فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال نوزدهم / شماره ۷۹/ زمستان ۱۴۰۲ / صفحات ۱۸۵-۱۵۵

ارائه چارچوبی جهت تعیین سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای صنعت نفت و گاز در شرایط عدم‌اطمینان

امین حبیبی‌راد [۱]

استادیار گروه مدیریت صنعتی و کارآفرینی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران، a.habibirad@shahed.ac.ir

علی پناهی

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران، ali.panahi@shahed.ac.ir

اسماعیل مزروعی نصرآبادی

استادیار، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، ایران
drmazroui@kashanu.ac.ir ،

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۱

چکیده

مدیریت سبد پروژه چارچوبی جهت مدیریت یکپارچه طرح‌ها و پروژه‌ها برای تحقق اهداف راهبردی شرکت‌ها با توجه به محدودیت‌ها می‌باشد. اهمیت مدیریت سبد پروژه در شرایط عدم‌اطمینان حاکم بر ایران و صنایع نفت‌وگاز که با محدودیت سرمایه، تحریم و نوسان در شاخص‌های اقتصادی مواجه است به چشم می‌خورد. چارچوب ارائه شده در پژوهش حاضر که شامل شناسایی و تعریف سناریوهای مختلف برای هر میدان نفت‌وگاز، تعیین پارامترهای الگوی ریاضی، داده‌های مورد نیاز برای محاسبه پارامترهای مدل، فرآیند و روش‌های شناسایی آن‌ها است، نهایتاً منجر به توسعه یک الگوی ریاضی شده که وجه تمایز این مطالعه است. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی با رویکرد مدل‌سازی و شبیه‌سازی ریاضی می‌باشد که الگویی برای انتخاب سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای شرکت‌های بالادستی نفت‌وگاز در شرایط عدم‌اطمینان ارائه کرده است. پس از جمع‌آوری داده‌های موردنیاز، الگوی برنامه‌ریزی ریاضی عدد صحیح صفر و یک با تابع هدف به حداکثر رساندن مجموع ارزش فعلی خالص حالات مختلف میادین نفت و گاز شرکت با درنظر گرفتن محدودیت‌های سرمایه‌گذاری و دیگر محدودیت‌های الزامی طراحی گردید. کدنویسی الگو با کمک نرم افزار CRYSTALL BALL اجرا و شبیه‌سازی مدنظر برای پارامترهای عدم اطمینان انجام گرفت. در نهایت با توجه به محدودیت تعریف شده، بهترین حالت سرمایه‌گذاری برای هر میدان شناسایی و سبد بهینه طرح‌ها در شرایط عدم‌اطمینان معرفی شد. چارچوب ارائه شده می‌تواند ساختاری یکپارچه و هدفمند جهت مدیریت بهینه طرح‌های سرمایه‌ای را در اختیار قرار دهد.

طبقه‌بندی JEL: C۴۴, G۱۱, Q۳۵

کلیدواژه‌ها: مدیریت سبد طرح و پروژه، شبیه‌سازی، عدم‌اطمینان، صنعت نفت و گاز، برنامه‌ریزی عدد صحیح صفر و یک.

۱. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

۱- مقدمه

امروزه اغلب سازمان‌ها از مدیریت سبد پروژه برای بهبود بهره‌وری سرمایه‌گذاری پروژه و تحقق ارزش استفاده می‌کنند. سبد طرح‌ها و پروژه‌ها امکان دسترسی همزمان پروژه‌های مختلف به منابع کمیاب و حتی مورد استفاده سایر پروژه‌ها را فراهم می‌کند که این ویژگی امکان دستیابی به کارایی فرآیند را نیز شامل می‌شود. همچنین سازمان‌ها با اجرای چند پروژه به‌صورت همزمان، می‌توانند به‌طور گسترده‌ای ریسک‌ها را مدیریت کنند (پترو و همکاران[1]، ۲۰۲۰). مدیریت سبد پروژه جهت همسوکردن و کنترل گروهی از پروژه‌ها با توجه به اهداف یک سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان مدیریت سبد پروژه را به‌عنوان رابطی بین راهبرد سازمان، مدیریت طرح، مدیریت پروژه و عملیات دانست. سبد پروژه، از طریق مضامین راهبردی و بودجه، به راهبرد کسب و کار مرتبط است که توسط محتوای سبد پروژه، بازخوردی را به سازمان ارائه می‌دهد. پیوند دادن مدیریت سبد پروژه به راهبرد، باعث ایجاد توازن در به‌کارگیری منابع برای بیشینه کردن ارزش کسب‌شده از اجرای طرح‌ها، پروژه‌ها و فعالیت‌های عملیاتی و مزیت رقابتی پایدار می‌شود (موسسه مدیریت پروژه[2]، ۲۰۱۷). بنابراین می‌توان عنصر اساسی در طراحی و پیاده‌سازی پروژه‌ها را راهبرد سازمانی دانست.

مدیران سازمان‌ها همواره خواهان نتایج مطلوب از پروژه‌ها و افزایش مشارکت و همکاری در سطح سازمان هستند. البته برای نیل به این هدف باید چالش‌هایی نظیر تناسب پروژه‌ها با راهبردهای سازمانی و منابع محدود را مرتفع کنند (لین و هوانگ[3]، ۲۰۲۰). با توجه به این‌که هر پروژه خصوصیات خاص خود را از لحاظ عمر، چرخه حیات، نرخ مصرف منابع در دوره‌های مختلف و سایر موارد دارد، عملی کردن این امر بسیار مشکل و مستلزم تلاش فراوان است. بنابراین مدیران باید توازن و تعادلی بین نیازمندی‌های پروژه‌ها و انتظارات ذی‌نفعان و عملکرد کل سازمان ایجاد کنند که به‌موجب آن پروژه‌های سازمان جهت تحقق اهداف سازمان هم‌راستا عمل کنند (نسیف

1. Petro et al
2. Project Management Institute
3. Lin & Huang

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

و همکاران[1]، ۲۰۱۳). با اجرای صحیح و هوشمندانه مدیریت سبد طرح‌ها و پروژه‌ها علاوه‌بر پیشبرد و ارزیابی پروژه‌ها و تحقق اهداف هریک از آن‌ها، سبد طرح‌ها و پروژه‌ها به‌عنوان یک نهاد واحد با اهداف مشترک مدیریت می‌شود. عدم وجود یک چارچوب نظام‌مند جهت شناسایی، انتخاب و اولویت‌بندی پروژه‌ها موجب اجرای آن‌ها بر اساس سلایق مختلف، اطلاعات ناقص و عدم بررسی‌های همه‌جانبه می‌شود (دری و همکاران، ۱۳۹۲).

یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی که مدیران سبد پروژه امروزه با آن مواجه هستند عدم‌اطمینان محیطی است. عدم‌اطمینان به‌عنوان مفهومی در شرایط آینده یا ایجاد شرایطی که خارج از کنترل افراد تیم پروژه بوده و اگر به‌وقوع بپیوندد باعث تاثیر مستقیم بر روی پروژه می‌گردد، تلقی می‌شود (شانقی و محمدی‌فر، ۲۰۰۷). شرکت‌های فعال در حوزه نفت و گاز مخصوصا در حوزه بالادستی به‌طور معمول با شرایط تصمیم‌گیری عدم‌اطمینان مواجه هستند. هنگامی که مدیران نفت تصمیماتی برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های نفتی می‌گیرند، با چند عدم‌اطمینان روبرو می‌شوند، از جمله مواردی مانند قیمت نفت در آینده، حجم ذخایر، تأثیرات محیط، میزان فعلی اکتشاف و تولید و ویژگی‌های عملیاتی (سوسلیک و فورتادو[2]، ۲۰۰۱). بنابراین مدیریت عدم اطمینان سازمان را قادر می‌سازد فرصت‌ها را بیشینه و تهدیدها را کمینه کرده و سازمان را در رسیدن به اهداف یاری رساند. در واقع یکی از اهداف سبد پروژه مدیریت عدم‌اطمینان‌ها و پیچیدگی‌های محیط تجارت است (مارتینزو[3]، ۲۰۱۳). بنابراین در هر فرآیند انتخاب پروژه در دنیای واقعی، دو مفهوم پیچیدگی فرایند را افزایش می‌دهند. یکی قیدها و محدودیت‌های اعمال شده بر فرایند و دیگری عدم‌اطمینانی است که در ارزیابی پروژه وجود دارد (ماوروتاس و پکاک[4]، ۲۰۱۳).

با وجود قدمت تئوری مدیریت سبد پروژه مارکوویتز که بیش از ۷۰ سال از آن می‌گذرد، پیشرفت‌های روزافزون فناوری و صنعت موضوعات جدیدی به آن اضافه می‌کند و پژوهشگران در تلاش برای توسعه آن هستند. از حوزه‌های متنوع کاربرد مدیریت سبد

1. Nassif et al
2. Suslick & Furtado
3. Martinsuo
4. Mavrotas & Pechak

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

پروژه می‌توان به پژوهش‌های تانگ و همکاران[1] (۲۰۱۷) در صنعت نفت و گاز، وو و همکاران[2] (۲۰۱۹) در زمینه انرژی، لاپاز و لوپز[3] (۲۰۲۳) در حوزه فناوری اطلاعات، فرید و همکاران[4] (۲۰۲۳) در زمینه دارو، ماوروتاس و ماکریولیوس[5] (۲۰۲۱) در حوزه تحقیق و توسعه، هاشمی‌زاده و یو[6] (۲۰۲۲) در مباحث مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر، اشاره کرد.

بهره‌مندی ایران از موهبت ذخایر عظیم نفت و گاز فرصت شگرفی را پدید آورده که بسیاری از کشورهای جهان از آن بی‌بهره‌اند. مدیریت صحیح و هوشمندانه این ذخایر می‌تواند توسعه اقتصادی، سیاسی و اجتماعی را به ارمغان آورد. با این وجود، محدودیت‌هایی نیز بر سر راه توسعه وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها کاهش نسبتاً قابل ملاحظه بودجه سرمایه‌ای شرکت‌ها است. محدودیت بودجه سرمایه‌ای ناشی از مسائل سیاسی و تحریمی کشور و به طبع آن عدم سرمایه‌گذاری خارجی، مشکلات صادرات نفت و گاز و عدم توجه به سرمایه‌گذاری داخلی مناسب است که میراث آن کاهش درآمدهای ارزی کشور و فشار بیشتر بر روی بودجه شرکت‌های فعال در حوزه بالادستی نفت و گاز به‌عنوان قلب تپنده این صنعت خواهد بود. لذا این شرکت‌ها نیازمند چارچوبی جامع برای مدیریت طرح‌ها و پروژه‌های نگهداشت تولید و توسعه میدان‌های فعلی با توجه به محدودیت‌های بودجه سرمایه‌ای خود هستند.

