چگونگی این دسته‌بندی‌ها، یک نمونه در جدول ۴ آورده شده است.

<sup>1</sup> Braun & Clarke

جدول ۴. نمونه ای از چگونگی انجام مرحله طبقه بندی کدهای اولیه و تشکیل تم فرعی

<p>- ناپیوستگی در سیاست صنعت نفت می تواند به پروژه های عمومی -          خصوصی خسارت وارد کند (۲)          - وجود قوانین و مقررات منطقه ای متفاوت برای صنایع نفت و          پتروشیمی (۱۴)          - بروز ضرر مالی با تغییر در قوانین ملی و منطقه ای مانند قوانین          مالیاتی و ... (۱۷)</p>	<p>ریسک عدم تداوم          سیاست ها در صنعت نفت</p>	<p>ریسک محیط          سرمایه گذاری          محلی</p>
<p>- بالا رفتن هزینه سرمایه گذاری به دلیل نبود زیرساخت (۱)          - محدودیت منابع نهادهای خصوصی برای سرمایه گذاری (۱)          - عدم توانایی و تجربه در اتخاذ تصمیم های سرمایه گذاری در قالب          پروژه های عمومی - خصوصی به دلیل نوپا بودن این نوع سرمایه گذاری          در صنعت نفت (۱۴)          - عدم سرمایه گذاری در ایجاد ابزار و زیرساخت مورد نیاز توسط بخش          خصوصی محلی (۱۶)</p>	<p>ریسک سرمایه گذاری و          زیرساخت</p>	

با توجه به جدول ۴، مواردی از قبیل ریسک عدم تداوم سیاست ها در صنعت نفت و ریسک سرمایه گذاری و زیرساخت، از نظر پژوهشگر قرابت معنایی بالایی با یکدیگر دارند و با توجه به شواهد گفتاری ارائه شده توسط پاسخ دهندگان، در یک دسته تحت عنوان ریسک محیط سرمایه گذاری محلی، قرار می گیرند. خلاصه نتایج نهایی پژوهش حاضر (تحلیل تم)، به جهت رعایت اختصار در جدول ۵، ارائه شده است.

جدول ۵- خلاصه نتایج پژوهش حاضر در بخش کیفی (تحلیل تم)

علامت اختصاری	کدگذاری اولیه	تم فرعی
C1	ریسک مدیریت منابع مالی	ریسک های مالی و اقتصادی
C2	ریسک تأمین مالی	
C3	ریسک بدهی و تعهدات مالی	
C4	ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه	
C5	ریسک مالیات	
C6	ریسک نرخ تورم	
C7	ریسک ارزی	
C8	ریسک ایمنی و سلامتی	ریسک HSE و مسئولیت اجتماعی
C9	ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی	ریسک محیط سرمایه گذاری محلی
C10	ریسک عدم تداوم سیاست ها در صنعت نفت	
C11	ریسک سرمایه گذاری و زیرساخت	

علامت اختصاری	کدگذاری اولیه	تم فرعی
C12	عدم شفافیت در ساختارها رسمی	ریسک عدم شفافیت مالی و غیرمالی
C13	عدم شفافیت در قراردادها	
C14	ریسک اجرای پروژه	ریسک‌های اجرایی و فنی
C15	ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات	

تعیین تاثیرات متقابل (اثرگذاری و اثرپذیری) و اولویت‌بندی ریسک سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی با استفاده از تکنیک دیمتل فازی  
 فرآیند روش دیمتل در پنج گام اجرا شد که در ادامه گزارش شده است.  
 گام نخست - محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (D)  
 در این گام میانگین نظرات خبرگان (۱۹ نفر) تحقیق در جدول ۶، قابل مشاهده است.

جدول ۶- ماتریس ارتباط مستقیم (D)

D	C1		C2			C3			...	C15			SUM(ui)	
C1	0	0	0.25	0.35	0.60	0.85	0.50	0.75	0.95	...	0.55	0.8	0.95	13.50
C2	0	0	0.25	0.35	0.60	0.85	0.25	0.50	0.75	...	0	0	0.25	9.70
C3	0	0	0.25	0.40	0.65	0.85	0.10	0.25	0.50	...	0.05	0.25	0.5	10.20
C4	0	0	0.25	0.55	0.80	0.95	0.55	0.80	0.95	...	0.35	0.6	0.85	12.85
C5	0	0	0.25	0.70	0.95	1.00	0.25	0.50	0.75	...	0.15	0.3	0.55	11.60
C6	0	0	0.25	0.50	0.75	0.95	0.60	0.85	1.00	...	0.45	0.7	0.9	12.90
C7	0	0	0.25	0.60	0.85	0.95	0.75	1.00	1.00	...	0.4	0.6	0.8	12.20
C8	0	0	0.25	0.60	0.85	0.95	0.40	0.65	0.85	...	0.4	0.65	0.8	12.50
C9	0	0	0.25	0.65	0.90	1.00	0.20	0.45	0.70	...	0.25	0.35	0.55	10.75
C10	0	0	0.25	0.40	0.65	0.80	0.50	0.75	0.85	...	0.6	0.85	0.9	11.20
C11	0	0	0.25	0.55	0.80	0.95	0.60	0.85	1.00	...	0.45	0.7	0.95	12.10
C12	0	0	0.25	0.45	0.70	0.90	0.30	0.55	0.80	...	0.5	0.75	0.95	12.15
C13	0	0	0.25	0.50	0.75	1.00	0.35	0.60	0.85	...	0.25	0.5	0.75	11.65
C14	0	0	0.25	0.55	0.80	0.95	0.00	0.00	0.25	...	0.3	0.55	0.75	11.70
C15	0	0	0.25	0.00	0.00	0.25	0.55	0.80	0.95	...	0.5	0.75	0.9	12.90

گام دوم - نرمال سازی ماتریس ارتباط مستقیم  
 مطابق با رابطه (۳-۳) و (۳-۴)، ماتریس میانگین نظرات خبرگان (جدول ۶) را نرمال کرده که آن را ماتریس N می‌نامیم.

