Journal of Decisions & Operations Research

Volume 5, Issue 3, Autumn 2020

Partner Selection in Strategic Alliances Using a Combination of Multiple Attribute Decision Making Methods (Case Study: An Oil Consortium)

Zahra Shoaei Naeini[1], Parastoo Mohammadi[2,*], Ali Husseinzadeh Kashan[3]

[1]MSc of Industrial Engineering-Economic Systems Planning, Faculty of Industrial & Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
[2]Assisstant Profossor of Department of Socio-Economic Systems, Faculty of Industrial & Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
[3]Associate Profossor of Department of Socio-Economic Systems, Faculty of Industrial & Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Abstract

The oil consortium in Iran is one of the most important approaches to implementing the huge projects of the petrochemical industry. But the selection of suitable and expert partners is one of the most common bottlenecks in such cooperation networks. The purpose of this paper is to provide a practical, yet simple, solution for the decision makers to be able to choose the right candidate from the selected candidates. For this purpose, a three-stage model has been designed. In the first stage, the criteria affecting the choice of partner from the perspective of experts and reviewing the literature were first collected and weighed with the help of SWARA method. In the next stage, the ranking of partners (6 domestic and 4 foreign companies) was based on a set of decision-making methods such as COPRAS, VIKORA, SWA, TOPSIS, ARAS, MOORA, and multi-MOORA. The final stage integrated the ranking results based on the Copeland. In the end, financial capability and debt ratio and repayment potential were introduced as the most important criteria and sub-criteria. Also, partner 3 was selected as the best candidate by Copeland. Finally, in order to measure the performance of the integration of results, the Spearman correlation coefficient was used and the results of high test affinity and integration of results were obtained. Therefore, it can be said that the approach used has performed well.

Keywords: Strategic alliance, Partner selection problem, SWARA, MADM, Copeland.

Original Article

Receive: 25/06/2020 Review: 21/07/2020 Revise: 11/09/2020 Accept: 03/11/2020

Citation:

Shoaei Naeini, Z., Mohammadi, P., & Husseinzadeh Kashan, K. (2020). Partner selection in strategic alliances using a combination of multiple attribute decision making methods (case study: an oil consortium). *Decisions & operations research*, *5*(3), 330-361.

*** Corresponding Author**

Email Address: P.mohammadi@modares.ac.ir

DOI: 10.22105/dmor.2020.240646.1190

www.journal-dmor.ir

Journal of Decisions & Operations Research, Volume 5, Issue 3, Autumn 2020, Page: 330-361

نشریه علمی
تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات
دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹

www.journal-dmor.ir

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱-۳۴۰

انتخاب شریک در ائتلاف‌های استراتژیک با استفاده از ترکیب روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (مورد مطالعه: یکی از کنسرسیوم‌های نفتی کشور)

زهرا شعاعی نائینی[۱]، پرستو محمدی[۲*]، علی حسین زاده کاشان[۳]

[۱] کارشناسی ارشد مهندسی صنایع- مدلسازی سیستم‌های کلان، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

[۲] استادیار گروه سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

[۳] دانشیار گروه سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

چکیده

کنسرسیوم‌های نفتی در ایران یکی از مهم‌ترین رویکردهای اجرای پروژه‌های عظیم صنعت پتروشیمی به شمار می‌آیند؛ اما در این میان انتخاب شرکایی لایق یکی از گلوگاه‌های بسیار حیاتی در چنین شبکه‌های همکاری است. هدف از این مقاله ارائه راه‌حلی کاربردی و درعین‌حال ساده است. تا تصمیم‌گیرندگان بتوانند انتخاب شایسته‌ای از میان کاندیدها به عمل‌آورند. بدین منظور مدل سه مرحله‌ای طراحی‌شده است که در مرحله نخست ابتدا شاخص‌های تأثیرگذار بر انتخاب شریک از دیدگاه خبرگان و مرور ادبیات گردآوری و با کمک روش سوارا وزن دهی شد. در مرحله بعد رتبه‌بندی شرکا (٦ شرکت داخلی و ٤ شرکت خارجی) بر اساس مجموعه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری همچون کوپراس، ویکور، وزن دهی تجمعی ساده، تاپسیس، آراس، مورا و مولتی مورا صورت گرفت. در مرحله نهایی به ادغام نتایج رتبه‌بندی بر اساس کپ‌لند پرداخته شد. در پایان، توانایی مالی و نسبت بدهی و توان بازپرداخت به‌عنوان مهم‌ترین شاخص و زیر شاخص معرفی شدند. هم‌چنین شریک ۳ به‌عنوان برترین کاندید از سوی کپ‌لند انتخاب شد. درنهایت، به‌منظور سنجش عملکرد ادغام نتایج از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده و نتایج قرابت بالای آزمون و ادغام نتایج حاصل شد، بنابراین می‌توان گفت رویکرد مورداستفاده عملکرد مطلوبی داشته است.

واژه‌های کلیدی: ائتلاف استراتژیک، مسئله انتخاب شریک، سوارا، تصمیم‌گیری چندشاخصه، کپ‌لند.

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۵ داوری: ۱۳۹۹/۰۴/۳۱ اصلاح: ۱۳۹۹/۰۶/۲۱ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۱۳

۱- مقدمه

توسعه سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات و ظهور اقتصاد جهانی محیط‌های کسب‌وکار را بیش‌ازپیش با رقابت مواجه ساخته است (هوانگ[۱] و همکاران، ۲۰۰٦). تنوع در محصولات/ خدمات، جلب رضایت‌مندی مشتریان، تغییر سریع نیازهای آن‌ها، تضمین کیفیت محصولات و قیمت‌گذاری صحیح ازجمله چالش‌های اصلی بنگاه‌ها به شمار می‌آیند. در این میان، بنگاه‌های بزرگ مزایای متعددی چون نیروی انسانی و منابع مالی را دارا هستند، اما عموماً به سبب ساختارهای سخت سازمانی، پیشرفت آن‌ها به تعویق می‌افتد. در مقابل،

[۱] Huang et al.

* نویسنده مسئول
آدرس رایانامه: P.mohammadi@modares.ac.ir
شناسه دیجیتال: 10.22105/dmor.2020.240646.1190

بنگاه‌های کوچک و متوسط[۱] ساختارهای سازمانی پویاتری دارند، اما آن‌ها نیز با مسئله فقدان منابع دست‌به‌گریبان می‌باشند، بنابراین یک پلتفرم همکارانه می‌تواند فرصتی را برای هر دو بنگاه فراهم آورد که ضمن بهره‌مندی از منابع مکمل یکدیگر به موفقیت دست یابند (نیک‌قدم و همکاران[۲]، ۲۰۱۶). حضور بنگاه‌های کوچک و متوسط در ائتلاف‌های استراتژیک[۳] مزایایی چون کسب منابع ضروری، مهارت‌ها، توانایی‌ها و پیشروی جغرافیایی را به ارمغان می‌آورد. به‌طور کلی می‌توان گفت، به‌واسطه قرارگیری در ائتلاف‌ها به مزیت رقابتی دست پیدا می‌کنند که حتی می‌توانند با سازمان‌های بزرگ به رقابت بپردازند (فرانکو و هاسه[۴]، ۲۰۱۵). پس می‌توان دریافت، شرط اصلی حفظ بقا در دنیای رقابت‌پذیر کنونی، خلق ارتباطات مؤثر با شرکایی است که از دارایی‌ها و توانمندی‌های مکمل (مهارت ها، تکنولوژی‌ها، منابع، داده‌ها و دانش) برخوردارند (دریسن-سیلوا و رابلو[۵]، ۲۰۰۹). یکی از استراتژی‌های همکاری‌های بین سازمانی ائتلاف‌های استراتژیک می‌باشند. در این دسته از ائتلاف‌ها، مشارکتی میان دو و یا چندین واحد کسب‌وکار در جهت تحقق اهداف استراتژیک صورت می‌گیرد (وو و همکاران[۶]، ۲۰۰۹). تعاریف بسیاری برای ائتلاف‌های استراتژیک ارائه شده است. اما نکته کلیدی در همکاری‌های بین سازمانی وجود حداقل دو شریک برای آغاز فعالیت است. شریک مناسب می‌تواند منابع و توانمندی‌هایی را که شرکت اصلی در آن کمبود دارد، جبران کند (لیو و همکاران[۷]، ۲۰۱۱). در ابتدای امر ممکن است این تصور پیش آید که به دلیل شباهت‌هایی انتخاب شریک تجاری همان مسئله انتخاب تأمین‌کننده است. اما باید درنظر داشت در انتخاب شریک تجاری ضمن درنظر گرفتن اهداف کلاسیک همچون قیمت، زمان، کیفیت و غیره به مسائلی چون توانمندی منحصربه‌فرد، تسهیم سود و ریسک میان اعضا، بررسی عملکرد پیشین شرکا نیز پرداخته می‌شود. به‌طور مثال بهره‌مندی از دانش، تکنولوژی منحصربه‌فرد، حق ثبت اختراع، لیسانس‌ها و مجوزها و بسیاری موارد دیگر را می‌توان تحت عنوان دارایی‌های ضمنی و یا همان توانمندی منحصربه‌فرد (وو و همکاران، ۲۰۰۹) نامید. فرد کاندید با در دست داشتن هر یک از موارد مذکور می‌تواند موفقیت بیش‌تری را برای ائتلاف رقم بزند. هم‌چنین تمرکز اصلی انتخاب شریک در ائتلاف‌های استراتژیک بر جنبه‌های نرم همچون اعتماد به‌عنوان قلب همکاری، روابط باز میان اعضای ائتلاف (دینگ و لیانگ[۸]، ۲۰۰۵)، انعطاف‌پذیری (هسو و همکاران[۹]، ۲۰۱۳)، توانایی تسهیم دانش، اطلاعات و ریسک (زربخش‌نیا و همکاران[۱۰]، ۲۰۱۸) میان اعضا است. حال‌آنکه در مسئله انتخاب تأمین‌کننده عمده تمرکز بر هزینه، زمان و ظرفیت تولید معطوف می‌شود.

بدین منظور در این مطالعه به ارزیابی و انتخاب شرکای یکی از کنسرسیوم‌های[۱۱] نفتی ایران پرداخته شده است. در جمهوری اسلامی ایران، پتروشیمی یکی از صنایع بسیار تأثیرگذار بر اقتصاد و اشتغال‌زایی به شمار می‌آید. عمده فعالیت‌های آن از طریق کنسرسیوم‌های نفتی بین‌المللی به اجرا می‌رسند. هم‌چنین باوجود فشارهای بین‌المللی و تشدید رقابت در این صنعت، انتخاب شرکای مناسب یکی از گام‌های اولیه و درعین‌حال از ارکان کلیدی در صنعت پتروشیمی به شمار می‌آید. بدین منظور برای نخستین بار، در این پژوهش به چگونگی انتخاب شرکا و ارزیابی آن‌ها در قالب موردمطالعه از دنیای واقعی موردبررسی گرفته است. به‌طور کلی، انتخاب شریک در ائتلاف‌های استراتژیک تصمیمی حیاتی و استراتژیک به شمار می‌آید. چراکه، عملکرد ائتلاف عملاً به عملکرد شرکای آن گره‌خورده است. عموماً این انتخاب بر اساس معیارهای متعددی و گاهاً متضاد که ناشی از نیازهای شرکت است، صورت می‌گیرد. باید درنظر داشت، سنجش هر شریک در مقابل حجم زیادی از معیارها تقریباً غیرممکن و نیازمند صرف زمان، هزینه و نیروی انسانی قوی است (هیت و همکاران[۱۲]، ۲۰۰۰). انتخاب شریک همانند بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری شامل چندین گزینه و مجموعه‌ای از شاخص‌ها

[۱] Small and Medium sized Enterprise- SME
[۲] Nikghadam et al.
[۳] Strategic Alliance- SA
[۴] Franco& Haase
[۵] Drissen-Silva & Rabelo
[۶] Wul et al.
[۷] Liou et al.
[۸] Ding & Liang
[۹] Hsu et al.
[۱۰] Zarbakhshnia et al.
[۱۱] Consortium
[۱۲] Hitt et al.

با تضادهای ملموس و ناملموس است، بنابراین، تصمیم‌گیرنده می‌بایست تعاملی را میان معیارهای انتخاب شریک برقرار سازد تا بتواند به‌صورت هم‌زمان به حل بهینه دست‌یابد (دنگ و وان[1]، ۲۰۱۶).

بدین منظور، تصمیم‌گیری چندمعیاره[2] به‌عنوان ابزاری قوی جهت ارزیابی و انتخاب شریک مناسب در دست محققان و تصمیم-گیرندگان قرار گرفت (هسو و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین در این مقاله نیز از رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است.