از سوی دیگر، شرایط اقتصادی و سیاسی و بحران‌های منطقه‌ای و مناقشه بین کشورهای تولید کننده نفت و گاز که باعث تغییرات در مولفه‌های تاثیرگذار بر این صنعت می‌شود، لزوم توجه به عدم‌اطمینان‌های محیطی به‌عنوان عاملی تاثیرگذار بر روی اهداف راهبردی سازمان و بواسطه آن فرآیند مدیریت سبد پروژه را بیشتر از گذشته نمایان می‌نماید. علاوه بر این موارد دیدگاه بخشی به طرح‌ها و پروژه‌های شرکت، نبود ساختار یکپارچه اطلاعاتی، عدم توجه به نوسانات قیمتی محصولات و نبود چارچوب جامع برای مدیریت طرح‌های سرمایه‌ای باعث تخصیص ناقص، نامناسب و ناهمراستای منابع با اهداف راهبردی شرکت شده که تاثیر منفی آن بر روی بهره‌وری

1. Tang et al
2. Wu et al
3. Lapaz & Lopez
4. Farid et al
5. Mavrotas & Makryvelios
6. Hashemizadeh & Ju

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

غیر قابل انکار است. با توجه به نکات مطرح شده، تعیین سبد بهینه طرح‌ها در شرایط عدم‌اطمینان اقدامی ضروری است. بنابراین در پژوهش حاضر الگویی جدید و کاربردی جهت تعیین سبد بهینه طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌ای، یکی از شرکت‌های صنعت بالادستی نفت و گاز کشور در شرایط عدم‌اطمینان توسعه یافته است.

بدین منظور، ابتدا کلیات پژوهش شامل علل انتخاب موضوع، اهداف و ضرورت‌ها بیان شده است. سپس نسبت به بررسی پژوهش‌ها و مطالعات مرتبط اقدام و شکاف پژوهشی با توجه به مطالعات پیشین ارائه گردید. در ادامه پس از جمع‌اوری داده‌ها و اطلاعات لازم و ارائه روش تحقیق، الگوی برنامه‌ریزی ریاضی جهت تعیین سبد بهینه طرح‌ها و پروژه‌ها در شرایط عدم اطمینان معرفی و سبد بهینه طرح‌های شرکت مورد مطالعه، ارائه شد. در پایان نتایج پژوهش با تحقیقات گذشته مقایسه و برتری الگوی توسعه یافته نسبت به مطالعات گذشته بیان و در ادامه پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاران این حوزه و همچنین محدودیت و پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی ارائه شده است.

۲- بررسی مطالعات پیشین

مدیریت سبد پروژه مدیریت متمرکز مجموعه‌ای از طرح‌ها و پروژه‌ها از طریق شناسایی، اولویت‌بندی، تفویض، مدیریت و کنترل آن‌ها در جهت دستیابی به اهداف راهبردی است. در این فرآیند باید به محدودیت‌هایی مانند زمان، هزینه، ریسک و هماهنگی بین بخش‌ها توجه شود (موسسه مدیریت پروژه، ۲۰۱۷). مدیریت سبد پروژه سه هدف مهم همسویی راهبردی، تعادل بین پروژه‌ها و بیشینه نمودن ارزش کسب شده که مهم‌ترین هدف اجرای آن است را توسعه می‌دهد (لاپی و همکاران[1]، ۲۰۱۹). بنابراین اغلب سازمان‌ها برای بهبود بهره‌وری سرمایه‌گذاری پروژه و امکان دسترسی همزمان پروژه‌های مختلف به منابع کمیاب از آن بهره می‌برند. گزارش‌های آماری موسسه مدیریت پروژه نشان می‌دهد در ایالات متحده بیش از ده درصد از مقدار سرمایه‌گذاری بر روی پروژه‌ها به‌دلیل عملکرد ضعیف در اجرای کامل مدیریت پروژه ضایع می‌شود که نقش بارز اجرای فرآیند مدیریت سبد طرح‌ها و پروژه‌ها را نشان می‌دهد (موسسه مدیریت پروژه، ۲۰۱۷).

1. Lappi et al

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

امروزه سهم زیادی از پژوهش‌های مربوط به مدیریت سبد پروژه در شرایط عدم‌اطمینان انجام می‌پذیرد و همچنین از طیف وسیعی از روش‌ها برای این‌کار استفاده می‌شود از آن جمله می‌توان به پژوهش مختاری و حبیبی (۱۳۹۶) اشاره کرد که برای مدیریت و ارزیابی سبد پروژه‌های مستقل در شرایط عدم‌اطمینان و سازگاری پروژه‌ها، دو رویکرد متفاوت جهت ارزیابی اقتصادی سبد پروژه‌ها پیشنهاد دادند. رویکرد اول بر مبنای تابع توزیع نرمال و با معیار کمترین ضریب تغییرات بوده که در این رویکرد سبدی بهینه است که بیشترین ارزش اقتصادی و در عین حال کمترین تغییرات و ریسک را دارا باشد. رویکرد دوم بر اساس اصلاح بودجه در دسترس و با معیار بیشترین امید ریاضی طراحی شده است. در این رویکرد سبدی بهینه است که در ابتدا مقدار متوسط سرمایه مورد نیاز آن‌ها از بودجه اصلاح شده بیشتر نشود و همچنین‌حداکثر امید ریاضی ارزش اقتصادی سبدها را داشته باشد.

استفاده از منطق فازی در پژوهش‌های حوزه عدم‌اطمینان بسیار رواج دارد مانند جعفرزاده و همکاران (۲۰۱۸) که در تحقیق خود الگویی یکپارچه شامل سه عنصر مهم اولویت‌بندی معیارهای انتخاب، عدم‌اطمینان در تصمیم‌گیری و وابستگی‌های متقابل پروژه‌ها برای انتخاب سبد بهینه پروژه ارائه دادند. الگوی پیشنهادی آن‌ها ترکیبی از توسعه عملکرد کیفیت، منطق فازی و تحلیل پوششی داده‌ها برای دربرگرفتن اولویت‌بندی معیارها، عدم‌اطمینان و وابستگی متقابل بود. عباسی و بینشیان (۱۳۹۸)، با کمک رویکرد بسط عملکرد کیفیت فازی و روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی قابلیت‌های چارچوب پیشنهادی، ارزیابی و انتخاب مناسب‌ترین پروژه در حوزه ساختمان یک شرکت پروژه محور را انجام دادند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که در میان نیازمندی‌های کارفرمایان این حوزه، مدیریت نظام‌مند ریسک پروژه از بیشترین وزن اهمیت بخوردار بوده و در بین معیارهای‌های فنی موردنیاز (معیارهای ارزیابی پروژه) توانمندی فناوری مهم‌ترین معیار است.

فضلی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهش خود برای بیشینه نمودن مطلوبیت با توجه به محدودیت بودجه، یک الگوی برنامه‌ریزی غیرخطی ترکیبی با در نظر گرفتن اثر متقابل ریسک با هدف یافتن استراتژی‌های واکنش مناسب ارائه نمودند. برای اجرای الگو ابتدا با توجه به نظرات متخصصین و برگزاری یک جلسه طوفان ذهنی ریسک‌های

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

مربوط به پروژه (که ۱۲ عدد بودند) را مشخص کردند. پس از مصاحبه با خبرگان و استفاده از تکنیک درخت تصمیم، ریسک‌های کلیدی و استراتژی‌های پاسخ‌دهی به هر ریسک شناسایی گردید. در نهایت برای انتخاب استراتژی‌های پاسخ به ریسک و بررسی بیشتر اثرات وابستگی متقابل ریسک بر تصمیمات، از الگوی برنامه‌ریزی جزء صحیح استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که توجهی یا غفلت از وابستگی متقابل ریسک‌ها، مطلوبیت مورد انتظار را کاهش داده و هزینه پیاده‌سازی را افزایش می‌دهد.

در یکی از جدیدترین پژوهش‌ها و با توجه خاص به همه‌گیری کرونا محمودی و همکاران (۲۰۲۲) چارچوب جدیدی برای انتخاب سبد پروژه در جهت تاب‌آوری سازمانی با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی پس از همه‌گیری کرونا، توسعه دادند تا مناسب‌ترین سبد پروژه‌ها را بر اساس استراتژی تاب‌آوری سازمانی انتخاب کنند. بدین‌منظور ابتدا سبدهای پروژه شناسایی و پروژه‌ها براساس استراتژی تاب‌آوری سازمانی با استفاده از روش میانگین فازی خوشه‌بندی شدند. سپس امتیاز هر پروژه با استفاده از نظرات ذینفعان و رویکرد اولویت ترتیبی قوی مشخص گردید که می‌تواند عدم‌اطمینان داده‌های ورودی را کنترل کند. پس از آن، امتیاز هر سبد پروژه با استفاده از امتیازهای به‌دست آمده از پروژه‌ها مشخص و بهترین سبد پروژه مرتبط با استراتژی تاب‌آوری سازمانی انتخاب شد. الگوی فوق در شرایط بحرانی نتایج قابل توجهی داشته و همسو با استراتژی تاب‌آوری شرکت عمل می‌کند.

در صنعت نفت و گاز نیز می‌توان به پژوهش‌های علی‌نژاد و قربانیان فرح‌آبادی (۱۳۹۴)، اشاره کرد که در پژوهش خود برای تعیین سبد بهینه پروژه‌ها در صنعت نفت تحت شرایط عدم‌اطمینان با کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها پروژه‌ها را مورد بازبینی اولیه قرار داده و با استفاده از روش تاپسیس فازی آن‌ها را ارزیابی و رتبه‌بندی نمودند. در ادامه با کمک برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح بهترین سبد پروژه‌ها را با توجه به اولویت‌ها و محدودیت‌ها در شرایط عدم‌اطمینان انتخاب کردند. که نتایج الگوی استفاده شده در پژوهش بهبود بهره‌وری در سازمان را به‌همراه داشت.

اخوان تپه‌سری و همکاران (۲۰۱۹) چارچوبی برای انتخاب سبد پروژه در صنایع پالایش نفت پیشنهاد دادند. بدین‌منظور ابتدا با استفاده از روش غیرجبرانی با غربال‌گری اولیه، تعدادی از گزینه‌های نامناسب را حذف کرده، در ادامه با کمک فرآیند

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

تحلیل سلسله مراتبی فازی اقدام به رتبه‌بندی پروژه‌ها کردند. سپس با استفاده از برنامه‌ریزی خطی عددصحیح، با بکارگیری مدل کوله‌پشتی به تغییر ضرایب تابع هدف هر پروژه در مدل، به‌منظور محفوظ ماندن امتیاز چندمعیاره پروژه‌ها پرداخته و سبد پروژه‌های شرکت را معرفی کردند.