جدول ۷- ماتریس نرمال (N)

N	C1			C2			C3			...	C15		
	0	0	0.0185	0.0259	0.0444	0.063	0.037	0.0556	0.0704		0.0407	0.0593	0.0704
C1	0	0	0.0185	0.0259	0.0444	0.063	0.037	0.0556	0.0704	...	0.0407	0.0593	0.0704
C2	0	0	0.0185	0.0259	0.0444	0.063	0.0185	0.037	0.0556	...	0	0	0.0185
C3	0	0	0.0185	0.0296	0.0481	0.063	0.0074	0.0185	0.037	...	0.0037	0.0185	0.037
C4	0	0	0.0185	0.0407	0.0593	0.0704	0.0407	0.0593	0.0704	...	0.0259	0.0444	0.063
C5	0	0	0.0185	0.0519	0.0704	0.0741	0.0185	0.037	0.0556	...	0.0111	0.0222	0.0407
C6	0	0	0.0185	0.037	0.0556	0.0704	0.0444	0.063	0.0741	...	0.0333	0.0519	0.0667
C7	0	0	0.0185	0.0444	0.063	0.0704	0.0556	0.0741	0.0741	...	0.0296	0.0444	0.0593
C8	0	0	0.0185	0.0444	0.063	0.0704	0.0296	0.0481	0.063	...	0.0296	0.0481	0.0593
C9	0	0	0.0185	0.0481	0.0667	0.0741	0.0148	0.0333	0.0519	...	0.0185	0.0259	0.0407
C10	0	0	0.0185	0.0296	0.0481	0.0593	0.037	0.0556	0.063	...	0.0444	0.063	0.0667
C11	0	0	0.0185	0.0407	0.0593	0.0704	0.0444	0.063	0.0741	...	0.0333	0.0519	0.0704
C12	0	0	0.0185	0.0333	0.0519	0.0667	0.0222	0.0407	0.0593	...	0.037	0.0556	0.0704
C13	0	0	0.0185	0.037	0.0556	0.0741	0.0259	0.0444	0.063	...	0.0185	0.037	0.0556
C14	0	0	0.0185	0.0407	0.0593	0.0704	0	0	0.0185	...	0.0222	0.0407	0.0556
C15	0	0	0.0185	0	0	0.0185	0.0407	0.0593	0.0704	...	0.037	0.0556	0.0667

گام سوم- محاسبه ماتریس ارتباط کامل معیارها (T)  
مطابق با رابطه (۵-۳) ماتریس ارتباط کامل را برای معیارها محاسبه می‌نماییم:

جدول ۸- ماتریس ارتباط کامل معیارها (T)

T	C1			C2			C3			...	C15		
	0.000	0.000	0.162	0.061	0.172	0.572	0.065	0.165	0.534		0.064	0.153	0.498
C1	0.000	0.000	0.162	0.061	0.172	0.572	0.065	0.165	0.534	...	0.064	0.153	0.498
C2	0.000	0.000	0.121	0.043	0.120	0.427	0.032	0.100	0.386	...	0.010	0.052	0.322
C3	0.000	0.000	0.127	0.049	0.129	0.448	0.023	0.088	0.388	...	0.016	0.077	0.359
C4	0.000	0.000	0.155	0.076	0.184	0.555	0.068	0.165	0.511	...	0.049	0.135	0.470
C5	0.000	0.000	0.141	0.079	0.174	0.510	0.039	0.123	0.451	...	0.027	0.095	0.404
C6	0.000	0.000	0.156	0.072	0.181	0.556	0.072	0.169	0.516	...	0.056	0.143	0.474
C7	0.000	0.000	0.148	0.075	0.175	0.531	0.080	0.170	0.494	...	0.048	0.125	0.445
C8	0.000	0.000	0.152	0.078	0.184	0.543	0.057	0.153	0.494	...	0.052	0.138	0.457
C9	0.000	0.000	0.132	0.070	0.154	0.476	0.032	0.106	0.416	...	0.033	0.088	0.377
C10	0.000	0.000	0.138	0.056	0.151	0.481	0.059	0.144	0.447	...	0.062	0.140	0.421
C11	0.000	0.000	0.146	0.068	0.164	0.523	0.067	0.154	0.487	...	0.051	0.129	0.450
C12	0.000	0.000	0.148	0.062	0.161	0.525	0.046	0.136	0.478	...	0.057	0.138	0.457
C13	0.000	0.000	0.142	0.063	0.156	0.510	0.047	0.131	0.460	...	0.035	0.110	0.421
C14	0.000	0.000	0.144	0.068	0.164	0.514	0.024	0.093	0.425	...	0.041	0.119	0.429
C15	0.000	0.000	0.157	0.037	0.131	0.509	0.071	0.171	0.518	...	0.063	0.154	0.481