پژوهش حاضر به‌منظور پاسخگویی به سؤالات ذیل طراحی شده است:

–عوامل تأثیرگذار بر انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی چیست؟

–مهم‌ترین شاخص در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟

–مهم‌ترین زیر شاخص توانایی مالی در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟

–مهم‌ترین زیر شاخص توانایی فنی در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟

–مهم‌ترین زیر شاخص عملکرد گذشته در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟

–مهم‌ترین زیر شاخص روابط در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟

–آیا برترین شریک از دیدگاه رویکردهای متفاوت، نتیجه یکسانی ارائه نمود و درنهایت ادغام نتایج چه گزینه‌ای را به‌عنوان برترین شریک انتخاب نمود؟

در پژوهش حاضر از مدل سه مرحله‌ای جهت انتخاب شریک کنسرسیوم نفتی (متشکل از شش شرکت داخلی و چهار شرکت خارجی) استفاده شده است:

مرحله اول: انتخاب شاخص‌های کلیدی و وزن‌دهی آن‌ها با استفاده از روش سوارا. در این مرحله ابتدا مجموعه شاخص‌های کلیدی انتخاب شریک از مرور ادبیات و با کمک نظرات خبرگان جمع‌آوری شد. در این مرحله گردآوری نظرات خبرگان با حساسیت بالایی صورت گرفت چراکه تاکنون انتخاب شریک در حوزه کنسرسیوم‌های نفتی مورد بررسی قرار نگرفته و می‌تواند نتایج متفاوتی را با دیگر مقالات نمایش دهد. سپس در گام بعد می‌بایست اهمیت هر یک از شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد. در پژوهش حاضر، از روش سوارا[3] (تحلیل نسبت ارزیابی وزن دهی تدریجی) برای وزن دهی استفاده شده است. از جمله دلایل اصلی انتخاب سوارا می-توان به مواردی چون عدم نیاز به اجرای مقایسات پیچیده، سهولت در پیاده‌سازی و ارزیابی دقت نظر خبرگان اشاره نمود (کرسولین و همکاران[4]، ۲۰۱۰). هم‌چنین از دیگر دلایل انتخاب روش سوارا می‌توان به موارد متعهدی اشاره نمود. در مسئله انتخاب شریک شاخص‌های ارزیابی به نیازهای شرکت کانونی وابسته است. در مقابل مزیت اصلی روش سوارا نیز تعیین اولویت‌ها بر اساس سیاست‌های شرکت/ کشور و یا نهاد تعریف می‌شود و فرآیند انتخاب را از ارزیابی معیارها برای رتبه‌بندی بی‌نیاز می‌سازد (زلفانی و ساپاراوسکاس[5]، ۲۰۱۳). از این رو می‌توان اذعان نمود روش سوارا در وزن‌دهی شناخت‌های مسئله انتخاب شریک می‌تواند ضمن شناسایی نیازهای شرکت، اولویت‌های را نیز بر اساس آن‌ها تعیین نماید. روش سوارا در مقایسه با دیگر روش‌های وزن‌دهی هم‌چون تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل شبکه‌ای از پیچیدگی کمتری برخوردار است. این مسئله از آنجایی اهمیت دارد که هدف اصلی این مقاله ارائه راه‌حلی کاربردی و در عین حال ساده برای تصمیم‌گرندگان و مدیران سازمان‌ها بوده است (کشاورز–قرآبایی و همکاران[6]، ۲۰۱۸).

یکی دیگر از دلایل استفاده از روش سوارا در این مقاله آن است که *SWARA* به تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذاران این اختیار را می دهد ترجیحات خود را بر اساس وضعیت کنونی خود انتخاب نمایند (زلفانی و ساپاراوسکاس، ۲۰۱۳) که این مسئله در انتخاب

[1] Dong & Wan
[2] Multiple Criteria Decision Making- MCDM
[3] Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis- SWARA
[4] Keršuliene et al.
[5] Zolfani & Saparauskas
[6] Keshavarz-Ghorabaee et al.

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

شریک می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. چرا که ممکن است شرایطی پیش آید که نیاز به شریک با پشتوانه مالی قوی در اولویت قرار گیرد و در شرایط دیگر انتخاب بر اساس صلاحیت منحصر به فرد، منابع و تجهیزات و غیره.

به‌عنوان آخرین مزیت و دلیل انتخاب روش سوارا می‌توان به نقش کلیدی خبرگان در روند تصمیم‌گیری، ارزیابی و محاسبه اوزان اشاره نمود که گاهاً می‌توانند با یکدیگر مشورت نموده و در نهایت اوزان نسبی هر معیار به صورت منطقی‌تر و دقیق‌تر لحاظ شود (کرسولین و همکاران، ۲۰۱۰).

مرحله دوم: رتبه‌بندی شرکا با استفاده از مجموعه روش‌های تصمیم‌گیری (کوپراس، آراس، تاپسیس، مورا، مولتی مورا، ویکور و وزن‌دهی تجمعی ساده). در گام بعد می‌بایست شرکا از دید خبرگان بر اساس شاخص‌های موردنظر رتبه‌بندی شوند. در این مقاله از مجموعه روش‌های تصمیم‌گیری همچون کوپراس[۱]، آراس[۲]، تاپسیس[۳]، مورا[۴]، مولتی مورا[۵]، ویکور[۶] و وزن‌دهی تجمعی ساده[۷] استفاده شده است. هدف اصلی در این مرحله رتبه‌بندی شرکا بر اساس مجموعه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری و سپس مقایسه و تحلیل نتایج است؛ اما در توجیه بهره‌گیری از مجموعه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری در خصوص رتبه‌بندی شرکا می‌توان بیان نمود، هر یک از روش‌های تصمیم‌گیری ویژگی‌ها و شاخص‌های متمایزکننده‌ای دارند. به همین سبب هنگامی‌که برای مسئله‌ای یکسان به کار می‌روند ممکن است نتایج متفاوتی را ارائه کنند (موسوی‌نسب و ستوده انوری[۸]، ۲۰۱۷). اما این تمایز دلیل بر برتری یک روش بر دیگری نیست (ملا[۹] و همکاران، ۲۰۱۲). به‌طور مثال به مزایا و معایب روش‌های تاپسیس و وزن‌دهی تجمعی ساده می‌پردازیم. روش *SWA* از فرآیند بسیار ساده و بدون نیاز به محاسبات پیچیده برای رتبه‌بندی استفاده می‌کند، اما در مقابل نتیجه به دست آمده می‌تواند منطقی نباشد چراکه نتایج ارزیابی به نوع تبدیل آن‌ها به مقادیر مثبت بستگی دارد. هم‌چنین در روش *TOPSIS* نیز فرآیند ساده‌ای برای رتبه-بندی گزینه‌ها وجود دارد که این مراحل بدون تغییر می‌باشند؛ اما در مقابل فاصله اقلیدسی موجود در روش تاپسیس همبستگی میان گزینه‌ها را درنظر نمی‌گیرد، بنابراین حفظ ثبات قضاوت‌ها دشوار است (ولاسکز و هستر[۱۰]، ۲۰۱۳). با این وجود هم‌چنان یکی از دغدغه‌های اصلی تصمیم‌گیرندگان، رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها به شمار می‌آید. به‌طور کلی هدف از اجرای مراحل دو و سه این مقاله به تصویر کشیدن چالش اصلی تصمیم‌گیرندگان در یک مسئله دنیای واقعی و ارائه راه‌حلی دقیق و کاربردی به‌منظور فائق آمدن بر این سردرگمی بوده است.

مرحله سوم: ادغام نتایج و انتخاب مناسب‌ترین شریک. نکته شایان توجه در بهره‌گیری از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، ارائه نتایج متفاوت از سوی روش‌های گوناگون است؛ که خود یکی از چالش‌های اصلی تصمیم‌گیرندگان به شمار می‌آید. در حقیقت ارائه نتایج متفاوت ناشی از مواردی چون تفاوت در مراحل اجرا، اوزان متفاوت، پارامترهای متفاوت در روش‌ها و در نهایت کمی‌سازی شاخص‌های کیفی است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، نتایج متفاوت برتری یک روش بر دیگری را بیان نمی‌کند (آذر و وفایی[۱۱]، ۲۰۰۹). لذا به‌منظور فائق آمدن بر چالش مذکور، محققان بهره‌گیری از ترکیب روش‌های تصمیم‌گیری را مطرح نموده‌اند. از جمله روش‌های رایج در جمع‌بندی نتایج می‌توان به روش بردا و کپ‌لند اشاره نمود. اما در توجیه بهره‌گیری از روش کپ‌لند در ادغام نتایج این مقاله می‌توان بیان نمود کپ‌لند بهبودیافته روش بردا است و با لحاظ نمودن تعداد مغلوب شدگی و تسلط (ساری و مرلین[۱۲]، ۱۹۹۶) نسبت به بردا از دقت بالاتری برخوردار است. همچنین روش کپ‌لند تاکنون در هیچ‌یک از مقالات داخلی و خارجی حوزه

[۱] Complex Proportional Assessment- COPRAS
[۲] A new Additive Ratio Assessment- ARAS
[۳] The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution- TOPSIS
[۴] Mullti-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis- MOORA
[۵] Multi- MOORA
[۶] Vlsekriterjumsua Optimizacija I Kompromisno Resenje –VIKOR
[۷] Simple Additive Weighting-SWA
[۸] Mousavi-Nasab & Sotoudeh-Anvari
[۹] Mela et al.
[۱۰] Velasquez & Hester
[۱۱] Azar & Vafaee
[۱۲] Saari & Merlin

انتخاب شریک به‌منظور ادغام نتایج رتبه‌بندی نهایی شرکا استفاده نشده است، بنابراین در این مقاله برای نخستین بار از روش کپ‌لند در حوزه انتخاب شریک استفاده و نتایج حاصل از آن با نظرات خبرگان از طریق آزمون همبستگی پیرسون مقایسه شده است.

به‌طور کلی می‌توان اهداف اصلی پژوهش را به شرح ذیل بیان نمود:

- *شناسایی و تعیین شاخص‌های کلیدی انتخاب شریک در موردمطالعه.*
- *رتبه‌بندی شرکا بر اساس مجموعه روش‌های تصمیم‌گیری.*
- *ادغام نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش کپ‌لند و انتخاب مناسب‌ترین شریک.*

هم‌چنین می‌توان نوآوری‌های مقاله بدین‌صورت برشمرد:

- *بررسی مسئله انتخاب شریک در حوزه کنسرسیوم‌های نفتی برای نخستین بار در داخل و خارج کشور.*
- *ارائه مدلی بومی جهت شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب شریک تجاری در کنسرسیوم‌های نفتی.*
- *به‌کارگیری و تضمین تکنیک‌های تصمیم‌گیری مانند سوارا و مجموعه‌ای از روش‌های رتبه‌بندی و روش کپ‌لند برای نخستین بار در حوزه انتخاب شریک.*
- *ارائه پیشینه‌ای مناسب از مدل‌های تصمیم‌گیری ارائه‌شده در زمینه انتخاب شریک ائتلاف‌های استراتژیک.*
- *طراحی پرسشنامه‌ای بر مبنای مدل پژوهش تحت عنوان ابزار اولیه مناسب درباره عوامل مؤثر بر انتخاب شریک ائتلاف‌های استراتژیک.*
- *ارائه الگویی مناسب جهت اهمیت‌سنجی شاخص‌های انتخاب شریک در کنسرسیوم نفتی بین‌المللی.*
- *تعیین الگوی سلسله‌مراتبی جهت شاخص‌های چندسطحی در خصوص ارزیابی شرکا.*

مقاله حاضر از شش بخش تشکیل‌شده است. در ابتدا مقدمه‌ای بیان شد که در آن به درک اهمیت مسئله انتخاب شریک و چگونگی اجرای آن بیان گردید. در بخش دوم، ضمن بیان مبانی نظری تحقیق مروری بر مقالات انتخاب شریک با رویکرد تصمیم‌گیری صورت گرفته‌شده است. در بخش سوم (روش‌شناسی) به مطالعه روش‌های مورداستفاده در پژوهش پرداخته‌شده است. در بخش چهارم (تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش) نتایج حاصل از وزن دهی شاخص‌ها و رتبه‌بندی شرکا و درنهایت ادغام نتایج حاصل به نمایش گذاشته شده است. در بخش پایانی (نتیجه‌گیری و پیشنهادها) نتایج حاصل از پژوهش و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی بیان‌شده است.

۲- مبانی نظری تحقیق

شبکه همکاری در حقیقت سازمانی از نهادهای متفاوت (سازمان‌ها و افراد)، مستقل از یکدیگر، به لحاظ جغرافیایی پراکنده و دارای ناهمگونی‌هایی در محیط‌های عملیاتی، فرهنگی، اهداف و غیره است، اما با این اوصاف، نهادها به‌منظور دست یافتن به اهداف مشترک با یکدیگر همکاری نموده و عموماً فعل‌وانفعالات میان آن‌ها از طریق شبکه کامپیوتری پشتیبانی می‌شود (کامارینها و –ماتوس همکاران[۱]، ۲۰۰۵). یکی از استراتژی‌های همکاری‌های بین سازمانی ائتلاف‌های استراتژیک می‌باشند. مفهوم ائتلاف‌های استراتژیک در بسیاری از سازمان‌ها خواهان دارد. چراکه، ازلحاظ هزینه‌های اجرایی مقرون‌به‌صرفه بوده و شرکت‌ها برای پیوستن به ائتلاف‌ها دلایل متعددی همچون کیفیت، تکنولوژی، نیروی کار، هزینه‌های تولید را برشمرده‌اند (وو و همکاران، ۲۰۰۹). از دیگر دلایل اصلی پیوستن شرکت‌ها به ائتلاف‌های استراتژیک می‌توان به موارد چون دست یافتن به بازار محدود، کسب مزیت رقابتی در بازار جدید، حفظ پایداری، کسب قدرت بازار و منابع مکمل، غلبه بر موانع موجود در تجارت، پیشی گرفتن از رقبا، فراگیری روش های جدید کسب‌وکار، اجرای پروژه‌های عظیم، تسریع در ارائه محصولات و خدمات جدید، حضور به‌موقع در بازار جدید، حفظ رهبری بازار، تسهیم هزینه‌های تحقیق‌وتوسعه و درنهایت غلبه بر عدم قطعیت‌ها را برشمرد (کوزا و لوین[۲]، ۲۰۰۰).

[۱] Camarinha-Matos
[۲] Koza & Lewin

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

۲-۱- طبقه‌بندی شبکه‌های همکاری بین سازمانی

تاکنون طبقه‌بندی‌های متفاوتی از شبکه‌های همکاری ارائه‌شده است. طبقه‌بندی بر اساس روابط میان اعضا و بر اساس استراتژی همکاری از جمله این طبقه‌بندی‌ها به شمار می‌آید.