ارزین و همکاران[1] (۲۰۲۰) در پژوهش خود جهت سرمایه‌گذاری بهینه در توسعه میدان‌های نفت و گاز از تئوری انتخاب سبد مارکوویتز برای ایجاد یک مرز کارآمد تولیدات فعلی و گروهی از پروژه‌های سرمایه‌گذاری استفاده کردند. بنابراین در ابتدا برای هر پروژه براساس سناریوها، ارزش خالص فعلی را به‌دست آورده و در نهایت با یافتن بردار وزن‌های هر پروژه (سهم دارایی هر پروژه) و استفاده از برنامه‌ریزی عدد صحیح صفر و یک، ریسک سبد سرمایه‌گذاری را به حداقل رسانده و بازده مورد انتظار سبد سرمایه‌گذاری را تأمین کردند.

کرباسی‌یزدی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود در شرکتی فعال در صنعت نفت و تحت شرایط عدم‌اطمینان، عوامل مهم انتخاب پروژه‌های نفتی را با بررسی مطالعات پیشین و مصاحبه با خبرگان جمع‌آوری و با کمک روش دلفی فیلتر نمودند. سپس با استفاده از روش بهترین- بدترین معیارهای منتخب را اولویت‌بندی نموده که معیار کیفیت دارای بالاترین و فناوری تولید دارای کمترین اولویت بودند که نشان‌دهنده تأثیر تحریم‌ها بر تولید نفت در ایران است کردند.

کاروزیو و همکاران[2] (۲۰۱۹)، در پژوهش خود الگویی برای سرمایه‌گذاری با هدف ارتقای سرعت در مرحله ارزیابی و ارائه اطلاعات بهتر برای تصمیم‌گیری ارائه کردند. بنابراین اطلاعات حاصل از بخش‌های (تولید، بازرگانی، مالی، مهندسی و سرمایه‌گذاری) را گردآوری و تلفیق کرده و در ادامه معیارهای اقتصادی شامل ارزش خالص فعلی، هزینه‌های فنی، نسبت‌های تولید، نرخ سربه‌سر محاسبه شدند. نتایج پژوهش پشتیبانی قوی از مدیران در سرمایه‌گذاری‌های جدید از طریق شاخص‌های مبتنی بر ریسک شامل نرخ بازگشت سرمایه، ارزش فعلی خالص و ارزش در معرض ریسک، با تعریف کارآمدترین استراتژی میان‌مدت از طریق جریان نقدینگی در ریسک و مرز کارایی ارائه می‌کند.

1. Erzin et al
2. Carosio et al

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

محققی و موسوی (۲۰۲۱)، در پژوهش خود برای بهبود فرآیند تصمیم‌گیری در انتخاب سبد پروژه، رویکردی دو مرحله‌ای ارائه دادند. بدین‌منظور ابتدا، پروژه‌ها به طور جداگانه بر اساس معیارهای تاب آوری و انعطاف پذیری ارزیابی شدند. سپس در بخش دوم یک الگوی ریاضی چندهدفه با اهداف انعطاف‌پذیری، تاب‌آوری و استفاده از مهارت جدید ارائه شد. در ادامه از روش ویکور برای ساخت یک الگوی معادل و یافتن سبد پروژه بهینه استفاده کردند و به‌منظور پرداختن به عدم‌اطمینان از مجموعه‌های فازی فیثاغورثی با ارزش بازه‌ای که قدرت بالایی در بیان موافقت، مخالفت و تردیدهای کارشناسان پروژه به فرآیند می‌دهد، بهره بردند. نتایج نشان می‌دهد که این روش می‌تواند به مدیران در انتخاب و برنامه‌ریزی پروژه‌ها با درنظر گرفتن انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری کمک نماید.

اجرای این پژوهش در شرایط کنونی اقتصاد ایران و چالش‌های تحریمی و سیاسی کشور که منجربه افزایش متغیرهای عدم‌اطمینان در فضای حاکم بر ایران شده و تنش‌های موجود در جهان که اثری عمیق بر روی انرژی در جهان و افزایش نوسانات قیمتی و میزان تولید کشورهای تولید کننده نفت و گاز گذاشته، امری لازم است. غفلت مدیران و سیاست‌گذاران این حوزه و عدم توجه به این موارد در سال‌های اخیر موجب ناترازی تولید و مصرف انرژی در کشور شده که لطمات بالایی به صنایع کشور در تابستان و زمستان و قطعی‌های مکرر گاز و برق در سطح خانگی و صنعتی و همچنین اختلال در صادرات آن به کشورهای همسایه شده است که این موارد هزینه‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی را برای کشور داشته است.

کمبود نقدینگی لازم برای سرمایه‌گذاری مطلوب در حوزه بالادست نفت و گاز، مشکلات تحریمی و عدم سرمایه‌گذاری‌های خارجی در این حوزه و به طبع آن کاهش سرمایه‌گذاری در این شرکت‌ها منجر به عدم اجرای عملیات نگهداشت و توسعه میادین شده که نتیجه آن کاهش ظرفیت‌های فعلی تولید به دلیل عمر بالای چاه‌های نفت خواهد بود. این امر باعث ایجاد مشکلات زنجیره‌وار در مسائل اقتصادی و سیاسی کشور خواهد شد. با توجه به این نکته که ارزیابی و تعیین سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای و تصمیمات بلندمدت همواره امری حساس و چالش‌برانگیز است و از آنجا که این موضوع نیازمند صرف زمان و منابع زیادی است، نمی‌توان متغیرهای عدم‌اطمینان را با توجه به شرایط و تغییرات جهانی بویژه در ایران نادیده گرفت.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

با بررسی پیشینه پژوهش‌های انجام شده در صنایع بالادستی نفت و گاز به‌ویژه حوزه سبد بهینه طرح‌ها و پروژه‌ها جای خالی پژوهشی که با تکیه بر معیارهای مالی بصورت یکپارچه و با نگرشی کل‌نگر به بررسی تمامی پروژه‌های یکی از شرکت‌های این حوزه بپردازد، احساس شد. اغلب پژوهش‌های گذشته بصورت بخشی و موردی پروژه‌های یک شرکت را بررسی کرده و می‌توان ادعا کرد که سبد بهینه طرح‌های یک شرکت تولیدکننده نفت و گاز را به‌صورت جامع و مبتنی بر نگاه یک سیستم واحد مورد بررسی قرار نداده بودند که این پژوهش سعی نمود این نقیصه را پوشش دهد. در مرور پژوهش‌های پیشین اغلب به بخش پایانی یعنی مدل‌سازی و انتخاب سبد بهینه پروژه‌ها پرداخته شده، درصورتی‌که در پژوهش حاضر چارچوبی جامع ارائه گردیده که تمامی مراحل را از آغاز روند مدیریت پروژه‌ها با ذکر توضیحات کافی و کاربردی بیان نموده است. بنابراین شرکت‌ها می‌توانند مسیر مدیریت پروژه‌های خود را با کمک مطالب ارائه شده در این پژوهش از ابتدای مراحل اجرا کنند که این خود یکی از جنبه‌های مهم، نوآورانه و کاربردی این مقاله است. همچنین در این پژوهش استفاده از معیارهای مالی در شرایط عدم‌اطمینان و شبیه‌سازی شرایط مختلف و اجرای تحلیل حساسیت می‌تواند جمیع موارد لازم برای بررسی طرح‌های شرکت مورد مطالعه را پاسخ داده و نتایج کاربردی و با درجه صحت بالاتر را در اختیار مدیران جهت تصمیم‌گیری قرار دهد. بعلاوه در انجام بررسی‌های معمول اقتصادی طرح‌ها و پروژه‌ها بر پایه استفاده از معیارهای مالی، عدم‌اطمینان‌های محیطی کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد که در این پژوهش سعی شده این موارد در بررسی تاثیر داده شده و بر آن تاکید شود.

بنابراین با توجه به مباحث بالا الگوی ارائه شده در این پژوهش با توجه به بررسی جامع طرح‌ها و پروژه‌های یک شرکت می‌توان آن را به‌عنوان مبنایی برای تعیین سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای شرکت‌های فعال در صنعت بالادستی نفت و گاز کشور در شرایط عدم‌اطمینان در نظر گرفت.

۳- روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی، و از منظر روش تحقیق، بررسی موردی است. همچنین از جهت نوع داده‌ها و روش تحلیل، در طبقه‌بندی پژوهش‌های کمی و شبیه‌سازی ریاضی قرار می‌گیرد. هدف از پژوهش حاضر، ارائه یک الگوی ریاضی تعیین

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای شرکت در شرایط عدم‌اطمینان است که با بکارگیری ابزار شبیه‌سازی در آن همراه شده است. در این پژوهش، برآوردها و داده‌های مورد استفاده در بازه زمانی سال‌های ۱۴۰۸ تا ۱۴۰۰ می‌باشد.

جامعه آماری و نمونه پژوهش متشکل از کلیه طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری شرکت و داده‌های مربوط به آن‌ها در شرایط عدم‌اطمینان جهت برآورد پارامترهای الگوی برنامه‌ریزی ریاضی و خبرگان شرکت (پنل خبرگان) شامل مدیران و کارشناسان صاحب‌نظر در واحدهای مدیریتی مهندسی و ساختمان، برنامه‌ریزی، تولید، سرمایه‌گذاری بودند که با کمک مدیرعامل و مدیران ارشد شرکت با نظر گروه پژوهش به روش گلوله برفی و نمونه‌گیری قضاوتی انتخاب شدند که در طول پژوهش جهت آماده‌سازی و تایید داده‌های فنی و اقتصادی همراه گروه پژوهش بودند. لازم به ذکر است، برای دقت بیشتر داده‌ها به فراخور شرایط از گروه کارشناسی/خبرگان تخصصی نیز استفاده شده که با نظر مدیر ارشد حوزه مربوط و ویژگی‌های مدنظر گروه پژوهش انتخاب شدند.

شکل (۱) مراحل اجرای پژوهش را نشان می‌دهد که طی دو جلسه با گروه خبرگان شرکت و با هدایت پژوهش‌گران تنظیم و در نهایت پس از بحث و بررسی‌های متعدد و توضیحات تیم پژوهش، مورد اجماع کلیه خبرگان قرار گرفت.