گام چهارم: تعیین تأثیرات متقابل و وزن شاخص‌ها  
 همانگونه که بیان شد در این مرحله پرسشنامه روش FDEMATEL، توسط خبرگان پژوهش (۱۹ نفر) و با توجه به طیف فازی مربوطه تکمیل و در ادامه با انجام گام‌های تکنیک مذکور مقادیر فازی  $\bar{D}$  و  $\bar{R}$ ، محاسبه گردید. سپس اعداد فازی  $\bar{D}$  و  $\bar{R}$  را طبق فرمول (۱-۳) دیفازی کرده و میزان اهمیت (تعامل) شاخص‌ها ( $Di + Rj$ ) و رابطه بین معیارها ( $Di - Rj$ ) مشخص گردید. همانگونه که بیان شد جهت تعیین تأثیرات متقابل شاخص‌ها اگر  $Di - Rj > 0$  باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر  $Di - Rj < 0$  باشد معیار مربوطه اثرپذیر است:

جدول ۹- تأثیرات متقابل شاخص‌های پژوهش (اثرگذاری/ اثرپذیری)

شاخص	علامت اختصاری	D			R			D(def)	R(def)	D+R	D-R	
ریسک مدیریت منابع مالی	c1	۰.۹۵۲	۲.۳۷۴	۷.۷۶۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۲.۱۶۸	۳.۲۶۶	۰.۵۴۲	۳.۹۰۸	۲.۸۲۴	اثرگذار
ریسک تأمین مالی	c2	۰.۴۴۱	۱.۳۶۶	۵.۵۲۸	۰.۹۵۵	۲.۴۰۲	۷.۶۷۹	۲.۱۷۶	۳.۳۵۹	۵.۵۳۵	-۱.۱۸۴	اثرپذیر
ریسک بدهی و تعهدات مالی	c3	۰.۵۱۶	۱.۴۹۳	۵.۸۴۹	۰.۷۸۰	۲.۰۶۷	۷.۰۰۶	۲.۳۳۸	۲.۹۸۰	۵.۳۱۸	-۰.۶۴۲	اثرپذیر
ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه	c4	۰.۹۴۵	۲.۳۰۶	۷.۳۸۴	۰.۷۹۴	۲.۰۶۳	۷.۱۰۸	۳.۲۳۶	۳.۰۰۷	۶.۲۴۳	۰.۲۲۸	اثرگذار
ریسک مالیات	c5	۰.۷۱۶	۱.۸۹۱	۶.۶۲۱	۰.۸۲۲	۲.۱۴۵	۷.۱۶۸	۲.۷۸۰	۳.۰۷۰	۵.۸۴۹	-۰.۲۹۰	اثرپذیر
ریسک نرخ تورم	c6	۰.۹۵۸	۲.۳۲۷	۷.۴۰۱	۰.۸۰۹	۲.۰۹۵	۷.۲۰۸	۳.۲۵۳	۳.۰۵۲	۶.۳۰۵	۰.۲۰۱	اثرگذار
ریسک ارزی	c7	۰.۸۲۹	۲.۰۸۵	۷.۰۱۸	۱.۰۴۷	۲.۵۰۹	۷.۵۸۸	۳.۰۰۴	۳.۴۱۳	۶.۴۱۸	-۰.۴۰۹	اثرپذیر
ریسک ایمنی و سلامتی	c8	۰.۹۱۱	۲.۲۵۸	۷.۲۰۹	۰.۶۵۵	۱.۷۶۶	۶.۳۴۲	۳.۱۵۹	۲.۶۳۲	۵.۷۹۱	۰.۵۲۷	اثرگذار
ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی	c9	۰.۶۰۳	۱.۶۲۵	۶.۱۱۲	۰.۹۲۵	۲.۳۴۰	۷.۵۰۲	۲.۴۹۱	۳.۲۷۷	۵.۷۶۸	-۰.۷۸۶	اثرپذیر
ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت	c10	۰.۷۴۶	۱.۹۴۵	۶.۴۳۰	۰.۸۱۳	۲.۱۰۷	۷.۱۸۶	۲.۷۶۷	۳.۰۵۳	۵.۸۲۰	-۰.۲۸۷	اثرپذیر
ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت	c11	۰.۷۶۵	۱.۹۷۰	۶.۹۰۶	۱.۰۳۰	۲.۵۱۰	۷.۷۸۶	۲.۹۰۳	۳.۴۵۹	۶.۳۶۱	-۰.۵۵۶	اثرپذیر
عدم شفافیت در ساختارها رسمی	c12	۰.۷۹۸	۲.۰۴۸	۶.۹۹۲	۰.۷۱۲	۱.۹۴۲	۶.۸۴۷	۲.۹۷۱	۲.۸۶۱	۵.۸۳۲	۰.۱۱۱	اثرگذار
عدم شفافیت در قراردادهای	c13	۰.۷۰۷	۱.۸۷۴	۶.۶۴۶	۰.۹۸۴	۲.۴۲۹	۷.۵۱۹	۲.۷۷۶	۳.۳۴۱	۶.۱۱۶	-۰.۵۶۵	اثرپذیر
ریسک اجرای پروژه	c14	۰.۷۴۴	۱.۹۵۶	۶.۷۵۷	۰.۶۵۴	۱.۷۸۵	۶.۵۲۰	۲.۸۵۳	۲.۶۸۶	۵.۵۳۹	۰.۱۶۷	اثرگذار
ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات	c15	۱.۰۱۴	۲.۴۳۷	۷.۴۷۹	۰.۶۶۷	۱.۷۹۵	۶.۴۶۶	۳.۳۴۱	۲.۶۸۱	۶.۰۲۲	۰.۶۶۱	اثرگذار