طبقه‌بندی بر اساس روابط میان اعضا. عموماً سه نوع شبکه همکاری از قبیل عمودی[۱]، افقی[۲] و دوجانبه[۳] وجود دارند (صلاح و همکاران[۴]، ۲۰۱۷):

- ***شبکه عمودی:*** *آرایشی همکارانه میان دو و یا چندین بنگاه‌ها نامتجانس است. در این شبکه‌های همکاری، خروجی یک سازمان ورودی دیگری است. به‌عبارت دیگر، نهادها، منابع و مسئولیت‌های خود را تسهیم می‌نمایند. صلاحیت‌ها و فعالیت‌های آن‌ها متفاوت و به‌صورت مکمل است.*
- ***شبکه افقی:*** *دو و یا چندین شرکت نامتجانس در یک سطح از شبکه همکاری قرار می‌گیرند. آن‌ها ممکن است به یکدیگر مرتبط نبوده و یا حتی رقیب باشند و از صلاحیت‌های نزدیکی برخوردار باشند. این نوع از همکاری‌ها برای بنگاه‌های کوچک و متوسط که همواره خواهان افزایش ظرفیت خود(موجودی، تولید، منابع و غیره) می‌باشند، بسیار مفید خواهد بود. در شبکه‌های افقی رفتارهای فرصت‌طلبانه نهادهای رقیب، چالش اصلی برای مدیریت محسوب می‌شوند.*
- ***شبکه دوجانبه:*** *در این نوع از شبکه‌ها، شرکت‌ها هر دو نوع همکاری عمودی و افقی را باهم دارند. هدف این نوع از شبکه‌ها افزایش انعطاف‌پذیری افراد از طریق تسهیم و ترکیب توانمندی‌ها است. اتخاذ توانمندی‌های برتر و عملکرد بهتر در بلندمدت و منافع اقتصادی از مزایای اصلی این نوع از همکاری‌ها به شمار می‌آیند.*

۲-۲- طبقه‌بندی بر اساس استراتژی همکاری

زنجیره تأمین. مجموعه‌ای از روابط میان تولیدکننده، توزیع‌کننده و خرده‌فروش. در واقع اثرات متقابل میان آن‌ها سبب تسهیل تبدیل مواد خام به محصول نهایی می‌شود (لوموس و وکورکا[۵]، ۱۹۹۹).

سازمان مجازی[۶]. مجموعه‌ای از سازمان‌های مستقل (به لحاظ قانونی) که به‌منظور دست یافتن به هدف و یا مأموریتی خاص یکپارچه شده‌اند. سازمان‌های مجازی از طریق تسهیم منابع و صلاحیت اصلی فعالیت نموده و با تحقق هدف منحل می‌شوند (کامارینها-ماتوس و همکاران، ۲۰۰۹).

بنگاه مجازی[۷]. مفهوم بنگاه مجازی یکی از جدیدترین استراتژی‌های سازمانی و حالت خاصی از سازمان مجازی است (کامارینها-ماتوس و همکاران، ۲۰۰۹). عموماً سازمان مجازی همکاری‌های گسترده‌تری را در مقایسه با بنگاه مجازی پوشش می دهد (ولان و پتروویچ[۸]، ۲۰۱۲). بر اساس این مفهوم چندین بنگاه مستقل، موسسه و یا اشخاص منفرد به یکدیگر پیوسته تا در یک مأموریت خاص همکاری نمایند (میخائیلوف[۹]، ۲۰۰۲).

---

[۱] Vertical Network
[۲] Horizontal Network
[۳] Lateral Network
[۴] Salah et al.
[۵] Lummus & Vokurka
[۶] Virtual Organization-VO
[۷] Virtual Enterprise- VE
[۸] Wulan & Petrovic
[۹] Mikhailov

۳-۲- انگیزه‌های تشکیل ائتلاف‌های استراتژیک

برخی از مهم‌ترین انگیزه‌های تشکیل ائتلاف‌های استراتژیک می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

دیدگاه مبتنی بر معاملات[۱]. این دیدگاه بر حداقل نمودن هزینه‌ها به‌عنوان یک چارچوب کلی برای انتخاب آرایش سازمانی و معاملات تأکید دارد (داس و تنگ[۲]، ۲۰۰۰).

دیدگاه مبتنی بر منابع[۳]. این دیدگاه بیانگر خلق ارزش از طریق تجمیع منابع است (داس و تنگ، ۲۰۰۰).

دیدگاه مبتنی بر دانش[۴]. این دیدگاه کاهش عدم قطعیت‌ها و افزایش یادگیری سازمانی را بیان می‌کند (گرانت و بادن-فولر[۵]، ۲۰۰٤).

دیدگاه شبکه و بین سازمانی. دیدگاه شبکه بر ارتباط میان فعالیت‌های افراد و منابع در ائتلاف‌ها را بازگو می‌کند و هم‌چنین بر مسائلی چون اعتماد تأکید می‌کند (سالیوان مورت و ویراوردنا[٦]، ۲۰۰٦). هم‌چنین تأکید بر تعاون و روابط پویا میان افراد در تئوری بین سازمانی بیان‌شده است (دایر و سینگ[۷]، ۱۹۹۸).

تئوری مدیریت و رهبری. این دیدگاه الزام تعهدات مدیران به تشکیل ائتلاف را بیان می‌کند (آیزنهارت و شوونوون[۸]، ۱۹۹٦).

مطالعه میخایلوف در سال ۲۰۰۲ را می‌توان ازجمله نخستین پژوهش‌های انتخاب شریک با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری برشمرد. او از تحلیل سلسله مراتبی فازی برای انتخاب شریک در حوزه تولید بهره جست (میخائیلوف، ۲۰۰۲). دینگ و لیانگ مسئله انتخاب شریک با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره را در ائتلاف‌های استراتژیک خطوط حمل‌ونقل بررسی کردند. آن‌ها با دسته‌بندی معیارها به‌صورت عینی و ذهنی در هفت دسته کلی چون توانمندی‌های مکمل، معیارهایی برای تشکیل همکاری، شباهت میان شرکا، سلامت مالی، تسهیلات فیزیکی و تجهیزات مناسب، دارایی پنهان، دسترسی به دانش بازار و بیان زیرمعیارهایی به مسئله انتخاب شریک با استفاده از روش آنتروپی[۹] پرداختند (دینگ و لیانگ[۱۰]، ۲۰۰۵). انتخاب شریک در خلق فنّاوری نوآورانه نیز از جمله اهداف اصلی محققان قرار گرفته است. بدین منظور آن‌ها از روش ویکور استفاده و سپس نتایج حاصل را با روش‌های دیگری چون تاپسیس و روش وزن دهی تجمعی ساده مقایسه کردند. در نهایت، توانایی تسهیم دانش و خلق دانش جدید مهم‌ترین معیارها در انتخاب شریک ائتلاف‌های نوآوری تکنولوژی بیان شدند (لین و همکاران[۱۱]، ۲۰۰۸). مشارکت در ساخت‌وساز از جمله روش‌های نوین در این صنعت به شمار می‌آید. بدین منظور جیانبینگ و همکاران[۱۲] (۲۰۰۹) این مسئله را با استفاده از برنامه‌ریزی خطی صفر و یک و تاپسیس دنبال نمودند.

انتخاب صحیح شرکای ائتلاف‌های تولیدی یکی از دغدغه‌های اصلی شرکت‌های کانونی به شمار می‌آید. بدین منظور این هدف در صنعت تولید السی‌دی با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای دنبال و درنهایت دریافتند تولیدکنندگان تایوانی دانش کمی نسبت به بازارهای بین‌الملل دارند و هم‌چنین دارایی ناملموس بی‌شمار تولیدکنندگان به‌عنوان نقطه قوتی نمایان شد (وو و همکاران، ۲۰۰۹). در مطالعه دیگری، لیو، تسنگ، تسای و هسو ائتلاف‌های استراتژیک هواپیمایی را با عدم قطعیت ناشی از اطلاعات اندک و تضادهای ذاتی بین بخش‌های مختلف درنظر گرفتند. تصمیم‌گیرندگان در دودسته اصلی فنی و غیر فنی با کمک ترکیب روش‌های تحلیل شبکه

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

---

[۱] Transaction Cost Theory- TCT
[۲] Das & Teng
[۳] Resource Based View- RBV
[۴] Knowledge Based View- KBV
[۵] Grant & Baden-Fuller
[٦] Sullivan Mort & Weerawardena
[۷] Dyer & Singh
[۸] Eisenhardt & Schoonhoven
[۹] Entropy
[۱۰] Ding & Liang
[۱۱] Lin et al.
[۱۲] Jianbing

ای و برنامه‌ریزی ترجیحات فازی صورت پذیرفت. در پروازهای داخلی سیستم کامپیوتری و در پروازهای خارجی، بازار به‌عنوان عوامل تأثیرگذار در ساخت ائتلاف استراتژیک هواپیمایی مطرح شدند. درصورتی‌که هدف اصلی انتخاب شریک به‌منظور پوشش پروازهای داخلی و خارجی بوده است؛ اما در پایان، دو گزینه متفاوت از سوی دو گروه تصمیم‌گیرنده به‌عنوان مناسب‌ترین شریک ائتلاف مطرح شد (لیو و همکاران[۱]، ۲۰۱۱). در سال‌های اخیر، استفاده از معیارهای پایداری و به‌طورکلی توجه به الزامات زیست‌محیطی (سبز بودن) موردتوجه بسیاری از شرکت‌ها و نهادها قرارگرفته است. به‌طور مثال، محققان با استفاده از روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی و تاپسیس فازی به این مسئله در خصوص شرکت‌های بازیافت قطعات الکترونیکی پرداختند (ویتستروک و توتبرگ [۲]، ۲۰۱۲). توسعه تکنولوژی جدید در صنعت خودروسازی با بنا نهادن معیارهایی چون مقاومت شرکا در برابر ریسک‌ها، توانایی تحقیق‌وتوسعه، کثرت ورودی بودجه پژوهشی، اعتبار شرکا و سازگاری شرکا توسط گوا- یوان و همکاران مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از الگوریتم بهینه-سازی ازدحام ذرات[۳] برای حل مسئله ارزیابی وزن معیارها و روش تاپسیس بهبودیافته به‌منظور ارزیابی کلی بنگاه جایگزین لحاظ گردید. درنهایت دریافتند در معیار توانایی تحقیق و توسعه شرکا معیار کثرت ورودی بودجه پژوهشی عاملی کلیدی در انتخاب شرکا است (هان و همکاران [٤]، ۲۰۱۲). سپس، محققان دیگری پژوهش لیو را به طریقی متفاوت تکرار نمودند. در حقیقت، آن‌ها با استفاده از روش ترکیبی (دیمتل- تحلیل شبکه‌ای[٥]) وزن معیارها را تعیین نمودند. در این پژوهش برای رتبه‌بندی گزینه‌ها از روش روابط خاکستری بهبودیافته برای انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات برون‌سپاری و بهبود گپ‌ها استفاده‌شده است. روابط به‌عنوان مهم‌ترین معیار انتخاب شریک بیان شد که در راستای صرفه‌جویی در هزینه‌ها و تسهیم اطلاعات حاصل می‌گردد (هسو و همکاران، ۲۰۱۳). انتخاب شریک برای توسعه محصول در صنعت خودروسازی با روش‌هایی چون تحلیل سلسله‌مراتبی و ویکور برای رتبه‌بندی کاندیدها صورت پذیرفت. در پایان هر دو روش کاندید یکسانی را به‌عنوان مناسب‌ترین شریک اعلام کردند (بویوکیزکان و گرنر[٦]، ۲۰۱۵). انتخاب شریک طرف سوم لجستیک معکوس در محیط فازی هدفی بود که پراکاش و بارو برای پژوهش خود بنا نهادند. آن‌ها به‌منظور ارزیابی و رتبه‌بندی معیارها از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده و معیارها را در هفت دسته کلی طبقه‌بندی نمودند. در روش تحلیل سلسله‌مراتبی معیار ظرفیت در جایگاه نخست قرار گرفت؛ و روش تاپسیس فازی اهمیت تصور و تجربه شریک به‌عنوان کلیدی‌ترین معیارها معرفی کرد (پراکاش و باروا[۷]، ۲۰۱٦). یکی از جدیدترین مطالعات در حوزه لجستیک معکوس می‌توان به پژوهش زربخش‌نیا و همکاران در صنعت خودروسازی ایران اشاره نمود. آن‌ها از روش سوارا فازی برای وزن دهی معیارها و از روش ارزیابی کوپراس فازی برای رتبه‌بندی و انتخاب طرف سوم لجستیک معکوس با هدف پایداری و درنظر گرفتن معیارهای ریسک پرداختند (زربخش‌نیا و همکاران، ۲۰۱۸). انتخاب شریک تجاری به‌منظور مدیریت محیط‌زیست در زنجیره تأمین معکوس از جمله اهداف جدیدترین مقالات با رویکرد پایداری به شمار می‌آیند. به‌طور مثال گووینداندان و همکاران این هدف را در صنعت الکترونیک هند با تأکید بر شاخص‌های پایداری دنبال نمودند. بدین منظور آن‌ها از روش بهترین- بدترین برای ارزیابی شاخص‌ها و از کوپراس برای رتبه‌بندی شرکای کاندید استفاده نمودند (گووینداندان[۸] و همکاران، ۲۰۱۹). در مطالعه مشابه دیگری نیز مسئله انتخاب شریک تجاری زنجیره تأمین پایدار در صنعت الکترونیک چین مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور محققان از روش‌های دیمتل و الگوریتم ژنتیک رتبه‌بندی نامغلوب[۹] برای حل مدل بهینه‌سازی چهار هدفه خود استفاده نمودند (ژانگ و همکاران[۱۰]، ۲۰۱۳). در داخل کشور نیز منتظر و نوریانفر[۱۱] (۱۳۹۵) به مطالعه ائتلاف‌های استراتژیک هواپیمایی بر اساس روش تحلیل شبکه‌ای فازی و ارزیابی مختلط فازی پرداخته اند. هم‌چنین برخی از محققان همچون اسماعیل‌پور و همکاران[۱۲] (۲۰۱۷) به چگونگی انتخاب شریک تجاری سبز با استفاده از روش ساختاری تفسیری پرداختند.