شکل ۱. مراحل انجام تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

گام‌های پژوهش

گام اول: با بررسی اسناد بالادستی شرکت و جلسات با مدیران ارشد، میزان تولید با توجه به محدودیت منابع، تعهد تولید، حفظ و نگهداشت، افزایش تولید و صیانت از محیط زیست به عنوان اهداف راهبردی استخراج شد و تلاش شد تا هدف راهبردی شرکت و محدودیت(های) اصلی پیش‌روی آن جهت تعریف سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای تعیین گردد. با توجه به شرایط صنعت نفت‌وگاز، مدیران شرکت تاکید بر شناسایی عدم‌اطمینانی‌های موجود و آینده و بکارگیری آن‌ها در الگوی پیشنهاد شده تأکید داشته و درنظر داشتند تا خروجی طرح اجرایی با مقتضیات زمانی هماهنگی لازم را داشته باشد.

گام دوم: در این مرحله با بررسی اسناد شرکت و مصاحبه با خبرگان، حالت‌های مختلف سرمایه‌گذاری و تولید ناشی از آن بر روی ۱۹ میدان در اختیار شرکت به‌عنوان طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌ای، مشخص شدند.

گام سوم: با برگزاری جلسات کارشناسی تخصصی با کارشناسان واحد تولید، محصولات هر میدان و دسته‌بندی فعالیت‌های آن مشخص و حالت‌های ممکن برای سرمایه‌گذاری در هر میدان تعیین گردید.

گام چهارم: در این گام از طریق جلسه با خبرگان بخش‌های تخصصی مرتبط، داده‌ها و پارامترهای موردنیاز برای بررسی هر یک از طرح‌های سرمایه‌ای شرکت و حالات مختلف آن به‌منظور دستیابی به هدف راهبردی تعریف شده در گام اول، مشخص گردید.

گام پنجم: در این مرحله با برگزاری پنل خبرگان شرکت متشکل از مدیران و کارشناسان بخش‌های تخصصی با هدایت تیم پژوهش، ضمن معرفی الگوی ریاضی، نسبت به تعیین پارامترهایی که باید مفروضات مورد نظر جهت شبیه‌سازی الگو در شرایط عدم اطمینان را فراهم کنند، اتفاق نظر حاصل شد.

گام ششم: با توجه به داده‌های تعیین شده در گام چهارم و با استفاده از پرسش‌نامه بسته ساختاریافته، داده‌های لازم جهت انجام محاسبات برای برآورد پارامترهای الگوی برنامه‌ریزی ریاضی گردآوری شدند. در این مرحله گردآوری داده‌ها ،

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

به دلیل ضرورت تولید روش‌های مختلف از جمله جلسات خبرگان یا شبیه‌سازی، زمان بسیاری را به خود اختصاص می‌داد.

گام هفتم: در این گام محاسبات لازم جهت برآورد پارامترهای الگوی ریاضی ($C_j/C_{ij}/b_i/a_{ij}$) انجام گرفت. روش محاسبه، تحلیل و نرم‌افزار مورد استفاده در ادامه ارائه شده است.

گام هشتم: در این گام الگوی برنامه‌ریزی ریاضی عدد صحیح صفر و یک با تابع هدف بیشینه نمودن مجموع ارزش خالص فعلی کلیه طرح‌های سرمایه‌ای شرکت طراحی و تدوین گردید. داده‌ها و پارامترهای موردنیاز در شرایط عدم‌اطمینان در نرم‌افزار CRYSTAL BALL وارد شد و پس از انجام کدنویسی در نرم‌افزار، شبیه‌سازی اجرا و ضمن توسعه یک الگوی ریاضی برای این مسأله در صنعت نفت‌وگاز کشور، سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای تعریف و تحلیل حساسیت پارامترها ارائه گردید.

نرم افزار CRYSTAL BALL از نرم‌افزارهای کاربردی شرکت اوراکل[1] بوده که در حوزه شبیه‌سازی و تجزیه و تحلیل ریسک استفاده می‌شود. از مزیت‌های آن می‌توان به تجزیه و تحلیل عدم‌قطعیت‌های آینده، امکان بهینه‌سازی با کمک ابزارهای مختلف، استفاده آسان از شبیه‌سازی مونت کارلو، درنظر گرفتن مفروضات تصادفی و عدم‌قطعیت‌ها که می‌تواند برای مدل‌های مالی، اقتصادی و بهینه‌سازی استفاده شود، محیط گرافیکی جذاب و کاربرپسند، قابلیت افزوده شدن بر روی برخی نرم‌افزارهای پرکاربرد مانند اکسل و استفاده همزمان با آن و خروجی بسیار غنی و گرافیکی اشاره نمود.

۴- یافته‌های تحقیق

شرکت مورد مطالعه در این پژوهش از جمله شرکت‌های فعال در صنایع بالادستی نفت‌وگاز است که همانند اغلب شرکت‌های فعال در این صنعت با محدودیت جدی در بودجه سرمایه‌ای مواجه بوده که چالش بزرگی را برای اجرای طرح‌ها و پروژه‌های شرکت به‌منظور حفظ وضعیت فعلی و توسعه میدان‌ها ایجاد کرده است. بر این اساس، مدیران شرکت نیازمند چارچوبی جامع و مدون برای مدیریت بهینه سبد طرح‌های

1. Oracle

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

شرکت در شرایط عدم‌اطمینان با توجه به مقتضیات کشور و بازار جهانی انرژی و محدودیت‌های بودجه‌ای هستند. از این رو در مرحله اول طی جلساتی با مدیریت ارشد شرکت و با کمک اسناد بالادستی و برنامه راهبردی شرکت، بیشینه نمودن خالص ارزش فعلی تولید نفت‌وگاز در شرایط عدم‌اطمینان به‌عنوان هدف راهبردی شرکت شناسایی شد که این امر باید با در نظر گرفتن محدودیت‌های سرمایه‌گذاری انجام شود.

روش‌های مختلف ارزیابی طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری به دو دسته پویا (تنزیلی) و ایستا (غیرتنزیلی) تقسیم می‌شوند. از روش‌های ارزیابی ایستا می‌توان به نرخ بازده حسابداری[1] و دوره بازگشت سرمایه[2] اشاره نمود که به‌دلیل در نظر نگرفتن ارزش زمانی پول معیار مناسبی برای پروژه‌های بلندمدت نیستند. از روش‌های پویا نیز می‌توان به نرخ بازده داخلی[3]، شاخص سودآوری[4] و ارزش خالص فعلی اشاره نمود که مزیت آن‌ها درنظر گرفتن ارزش زمانی پول است. روش نرخ بازده داخلی در پروژه‌هایی با جریان‌های نقدی غیر متعارف و در پروژه‌های مانع‌الجمع، ناکارآمد است. همچنین در روش شاخص سودآوری نمی‌توان مقادیر بدست‌آمده از پروژه‌های مختلف را با هم جمع نمود و به‌عنوان مقدار نهایی حاصل از مجموع پروژه‌ها مورد استفاده قرار داد. با توجه به این‌که روش ارزش خالص فعلی هیچ‌یک از این محدودیت‌ها را ندارد (پناهی و همکاران، ۲۰۲۳)؛ لذا این روش یکی از رایج‌ترین رویکردها در تعریف سبد بهینه پروژه‌ها بوده و بسیاری از پژوهش‌ها برای ارزیابی طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری از آن استفاده نموده‌اند (محققی و همکاران، ۲۰۱۹). ازاین‌رو محاسبات لازم برای برآورد ارزش خالص فعلی میادین شرکت به‌عنوان طرح‌های سرمایه‌گذاری بالقوه انجام شد.

در این مرحله از میان میادین حوزه ماموریت شرکت ۱۹ میدان نفت‌وگاز شناسایی و سه حالت مختلف سرمایه‌گذاری برای هر یک از آن‌ها از طریق جلسه با کارشناسان تعریف شد. حالت اول افزایش تولید از طریق توسعه میدان، حالت دوم نگهداشت توان تولید و حالت سوم عدم مداخله در رفتار طبیعی مخزن است که به میدان اجازه می‌دهد تا تولید را بر اساس دبی طبیعی خود با توجه به شرایط موجود ادامه دهد. شناسایی این

1. Accounting rate of return (ARR)
2. Payback period (PP)
3. Internal rate of return (IRR)
4. Profitability index (PI)

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

سه حالت برای هر میدان یکی از مهم‌ترین مراحل ساخت الگو برای تعیین سبد بهینه بود که در پژوهش‌های پیشین مشاهده نشد.

در ادامه نسبت به تعیین و محاسبه پارامترها و محدودیت‌های الگوی ریاضی اقدام شد که مهمترین محدودیت شرکت، بودجه و منابع بود. با توجه به وجود سه حالت برای هر میدان و وجود ۱۹ میدان در مرحله بررسی، به صورت بالقوه امکان تعریف ۵۷ پروژه ایجاد شد که انتخاب تنها یکی از سه حالت برای هر میدان ممکن بود. بر اساس اجماع کارشناسان، ارزش فعلی خالص هر حالت برای هر میدان به‌عنوان ضرایب بهره‌وری الگو در نظر گرفته شد. با بررسی‌های دقیق کارشناسان و بحث‌های زیر نظر سرپرست تیم تحقیقاتی، مشخص شد که محاسبه ارزش خالص فعلی برای دو حالت افزایش تولید و نگهداشت تولید کافی است و حالت سوم تنها در صورتی انتخاب خواهد شد که هیچ‌یک از این دو حالت انتخاب نشود. با توجه به تاثیر هر گونه سرمایه‌گذاری بر رفتار و تولید میدان در سال‌های آتی، تیم کارشناسان (پنل خبرگان) یک بازه زمانی ۹ ساله را برای برآورد تولید و هزینه‌های آن برای هر میدان نفت‌وگاز در نظر گرفتند. در ادامه جلسات با کارشناسی تخصصی هر بخش عوامل و داده‌های مورد نیاز برای محاسبه ارزش خالص فعلی هر حالت برای هر میدان ذکر خواهد شد. فرآیند بالا یکی دیگر از تمایزات پژوهش حاضر است که در بررسی ادبیات پیشین مشاهده نشد و به‌عنوان بخش اکتشافی پژوهش محسوب می‌شود.