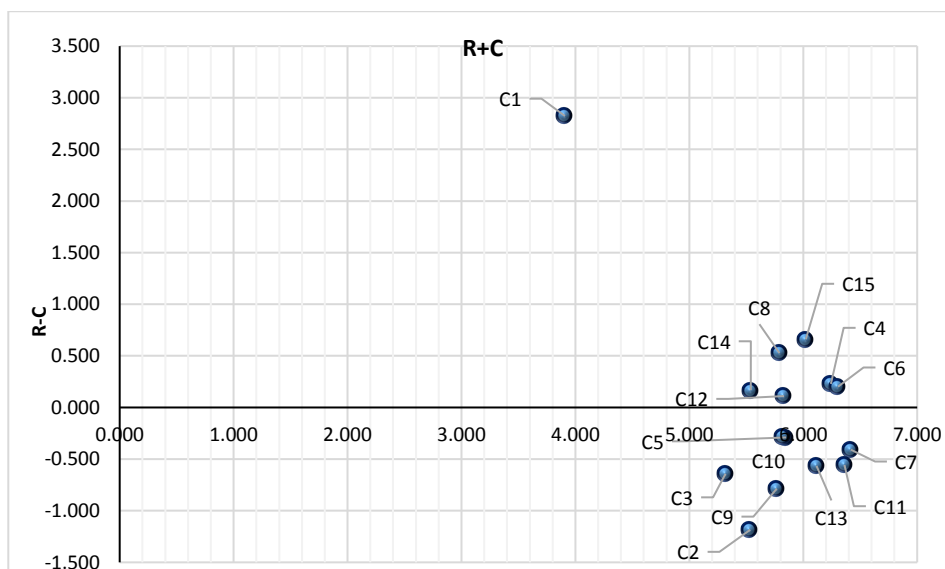
در ادامه جهت تعیین دقیق تأثیرات متقابل شاخص‌های پژوهش (اثرگذاری/ اثرپذیری)؛ بعد از فازی زدایی ماتریس TC (جدول ۹) و همچنین محاسبه شدت آستانه، تمامی مقادیری که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی، در نظر گرفته نمی‌شود. بر همین اساس، ارزش آستانه برابر با میانگین اعداد جدول ۸ و برابر با  $۰/۱۹۴$  است.

جزئیات اثرگذاری/ اثرپذیری شاخص‌های پژوهش در جدول ۹ قابل مشاهده است. بطور مثال شاخص ریسک مدیریت منابع مالی (C1) بر شاخص‌های ریسک تأمین مالی (C2)، ریسک بدهی و تعهدات مالی (C3)، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه (C4)، ریسک نرخ تورم (C6)، ریسک ارزی (C7)، ریسک ایمنی و سلامتی (C8)، ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی (C9)، ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت (C10)، ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت (C11)، عدم شفافیت در ساختارها رسمی (C12)، عدم شفافیت در قراردادهای

(C13)، ریسک اجرای پروژه (C14) و ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات (C15)، اثر می‌گذارد. پس از تعیین تاثیرات متقابل نقشه روابط شبکه (نمودار علت-معلولی)، مطابق شکل ۱ رسم گردید.

جدول ۹- ماتریس TC (فازی زادایی شده)

TC	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
C1	0.041	0.244	0.232	0.233	0.069	0.242	0.265	0.209	0.253	0.236	0.263	0.407	0.257	0.214	0.217
C2	0.030	0.177	0.155	0.143	0.055	0.160	0.190	0.120	0.167	0.156	0.177	0.273	0.163	0.128	0.109
C3	0.032	0.189	0.147	0.159	0.058	0.154	0.176	0.157	0.187	0.158	0.196	0.319	0.192	0.119	0.132
C4	0.039	0.250	0.227	0.240	0.063	0.234	0.253	0.198	0.253	0.227	0.259	0.391	0.192	0.214	0.197
C5	0.035	0.234	0.184	0.188	0.060	0.187	0.217	0.179	0.217	0.195	0.229	0.307	0.218	0.190	0.155
C6	0.039	0.247	0.231	0.230	0.061	0.235	0.260	0.208	0.250	0.231	0.201	0.391	0.250	0.203	0.204
C7	0.037	0.239	0.228	0.218	0.063	0.222	0.243	0.181	0.225	0.166	0.246	0.363	0.232	0.177	0.186
C8	0.038	0.247	0.214	0.218	0.061	0.217	0.253	0.209	0.185	0.221	0.259	0.388	0.245	0.204	0.196
C9	0.033	0.214	0.165	0.160	0.061	0.165	0.187	0.119	0.207	0.177	0.209	0.325	0.194	0.170	0.147
C10	0.034	0.210	0.199	0.203	0.055	0.205	0.170	0.163	0.211	0.199	0.221	0.334	0.218	0.163	0.191
C11	0.037	0.230	0.215	0.209	0.065	0.161	0.237	0.166	0.217	0.217	0.240	0.353	0.226	0.169	0.190
C12	0.037	0.227	0.199	0.210	0.069	0.209	0.232	0.175	0.233	0.208	0.248	0.375	0.235	0.190	0.197
C13	0.035	0.221	0.192	0.152	0.061	0.206	0.236	0.156	0.212	0.200	0.223	0.341	0.232	0.169	0.169
C14	0.036	0.228	0.159	0.207	0.062	0.217	0.234	0.170	0.207	0.221	0.231	0.343	0.228	0.158	0.177
C15	0.039	0.202	0.233	0.236	0.061	0.240	0.261	0.223	0.252	0.240	0.257	0.404	0.256	0.216	0.213



شکل ۱- نمودار علت-معلولی (محور افقی  $(Di+Rj)$ ، محور عمودی  $(Di-Rj)$ )

با توجه به شکل ۱، عناصری که در بالای محور افقی قرار دارند، به عنوان معیار اثرگذار و عناصر زیر محور افقی، اثر پذیر هستند. و هر چه مختصات عناصر از محور افقی دورتر باشد، شدت اثرگذاری و اثرپذیریشان، افزایش می‌یابد. گام پنجم: تعیین وزن شاخص‌ها در این گام بر اساس رابطه (۱۱-۳) و (۱۲-۳) وزن و اولویت شاخص‌ها محاسبه گردید که نتایج محاسبات در جدول ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۰- وزن نهایی شاخص‌های پژوهش