---

[۱] Liou et al.
[۲] Wittstruck & Teuteberg
[۳] Particle Swarm Optimization- PSO
[٤] Han et al.
[٥] DEMATEL-ANP(DANP)
[٦] Büyüközkan & Görener
[۷] Prakash& Barua
[۸] Govindan
[۹] Non- dominated Sorting genetic algorithm-II
[۱۰] Zhang et al.
[۱۱] Montazer & Nourianfar
[۱۲] Esmailpour et al.

اما در مطالعات فوق خلأهای تحقیقاتی بسیاری نیز به چشم می‌خورد. در بسیاری از مطالعات مذکور محققان ارزیابی کاندیدها را بر اساس مجموعه شاخص‌های محدود استوار کرده‌اند. به‌طور مثال صرفاً به اهداف کلاسیک همانند قیمت، زمان تحویل و یا اهداف سبز به‌صورت مطلق پرداخته‌اند. اگرچه این شاخص‌ها نیازهای شرکت به شمار می‌آیند اما باید درنظر داشت جامعیت شاخص‌ها می تواند ما را به انتخاب هر چه دقیق‌تر شریک مناسب هدایت کند. بدین منظور در پژوهش حاضر سعی بر آن داشتیم علاوه بر نیازهای شرکت کانونی، جامعیت شاخص‌ها را نیز درنظر گرفته شود.

در مطالعات بسیاری رتبه‌بندی شرکا بر اساس روش‌های گوناگونی صورت گرفته است. عمدتاً در پایان نتایج به شرکای برتر متفاوت دست یافته‌اند و یا صرفاً نتیجه‌گیری بر اساس فراوانی تصمیم‌گیری شده است، اما این مسئله در دنیای واقعی و آینده ائتلاف می‌تواند بسیار تأثیرگذار باشد، بنابراین می‌توان بیان نمود تمرکز در بهره‌گیری از روش‌های ادغام نتایج تصمیم‌گیری در مسئله انتخاب شریک مهجور باقی‌مانده است. بر این اساس در پژوهش حاضر از روش *Copeland* در ادغام نتایج رتبه‌بندی استفاده شده است.

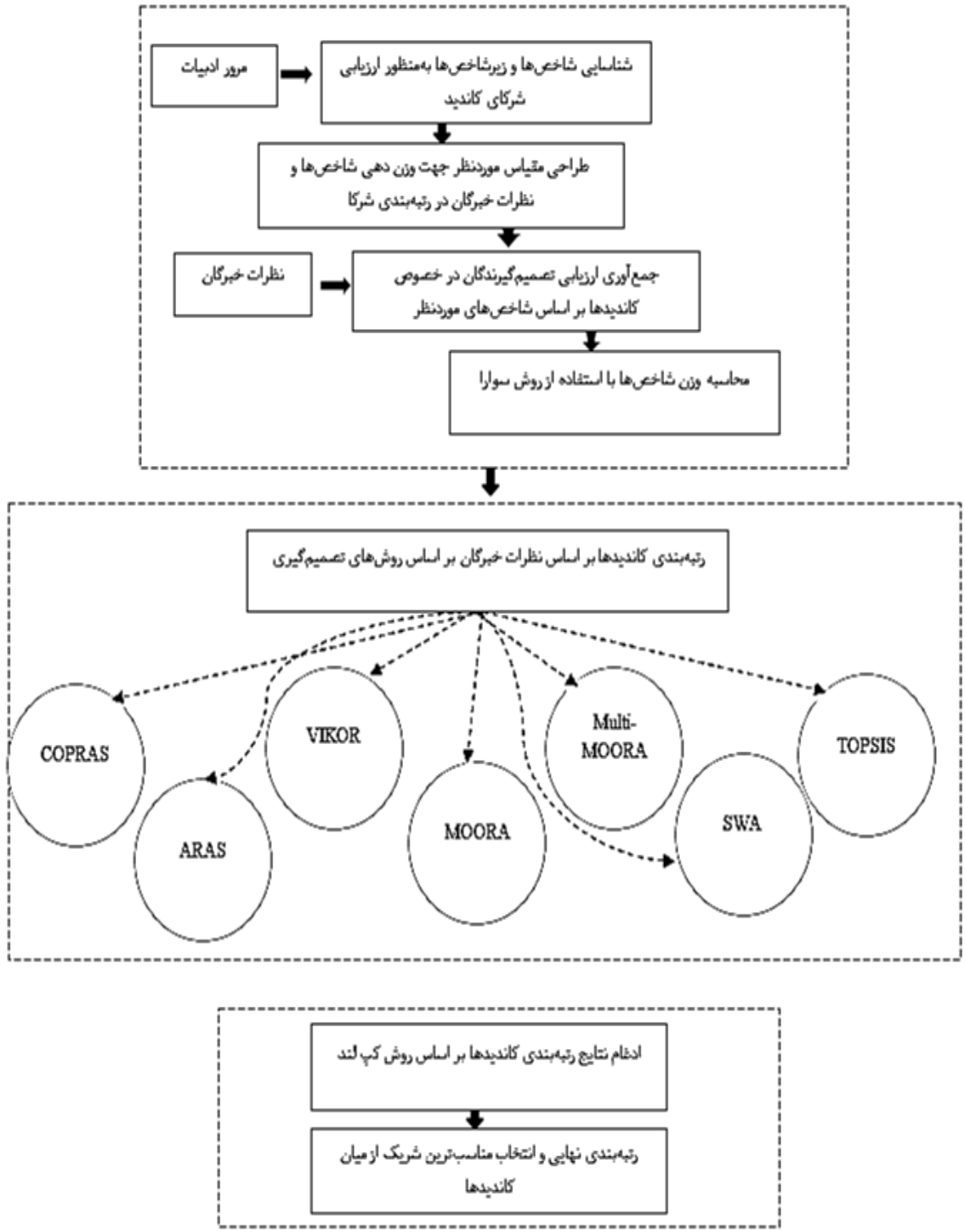
۳- روش پژوهش

صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مادر است که عمده فعالیت‌های آن از طریق همکاری‌های فرامرزی صورت می‌گیرد. اگرچه توسعه هر چه بیش‌تر این روابط پیشرفت در عرصه اقتصادی و بسیاری مزایای دیگر را به همراه دارد، اما چگونگی انتخاب شرکای ائتلاف یکی از گام‌های اولیه تشکیل کنسرسیوم‌های نفتی است. بدین منظور پژوهش حاضر با هدف شناسایی انتخاب صحیح شرکا صورت گرفته است. در این مطالعه یکی از پروژه‌های کنسرسیوم نفتی درنظر گرفته شده است که به‌منظور حفظ حقوق شرکت کانونی و شرکا از انتشار نام آن‌ها خودداری کرده‌ایم. در این میان شرکای کاندید مجموعاً از چهار شرکت خارجی و شش شرکت داخلی تشکیل‌شده‌اند و آن‌ها در برابر بیست‌ودو شاخص مورد ارزیابی قرار داده تا بتوان بهترین شریک را برای دست یافتن به هدف نهایی انتخاب نمود. در این مطالعه، ابتدا وزن معیارهای کلیدی انتخاب شرکا بر اساس روش *SWARA* محاسبه و سپس شرکا در برابر هر یک از شاخص‌ها سنجیده شدند. در مرحله بعد، به‌منظور رتبه‌بندی شرکا از روش‌های *COPRAS, ARAS, VIKOR MOORA multi-MOORA, TOPSIS* و *SWA* استفاده شده است. در گام آخر از روش *Copeland* به‌منظور ادغام نتایج رتبه‌بندی و انتخاب مناسب‌ترین شریک استفاده شده است (**شکل ۱**). این پژوهش از منظر هدف، تحقیقی کاربردی و از حیث روش در دسته تحقیقات توصیفی- پیمایشی جای می‌گیرد.

۳-۱- انتخاب معیارها

ابتدا، با مطالعه مرور ادبیات حاضر در مسئله انتخاب شریک و اخذ نظرات خبرگان (روش میدانی-پرسشنامه و مصاحبه) شاخص های مؤثر بر انتخاب شرکا شناسایی شدند. از آنجایی که هدف اصلی این پژوهش شناسایی معیارهای تأثیرگذار بر مسئله انتخاب شریک است، پرسشنامه‌ای طراحی و در اختیار خبرگان قرار گرفت. روایی پرسشنامه توسط خبرگان و پایایی آن با محاسبه آلفای کرونباخ توسط نرم‌افزار *SPSS* تایید شد. در این مطالعه، جامعه خبرگان از پنج فرد متخصص تشکیل‌شده است. ازجمله دلایل اصلی انتخاب آن‌ها می‌توان به مواردی چون تخصص، سابقه کاری بیش از ۱۰ سال، میزان تحصیلات و همچنین سابقه حضور در ائتلاف‌های پیشین اشاره کرد. سپس از آن‌ها خواسته شد، امتیاز هر شاخص بر اساس مقادیر **جدول ۱** اعلام نمایند.

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰



شکل ۱- گام‌های پژوهش.

Figure 1- Research stages.

در مرحله بعد شاخص‌هایی با میانگین کمتر از ۳ (به استناد لین و همکاران، ۲۰۰۸) از لیست شاخص‌های اصلی حذف شدند. چرا میانگین کم‌تر از ۳ نشان می‌دهد این شاخص‌ها تأثیر چندانی بر ارزیابی ندارند. در پایان، ۲۲ زیر شاخص اصلی با میانگین بیش از ۳ را به‌عنوان شاخص‌های اصلی مسئله خود پذیرفتیم (**جدول ۲**). پس از تهیه لیست نهایی، پرسشنامه‌ای به روش *SWARA* جهت وزن دهی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها تنظیم و در اختیار خبرگان قرار گرفت.

جدول ۱- متغیرهای زبانی تعریف‌شده برای تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی (لین و همکاران، ۲۰۰۸).
Table 1- linguistic variable for conversations of qualitative indexes.

متغیر زبانی	درجه اهمیت
کم‌اهمیت	1
مهم	3
بسیار مهم	5
فواصل میانی	2.4

۲-۳- وزن‌دهی شاخص‌ها با استفاده از روش SWARA

روش *SWARA* از جمله روش‌های تصمیم‌گیری به شمار می‌آید که برای نخستین بار توسط کرسولین، زاوادسکاس و تورسکیس در سال ۲۰۱۰ برای توسعه روش تحلیل اختلاف منطقی بین معیارها معرفی شد. در روش *SWARA*، خبره نقش بسیار مهمی را در مراحل ارزیابی و محاسبه اوزان ایفا می‌کند. در این راستا، خبره با توجه به دانش ضمنی، اطلاعات و تجربیات خود اهمیت هر معیار را تعیین می‌کند. معیار با درجه اهمیت بالاتر در رتبه نخست و کم‌اهمیت‌ترین معیار آخرین رتبه را به خود اختصاص می‌دهند. در پایان، رتبه‌بندی معیارها بر اساس مقادیر اهمیت نسبی صورت می‌گیرد. سپس وزن هر معیار از طریق ارزش متوسط رتبه‌های گروهی ناشی از نظرات خبرگان، تعیین می‌شود. مراحل اجرای روش *SWARA* عبارت است از (کرسولین و همکاران[۱]، ۲۰۱۰):

گام اول: مرتب کردن شاخص‌ها. ابتدا می‌بایست شاخص‌ها را بر اساس درجه اهمیت آن‌ها مرتب شوند. در حقیقت می‌بایست مهم‌ترین شاخص‌ها در جایگاه‌های بالاتر و شاخص‌های کم‌اهمیت در جایگاه‌های پایین‌تری قرار گیرند.

گام دوم: تعیین اهمیت نسبی هر شاخص (S_j). در این مرحله می‌بایست اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌ها(j) نسبت به شاخص مهم‌تر قبلی(j-1) تعیین شود که آن را (S_j)با نمایش می‌دهند.

گام سوم: محاسبه ضریب K_j. تابعی از مقدار اهمیت نسبی هر شاخص است و با استفاده از **رابطه (۱)** محاسبه می‌شود.

$$K_j = S_j + 1. \qquad (۱)$$

j: شاخص jام
Sj: اهمیت نسبی شاخص jام

گام چهارم. محاسبه وزن اولیه هر شاخص (W_j). در این مرحله مهم‌ترین معیار که در جایگاه نخست قرارگرفته است، وزنی معادل یک را دارد و وزن اولیه بقیه شاخص‌ها از **رابطه (۲)** به دست می‌آید.

[۱] Keršuliene et al.

$$W_j = \frac{W_{j-1}}{K_j}. \qquad (۲)$$

j: شاخص *j*ام

j-1: شاخص ماقبل و یا مهم‌تر از شاخص *j*ام

Wj: وزن اولیه شاخص *j*ام

Kj: تابعی از اهمیت نسبی شاخص *j*ام

گام پنجم. محاسبه وزن نرمال نهایی (q_j). در آخرین گام از روش *SWARA* وزن نهایی شاخص‌ها که در حقیقت وزن نرمال شده نیز می‌باشند، محاسبه می‌شوند (*n* نشان‌دهنده تعداد زیرشاخص‌ها است) **رابطه (۳)**.

$$q_j = \frac{W_j}{\sum W_j}. \qquad (۳)$$

qj: وزن نرمال‌شده نهایی شاخص *j*ام

جدول ۲- شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مورداستفاده در انتخاب شریک.

Table 2- Criteria and sub-criteria used for the selection of partner.