پس از طراحی و تنظیم الگوی برنامه‌ریزی عدد صحیح صفر و یک، هر یک از سه حالت بیان شده برای هر کدام از ۱۹ میدان، می‌تواند انتخاب شود. بدین ترتیب، در الگوی ریاضی دو متغیر به ازای هر میدان، درنظر گرفته شد که نشان‌دهنده دو حالت است که به‌صورت Fij تعریف می‌شود. i بیان‌گر شماره میدان و j بیان‌گر حالت سرمایه‌گذاری است. با توجه به موارد ذکر شده j برابر با ۱ یا ۲ خواهد بود. درصورتی‌که j=۱ باشد، به این معنا است که بهترین گزینه سرمایه‌گذاری در میدان، عملیات توسعه است. اگر j=۲ باشد، گزینه بهتر برای آن میدان، انجام عملیات نگهداشت تولید خواهد بود. بنابراین (Fi1=1) حالت توسعه و (Fi2=1) حالت پایداری تولید را نشان می‌دهد. بدیهی است (Fij=0)، نشان‌دهنده عدم سرمایه‌گذاری و مداخله در رفتار طبیعی مخزن خواهد بود. جدول شماره ۱ حالت‌های مختلف سرمایه‌گذاری را با توجه به مقدار شاخص (j) نشان می‌دهد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

جدول ۱. حالت‌های سرمایه‌گذاری میدان‌ها بر اساس شاخص j

مقدار شاخص j	مقادیر متغیرها	حالت سرمایه‌گذاری
J=1	Fi1=1	توسعه تولید
J=2	Fi2=1	نگهداشت تولید

ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

در ادامه گام سوم محصولات هر میدان مشخص شد تا در گام چهارم بر اساس آن داده‌های مورد نیاز برای تخمین پارامترهای الگوی برنامه‌ریزی ریاضی مشخص شود.

در گام چهارم ابتدا باید پارامترها تعریف شوند تا تیم پژوهش بتواند به درستی نوع داده را تعریف و انتخاب کند. پارامترهای مدل شامل موارد زیر است:

۱- ارزش خالص فعلی هر حالت سرمایه‌گذاری برای هر میدان (طرح‌های سرمایه‌ای شرکت) به عنوان ضرایب بهره‌وری یا ضرایب تابع هدف،

۲- سرمایه‌گذاری مربوط به هر حالت به عنوان بخشی از ضرایب فنی مربوط به محدودیت بودجه و

۳- محدودیت بودجه سالانه طبق برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری.

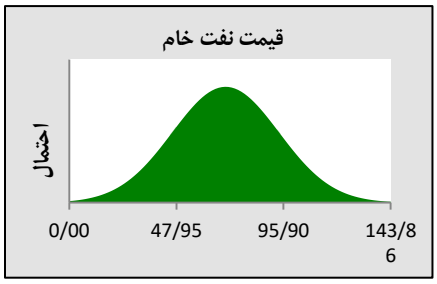
در گام‌های پنجم و ششم با برگزاری جلسات هم‌اندیشی با خبرگان متشکل از مدیران و کارشناسان بخش‌های تخصصی شرکت پارامترهایی که باید مفروضات مورد نظر، جهت شبیه‌سازی الگو در شرایط عدم اطمینان را فراهم کنند، تعیین گردید که شامل موارد زیر است:

- قیمت نفت خام،
- قیمت گاز غنی،
- سرمایه‌گذاری مورد نیاز در هر دو حالت توسعه و نگهداشت تولید،
- میزان تولید نفت خام در هر دو حالت توسعه و نگهداشت تولید،
- میزان تولید گاز غنی در هر دو حالت توسعه و نگهداشت تولید و
- میزان تولید میعانات گازی در هر دو حالت توسعه و نگهداشت تولید.

پس از تعیین پارامترها با همفکری مدیران و کارشناسان بخش‌های تخصصی شرکت (پنل خبرگان بخشی) و مطالعه متون و مستندات، محدوده هر یک از پارامترها مشخص گردید که در ادامه ارائه شده است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

۱- قیمت نفت خام: به‌منظور محاسبه قیمت نفت خام با هم‌اندیشی با کارشناسان مدیریت امور بین‌الملل شرکت ملی نفت ایران (پنل خبرگان بخشی مربوطه) و اجماع نظر آن‌ها جهت تعیین بازه قیمت نفت خام در شرایط عدم‌اطمینان قیمت آن در بازه ده ساله مورد بررسی قرار گرفته و میانگین و انحراف معیار برای این داده‌ها محاسبه شد. سپس در نرم‌افزار CRYSTALL BALL فرض موردنظر تعریف و مقادیر شامل میانگین ۷۰ دلار و انحراف معیار ۲۳/۹ جایگذاری گردید که منحنی آماری آن در شکل ارائه شده است. داده‌های بررسی شده در دوره ده ساله نشان دادند که می‌توان تابع توزیع آماری را برای قیمت نفت خام، نرمال درنظر گرفت.

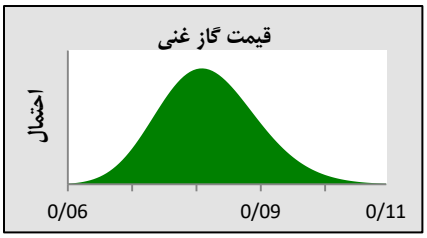


شکل ۲. توزیع آماری قیمت نفت خام در شرایط عدم‌اطمینان

ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

۲- قیمت گاز غنی: برای بدست آوردن قیمت گاز غنی همچون مسیر بند قبل قیمت گاز صادراتی ۰/۱۸ دلار بعنوان حد بالا، قیمت گاز مصرفی برای مصرف خانگی و صنایع ۰/۰۱ دلار حد پایین بازه را در نظر گرفته شد که نمودار توزیع آماری در شکل ارائه شده است.

لازم به ذکر است در محاسبه پارامترها ارزش اقتصادی محصولات مورد استفاده بوده و توجه به عدم النفع ناشی از کمبود این محصولات در کشور مد نظر بوده است.



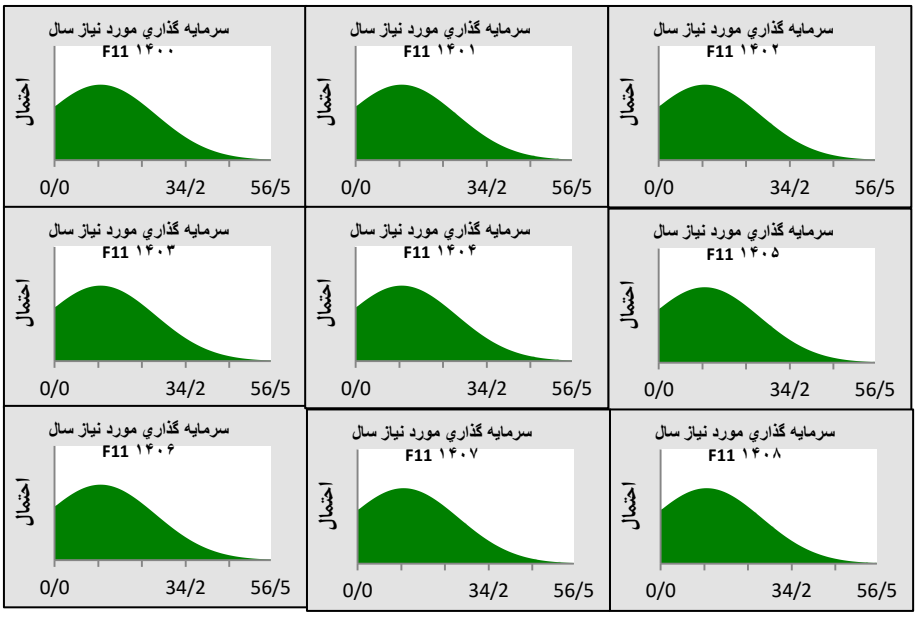
شکل ۳. توزیع آماری قیمت گاز غنی در شرایط عدم‌اطمینان

ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

۳- سرمایه‌گذاری مورد نیاز در هر دو حالت توسعه و نگهداشت: با انجام جلسات با کارشناسان و مدیران مدیریت برنامه‌ریزی و مدیریت سرمایه‌گذاری شرکت (پنل خبرگان بخش مربوطه)، با توجه به برنامه‌ریزی‌های سرمایه‌گذاری برای سال‌های پیش‌رو و اجماع نظر ایشان و در ادامه با بررسی مقادیر این پارامتر بین سال‌های ۱۴۰۸- ۱۴۰۰ برای هر دو سناریوی نگهداشت و افزایش تولید برای هر میدان، مقادیر میانگین و انحراف معیار استخراج گردید.

توزیع‌های آماری سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای یکی از میدان‌ها در سناریو یک در سال‌های ۱۴۰۸- ۱۴۰۰ به‌صورت نمونه در شکل ۴ ارائه گردیده است. لازم به ذکر است که داده‌های بررسی شده سرمایه‌گذاری موردنیاز در مدت ۹ ساله نشان داد که می‌توان تابع توزیع آماری را برای این پارامتر نرمال درنظر گرفت (البته در مواردی‌که حد پایین اعداد منفی باشد به دلیل عدم تحقق این موضوع، حد پایین عدد صفر قرار داده شده است). این موارد برای هر یک از میدان‌ها در هر دو حالت تعریف شده و برای مورد شماره ۴ نیز انجام پذیرفته است که بدلیل حجم بالای آن‌ها به نمایش یک نمونه اکتفا شده است.



شکل ۴. توزیع آماری سرمایه‌گذاری موردنیاز میدان شماره یک در حالت افزایش تولید طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۸ در شرایط عدم‌اطمینان

ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

۴- میزان تولید محصولات شامل نفت خام، گاز غنی و میعانات گازی در هر دو سناریو: با انجام جلسات با کارشناسان و مدیران مدیریت تولید و مدیریت مهندسی و ساختمان شرکت و اجماع نظر ایشان و همچنین بررسی سوابق و با بررسی میزان تولیدات شبیه‌سازی، پیش‌بینی و تعدیل شده براساس رفتار مخزن در سال‌های گذشته این پارامترها بین سال‌های ۱۴۰۸- ۱۴۰۰ برای هر دو سناریوی نگهداشت و افزایش تولید برای هر میدان، مقادیر میانگین و انحراف معیار استخراج گردید.

در ادامه پرسشنامه‌ای برای تعیین داده‌های مورد نیاز هر میدان طراحی شد. داده‌هایی که در اختیار تیم پژوهشی قرار گرفت مربوط به نوع و حجم تولید هر میدان و میزان سرمایه‌گذاری برای هر حالت (j=1 یا j=2) بود که با توجه به نظرات کارشناسان باید فاصله تولید و سرمایه‌گذاری به‌دلیل تاثیر بلندمدت سرمایه‌گذاری‌ها بر حجم تولید طی ۹ سال درنظر گرفته می‌شد. مبالغ سرمایه‌گذاری طبق برنامه بلندمدت شرکت با بررسی مطالعات مدیریت برنامه‌ریزی دریافت و در جلسه کارشناسی مربوطه بررسی و نهایی شد و در ادامه نسبت به برآورد هزینه‌های ارزی و ریالی لازم برای سرمایه‌گذاری اقدام صورت گرفت. ارقام اولیه پیش‌بینی تولید نیز بر اساس مطالعات قبلی شرکت به‌دست آمد و با شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای Petrel و Eclipse مورد تأیید قرار گرفت. ازاین‌رو با بررسی و آزمون مجدد داده‌های موجود در اسناد، از پایایی داده‌های به‌دست‌آمده نیز، اطمینان حاصل شد. برای محاسبه پارامترهای الگوی ریاضی علاوه بر پارامترهای بیان شده در گام ششم، لازم بود نسبت به موارد زیر نیز تصمیم‌گیری و بر مقدار آن‌ها اتفاق‌نظر کارشناسی حاصل شود:

- قیمت ارز،
- نرخ تنزیل و
- روزهای کاری

لازم به ذکر است موارد تعیین شده در گام‌های پنجم و ششم طی سه جلسه، (هر جلسه حداقل ۹۰ دقیقه)، با توضیح و تسهیل‌گری تیم پژوهشی به‌دست آمد.