شاخص	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15
$\Omega_i$	4.821	5.660	5.357	6.247	5.857	6.308	6.431	5.815	5.821	5.827	6.386	5.833	6.142	5.542	6.058
$W_i$	0.055	0.064	0.061	0.071	0.066	0.072	0.073	0.066	0.066	0.066	0.072	0.066	0.070	0.063	0.069
اولویت	15	12	14	4	7	3	1	11	10	9	2	8	5	13	6

با توجه به ریسک سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی بر اساس میزان اهمیت به ترتیب ریسک ارزی (c7)، ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت (c11)، ریسک نرخ تورم (c6)، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه (c4)، عدم شفافیت در قراردادها (c13)، ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات (c15)، ریسک مالیات (c5)، عدم شفافیت در ساختارها رسمی (c12)، ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت (c10)، ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی (c9)، ریسک ایمنی و سلامتی (c8)، ریسک تأمین مالی (c2)، ریسک اجرایی پروژه (c14)، ریسک بدهی و تعهدات مالی (c3) و ریسک مدیریت منابع مالی (c1)، اولویت‌بندی شدند.

### نتایج و بحث

امروزه استفاده از منابع مالی تخصص و تجربه کاری بخش خصوصی برای تهیه زیرساخت‌های عمومی کشور امری ضرورتی است. قالب بهینه برای پاسخگویی به این ضرورت، مشارکت عمومی و خصوصی می‌باشد. از سویی، طبیعت پروژه‌های مشارکت عمومی و خصوصی ریسک‌هایی برای طرفین مشارکت به همراه دارد که سرمایه‌گذاران باید با آگاهی به این ریسک‌ها وارد مشارکت شوند. لذا، از مهمترین فاکتورها در طرح پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی، شناسایی ریسک‌ها و سپس ارزیابی و مدیریت آنها برای به حداقل رساندن تهدید آنها برای پروژه است. تکنیک‌های مختلفی برای شناسایی ریسک‌های پروژه وجود دارد که مطابق آن‌ها ریسک‌ها باید در طول پروژه شناسایی ارزیابی و مدیریت شوند. تحقیق حاضر نیز فرایندی را طی نمود که می‌توان از آن در انجام بهینه موارد مذکور استفاده نمود. بررسی پیشینه تحقیقات داخلی و خارجی نشان می‌دهد، تحقیقی که به ارائه و تبیین مدلی جهت ارزیابی ریسک سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی با استفاده از روش‌های ترکیبی بکار رفته در این تحقیق شامل تحلیل تم، دلفی فازی بپردازد، تاکنون انجام نشده است. با این وجود به جهت بررسی



مباحثی همچون ریسک سرمایه‌گذاری و پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی با تحقیقات نگین و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۲۲)، چن<sup>۲</sup>، (۲۰۲۱)، موسوی و دیگران (۱۴۰۰)، ما و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، چنگ و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) و نیز تهرانی و دیگران (۱۳۹۹)، که بصورت مبسوط در بخش پیشینه بررسی گردید، همسو است.

با توجه به نتایج تحقیق، هر یک از ریسک‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت، براساس خروجی نهایی بخش دیمتل (**Error! Reference source not found.**)، با توجه به مختصات مولفه‌ها براساس D-R، D+R (شکل ۱) را می‌توان از چهار جنبه بررسی نمود که در ادامه به آن پرداخته شده است.

- بر اساس میزان تأثیرگذاری متغیرها: جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های مدل است. در این تحقیق ریسک مدیریت منابع مالی، از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات، ریسک نرخ تورم، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه، ریسک ایمنی و سلامتی، ریسک ارزی، عدم شفافیت در ساختارها رسمی، ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت، ریسک اجرای پروژه، ریسک مالیات، عدم شفافیت در قراردادهای ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت، ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی، ریسک بدهی و تعهدات مالی، ریسک تأمین مالی در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند.

- بر اساس میزان تأثیرپذیری متغیرها: جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های مدل است. در این تحقیق ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت از بیشترین تأثیرپذیری برخوردار است و ریسک ارزی، ریسک تأمین مالی، عدم شفافیت در قراردادهای ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی، ریسک مالیات، ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت، ریسک نرخ تورم، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه، ریسک بدهی و تعهدات مالی، عدم شفافیت در ساختارها رسمی، ریسک اجرای پروژه، ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات، ریسک ایمنی و سلامتی، ریسک مدیریت منابع مالی در درجات بعدی تأثیرپذیری قرار دارند.

- براساس میزان تأثیر و تأثر عوامل: بردار افقی (D + R) میزان تأثیر و تأثر ریسک موردنظر در سیستم را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر هرچه مقدار D + R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل مدل دارد. در این تحقیق ریسک ارزی از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت، ریسک نرخ تورم، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه، عدم شفافیت در قراردادهای ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات، ریسک مالیات، عدم شفافیت در ساختارها رسمی، ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت، ریسک ایمنی و سلامتی، ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی، ریسک اجرای پروژه، ریسک تأمین مالی، ریسک بدهی و تعهدات مالی، ریسک مدیریت منابع مالی در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار دارند.