نماد	شاخص	زیر شاخص	نماد
C_1	توانایی مالی	نسبت بدهی و توان بازپرداخت	C_{11}
		سودآوری	C_{12}
		پتانسیل سرمایه‌گذاری	C_{13}
		نرخ بازگشت سرمایه در پنج سال	C_{14}
C_2	توانایی فنی	صلاحیت اصلی	C_{21}
		منابع مکمل	C_{22}
		منابع انسانی	C_{23}
		دسترسی به منابع	C_{24}
		آشنایی با تکنولوژی‌های جدید	C_{25}
		آشنایی به مقررات و استانداردها	C_{26}
C_3	عملکرد گذشته شرکا	اعتبار/ برند شریک در حوزه مدنظر	C_{31}
		کیفیت کارهای پیشین	C_{32}
		رعایت استاندارد در کارهای گذشته	C_{33}
		تجربه حضور در ائتلاف	C_{34}
C_4	روابط	اعتماد	C_{41}
		شفافیت در مسئولیت‌ها	C_{42}
		انعطاف‌پذیری در حل تضادها و ارائه خدمات	C_{43}
		ارتباطات باز	C_{44}
		تسهیم منابع فیزیکی و انسانی	C_{45}
		تسهیم اطلاعات	C_{46}
		سازگاری شرکا	C_{47}
		روابط گذشته با مالک	C_{48}

۴-۳- رتبه‌بندی شرکا

در این پژوهش کاندیدها در برابر شاخص‌های منتخب با کمک مجموعه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. هدف اصلی از اجرای این مرحله رتبه‌بندی شرکا بر اساس روش‌های متفاوت، شناسایی تمایزات و شباهت‌های آن‌ها و به‌طور کلی رتبه‌بندی دقیق شرکا است.

۱-٤-۳- ارزیابی تناسب جامع (کوپراس)

یکی دیگر از روش‌های تصمیم‌گیری، *COPRAS* است که برای رتبه‌بندی گزینه‌ها استفاده می‌شود. این روش برای نخستین بار در سال ۱۹۹٦ توسط زاوادسکاس و کاکلاوسکاس معرفی گردید. کارایی و توانایی آن در عدم قطعیت، شبیه‌سازی ابهامات موجود در قضاوت‌های افراد و بررسی هم‌زمان نزدیکی به جواب ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی از نقاط قوت به شمار می‌آید (زاوادسکاس و کاکلاوسکاس[۱]، ۱۹۹٦).

۲-٤-۳- ارزیابی نسبت تجمعی (آراس)

این روش برای نخستین بار در سال ۲۰۱۰ از سوی زاوادسکاس و توسکیس معرفی شد. نظریه اصلی *ARAS* بر پایه، "پدیده‌های پیچیده جهان را می‌توان با استفاده از مقایسه‌های نسبی ساده درک نمود" استوار است. این روش با بهره‌گیری از تابع بهینگی، میزان کارایی نسبی گزینه‌ها را برحسب میزان تأثیرگذاری نسبی وزن معیارها تعیین و درنهایت رتبه‌بندی گزینه‌ها را انجام می‌دهد (زاوادسکاس و تورسکیس[۲]، ۲۰۱۰).

۳-٤-۳- مجموع وزنی ساده

یکی از ساده‌ترین روش‌های رتبه‌بندی گزینه‌ها به شمار می‌آید که توسط هدانگ و یون در سال ۱۹۸۱ معرفی شد. در این روش به‌منظور نمایش ترجیحات تصمیم‌گیرندگان از تابع افزایش خطی استفاده می‌شود (اصغرپور[۳]، ۲۰۱۷).

٤-٤-۳- ویکور

روش *VIKOR* برای نخستین بار در سال ۱۹۹۸ توسط اوپریکوویچ معرفی و سپس با هدف بهینه‌سازی چندمعیاره سیستم‌های پیچیده توسعه یافت. تمرکز اصلی این روش بر دسته‌بندی و انتخاب از میان گزینه‌ها قرار گرفت. در *VIKOR* جواب سازشی تحت عنوان نزدیک‌ترین جواب موجه به ایده‌آل تعریف می‌شود (اوپریکوویچ و تسنگ[٤]، ۱۹۹۸، ۲۰۰۲، ۲۰۰۴).

٥-٤-۳- تاپسیس

TOPSIS برای نخستین بار توسط هوانگ و یوون در سال ۱۹۸۱ معرفی گردید. مبنای اصلی روش تاپسیس بیان می‌کند که گزینه منتخب می‌بایست به جواب ایده‌آل مثبت بسیار نزدیک باشد و در مقابل از جواب ایده‌آل منفی در دورترین فاصله قرار گیرد. در حقیقت، در این روش می‌توان به هر گزینه به‌عنوان یک نقطه در فضا نگریست و فاصله اقلیدسی میان نقطه ایده‌آل و نقطه ضدایده‌آل محاسبه نمود. اگرچه تاپسیس یک قاعده ثابت برای ارزیابی قواعد و اولویت‌ها فراهم نمی‌کند اما سهولت برنامه‌ریزی آن بسیاری از محققان را به سمت خود کشیده است (هوانگ و یون[٥]، ۱۹۸۱).

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

---

[۱] Zavadskas & Kaklauskas
[۲] Turskis & Zavadskas
[۳] Asgarpour
[٤] Tzeng & Opricovic
[٥] Yoon & Hwang

٦-٤-۳- مورا و مولتی مورا

MOORA برای نخستین بار توسط براورس و زاوادسکاس در سال ۲۰۰٦ معرفی شد (براوئر و زاوادسکاس[۱]، ۲۰۰٦). این روش بر اساس رویکرد سیستم نسبت و نقطه مرجع استوار است. پس از آن در سال ۲۰۱۲ رویکرد ضربی مکمل به آن افزوده و پس از آن تحت عنوان *multi-MOORA* معروف شد.

۷-٤-۳- روش کپ‌لند

روش کپ‌لند برای نخستین بار در سال ۱۹۵۱ مطرح و پس از آن به‌عنوان روش ادغام نتایج رتبه‌بندی در بسیاری از مطالعات مورداستفاده قرار گرفت. چراکه عمدتاً روش‌های تصمیم‌گیری نتایج متفاوتی را ارائه نموده و همین امر منجر به سردرگمی تصمیم گیرندگان می‌شود. *Copeland* را می‌توان اصلاح شده روش بردا[۲] دانست. چراکه در این روش علاوه بر تعداد بردها، باخت‌های هر گزینه نیز محاسبه می‌شود. در نهایت امتیاز نهایی گزینه از تفاضل بردها و باخت‌ها حاصل می‌شود (ساری و مرلین[۳]، ۱۹۹۶).

۴- یافته‌های پژوهش

در این بخش به تجزیه‌وتحلیل نتایج حاصل از وزن‌دهی شاخص‌ها و رتبه‌بندی شرکا پرداخته شده است.

۱-٤- نتایج حاصل از وزن‌دهی شاخص‌ها با استفاده از روش SWARA

پس از جمع‌آوری و تجزیه‌وتحلیل پرسشنامه‌ها، به تعیین اهمیت شاخص‌ها پرداخته شد. در این مرحله توانایی مالی، توانایی فنی، عملکرد گذشته و روابط میان شرکا به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین معیارها شناخته شدند. هم‌چنین زیرشاخص‌های ارجح‌تر نیز حاصل گردید. سپس، اهمیت هر شاخص در برابر شاخص پیشین (مهم‌تر) سنجیده و در حقیقت اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها بر اساس نظرات خبرگان تعیین گردید. جدول نتایج حاصل از S_j، K_j، W_j و q_j را نشان می‌دهد (**جدول ۳**).

با توجه به نتایج (**جدول ۴**) می‌توان دریافت از میان چهار شاخص اصلی توانایی مالی با وزن ۰/۴۸ به‌عنوان مهم‌ترین شاخص شناخته‌شده است. هم‌چنین توانایی فنی با ۰/۲۶ در جایگاه دوم، عملکرد گذشته با ۰/۱۶ و روابط با ۰/۱۱ توانستند رتبه‌های سوم تا چهارم را کسب نمایند. شاید بتوان گفت یکی از دلایل اصلی چنین نتیجه‌گیری به شرایط اقتصادی حاضر و هم‌چنین نوسانات نرخ ارز و معاملات اشاره نمود. ازآنجایی که صنعت پتروشیمی به‌شدت تحت تأثیر شاخص‌های مالی قرار می‌گیرد، انتخاب شرکایی با پشتوانه قوی می‌تواند تا حدودی ائتلاف را از خطر سقوط نجات دهد. شاید بتوان گفت به همین دلیل زیر شاخص نسبت بدهی و توان بازپرداخت با وزن ۰/۲۳ به‌عنوان مهم‌ترین زیر شاخص بیان شده است.

پس از آن شاخص توانایی فنی با وزن ۰/۲۶ در جایگاه دوم قرار گرفت. هم‌چنین از میان شش زیرشاخص تعریف‌شده آن، صلاحیت اصلی با وزن ۰/۱۱ به‌عنوان مهم‌ترین زیرشاخص معرفی شد. این نتیجه چندان دور از انتظار هم نبوده است. چراکه انتخاب شرکا می بایست بر اساس توانمندی‌های آن‌ها صورت گیرد. این توانمندی می‌تواند طیف وسیعی همچون دانش، تکنولوژی منحصربه‌فرد، حق مالکیت و بسیاری موارد دیگر باشد. پس از آن منابع مکمل با وزن ۰/۰۶ در جایگاه دوم قرار گرفته است. در بسیاری از ادبیات ائتلاف ها را استخر منابع می‌نامند. اما نکته قابل‌توجه عدم هم‌پوشانی منابع است. در غیر این صورت عملکرد ائتلاف به دلیل عدم وجود برخی منابع ضروری و یا بالعکس جمع‌آوری یکسان منابع از شرکای متفاوت، با مشکلات متعددی مواجه شده و در نهایت طعم تلخ شکست را بچشد.

---

[۱] Brauers & Zavadskas
[۲] Borda
[۳] Merlin & Saari

در جایگاه سوم، شاخص کیفیت کارهای پیشین با وزن ۰/۱۶ و زیر شاخص اعتبار با وزن ۰/۰۷ قرار گرفتند. هنگامی‌که شرکت کانونی در پی شرکای ائتلاف است، در گام نخست به ارزیابی شرکایی با اعتبار بپردازد. در حقیقت این اعتبار از کارهای پیشین آن نهاد/ فرد سرچشمه گرفته و توانایی آن را در پایان موفقیت‌آمیز پروژه‌ها در طول زمان نشان می‌دهد.

در نهایت شاخص روابط با وزن ۰/۱۱ و زیرشاخص اعتماد با وزن ۰/۰۵ در جایگاه چهارم قرار گرفتند. اعتماد میان شرکا ازجمله موارد بسیار حساس است. افراد بر پایه اعتماد به تسهیم دانش، تخصص و حتی منابع خود می‌پردازند. اگر فرد و یا نهاد از ائتلاف اعتماد کافی را کسب نکند ممکن است به سمت پنهان‌کاری کشیده شده که نتیجه‌ای جز شکست ائتلاف را در بر نخواهد داشت. لازم به ذکر است، این نتایج عمدتاً بر اساس نظرات خبرگان پژوهش در کنسرسیوم نفتی به‌دست آمده است. بنابراین وجود تضادهایی در میان نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌ها در حوزه‌های متفاوت می‌تواند به‌کلی تغییر نماید.

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

جدول ۳- وزن نهایی نرمال‌شده شاخص‌ها.
Table 3- Final weighted normalized of criteria.

شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها	شاخص‌ها	S_j	K_j	W_j	q_j
شاخص‌های اصلی	C_1	-	1.00	1.00	0.48
	C_2	0.82	1.82	0.55	0.26
	C_3	0.68	1.68	0.33	0.16
	C_4	0.48	1.48	0.22	0.11
C_1	C_{11}	-	1.00	1.00	0.49
	C_{12}	0.82	1.82	0.55	0.27
	C_{13}	0.74	1.74	0.32	0.15
	C_{14}	0.66	1.66	0.19	0.09
C_2	C_{21}	-	1.00	1.00	0.44
	C_{22}	0.78	1.78	0.56	0.25
	C_{23}	0.74	1.74	0.32	0.14
	C_{24}	0.72	1.72	0.19	0.08
	C_{25}	0.64	1.64	0.11	0.05
	C_{26}	0.54	1.54	0.074	0.03
C_3	C_{31}	-	1.00	1.00	0.46
	C_{32}	0.78	1.78	0.56	0.26
	C_{33}	0.58	1.58	0.36	0.17
	C_{34}	0.52	1.52	0.23	0.11
C_4	C_{41}	-	1.00	1.00	0.44
	C_{42}	0.84	1.84	0.54	0.24
	C_{43}	0.74	1.74	0.31	0.14
	C_{44}	0.72	1.72	0.18	0.08
	C_{45}	0.7	1.7	0.11	0.05
	C_{46}	0.68	1.68	0.06	0.03
	C_{47}	0.64	1.64	0.04	0.02
	C_{48}	0.5	1.5	0.03	0.01

در مرحله آخر می‌بایست وزن نهایی شاخص‌ها محاسبه شود (**جدول ۴**).

جدول ٤- وزن نهایی شاخص‌ها.
Table 4- Final weight of criteria.