در گام هفتم با استفاده از داده‌های گردآوری شده در مراحل قبل و روابط ۱ تا ۳ ارزش خالص فعلی برای هر میدان محاسبه گردید.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

$$PV_{nj} = D_n * \left(\left(Price_{oil} * Product_{oil\,nj}\right) + \left(Price_{GC} * Product_{GC\,nj}\right) + \left(Price_{RG} * Product_{RG\,nj}\right)\right) \quad (۱)$$

$$CF_{nj} = PV_{nj} - I_{nj} \quad (۲)$$

$$NPV_j = \sum_{n=0}^{8} \frac{CF_{jn}}{(1+r)^n} \quad (۳)$$

ارزش خالص فعلی بدست‌آمده برای هر میدان و در هر حالت، ضرایب تابع هدف الگوی برنامه‌ریزی ریاضی خواهد بود. یکی دیگر از داده‌های مهم، تعیین محدودیت‌های اجرای طرح‌ها و پروژه‌ها بود. این محدودیت با توجه به شرایط حاکم بر اقتصاد کلان کشور و شرکت و با توجه به فوریت حل مسئله و دسترسی به داده‌ها به‌عنوان محدودیت بودجه تعریف شد که در جلسه کارشناسان درباره ضروری‌ترین و در دسترس‌ترین محدودیت برای حل مشکل شرکت، تصمیم‌گیری شد و با ارائه استدلال، مورد تایید مدیریت ارشد قرار گرفت. سپس با توجه به ضرورت تعیین بودجه سرمایه‌ای سال بعد، محدودیت بودجه تعریف شده و همراه با سایر پارامترهای تخمینی، الگوی برنامه‌ریزی ریاضی عدد صحیح صفر و یک به شرح روابط ۴ تا ۶ تدوین شد.

$$Max\ NPV = NPV11 * F11 + NPV12 * F12 + NPV21 * F21 + NPV22 * F22 + NPV31 * F31 + NPV32 * F32 + NPV41 * F41 + NPV42 * F42 + NPV51 * F51 + NPV52 * F52 + NPV61 * F61 + NPV62 * F62 + NPV71 * F71 + NPV72 * F72 + NPV81 * F81 + NPV82 * F82 + NPV91 * F91 + NPV92 * F92 + NPV101 * F101 + NPV102 * F102 + NPV111 * F111 + NPV112 * F112 + NPV121 * F121 + NPV122 * F122 + NPV131 * F131 + NPV132 * F132 + NPV141 * F141 + NPV142 * F142 + NPV151 * F151 + NPV152 * F152 + NPV161 * F161 + NPV162 * F162 + NPV171 * F171 + NPV172 * F172 + NPV181 * F181 + NPV182 * F182 + NPV191 * F191 + NPV192 * F192 \quad (۴)$$

$$\begin{pmatrix} F_{11} + F_{12} \\ \vdots \\ \vdots \\ F_{191} + F_{192} \end{pmatrix} \leq 1 \quad (۵)$$

$$\sum_{j=1}^{2} \sum_{i=1}^{19} a_{ij} F_{ij} \leq b \quad (۶)$$

Fij = 0,1 , i = 1,2,3,…,19 , j = 1,2

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

جدول ۲. پارامترها و متغیرهای مورد استفاده در الگوی برنامه ریزی ریاضی

پارامترها و متغیرها	توضیحات
n	طول دوره مورد مطالعه برپایه سال
j	حالت سرمایه‌گذاری که مقادیر ۱ یا ۲ را اختیار می‌کند
D_n	تعداد روزهای کاری
GC	میعانات گازی
RG	گاز غنی
PVnj	ارزش تولیدات
Inj	هزینه‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها
i	شماره میدان‌ها از ۱ تا ۱۹
r	نرخ تنزیل پروژه که بر اساس مقدار پذیرفته شده در صنعت نفت و گاز جهان، ۱۵ درصد در نظر گرفته شده است.
CFnj	جریان نقدی شرکت
Fij	متغیرهای تابع هدف (طرح‌های سرمایه‌ای یا میدان‌های نفت و گاز شرکت) که می‌تواند مقادیر ۰ یا ۱ را اختیار کند
Cij	ضرایب تابع هدف (ارزش خالص فعلی هر میدان مطابق هر یک از حالت‌ها
aij	ضرایب محدودیت‌های مساله (میزان سرمایه‌گذاری سالانه هر یک از حالت‌ها)
b	محدودیت بودجه سرمایه‌ای سالیانه شرکت

ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

در این مرحله باید تنظیمات مربوط به حل الگوی ریاضی انجام پذیرد. بدین‌منظور ابتدا مقدار سطح اطمینان مساله ۹۵ درصد درنظر گرفته شد، سپس با کمک راهنمای نرم‌افزار و تکرار الگو برای مراتب مختلف حالت بهینه تعداد شبیه‌سازی تصادفی مقادیر مفروض تعیین شده برای هر بار شبیه‌سازی الگو، ۱۵۰۰ مرتبه به روش مونت‌کارلو درنظر گرفته شد. در ادامه با توجه به راهنمای نرم‌افزار و تکرار شبیه‌سازی با مقادیر مختلف و عدم تغییر در مقادیر بالاتر از مقدار انتخاب شده، تعداد شبیه‌سازی الگو نیز در نرم‌افزار ۲۰۰ مرتبه در نظر گرفته شد. تابع هدف الگوی ریاضی بیشینه نمودن مجموع ارزش خالص فعلی میادین نفت و گاز با توجه به گزینه‌های سرمایه‌گذاری بود و شامل ۳۸ متغیر تصمیم‌گیری که در آن ضریب هر متغیر، ارزش خالص فعلی برای هر حالت

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

سرمایه‌گذاری در میادین نفت و گاز شرکت است. در بخش محدودیت‌های الگو، محدودیت بودجه سرمایه‌ای و محدودیت‌های سیستمی هر میدان (که ۱۹ محدودیت بود) مطابق روابط بالا، در نرم‌افزار وارد گردید. لازم به ذکر است با توجه به این‌که پیش‌بینی سرمایه‌گذاری‌ها سالانه انجام می‌شود و برای سال آتی در ماه‌های آخر سال قبل مشخص می‌شود، بودجه سرمایه‌ای تا حد زیادی به قطعیت نزدیک است.

پس از تکمیل تنظیمات، بهینه‌سازی الگو اجرا و نتایج حاصل از این شبیه‌سازی که نشان‌دهنده سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌گذاری شرکت است در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. سبد بهینه سرمایه‌گذاری (پورتفولیو بهینه) شرکت

شماره میدان	حالت سرمایه‌گذاری	حالت میدان در سبد بهینه (نگهداشت-افزایش تولید)
۲	دو	افزایش تولید
۴	دو	افزایش تولید
۵	یک	نگهداشت تولید
۶	دو	افزایش تولید
۷	دو	افزایش تولید
۱۰	دو	افزایش تولید
۱۲	دو	افزایش تولید
۱۵	یک	نگهداشت تولید
۱۶	یک	نگهداشت تولید

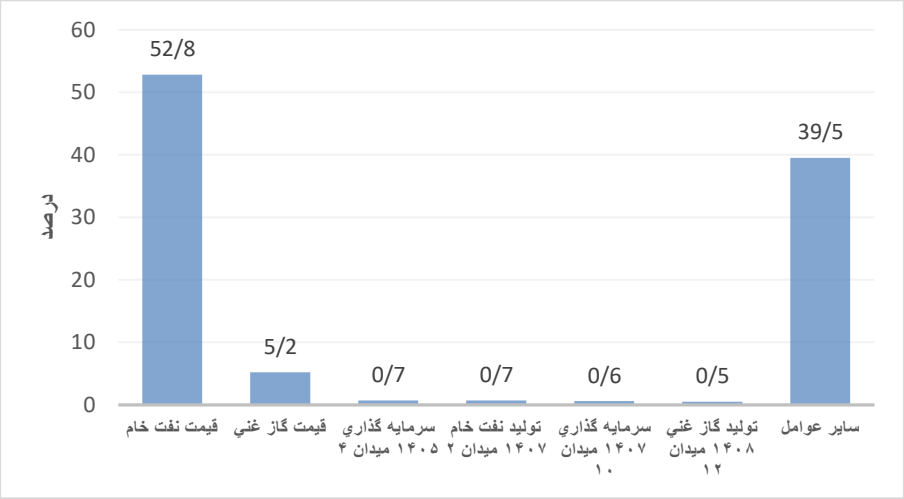
ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

با توجه به نتایج حاصل از شبیه‌سازی از تعداد ۱۹ میدان شرکت مورد مطالعه که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت ۹ میدان در سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای شرکت، با درنظر گرفتن محدودیت بودجه سرمایه‌ای قرار می‌گیرند که ۶ میدان از مجموع میدان‌های فوق در حالت ۲ که بیانگر افزایش تولید و لزوم توسعه میدان است و ۳ میدان در حالت ۱ که بیانگر نگهداشت توان تولید است جای می‌گیرند. لازم به ذکر است تعداد ۱۰ میدان دیگر در حالت تولید بر اساس رفتار طبیعی مخزن و بدون انجام هیچ‌گونه مداخله‌ای قرار می‌گیرند.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

نتایج تحلیل حساسیت نیز بیانگر این موضوع است که قیمت نفت خام با ۵۲/۸ درصد و قیمت گاز غنی با ۵/۲ درصد بیشترین تاثیر را بر روی ارزش سبد بهینه طرح‌های شرکت مورد مطالعه در شرایط عدم‌اطمینان دارند. این امر با توجه به تعداد بیشتر میدان‌های نفتی در حوزه ماموریت شرکت و حجم بالای استحصال نفت خام در آن‌ها بوده است. نتایج همچنین نشان‌دهنده این موضوع است که برای افزایش ارزش سبد بهینه طرح‌ها بهتر است تمرکز بر روی توسعه میدان‌های نفتی گذاشته شود (البته با درنظر گرفتن متغیرهای دیگر).