<sup>1</sup> Nguyen et al

<sup>2</sup> Chen

<sup>3</sup> Ma et al

<sup>4</sup> Cheng et al

- بر اساس قدرت تأثیرگذاری هر عامل: بردار عمودی (D - R) قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. به‌طور کلی اگر D - R مثبت باشد؛ متغیر، یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. در این تحقیق ریسک مدیریت منابع مالی، ریسک تأخیر در تخصیص بودجه دولتی پروژه، ریسک نرخ تورم، ریسک ایمنی و سلامتی، عدم شفافیت در ساختارها رسمی، ریسک اجرای پروژه و ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات علی (اثرگذار) بوده و ریسک تأمین مالی، ریسک بدهی و تعهدات مالی، ریسک مالیات، ریسک ارزی، ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی، ریسک عدم تداوم سیاست‌ها در صنعت نفت، ریسک سرمایه‌گذاری و زیرساخت و همچنین، عدم شفافیت در قراردادها، معلول (اثرپذیر) به حساب می‌آیند.

بطور کلی و با توجه به اینکه ریسک ارزی بالاترین رتبه را در میان سایر ریسک‌ها موجود به خود اختصاص داد؛ پیشنهاد می‌شود واحدی تحت عنوان واحد «مدیریت ریسک ارز» در صنعت نفت ایجاد شود و با در نظر گرفتن چارچوب نظری این ریسک، ضمن شناسایی ریسک‌های مشتق شده از نوسانات نرخ ارز مانند ریسک تورم، ریسک اجرای پروژه و ...، به مدیریت این نوع ریسک در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت بپردازد. بدون شک، تشکیل و توسعه این واحد، ارزش افزوده فراوانی را برای بنگاه‌های دولتی و خصوصی فعال در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی به ارمغان خواهد آورد. به طور خاص با مدیریت صحیح گردش جریان مالی در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی صنعت نفت و ارتباط فرآیندی واحدهای مالی با سایر بخش‌های پروژه، ریسک ارزی پوشش داده شود. افزون بر این، با توجه به اینکه اقدامات و میزان دخالت دولت در اقتصاد، صنعت و بازرگانی بر سرمایه‌گذاری و زیرساخت به عنوان دومین ریسک موجود در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی اثرگذار است؛ به این معنی که هرچه میزان دخالت دولت بیشتر باشد، مشارکت بخش خصوصی کمتر است، لذا، پیشنهاد می‌شود با افزایش تعداد و میزان مشارکت بخش خصوصی در توسعه زیرساخت، علاوه بر استفاده بیشتر از قابلیت‌های بخش خصوصی، ریسک‌های موجود در این حوزه را به سمت تخصیص مشترک بین دولت و بخش خصوصی سوق داد.

با توجه به یافته‌های تحقیق عدم مدیریت صحیح گردش جریان مالی بخش سرمایه‌گذاری و مشارکت‌های عمومی - خصوصی صنعت نفت و کسری بودجه، عدم ارتباط فرآیندی واحد مالی با سایر بخش‌های پروژه از جمله فاکتورهای بروز ریسک مدیریت منابع مالی در پروژه‌های مشارکت بخش خصوصی - دولتی صنعت نفت کشور هستند.

ریسک HSE و مسئولیت اجتماعی شناسایی شده در تحقیق حاضر نیز به دو ریسک ایمنی و سلامتی و ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی تقسیم می‌شود. عواملی همچون آسیب دیدگی و پرداخت غرامت به کارگران، مشخص نبودن منبع پرداخت ضرر و زیان، احتمال بروز حوادث مانند از دست دادن جان و صدمات شخصی، بیماری‌های شغلی، آسیب به اموال، تخریب محل کار در طول پروژه‌های مشارکت عمومی و خصوصی، ضرر و زیان ناشی از اتلاف منابع و تجهیزات به دلیل شرایط بد آب و هوایی و خطرات فیزیکی و مکانیکی و آب و هوایی برای کارکنان و کاهش بهره‌وری نیروی کار در زمره ریسک ایمنی و سلامتی جای می‌گیرند که خبرگان پژوهش به آن‌ها

اشاره مستقیم داشتند. این در حالی است که ائتلاف منابع مالی ناشی از توقف پروژه به دلیل مخالف فرد یا مخالفت عمومی، مخالفت مردمی ناشی از سابقه آسیب پروژه‌ها به زیست بوم به دلیل فقدان یا عدم انجام نامناسب مسئولیت‌های اجتماعی و اثرات آن بر توسعه پایدار جامعه محلی و انجام پروژه بدون لحاظ شرایط زیست محیطی و مخالفت جامعه منجر به بروز ریسک توقف پروژه به دلیل مخالفت عمومی خواهند شد.

ریسک دیگری که در تحقیق حاضر شناسایی گردید، عدم شفافیت مالی و غیرمالی که خود شامل عدم شفافیت در ساختارها رسمی و عدم شفافیت در قراردادها است. در همین رابطه عدم آگاهی از مسئولیت‌ها، عدم شفافیت در مناسبات بین‌بخشی و نیز کاهش سرعت انجام کارها و بوروکراسی پیچیده از نتایج وجود عدم شفافیت در ساختارها رسمی است. در حالی که عدم شفافیت در قراردادها منجر به بروز عدم شفافیت و نظارت بر منابع تأمین مالی، عدم شفافیت و انضباط مالی، عدم اطلاع‌رسانی دقیق و به‌موقع مناقصات، عدم اطلاع‌رسانی عمومی قراردادها و عدم ثبت اطلاعات قراردادها در پایگاه اطلاعات قراردادهای کشور می‌شود که پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی در صنعت نفت را تهدید می‌نماید.