شاخص	وزن	زیر شاخص	اهمیت نسبی	وزن معیار	وزن نهایی
C_1	0.48	C_{11}	-	0.49	0.23
		C_{12}	0.82	0.27	0.13
		C_{13}	0.68	0.15	0.07
		C_{14}	0.48	0.09	0.04
C_2	0.26	C_{21}	-	0.44	0.11
		C_{22}	0.78	0.25	0.06
		C_{23}	0.74	0.14	0.04
		C_{24}	0.72	0.08	0.02
		C_{25}	0.64	0.05	0.01
		C_{26}	0.54	0.03	0.07
C_3	0.16	C_{31}	-	0.46	0.07
		C_{32}	0.78	0.26	0.04
		C_{33}	0.58	0.17	0.03
		C_{34}	0.52	0.11	0.02
C_4	0.11	C_{41}	-	0.44	0.05
		C_{42}	0.84	0.24	0.03
		C_{43}	0.74	0.14	0.02
		C_{44}	0.72	0.08	0.01
		C_{45}	0.7	0.05	0.01
		C_{46}	0.68	0.03	0.003
		C_{47}	0.64	0.02	0.002
		C_{48}	0.5	0.01	0.001

۲-۴- نتایج حاصل از رتبه‌بندی شرکا با استفاده از مجموعه روش‌های موردنظر

در ادامه با هدف آشنایی بهتر خوانندگان، مراحل اجرای رتبه‌بندی شرکای کاندید با استفاده از روش *COPRAS* به‌تفصیل بیان شده است. سپس به‌منظور غنیمت شمردن وقت و پرهیز از سردرگمی، تنها نتایج پایانی دیگر روش‌های تصمیم‌گیری بیان شده است.

نتایج حاصل از رتبه‌بندی به روش COPRAS. ابتدا می‌بایست ماتریس تصمیم‌گیری (معیار-گزینه) را تشکیل داد. این گام در تمامی روش‌های تصمیم‌گیری مشترک است. عموماً این ماتریس با کمک نظر خبرگان به‌منظور سنجش هر کاندید در برابر مجموعه شاخص‌های موردنظر صورت می‌گیرد (**رابطه ٤**).

$$M=\begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_m \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} C_1 & \dots & C_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \end{array}. \quad (٤)$$

C_n: شاخص nام ارزیابی شریک

Pm: کاندید شراکت mام

Xnm: امتیاز اخذشده شریک m از شاخص n بر اساس نظر خبرگان

در ماتریس M ستون‌ها شاخص‌های تعریف شده ($C_{11},C_{12},...,C_n$) و سطرهای آن شرکای کاندید ($P_1,P_2,...,P_m$) است. هم‌چنین ($x_{11},x_{12},...,x_{mn}$) امتیازات اخذشده شرکا از سوی خبرگان در برابر شاخص موردنظر است.

مرحله ۲. در این مرحله می‌بایست پس از تعیین معیارهای مثبت و منفی، نرمال‌سازی ماتریس صورت گیرد. در این مرحله می‌توان از دو روش برای نرمال‌سازی ماتریس تصمیم استفاده نمود (**روابط (۵) و (۶)**). در اجرای روش *COPRAS* از نرمال‌سازی به شیوه استفاده شده است (**رابطه (۵)**).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{\,2}}}. \qquad (٤)$$

X_{ij}: امتیاز اخذشده کاندید jام در برابر شاخص iام بر اساس نظر خبرگان

r_{ij}: امتیاز نرمال شده کاندید j در برابر شاخص i

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}}}. \qquad (٥)$$

روابط (۵) و (۶) به‌صورت نمونه برای شاخص‌های مثبت نوشته‌شده است. حال آن‌که برای شاخص‌های منفی معکوس امتیازات در روابط جای می‌گیرند (**جدول ۵**).

مرحله ۳. با استفاده از داده‌های جدول و ضرب آن در ماتریس تصمیم می‌توان ماتریس تصمیم نرمال‌شده وزین را به‌دست آورد (**جدول ۶**).

مرحله ٤. در این مرحله بعد می‌بایست جمع کلی امتیازات معیارهایی که بیشینه مقدار آن‌ها برای هر گزینه مرجح است، محاسبه شود (**رابطه ۷**).

$$P_j = \sum x_{ij}. \qquad (٦)$$

P_j: مجموع امتیازات بیشینه

j: گزینه‌ها (شرکای کاندید)

X_{ij}: امتیاز اخذشده کاندید j از شاخص iام

مرحله ٥. محاسبه مجموع کلی شاخص‌هایی که کمینه مقدار آن‌ها برای هر گزینه مرجح است، صورت گیرد (**رابطه ۸**).

$$R_j = \sum_{j=k+1}^{m} x_{ij}. \qquad (٧)$$

Rj: مجموع امتیازات کمینه

j: گزینه‌ها (شرکای کاندید)

X_{ij}: امتیاز اخذشده کاندید j از شاخص iام

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

مرحله ٦. درنظر گرفتن حداقل مقدار R_j به‌عنوان R_{min} (**رابطه ۹**).

$$R_{min} = \min_j R_j, j = 1,2,\ldots,n. \qquad (۸)$$

j: گزینه‌ها (شرکای کاندید)

مرحله ۷. محاسبه اهمیت نسبی هر گزینه (**رابطه ۱۰**).

$$Q_j = P_j + \frac{R_{min}\sum_{j=1}^{n} R_j}{R_j \sum_{j=1}^{n} \frac{R_{min}}{R_j}}. \qquad (۹)$$

Q_j: اهمیت نسبی هر کاندید
P_j: مجموع امتیازات بیشینه
R_j: مجموع امتیازات کمینه
R_{min}: حداقل مقدار R_j

مرحله ۸. انتخاب گزینه مطلوب به‌گونه‌ای که آن گزینه بیش‌ترین وزن را داشته باشد (**رابطه ۱۱**).

$$Q_{max} = \max_j Q_j, j = 1,2,\ldots,m. \qquad (۱۰)$$

Q_j: اهمیت نسبی هر کاندید
Q_{max}: بیشینه امتیاز

مرحله ۹. درصد هر گزینه محاسبه شود (**رابطه ۱۲**).

$$N_j = \frac{Q_j}{Q_{max}} \times 100\%. \qquad (۱۱)$$

N_j: مطلوبیت کاندید jام

Q_j و Q_{max} اهمیت نسبی هر گزینه می‌باشند و متعاقباً مقدار بهینه هر گزینه را نشان می‌دهند. با توجه به N_j، گزینه‌ها بر اساس اهمیت مورد انتظار به‌صورت نزولی رتبه‌بندی می‌شوند و مقدار بالاتر N_j همان گزینه مطلوب است (**جدول ۷**).

با توجه به نتایج **جدول ۷** می‌توان بیان نمود کاندید شماره سه بهترین گزینه برای شراکت است. اما باز هم با قطعیت نمی‌توان بر صحت نتیجه تکیه نمود. بنابراین رتبه‌بندی شرکا با استفاده از دیگر روش‌های تصمیم‌گیری صورت گرفت.

نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش *SWA*. شاید بتوان گفت *SWA* یکی از ساده‌ترین روش‌های رتبه‌بندی است. در این روش پس از تشکیل ماتریس تصمیم مطابق روال گذشته می‌بایست بی‌مقیاس‌سازی صورت گیرد. در روش *SWA* به دو طریق این مرحله انجام می گیرد:

- *برای شاخص‌های مثبت: هر یک از اعداد ماتریس را بر بزرگ‌ترین مقدار آن ستون تقسیم می‌نماییم.*
- *برای شاخص‌های منفی: کوچک‌ترین مقدار هر ستون تقسیم بر هر یک از مقادیر ستون می‌شود.*

در مرحله بعد با استفاده از اوزان روش *SWARA* ماتریس تصمیم وزین را شکل داده و مجموع هر سطر را محاسبه شد. در روش *SWA* گزینه‌ای با بیشینه امتیاز سطری به‌عنوان گزینه مطلوب معرفی می‌شود. بنابراین می‌توان گفت شریک شماره ۳ می‌تواند به‌عنوان گزینه برتر انتخاب شود (**جدول ۸**).

نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش *VIKOR*. در این روش نیز پس از تشکیل ماتریس تصمیم از **رابطه (۵)** برای نرمال-سازی ماتریس استفاده شده است. در مرحله بعد می‌بایست همانند روش کوپراس معیارهای مثبت و منفی با هدف تعیین نقاط ایده‌آل و ضد ایده‌آل صورت گیرد. سپس در روش *VIKOR* مقادیر سودمندی (S) و تأسف (R) برای هر شاخص تعیین شود.این مقادیر با استفاده از **رابطه (۱۳)** برای تعیین فاصله نسبی گزینه iام از نقطه ایده‌آل (S) و **رابطه (۱۴)** حداکثر نارضایتی گزینه iام از دوری نقطه ایده‌آل (R) محاسبه می‌شوند.

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} W_j \cdot \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-}. \qquad (۱۲)$$

$$R_i = max\left[W_j \cdot \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right]. \qquad (۱۳)$$

i: گزینه‌ها

j: شاخص‌ها

Wj: وزن شاخص *j*ام

Si: فاصله نسبی گزینه *i*ام از نقطه ایده‌آل

Ri: دوری گزینه *i*ام از نقطه ایده‌آل

جدول ۵- ماتریس تصمیم نرمال.
Table 5- Normalized decision matrix.

C_{31}	C_{26}	C_{25}	C_{24}	C_{23}	C_{22}	C_{21}	C_{14}	C_{13}	C_{12}	C_{11}	گزینه
0.111	0.111	0.1	0.098	0.105	0.105	0.073	0.093	0.075	0.1	0.098	P_1
0.089	0.089	0.1	0.073	0.079	0.079	0.073	0.093	0.075	0.075	0.098	P_2
0.111	0.111	0.125	0.122	0.132	0.132	0.122	0.116	0.125	0.125	0.122	P_3
0.111	0.111	0.125	0.122	0.105	0.105	0.122	0.116	0.125	0.1	0.098	P_4
0.089	0.089	0.075	0.098	0.079	0.105	0.098	0.093	0.1	0.1	0.098	P_5
0.089	0.089	0.075	0.098	0.132	0.105	0.098	0.116	0.1	0.1	0.098	P_6
0.089	0.089	0.1	0.098	0.079	0.105	0.122	0.093	0.1	0.1	0.098	P_7
0.111	0.111	0.1	0.098	0.105	0.079	0.098	0.093	0.1	0.1	0.122	P_8
0.111	0.111	0.1	0.098	0.079	0.079	0.098	0.093	0.1	0.1	0.098	P_9
0.089	0.089	0.1	0.098	0.105	0.105	0.098	0.093	0.1	0.1	0.073	P_{10}
C_{48}	C_{47}	C_{46}	C_{45}	C_{44}	C_{43}	C_{42}	C_{41}	C_{34}	C_{33}	C_{32}	
0.103	0.103	0.098	0.103	0.093	0.111	0.1	0.095	0.086	0.1	0.108	P_1
0.103	0.077	0.073	0.103	0.093	0.083	0.075	0.095	0.086	0.1	0.081	P_2
0.128	0.128	0.122	0.128	0.1163	0.111	0.125	0.119	0.143	0.1	0.135	P_3
0.128	0.103	0.122	0.103	0.1163	0.111	0.1	0.119	0.114	0.1	0.108	P_4
0.077	0.103	0.098	0.103	0.093	0.083	0.1	0.095	0.114	0.1	0.108	P_5
0.077	0.103	0.098	0.103	0.093	0.083	0.1	0.095	0.086	0.1	0.081	P_6
0.077	0.103	0.098	0.103	0.093	0.111	0.1	0.095	0.086	0.1	0.108	P_7
0.103	0.103	0.098	0.103	0.1163	0.111	0.1	0.095	0.086	0.1	0.081	P_8
0.103	0.103	0.098	0.077	0.093	0.083	0.1	0.095	0.086	0.1	0.081	P_9
0.103	0.077	0.098	0.077	0.093	0.111	0.1	0.095	0.114	0.1	0.108	P_{10}

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

جدول ٦- ماتریس تصمیم نرمال‌شده وزن‌دار.
Table 6- Weighted normalized decision matrix.

گزینه	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{21}	C_{22}	C_{23}	C_{24}	C_{25}	C_{26}	C_{31}
P_1	0.022	0.013	0.005	0.004	0.004	0.001	0.012	0.001	0.004	0.002	0.003
P_2	0.022	0.010	0.005	0.004	0.004	0.001	0.009	0.001	0.004	0.002	0.003
P_3	0.028	0.016	0.009	0.005	0.007	0.001	0.014	0.001	0.005	0.002	0.004
P_4	0.022	0.013	0.009	0.005	0.007	0.001	0.012	0.001	0.005	0.002	0.003
P_5	0.022	0.013	0.007	0.004	0.006	0.001	0.009	0.001	0.003	0.002	0.003
P_6	0.022	0.013	0.007	0.005	0.006	0.001	0.014	0.001	0.003	0.002	0.003
P_7	0.022	0.013	0.007	0.004	0.007	0.001	0.009	0.001	0.004	0.002	0.003
P_8	0.028	0.013	0.007	0.004	0.006	0.001	0.012	0.001	0.004	0.002	0.003
P_9	0.022	0.013	0.007	0.004	0.006	0.001	0.009	0.001	0.004	0.002	0.003
P_{10}	0.017	0.013	0.007	0.004	0.006	0.001	0.012	0.001	0.004	0.002	0.003
	C_{32}	C_{33}	C_{34}	C_{41}	C_{42}	C_{43}	C_{44}	C_{45}	C_{46}	C_{47}	C_{48}
P_1	0.008	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.003	0.0003	0.001	0.0001
P_2	0.006	0.004	0.003	0.002	0.004	0.001	0.0002	0.003	0.0002	0.001	0.0001
P_3	0.009	0.004	0.002	0.002	0.006	0.001	0.0002	0.004	0.0004	0.001	0.0001
P_4	0.008	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.003	0.0004	0.001	0.0001
P_5	0.008	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.003	0.0003	0.001	0.0001
P_6	0.006	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.003	0.0003	0.001	0.0001
P_7	0.008	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.003	0.0003	0.001	0.0001
P_8	0.006	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.003	0.0003	0.001	0.0001
P_9	0.006	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.002	0.0003	0.001	0.0001
P_{10}	0.008	0.004	0.002	0.002	0.005	0.001	0.0002	0.002	0.0003	0.001	0.0001

جدول ۷- رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش COPRAS.
Table 7- Final ranking with COPRAS.