لازم به ذکر است علاوه بر قیمت نفت و گاز عواملی همچون میزان تولید نفت، گاز، میعانات گازی و سرمایه‌گذاری انجام شده در هر میدان و در سال‌های محدوده پژوهش نیز تاثیر بر روی ارزش سبد بهینه طرح‌های شرکت داشته که بدلیل درصد پایین و تعداد زیاد، تنها موارد با تاثیر بالاتر در نمودار نمایش داده شده است و مابقی در قسمت سایر عوامل قابل مشاهده است.



ماخذ: محاسبات تیم پژوهش

شکل ۵. تحلیل حساسیت ارزش سبد بهینه طرح‌های شرکت

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پژوهش‌های پیشین در حوزه مدیریت و تعیین سبد بهینه طرح‌ها و پروژه‌ها به‌خصوص در حوزه نفت و گاز که موضوع این پژوهش است از الگوهای متنوعی برای انتخاب و مدیریت سبد بهینه استفاده کرده‌اند که در اکثر این پژوهش‌ها از روش‌های کیفی و روش‌های چندمعیاره استفاده شده است. جدا از مزایای این روش‌ها بکارگیری آن‌ها موجب تاثیرگذاری سلایق شخصی کارشناسان بر نتایج و انحراف آن می‌شود. همچنین در این روش‌ها به‌صورت معمول به محدودیت‌های مرتبط با مسائل انتخاب پروژه‌ها چندان توجهی نمی‌شود و پروژه‌ها صرفا براساس مقایسه معیارهای از پیش‌تعیین شده، ارزیابی و انتخاب می‌شوند (اخوان تپه‌سری و همکاران، ۱۳۹۸). پیرو این مباحث می‌توان به تحقیقات هاشمی‌زاده و یو (۲۰۲۲)، ماوروتاس و ماکریولیوس (۲۰۲۱) و ریحانی نیا و همکاران (۱۴۰۲) اشاره کرد که با استفاده از الگوی تصمیم‌گیری چندمعیاره نسبت به تعیین سبد بهینه پروژه‌ها اقدام نموده بودند. البته در پژوهش‌های ارزین و همکاران (۲۰۲۰) و کاروزیو و همکاران (۲۰۱۹) از معیارهای مالی و ارزیابی اقتصادی برای تعیین سبد بهینه طرح‌ها استفاده شده است ولی به مانند شمار زیادی از پژوهش‌های پیشین دیدگاه بخشی‌نگر حکمفرما بوده و سیستم به‌صورت یک کل واحد در فرآیند ارزیابی وارد نشده است. بنابراین نتایج حاصل نمی‌تواند به درستی اهداف راهبردی شرکت را برآورده ساخته و به یکپارچگی بررسی پروژه‌های شرکت کمک نماید.

در ارزیابی‌های اقتصادی طرح‌ها موضوعات اجتماعی، سیاسی و امنیتی نیز حائز اهمیت هستند. تغییر در مولفه‌های بالا می‌تواند اثرات بسیاری بر روی مباحث انتخاب سبد پروژه بگذارد که این اثرات باید قبل از وقوع توسط مدیران بررسی و پیش‌بینی شده و سناریوهای آماده برای رویارویی با آن‌ها تعیین شود. بنابراین توجه به عدم‌اطمینان محیطی در بررسی طرح‌ها و پروژه‌ها در شرایط متلاطم منطقه‌ای و جهانی امری لازم و ضروی است. اجرای شبیه‌سازی و تحلیل حساسیت، آمادگی مدیران شرکت را برای مواجهه با مسائل پیش‌بینی نشده پیش‌رو افزایش می‌دهد و آن‌ها را برای تدوین راهبردهای عملی کمک می‌نماید.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

در پژوهش حاضر به‌منظور تعیین سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای شرکت مورد مطالعه در شرایط عدم‌اطمینان یک الگوی ریاضی ابتکاری و متناسب با شرایط صنعت نفت و گاز کشور ارائه شد که با توجه به جامعیت، استفاده از معیارهای مالی استاندارد و توجه به شرایط عدم‌اطمینان، می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای دیگر شرکت‌های فعال در نفت و گاز کشور نیز مورد استفاده قرار گیرد. درنظرگرفتن همزمان موارد بالا در روش ارائه شده این امکان را به مدیران می‌دهد تا با اضافه نمودن متغیرهای جدید و سناریوهای مختلف آن را با توجه به شرایط اختصاصی سازمان خود سازگار نموده و از مزایای آن بهره‌مند شوند. نتایج این پژوهش می‌تواند رویکردی جدید و کارا در انتخاب، ارزیابی و مدیریت طرح‌ها و پروژه‌ها از طریق ارائه چارچوبی جامع جهت تصمیم‌گیری در شرایط عدم‌اطمینان، تخصیص مناسب، متوازن و هدفمند منابع پروژه‌ها با تاکید بر منابع مالی محدود، ایجاد بستری یکپارچه از اطلاعات همه طرح‌ها و پروژه‌ها که چارچوبی برای تصمیم‌گیری علمی و تجربی برای انتخاب موارد سرمایه‌گذاری در حوزه شرکت‌های بالادستی نفت وگاز باشد. استفاده از محاسبات مالی و اقتصادی به‌صورت جامع و با درنظر گرفتن شرایط عدم‌اطمینان محیطی، تحلیل حساسیت، شبیه‌سازی حالات مختلف، پیش‌بینی و درنظر گرفتن متغیرهای موثر در مدیریت سبد پروژه در بلندمدت و الگوی معرفی شده در پژوهش نقش بارزی در کاربردی بودن این پژوهش در صنعت نفت و گاز و صنایع مرتبط دارد.

نتایج حاصل از پژوهش در نمونه مورد مطالعه نشان می‌دهد با توجه به محدودیت اصلی شرکت که محدودیت بودجه سرمایه‌ای است ۹ میدان از ۱۹ میدان نفت و گاز در حوزه مدیریت شرکت واجد شرایط قرارگیری در سبد بهینه طرح‌های سرمایه‌ای بودند و در ۱۰ میدان دیگر باید استراتژی‌های سرمایه‌گذاری کنونی به‌دلیل عدم توجیه اقتصادی مورد بازنگری قرار گیرد. با توجه به جامعیت الگوی پیشنهادی در این مطالعه، دید بلند مدت ۹ ساله به این مسئله و اعمال شرایط عدم‌اطمینان و تحلیل حساسیت پارامترهای مورد بررسی و همچنین نقش مهم این شرکت در اقتصاد کشور و درآمد و معیشت اقشار مختلف مردم، نتایج پژوهش حاضر برای دولت بویژه وزارت نفت، نهادهای تصمیم‌گیرنده و سیاست‌گذار نیز از اهمیت قابل قبولی برخوردار است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد با توجه به شرایط کنونی کشور و محدودیت‌های مالی که مهم‌ترین چالش صنایع بزرگ

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

به‌خصوص صنایع نفت و گاز در کشور است و نتایج پژوهش‌ها و آمارهای موجود در حوزه مدیریت سبد طرح‌ها و پروژه‌ها در ایران و جهان که اجرای این فرآیند را باعث افزایش بهره‌وری و سرمایه‌گذاری بهینه در طرح‌ها می‌دانند، صنایع بزرگ کشور نسبت به اجرای الگوی مطرح شده در این پژوهش اقدام کرده تا منابع در طرح‌ها و پروژه‌ها به شکل بهینه سرمایه‌گذاری شده و منجربه کسب ارزش و منفعت بیشتر شود.

با این وجود، برخی از مهمترین محدودیت‌های پژوهش حاضر و پیشنهاد جهت پژوهش‌های آتی به شرح زیر است:

۱- در پژوهش حاضر از بین محدودیت‌های میزان ظرفیت خطوط انتقال، مقدار تولید، زیست محیطی، منابع انسانی، تجهیزات و بودجه سرمایه‌ای تنها از محدودیت بودجه سرمایه‌ای استفاده شد که بدلیل دشواری ایجاد داده‌های مذکور و فوریت توسعه یک مدل و نتایج حاصل از آن، به مدل ارائه شده در این پژوهش بسنده شد. بنابراین می‌توان در پژوهش‌های آتی با درنظر گرفتن موارد مطرح شده، الگوی کامل‌تری توسعه داد.

۲- در این پژوهش برای ارزیابی پروژه‌ها از روش خالص ارزش فعلی استفاده گردید که می‌توان از شاخص‌های ارزیابی مالی و اقتصادی دیگر همچون شاخص سودآوری و بازگشت سرمایه در کنار شاخص ارائه شده در این پژوهش استفاده نمود و به مقایسه نتایج آن‌ها پرداخت.

۳- بدلیل فقدان اطلاعات لازم برای بررسی روابط متقابل طرح‌ها و پروژه‌ها همانند تعداد نیروی انسانی فعال در هر میدان، تجهیزات موجود در هر میدان، ظرفیت خطوط انتقال نفت‌وگاز، ظرفیت پایانه‌های ذخیره نفت و گاز و ... این عامل در پژوهش فوق مورد بررسی قرار نگرفت که می‌توان در پژوهش‌های آتی با درنظر گرفتن موارد مطرح شده نتایجی با صحت بالاتر بدست آورد.

۴- در پژوهش حاضر از روش برنامه‌ریزی عدد صحیح صفر و یک استفاده شد که می‌توان در پژوهش‌های آتی از الگوهای برنامه‌ریزی غیرخطی در انتخاب سبد بهینه پروژه‌ها استفاده نمود و به تحلیل نتایج و مقایسه آن پرداخت.

۵- در این پژوهش چارچوبی برای مدیریت سبد طرح‌ها و پروژه‌ها در صنایع بالادست نفت‌وگاز ارائه گردید که می‌توان چارچوب پیشنهاد شده را در حوزه‌های دیگر

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

همانند تحقیق و توسعه، پروژه‌های فناوری و نرم‌افزاری و سازمان‌هایی با اهداف راهبردی متفاوت همانند سازمان‌های غیرانتفاعی استفاده نمود.

۶- با توجه به حساسیت بالای نتایج مدل پژوهش به قیمت نفت خام و گاز غنی، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی اجرای مدل با فرض حداکثرسازی تولید نفت و گاز نیز انجام شود تا حساسیت مدل به پارامتر قیمت نفت کاهش یافته و شرکت نیز صرفا بر اساس معیار مقدار تولید بیشتر به انتخاب پروژه‌ها بپردازد.