ریسک‌های اجرایی و فنی شناسایی شده در تحقیق حاضر نیز عبارتند از ریسک اجرای پروژه و ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات. عدم قطعیت در مرحله ساخت‌وساز مهندسی و مرحله تولید آزمایشی پروژه‌های صنعت نفت، تأخیر اجرای پروژه، سرریز هزینه و کیفیت مهندسی کم‌تر از استاندارد، انحراف کیفیت مهندسی از انتظارات به دلیل محدودیت در شرایط زمین و دلایل ذهنی تیم ساخت‌وساز در طول فرآیند ساخت و نیز بالا رفتن هزینه اجرای پروژه به دلیل بروز مسائل غیر قابل پیش‌بینی از جمله ریسک‌های اجرای پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی در صنعت نفت هستند. این درحالی است که به دلیل اینکه ممکن است تجهیزات در فرآیند عملیات خود دچار نقص شوند، به طوری که تعمیر و نگهداری تجهیزات برای اطمینان از عملیات ایمن پالایشگاه پس از یک دوره زمانی مورد نیاز باشد و یا هزینه‌هایی مانند تعمیر و نگهداری تجهیزات، از دست دادن تجهیزات در خشکی و یا دریا و هزینه انتقال تجهیزات به محل پروژه، ریسک انتقال و نگهداری تجهیزات در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی در صنعت نفت را در پی خواهد داشت.

به طور کلی، نتایج این تحقیق با ارائه و تبیین مدل ارزیابی ریسک سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی در قالب روش ترکیبی (تحلیل تم، دیمتل فازی اصلاح شده، ویکور فازی)، به گسترش مبانی نظری و تجربی این حوزه کمک می‌کند. وزارت نفت، شرکت‌های دولتی و خصوصی فعال در پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی و سرمایه‌گذاران این حوزه از بهره‌وران این تحقیق هستند. علاوه بر این، نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان یک راهنمای چند بعدی برای مدیران پروژه جهت در نظر گرفتن ریسک سرمایه‌گذاری عمل نموده و موفقیت مالی پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی را افزایش دهد. از لحاظ تجربی، این تحقیق به شناسایی و تشریح ابعاد ریسک سرمایه‌گذاری پروژه‌های مشارکت عمومی - خصوصی پرداخت و نیاز به اندازه‌گیری معتبر و قابل‌اعتماد برای آزمایش روابط متقابل ریسک‌های موجود، درجه اهمیت آن‌ها و نیز ارزیابی پروژه‌ها را مبتنی بر درجه اهمیت ریسک‌ها را با کمک روش‌های تصمیم‌گیری فازی رفع نمود. همچنین با استفاده از مجموع نظرات

خبرگان و منطبق بر روش های ناپارامتریک و بر مبنای مد در فراوانی‌ها، ریسک‌های موجود را به یکی از سه بخش دولتی، خصوصی و مشترک تخصیص داد.

### فهرست منابع

- \* تهرانی، رضا؛ میثاقی فاروجی، جواد؛ و نویسنده مسئول: ابراهیمی، سید نصراله. (۱۳۹۹). مدیریت ریسک قراردادهای سرمایه‌گذاری پروژه‌های بالادستی نفت و گاز ایران؛ رویکرد تفلس و نظریه داده بنیاد. *مطالعات حقوقی/نرزی*، ۱۲ (۶)، ۲۸۴-۲۶۵.
- \* جعفریان، محمدرضا؛ اردشیر، عبدالله؛ و بویاغچی فیروزی، افشین. (۱۴۰۰). طراحی مدل ارزیابی ریسک مالی پروژه‌های راه‌سازی ایران در روش تأمین مالی «مشارکت عمومی - خصوصی». *نشریه مهندسی سازه و ساخت*، ۷ (۷).
- \* درویشی، محمد؛ و گودرزی، محمدرضا. (۱۳۹۶). شناسایی ریسک های مهم پروژه های BOT بر مبنای یک مدل جدید. مقاله ارائه شده در اولین کنفرانس ملی رویکردهای نو در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی. شانا. (۱۳۹۹). گزارش نشریه مشعل از تحولات صنعت نفت در سال ۹۹.
- \* فروزش، حسین؛ دستیار، باقر؛ رادفر، سمیه؛ و بهادری، علی. (۱۳۹۴). ارزیابی و شناسایی ریسکهای مشارکت عمومی و خصوصی در پروژه‌های عمرانی. در *کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی*. سیویلیکا.
- \* موسوی، ایمان. (۱۴۰۰). *ارزیابی و تخصیص ریسک در پروژه های مشارکت عمومی-خصوصی شهرداری تهران* (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مدیریت و اقتصاد.
- \* Akomea-Frimpong, Isaac; Jin, Xiaohua; & Osei-Kyei, Robert. (2020). A holistic review of research studies on financial risk management in public-private partnership projects. *Engineering, Construction and Architectural Management*.
- \* Barlow, James; Roehrich, Jens; & Wright, Steve. (2013). Europe Sees Mixed Results From Public-Private Partnerships For Building And Managing Health Care Facilities And Services. *Health Affairs*, 32(1), 146-154. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.1223>
- \* Chan, Albert PC; Yeung, John FY; Yu, Calvin CP; Wang, Shou Qing; & Ke, Yongjian. (2011). Empirical study of risk assessment and allocation of public-private partnership projects in China. *Journal of management in engineering*, 27(3), 136-148.
- \* Chen, Bingyao. (2021). Public-Private Partnership Infrastructure Investment and Sustainable Economic Development: An Empirical Study Based on Efficiency Evaluation and Spatial Spillover in China. *Sustainability*, 13(15), 8146. <https://doi.org/10.3390/su13158146>
- \* Cheng, Cheng; Wang, Zhen; Liu, Ming-Ming; & Ren, Xiao-Hang. (2019). Risk measurement of international oil and gas projects based on the Value at Risk method. *Petroleum Science*, 16(1), 199-216.
- \* Dalalah, Doraid; Hayajneh, Mohammed; & Batieha, Farhan. (2011). A fuzzy multi-criteria decision making model for supplier selection. *Expert systems with applications*, 38(7), 8384-8391.
- \* Jin, Hongyu; Liu, Shijing; Liu, Chunlu; & Udawatta, Nilupa. (2019). Optimizing the concession period of PPP projects for fair allocation of financial risk. *Engineering, Construction and Architectural Management*.