گزینه	$Q_j=P_j$	$N_j = \frac{Q_j}{Q_{max}} \times 100\%$	رتبه‌بندی نهایی
P_1	0.0972	77.5	6
P_2	0.0863	1.268.8	10
P_3	0.1254	100.00	1
P_4	0.1078	86.0	2
P_5	0.0966	77.0	7
P_6	0.1006	80.2	4
P_7	0.0985	78.5	5
P_8	0.1039	82.9	3
P_9	0.0949	75.7	8
P_{10}	0.0947	75.6	9

جدول ۸- رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش SWA.
Table 8- Final ranking with SWA.

گزینه‌ها	امتیاز شریک با استفاده از روش SWA	رتبه‌بندی نهایی
P_1	0.0355818	6
P_2	0.03135	10
P_3	0.0457273	1
P_4	0.0394545	2
P_5	0.0353682	7
P_6	0.0368227	4
P_7	0.0361182	5
P_8	0.0381455	3
P_9	0.0348318	8
P_{10}	0.0345818	9

در مرحله بعد می‌بایست شاخص ویکور (۱۴-۱۳-۱۲) برای هر گزینه محاسبه شود. در نهایت گزینه‌ها را بر اساس مقادیر S، R و Q از کوچک به بزرگ مرتب نموده و کاندیدی که در هر سه شاخص رتبه برتری را کسب کند، جواب خواهد بود.

$$Q_l = v\left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*}\right] + (1-v)\left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}\right]. \quad (۱۵)$$

v: مطلوبیت گروهی

$$S^* = \min S_i \; ; S^- = \max S_i \; . \quad (۱۶)$$

$$R^* = \min R_i \; ; R^- = \max R_i \; . \quad (۱۷)$$

با استفاده از روش ویکور و مقایسه مقادیر S، R و Q می‌توان دریافت شریک ۳ می‌تواند به‌عنوان مناسب‌ترین کاندید انتخاب شود **(جدول ۹)**.

نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش *TOPSIS*. در این روش نیز، پس از تشکیل ماتریس تصمیم اولیه از **رابطه (۵)** به‌منظور بی مقیاس‌سازی استفاده شده است. در نهایت ماتریس تصمیم وزن‌دار نرمال شده با استفاده از اوزان روش *SWARA* تشکیل می‌دهیم. درروش *TOPSIS* می‌بایست حل ایده‌آل مثبت و ضد ایده‌آل (تعیین شاخص‌های مثبت و منفی) صورت گیرد. یکی از مشخصه‌های کلیدی روش تاپسیس محاسبه فاصله از ایده‌آل مثبت و منفی است. از **رابطه (۱۸)** برای معیارهای مثبت و **رابطه (۱۹)** برای معیارهای منفی استفاده می‌شود.

جدول ۹- رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش VIKOR.
Table 9- Final ranking with VIKOR.

گزینه	S_i	R_i	Q_i	رتبه نهایی
P_1	0.632375	0.129375	0.6428913	6
P_2	0.8743125	0.13	0.7826087	9
P_3	0	0	0	1
P_4	0.388125	0.129375	0.5032101	3
P_5	0.6584375	0.129375	0.6577959	7
P_6	0.5521875	0.129375	0.5970338	4
P_7	0.6103125	0.129375	0.6302742	5
P_8	0.479125	0.073125	0.4329684	2
P_9	0.673	0.129375	0.661238	8
P_{10}	0.69175	0.23	0.8966965	10

$$D_i^{+} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} v_{ij} - v_j^{+}{}^2}. \quad (۱۴)$$

$$D_i^{-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} v_{ij} - v_j^{-}{}^2}. \quad (۱۵)$$

i: گزینه‌ها
j: شاخص‌ها
D_i^+: فاصله از ایده‌آل مثبت
D_i^-: فاصله از ایده‌آل منفی
n: تعداد شاخص‌ها
v_{ij}: درایه‌های ماتریس تصمیم نرمال

در مرحله آخر از روش *TOPSIS* می‌بایست شاخص شباهت و رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها صورت گیرد. این شاخص در حقیقت امتیاز هر گزینه را به نمایش می‌گذارد و هر چه به عدد یک نزدیک‌تر باشد، برتری گزینه را به نمایش می‌گذارد (**رابطه ۲۰**).

$$C_i^{+} = \frac{D_i^{-}}{D_i^{-} - D_i^{+}}. \quad (۱۶)$$

C_i^+: شاخص شباهت گزینه iام و یا امتیاز کاندید iام

با توجه به نتایج جدول می‌توان بیان نمود شریک شماره ۳ با امتیاز ۱ می‌تواند به‌عنوان مناسب‌ترین گزینه انتخاب شود (**جدول ۱۰**).

جدول ۱۰- رتبه‌بندی نهایی با استفاده از TOPSIS.
Table 10- Final ranking with TOPSIS.

گزینه	D_i^+	D_i^-	C_i^*	رتبه
P_1	0.02857563	0.023904	0.455490299	5
P_2	0.039208563	0.0180257	0.31494589	9
P_3	0	0.0501207	1	1
P_4	0.023704256	0.0287474	0.548074217	3
P_5	0.030286114	0.0231525	0.433254346	7
P_6	0.026674727	0.0287302	0.518549441	4
P_7	0.029793849	0.0245335	0.451586838	6
P_8	0.021480609	0.0389198	0.644363472	2
P_9	0.03196127	0.0224183	0.412256362	8
P_{10}	0.039789193	0.017736	0.308317593	10

نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش *ARAS*. در روش *ARAS* ابتدا ماتریس تصمیم‌گیری را تشکیل داده و پس از تعیین معیارهای مثبت و منفی، وزن‌دار نمودن ماتریس تصمیم از طریق اوزان *SWARA* صورت گرفت. حال می‌بایست نقطه ایده‌آل فرضی(S_0) درنظر گرفته شود. در این مرحله اگر معیار مثبت باشد، بیشینه مقدار ستون و برای معیار منفی، کمینه مقدار درنظر گرفته می‌شود.در گام بعد، نرمال‌سازی ماتریس با استفاده از **رابطه (۶)** صورت گرفت. در روش *ARAS* می‌بایست مطلوبیت کل هر گزینه(S_i) (**رابطه (۲۱)**) و مطلوبیت نسبی هر گزینه (K_i) (**رابطه (۲۲)**) تعیین شود.

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} \hat{x}_{ij}, j = 0,1,\ldots,m. \quad (۱۷)$$

i: گزینه‌ها
j: شاخص‌ها
n: تعداد شاخص‌ها
Xij: امتیاز گزینه *i*ام از شاخص *j*
Si: مطلوبیت کل گزینه *i*ام
S0: نقطه ایده‌آل فرضی شاخص
Ki: مطلوبیت نسبی گزینه *i*ام

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}, i = 1,2,\ldots,m. \quad (۱۸)$$

به‌طور کلی، گزینه برتر بیش‌ترین مقدار K_i را دارد. در این پژوهش نیز شریک ۳ با مطلوبیت نسبی ۱ توانست برترین امتیاز را کسب کند (**جدول ۱۱**).

جدول ۱۱- رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش ARAS.
Table 11- Final ranking with ARAS.

گزینه	S_i	K_i	رتبه نهایی
P_0	0.1115593	-	-
P_1	0.0864783	0.7751777	6
P_2	0.0761203	0.6823303	10
P_3	0.1115593	1	1
P_4	0.0959684	0.8600165	2
P_5	0.0859684	0.7706074	7
P_6	0.0895014	0.8022762	4
P_7	0.0876616	0.7857853	5
P_8	0.0924806	0.8289817	3
P_9	0.084449	0.7569875	8
P_{10}	0.0842791	0.7554645	9

نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش *MOORA* و *mu0.7lti-MOORA*. همانند گذشته در گام نخست ، ماتریس تصمیم را تشکیل داده تعیین معیارهای مثبت و منفی صورت گرفت. در روش *MOORA* و *multi-MOORA* نیز نرمال‌سازی ماتریس با استفاده از نرم اقلیدسی **رابطه (۵)** اجرا شد. در روش *MOORA* تصمیم‌گیری بر مبنای رویکرد سیستم نسبت و نقطه مرجع صورت می‌گیرد. بدین منظور نرمال گزینه j در برابر تمامی اهداف y_j مورد ارزیابی قرار گرفت. این مرحله تحت عنوان رویکرد سیستم نسبت بیان می‌شود (**رابطه ۲۳**).

$$Ny_j = \sum_{i=1}^{i=g} w_i Nx_{ij} - \sum_{i=g+1}^{i=n} w_i Nx_{ij}. \quad (۲۳)$$

i: شاخص
j: گزینه‌ها
x_{ij} : درایه‌های ماتریس تصمیم از امتیاز کاندید *j* در برابر شاخص *i*
Wi: وزن شاخص *i*ام

در **رابطه (۲۳)** x_{ij} نشان‌دهنده درایه‌های ماتریس تصمیم است. هم‌چنین عبارت اول **رابطه (۲۳)** مجموع معیارهای مثبت و عبارت دوم مجموع معیارهای منفی را نمایش می‌دهد.

حال در گام بعد می‌بایست تصمیم‌گیری بر مبنای نقطه مرجع صورت می‌گرفت. بدین منظور، بیشینه مقدار هر ستون برای شاخص‌های مثبت و کمینه مقدار هر ستون بر شاخص‌های منفی به‌عنوان نقطه مرجع درنظر گرفته شد. در این مرحله رتبه‌بندی بر اساس *MOORA* حاصل شد. اما روش *multi- MOORA* مرحله‌ای تحت عنوان رویکرد ضربی مکمل را در پیش دارد. بدین منظور با استفاده از **رابطه (۲۴)** رتبه‌بندی شرکای کاندید بر اساس *multi-MOORA* نیز حاصل شد.

$$u'_j = \frac{A_j}{B_j}. \quad (۲۴)$$

$$A_j = \prod_{g=1}^{m} x_{gi}. \quad (۲۵)$$

$$B_j = \prod_{k=i+1}^{n} x_{kj}. \quad (۲۶)$$

m: تعداد گزینه‌ها

i: تعداد شاخص‌هایی که باید بیشینه شوند

n-i: تعداد شاخص‌هایی که باید کمینه شوند

Aj: حاصل‌ضرب درایه‌های مثبت

Bj: حاصل‌ضرب درایه‌های منفی

$\acute{u}_j$: مطلوبیت گزینه *j*

در **رابطه (۲۵)** A_j حاصل‌ضرب درایه‌های مثبت و B_j حاصل‌ضرب درایه‌های منفی **رابطه (۲۶)** است. در **رابطه (۲۵)** *m* نماینده تعداد گزینه‌ها و *i* بیانگر تعداد شاخص‌هایی است که می‌بایست بیشینه شوند. هم‌چنین **رابطه (۲۶)** برای شاخص‌های منفی است و *n-i* بیانگر تعداد شاخص‌هایی که می‌بایست کمینه شوند. در نهایت شریک ۳ به‌عنوان برترین گزینه انتخاب شد (**جدول ۱۲**).

جدول ۱۲- رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش MOORA و multi-MOORA.
Table 12- Final ranking with MOORA and multi-MOORA.

گزینه	رویکرد سیستم نسبت	رویکرد نقطه مرجع	رویکرد ضربی مکمل	رتبه‌بندی نهایی
P_1	6	3	6	6
P_2	10	9	10	10
P_3	1	1	1	1
P_4	2	3	2	2
P_5	7	6	8	7
P_6	4	3	7	4
P_7	5	6	5	5
P_8	3	2	3	3
P_9	8	6	9	8
P_{10}	9	10	4	9

حال به مقایسه نتایج حاصل از دو حوزه روش‌های رتبه‌بندی و نتایج نهایی موردبحث قرار می‌دهیم.

مقایسه روش‌های رتبه‌بندی مورداستفاده. از میان هفت روش رتبه‌بندی مورداستفاده، روش‌های *COPRAS*، *SWA*، *ARAS*، *MOORA* و *multi-MOORA* در مورد هر ده شریک کاندید رتبه‌بندی یکسانی را ارائه کردند. پس از آن روش *VIKOR* در مورد برخی کاندیدهای تصمیم‌گیری همچون P_2، P_4، $P7$ و P_8 نظرات متفاوتی را ارائه کرد. اگرچه این تفاوت نظرات ناشی از الگوریتم متفاوت هریک از روش‌های مورداستفاده است، اما در همین تفاوت‌ها نیز تنها یک اختلاف با نتایج مجموعه پیشین گزارش شده است. اما *TOPSIS* علاوه بر نمایش تناقض رتبه‌بندی نهایی خود توانست بار دیگر اهمیت رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه را در مسئله انتخاب شریک نمایان سازد. این روش با بیش‌ترین اختلاف رتبه‌بندی خود با مجموعه روش‌های *COPRAS*، *SWA*، *ARAS*،

MOORA و *multi-MOORA* توانست تصمیم‌گیری نهایی را پیچیده‌تر سازد و رتبه‌بندی متفاوتی در خصوص شرکای P_1، P_2، P_4، P_7، P_8 و P_{10} ارائه کند. اما می‌توان گفت روش *TOPSIS* و *VIKOR* قرابت بیش‌تری با یکدیگر داشته و با مقایسه رتبه‌بندی نهایی می توان دریافت این دو روش تنها در خصوص کاندید P_1 با یکدیگر اختلاف‌نظر دارند (**جدول ۱۳**).

جدول ۱۳- مقایسه نتایج رتبه‌بندی شرکای کاندید با استفاده از روش‌های مورداستفاده.
Table 13- Comparison of ranking results of candidate partners by the methods used.