۷- در این پژوهش با توجه به اینکه الگوی برنامه‌ریزی ریاضی عددصحیح صفر و یک مبنای تعیین سبد بهینه بوده است، محدودیت‌ها به نحوی ساماندهی شده که علاوه بر درنظر گرفتن محدودیت مهم دسترسی به بودجه و منابع، انتخاب میدان هدفگذاری شده و حجم تولید هر یک از میادین موردمطالعه در برآورد ضرایب تابع هدف الگوی ریاضی، اثرگذار بوده است. این مهم، موردنظر مدیریت ارشد شرکت موردبررسی بوده است و این در حالی است که ضرایب بهره‌وری الگوی ریاضی می‌توانست مستقیماً ظرفیت‌های تولید میادین را مدنظر قرار دهد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

منابع

- اخوان تپه سری، ندا، شیرازی، بابک، تاجدین، علی. (۱۳۹۸). انتخاب سبد پروژه با بکارگیری رویکردی تلفیقی از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و برنامه ریزی خطی عدد صحیح با ضرایب تابع هدف اصلاح شده. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۷ (۵۲)، ۳۳۹-۳۸۵.
- ریحانی نیا، سید وحید، اسمعیل‌نیا کتابی، علی اصغر، دقیقی اصلی، علیرضا. (۱۴۰۲). اولویت‌بندی طرح‌های سرمایه‌ای نفت و گاز با استفاده از الگوهای تصمیم‌گیری چند معیاره(MCDM) . فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۹ (۷۷)، ۹۶-۵۹.
- عباسی، رضا، بینشیان، ملیحه. (۱۳۹۸). ارایه چارچوبی یکپارچه جهت تشکیل سبد پروژه‌های سازمان با رویکرد تلفیقی بسط عملکرد کیفیت فازی و تکنیک‌های تصمیم‌گیری در شرایط عدم‌قطعیت. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۷ (۵۵)، ۲۸۶-۲۵۵.
- عزیزی، مجتبی، مقدم، عادله. (۱۳۹۵). ارائه الگویی برای مدیریت پروژه‌های توسعه فناوری در صنعت نفت و گاز ایران. مدیریت نوآوری، ۵ (۱)، ۱۰۳-۱۲۸.
- علی‌نژاد، علیرضا، قربانیان فرح آبادی، اسماعیل. (۱۳۹۴). ارائه یک روش ترکیبی از تاپسیس فازی و تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی عدد صحیح برای انتخاب سبد پروژه. مطالعات مدیریت صنعتی، ۳۷، ۱۸۷-۲۱۹.
- فضلی، مسعود، فلاح، علی، خاکباز، امیر. (۱۳۹۹). مدیریت ریسک در پروژه‌های ساختمانی با در نظر گرفتن روابط متقابل ریسک پروژه: بیشینه نمودن مطلوبیت. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۸ (۵۶)، ۳۷۴-۳۳۷.
- مختاری، هادی، حبیبی، زینب. (۱۳۹۶). مدیریت و ارزیابی سبد پروژه‌های مستقل در شرایط عدم‌قطعیت و سازگاری پروژه‌ها. مدیریت مهندسی و رایانش نرم، ۳ (۲)، ۷۹-۴۹.
- Carosio, M., Nava, F., Michelez, J., & Montanaro, A. (2019). An innovative approach for portfolio analysis and investment decisions in the oil and gas industry. Offshore Mediterranean Conference and Exhibition 2019, OMC 2019.
- Dorri, B., Asadi, B., & Mazaheri, S. (2015). A project portfolio selection model with project interaction & resources interdependency consideration using artificial neural networks. Industrial Management Journal, 7 (1), 21–42.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

- Erzin, A., Plotnikov, R., Korobkin, A., Melidi, G., & Nazarenko, S. (2020). Optimal Investment in the Development of Oil and Gas Field. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58657-7_27.
- Farid, M., Palmblad, M., Hallman, H., & Vänngård, J. (2023). A binary decision tree approach for pharmaceutical project portfolio management. Decision Analytics Journal, 7, 100228. https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100228
- Gama Lopes, Y., & Teixeira de Almeida, A. (2015). Assessment of synergies for selecting a project portfolio in the petroleum industry based on a multi-attribute utility function. Journal of Petroleum Science and Engineering, 126, 131-140.
- Hashemizadeh, A., & Ju, Y. (2019). Project portfolio selection for construction contractors by MCDM–GIS approach. International Journal of Environmental Science and Technology, 16, 8283–8296.
- Jafarzadeh, H., Akbari, P., & Abedin, B. (2018). A methodology for project portfolio selection under criteria prioritisation, uncertainty and projects interdependency – combination of fuzzy QFD and DEA. Expert Systems with Applications, 110, 237–249.
- Karbassi Yazdi, A., Rashidi Komijan, A., Fernandes Wanke, P., & Sardar, S. (2020). Oil project selection in Iran: A hybrid MADM approach in an uncertain environment. Applied Soft Computing Journal, 88, 106066.
- Kaiser, M. G., El Arbi, F., & Ahlemann, F. (2015). Successful project portfolio management beyond project selection techniques: Understanding the role of structural alignment. International Journal of Project Management, 33(1), 126-139.
- La Paz, A., & López, R. (2023). Recommendation method for customized IT project management. Procedia Computer Science, 219, 1938-1945. https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.493.
- Lappi, T.M., Aaltonen, K., & Kujala, J. (2019). Project governance and portfolio management in government digitalization. Transforming Government: People. Process and Policy, 13, 159–196.
- Lin, S., & Huang, D. (2020). Project Management Under Internet Era. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2799-9.
- Mahmoudi, A., Abbasi, M., & Deng, X. (2022). A novel project portfolio selection framework towards organizational resilience: Robust Ordinal

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

Priority Approach. Expert Systems with Applications, 188, 116067. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116067.

- Martinsuo, M. (2013). Project portfolio management in practice and in context. International Journal of Project Management, 31, 794-803.
- Mavrotas, G., & Pechak, O. (2013). Combining mathematical programming and Monte Carlo simulation to deal with uncertainty in energy project portfolio selection. In Assessment and simulation tools for sustainable energy systems, 333-356.
- Mavrotas, G., & Makryvelios, E. (2021). Combining multiple criteria analysis, mathematical programming and Monte Carlo simulation to tackle uncertainty in Research and Development project portfolio selection: A case study from Greece. European Journal of Operational Research, 291(2), 794-806.
- Mohagheghi. V., Mousavi S.M., Antucheviciene, J., & Mojtahedi., M. (2019). Project portfolio selection problems: A review of models, uncertainty approaches, solution techniques, and case studies. Technological and Economic Development of Economy, 25 (6), 1380–1412.
- Mohagheghi. V., & Mousavi S.M. (2021). A new multi‑period optimization model for resilient‑sustainable project portfolio evaluation under interval‑valued Pythagorean fuzzy sets with a case study. International Journal of Machine Learning and Cybernetics, 12(3). https://doi.org/10.1007/s13042-021-01403-8.
- Nassif, L. N., Santiago Filho, J. C., & Nogueira, J. M. (2013). Project Portfolio Selection in Public Administration Using Fuzzy Logic. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 50, 74–41.
- Pakdin Amiri, M. (2010). Project selection for oil-fields development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods. Expert Syst, 37 (9), 6218-6224.
- Panahi, A., Habibirad, A., & Safari, S. (2023). Developing a Mathematical Programming Model to Determine the Optimal Portfolio of Capital Projects in Oil and Gas Companies to Achieve the Strategic goals. Petroleum Business Review, 7(2). doi: 10.22050/pbr.2023.340014.1262.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

- Petro, Y., Ojiako, U., Williams, T., & Marshall, A. (2020). Organizational ambidexterity: using project portfolio management to support project-level ambidexterity. Production Planning and Control, Vol. 31, 287–307.
- Project Management Institute, I. (2017a). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Retrieved from https://books.google.com /books?id=Rzc2DwAAQBAJ.
- Shaneghi, K., & Mohammadifar, H. (2007). Investigating risk management with a risk measurement approach in portfolio matrices. Fifth international management conference, 1-5.
- Suslick, S.B., &Furtado, R. (2001). Quantifying the value of technological, environmental and financial gain in decision models for offshore oil exploration. Journal of Petroleum Science and Engineering, 32, 115–125.
- Tang, B.J., Zhou, H.L., & Cao, H. (2017). Selection of overseas oil and gas projects under low oil price. Journal of Petroleum Science and Engineering, 156, 160-166.
- Wu, Y., Xu, C., Ke, Y., Li, X., & Li, L. (2019). Portfolio selection of distributed energy generation projects considering uncertainty and project interaction under different enterprise strategic scenarios. Applied Energy, 236, 444–464.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

Quarterly Energy Economics Review/ Vol.١٩/ No.٧٩/ winter ٢٠٢٤

Providing a Framework for Determining the Optimal Portfolio of Oil and Gas Industry Capital Projects in Conditions of Uncertainty

Amin Habibirad[١]

Assistant Professor, Department of Industrial Management and Entrepreneurs, Faculty of Human Sciences, Shahed University, Tehran, Iran, a.habibirad@shahed.ac.ir

Ali Panahi

Master of Industrial Management, Faculty of Human Sciences, Shahed University, Tehran, Iran, Ali.Panahi@shahed.ac.ir

Esmaeil Mazroui Nasrabadi

Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Financial Science, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Iran
drmazroui@kashanu.ac.ir

Received: ٢٠٢٣/٠٨/٢٨ Accepted: ٢٠٢٣/١٢/١٢

Abstract

Project portfolio management is a framework for integrated management of projects to achieve strategic goals of companies, considering the constraints. Its significance is more apparent in uncertain conditions that prevails in Iran's oil and gas industries, which confronts with capital constraints, sanctions, and fluctuations in economic indicators. The introduced framework in this research encompasses the identification and definition of various scenarios for each oil and gas field, determination of mathematical model parameters, necessary data for calculating the model parameters, and the process and methods for their identification. Ultimately, it leads to the development of a mathematical model, which is the distinctive aspect of this study. The research, in terms of objective, is an application with a modelling and mathematical simulation approach, to providing a model for selecting an optimal portfolio of investment projects for upstream oil and gas companies under uncertainty conditions. After collecting the required data, the mathematical programming model was designed as an integer zero-one programming model with an objective function to maximize the net present value of different field scenarios, considering investment constraints and other binding constraints. The coding of the above model was executed and the intended simulation for uncertain parameters was performed using the CRYSTALL BALL software. Finally, due to defined constraints, the best investment state for each field was identified, and an optimal portfolio of projects was introduced under uncertainty conditions. This framework can provide a cohesive and targeted structure for optimal management of capital projects.

JEL Classification: Q٣٥, G١١, C٤٤.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-16]

[١]. Corresponding Author