- \* Ma, Haitao; Sun, Zhan; & Fang, Chuanglin. (2020). Risk assessment of transnational oil investment in Central Asia using a fuzzy comprehensive evaluation method. *Regional Sustainability*, 1(1), 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2020.06.002>
- \* Nguyen, Tiep; Hallo, Leonie; Gunawan, Indra; & Nguyen, M-Duc. (2022). Public Private Partnership for Transport Infrastructure Investment: Critical Success Factors and Lessons Learnt from Projects in the Context of Developing Countries. In C. Ha-Minh, A. M. Tang, T. Q. Bui, X. H. Vu, & D. V. K. Huynh (eds.), (C. Ha-Minh, A. M. Tang, T. Q. Bui, X. H. Vu, & D. V. K. Huynh, eds.), *CIGOS 2021, Emerging Technologies and Applications for Green Infrastructure* (pp. 1545-1553). Springer Singapore.
- \* Pineda, Germán; & Arboleda, Carlos A. (2014). Assessing operational risks in road projects under the PPP framework in Colombia (pp. 1811-1820). Presented at the Construction Research Congress 2014: Construction in a Global Network.
- \* Ricovert, Andy; & Delmon, Jeffrey. (2019). *A Decision-Makers Guide to Public Private Partnerships in Airports*. Routledge.
- \* Shen, Li-Yin; Platten, Andrew; & Deng, XP. (2006). Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong. *International journal of Project management*, 24(7), 587-594.
- \* Sun, Hui; Jia, Shuhua; & Wang, Yuning. (2019). Optimal equity ratio of BOT highway project under government guarantee and revenue sharing. *Transportmetrica A: Transport Science*, 15(1), 114-134.
- \* Tan, Jie; & Zhao, Jerry Zhirong. (2019). The rise of public-private partnerships in China: an effective financing approach for infrastructure investment? *Public Administration Review*, 79(4), 514-518.
- \* Vasudevan, Vinod; Prakash, Puneet; & Sahu, Biswajit. (2018). Options framework and valuation of highway infrastructure under real and financial uncertainties. *Journal of Infrastructure Systems*, 24(3), 4018014.
- \* Vickers, Neil J. (2017). Animal communication: when i'm calling you, will you answer too? *Current biology*, 27(14), R713-R715.
- \* Xu, Yelin; Yeung, John FY; Chan, Albert PC; Chan, Daniel WM; Wang, Shou Qing; & Ke, Yongjian. (2010). Developing a risk assessment model for PPP projects in China—A fuzzy synthetic evaluation approach. *Automation in construction*, 19(7), 929-943.
- \* Zhang, Lin; Sun, Xuejie; & Xue, Hong. (2019). Identifying critical risks in Sponge City PPP projects using DEMATEL method: A case study of China. *Journal of cleaner production*, 226, 949-958.

## **Identifying and explaining mutual relationships of investment risks in public-private partnership projects in the oil industry**

### **Marziyeh Nezami**

PhD student in Industrial-Financial Management, Roudhen Branch, Islamic Azad University, Roudhen, Iran.  
nezamibaran@yahoo.com

### **Alireza Mirarab Bayegi**

Assistant Professor, Department of Management and Accounting, Rodhan Branch, Islamic Azad University, Roudhen, Iran. ( Crosspounding Author)  
mirarab\_alireza@yahoo.com

### **Hoda Hemmati**

Assistant Professor, Department of Management and Accounting, Rodhan Branch, Islamic Azad University, Roudhen, Iran.  
hemmati.hoda@gmail.com

### **Saber Khandan Alamdari**

Assistant Professor, Department of Management and Accounting, Rodhan Branch, Islamic Azad University, Roudhen, Iran.  
sabersum@yahoo.com

### **Abstract**

The purpose of this research is to identify and explain the interrelationships of investment risks in public-private partnership projects of the oil industry. The current research community was formed by managers and experts of public-private partnership projects active in the oil industry, based in Tehran province, as well as university professors. In this research, the opinions of 19 experts were used using the objective judgment method. The process of data analysis in two stages of identifying investment risks in public-private partnership projects through interview tools and using thematic analysis method, as well as determining mutual relationships and component evaluation It was done through questionnaire tool and Fuzzy Dimetal method. According to the findings of the research, in the phase of identifying the components using thematic analysis and during the familiarization phase with the data, 58 cases of speech evidence identified from the text of the interviews were labeled in the form of 15 primary codes. Next, the primary codes were categorized into five sub-themes and then a main theme. The results of the Fuzzy Dimetal phase showed that 15 sub-risks were identified in the order of currency risk, investment and infrastructure risk, inflation rate risk, risk of delay in government budget allocation of the project, lack of transparency in contracts, risk of transfer and maintenance of equipment, tax risk, lack of transparency. In official structures, the risk of non-continuity of policies in the oil industry, the risk of stopping the project due to public opposition, the risk of safety and health, the risk of financing, the risk of project implementation, the risk of debt and financial obligations, and the risk of managing financial resources were prioritized.

**Key words:** public-private partnership projects, investment, risk assessment