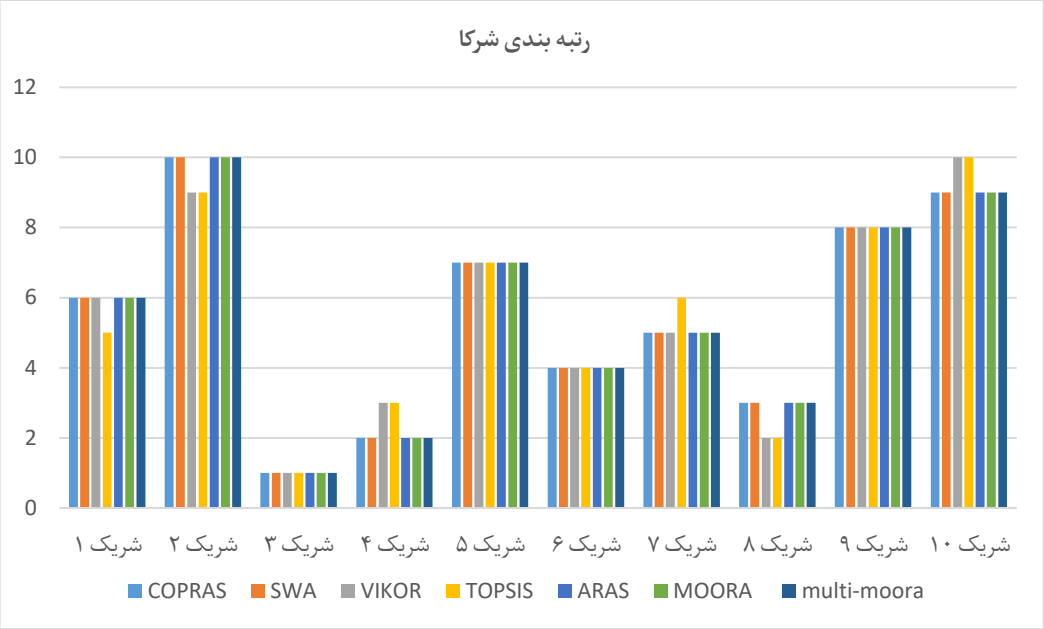
گزینه	رتبه شرکا						
	COPRAS	SWA	VIKOR	TOPSIS	ARAS	MOORA	Multi-MOORA
P_1	6	6	6	5	6	6	6
P_2	10	10	9	9	10	10	10
P_3	1	1	1	1	1	1	1
P_4	2	2	3	3	2	2	2
P_5	7	7	7	7	7	7	7
P_6	4	4	4	4	4	4	4
P_7	5	5	6	6	5	5	5
P_8	3	3	2	2	3	3	3
P_9	8	8	8	8	8	8	8
P_{10}	9	9	10	10	9	9	9

مقایسه نتایج رتبه‌بندی روش‌های مختلف. با توجه به **شکل (۲)** می‌توان بیان نمود شرکای ۳، ۵، ۶ و ۹ در تمامی روش‌های مورداستفاده (*COPRAS*، *SWA*، *VIKOR*، *TOPSIS*، *ARAS*، *MOORA* و *multi-MOORA*) رتبه یکسانی را ارائه کرده‌اند. در این مرحله می‌توان بیان نمود شریک شماره ۳ می‌تواند به‌عنوان برترین کاندید انتخاب شود.هم‌چنین بر اساس رتبه‌بندی نهایی تمامی روش‌های مذکور، شریک ۵ در جایگاه هفتم، شریک ۶ در جایگاه چهارم و شریک ۹ در جایگاه هشتم قرار گرفتند. شریک شرکای ۱ و ۷ تنها با استفاده از روش *TOPSIS* نتایج متفاوتی را ارائه کردند. اما در خصوص شرکای ۲، ۴، ۸ و ۱۰ روش‌های *VIKOR* و *TOPSIS* رتبه‌بندی متفاوتی از شرکا را ارائه نمودند. با وجود چنین تفاوت‌هایی لزوم هر چه بیش‌تر بهره‌مندی از روش‌های ادغام نتایج تصمیم‌گیری نمایان می‌شود (**شکل ۲**).

۳-۴- ادغام نتایج با استفاده از روش Copeland و رتبه‌بندی نهایی شرکا

در مرحله آخر به‌منظور رتبه‌بندی نهایی از *Copeland* استفاده‌شده است. بدین منظور ابتدا ماتریس مقایسه زوجی تشکیل داده شد. اگر تعداد ارجحیت شریکی بر شریک دیگر بیش از تعداد مغلوب شدن آن بود، در ماتریس مقایسه زوجی عدد یک (ارجحیت سطر بر ستون) و عدد صفر (ارجحیت ستون بر سطر) در صورت تعداد مغلوب شدن کمتر و یا مساوی درنظر گرفته شد. بدین ترتیب، مجموع عناصر هر سطر تعداد مسلط شدن آن و مجموع عناصر هر ستون تعداد غالب شدن کاندید را درنظر گرفته شد. در پایان، رتبه-بندی نهایی بر اساس تفاضل مقادیر مسلط شدن و مغلوب شدن صورت گرفت. بدین ترتیب شریک شماره ۳ به‌عنوان برترین شریک انتخاب شد و در جایگاه‌های بعدی به ترتیب $P_3>P_4>P_8>P_6>P_7>P_1>P_5>P_9>P_{10}>P_2$ قرار گرفتند (**جدول ۱۴**).

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰



شکل ۲- نتایج رتبه‌بندی روش‌های COPRAS, SWA, VIKOR, TOPSIS, ARAS, MOORA و multi-MOORA.

Figure 2- Results of ranking with COPRAS, SWA, VIKOR, ARAS, MOORA, and multi- MOORA.

جدول ۱۴- ادغام نتایج با استفاده از روش Copeland.

Table 14- Integrate results with using Copeland method.

گزینه‌ها	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	غالب	مغلوب	رتبه‌بندی نهایی
P_1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	4	5	6
P_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10
P_3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	0	1
P_4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	1	2
P_5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	6	7
P_6	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	6	3	4
P_7	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	5	4	5
P_8	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	7	2	3
P_9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	7	8
P_{10}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	9

به‌منظور اعتبارسنجی نتایج حاصل از رتبه‌بندی شرکا، در مرحله آخر نتایج حاصل از *Copeland* و نظرات خبرگان مقایسه و بدین منظور از نرم‌افزار مینی تب[۱] ۱۷ ضریب همبستگی اسپیرمن[۲] و رابطه معناداری آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفت. با کمک این ضریب همبستگی می‌توان شباهت میان رتبه‌بندی شرکا را از دیدگاه خبرگان و روش *Copeland* سنجید. ازجمله دلایل اصلی محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن به داده‌های ترتیبی حاصل از پرسشنامه‌ها می‌توان اشاره نمود (آذر و وفایی، ۱۳۸۹). نتایج حاصل از رتبه‌بندی شرکا با استفاده از روش *Copeland* از قرابت بالایی با نظرات خبرگان برخوردار بود (**جدول ۱۵**).

[۱] Minitab
[۲] Spearman correlation

جدول ۱۵- اعتبارسنجی نتایج حاصل از رتبه‌بندی Copeland و نظرات خبرگان.
Table 15- Validation of Copeland ranking results and expert opinions.

شرکای کاندید	نتایج حاصل از Copeland	نظرات خبرگان				
		خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵
شریک ۱	6	3	7	7	5	4
شریک ۲	10	9	10	10	10	10
شریک ۳	1	1	3	2	2	3
شریک ۴	2	2	2	1	3	1
شریک ۵	7	7	6	9	8	7
شریک ۶	4	5	1	3	6	2
شریک ۷	5	6	5	5	1	6
شریک ۸	3	4	4	4	4	5
شریک ۹	8	8	9	8	7	8
شریک ۱۰	9	10	8	6	9	9
ضریب همبستگی اسپیرمن		0.915	0.891	0.891	0.842	0.891
معناداری(p-value)		0.000	0.001	0.001	0.002	0.001

در پایان، نگاهی مجدد بر سؤالات ابتدای پژوهش خواهیم داشت:

- *عوامل تأثیرگذار بر انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی چیست؟*

با توجه به‌مرور ادبیات و نظرات خبرگان، ازجمله مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب شرکای ائتلاف می‌توان به شاخص‌های توانایی مالی، توانایی فنی، عملکرد گذشته و روابط اشاره نمود.

- *مهم‌ترین شاخص در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟*

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش توانایی مالی (۰/۴۸) به‌عنوان مهم‌ترین شاخص انتخاب‌شده است. پس از آن توانایی فنی (۰/۲۶)، عملکرد گذشته (۰/۱۶) و روابط (۰/۱۱) در جایگاه‌های دوم تا چهارم قرار گرفتند.

- *مهم‌ترین زیر شاخص توانایی مالی در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟*

با توجه به‌مرور ادبیات و نظرات خبرگان زیرشاخص‌های توانایی مالی موردمطالعه در این پژوهش عبارت‌اند از: نسبت بدهی و توان بازپرداخت، سودآوری، پتانسیل سرمایه‌گذاری، نرخ بازگشت سرمایه در پنج سال گذشته. از میان آن‌ها، نسبت بدهی و توان بازپرداخت با وزن ۰/۲۳ به‌عنوان مهم‌ترین زیر شاخص معرفی شد.

- *مهم‌ترین زیر شاخص توانایی فنی در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟*

با توجه به‌مرور ادبیات و نظرات خبرگان زیرشاخص‌های توانایی فنی موردمطالعه در این پژوهش عبارت‌اند از: منابع انسانی، صلاحیت اصلی، آشنایی با تکنولوژی جدید، آشنایی با مقررات و استانداردها، دسترسی به منابع و منابع مکمل. از میان آن‌ها، صلاحیت اصلی با وزن ۰/۱۱ به‌عنوان مهم‌ترین زیر شاخص معرفی شد.

– *مهم‌ترین زیر شاخص عملکرد گذشته در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟*

زیرشاخص‌های موردمطالعه برای بررسی عملکرد گذشته شرکای ائتلاف عبارت‌اند از: اعتبار شریک، تجربه حضور در ائتلاف‌ها، کیفیت کارهای پیشین. از این میان، اعتبار با وزن ۰/۰۷ به‌عنوان مهم‌ترین زیر شاخص معرفی شد.

– *مهم‌ترین زیر شاخص روابط در انتخاب شرکای کنسرسیوم نفتی موردمطالعه کدام است؟*

شفافیت در مسئولیت‌ها، تسهیم منابع، اعتماد، انعطاف‌پذیری در حل تضادها و ارائه خدمات، سازگاری شرکا، تسهیم اطلاعات، ارتباطات باز و درنهایت روابط گذشته با مالک ازجمله زیرشاخص‌های روابط به شمار آمدند. در این میان، اعتماد با وزن ۰/۰۵ به عنوان مهم‌ترین زیر شاخص معرفی شد.

– *آیا برترین شریک از دیدگاه رویکردهای متفاوت، نتیجه یکسانی ارائه نمود و درنهایت ادغام نتایج چه گزینه‌ای را به‌عنوان برترین شریک انتخاب نمود؟*

شریک شماره ۳ به‌عنوان برترین شریک از سوی روش‌های مختلف معرفی شد. البته این نتیجه صرفاً به دلیل امتیازات بالای خبرگان به این شریک حاصل‌شده چراکه این شریک از توانایی مالی قوی و هم‌چنین تکنولوژی منحصربه‌فردی بهره‌مند بوده است. بدین ترتیب روش ادغام نتایج *Copeland* نیز شریک ۳ را به‌عنوان برترین گزینه انتخاب نمود.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به افزایش فشارهای بین‌المللی و تحریم بر صنعت نفت ایران، رقابت در این صنعت دوچندان شده است. از طرفی دیگر، عمده فعالیت‌های این صنعت به دلیل هزینه‌های سنگین استخراج، اجرای زیر پروژه‌های عمرانی و بسیاری موارد از طریق ائتلاف‌های استراتژیک بین‌المللی تحقق می‌یابند. باید درنظر داشت عملکرد هر یک از شرکای به‌صورت مستقیم بر عملکرد دیگر شرکا و به‌عبارت‌دیگر بر پیروزی و یا شکست ائتلاف تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین یکی از گام‌های اساسی پیش از تشکیل ائتلاف‌ها، انتخاب صحیح و دقیق شرکای آن است. با توجه به اهمیت موضوع، متأسفانه تاکنون مطالعه‌ای با هدف چگونگی انتخاب شرکای ائتلاف‌های استراتژیک نفتی صورت نگرفته است. بدین منظور، بر آن شدیم بامطالعه‌ای جامع و دقیق راهکاری ساده و درعین‌حال کارآمد به مدیریان و تصمیم‌گیرندگان ارائه کنیم. در این مطالعه، به‌منظور انتخاب بهترین شریک تجاری در کنسرسیوم نفتی موردبررسی ابتدا شاخص‌های کلیدی انتخاب شریک از مرور ادبیات استخراج گردید و سپس در اختیار پنج خبره (تصمیم‌گیرندگان اصلی) قرار گرفت. پس از گردآوری نظرات خبرگان، کاندیدها در برابر چهار دسته کلی (توانایی مالی، توانایی فنی، عملکرد گذشته و روابط) و بیست‌ودو زیر شاخص مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این مرحله، از روش‌های وزن دهی *SWARA* برای بیان وزن شاخص‌ها و مجموعه‌ای از روش‌های تصمیم‌گیری *COPRAS, VIKOR, SWA, ARAS, TOPSIS, MOORA, multi-MOORA* برای رتبه‌بندی شرکای کاندید استفاده شد. در نهایت توانایی مالی شرکا با وزن ۰/۴۸ شاخصی کلیدی در انتخاب شرکا معرفی شد. در بسیاری از مطالعات انتخاب شریک این شاخص عموماً در جایگاه دوم و پیش از صلاحیت اصلی قرارگرفته است. این نتیجه با توجه به شرایط اقتصادی، نرخ معاملات، افزایش هزینه‌های اجرای پروژه‌ها و بسیاری موارد دیگر چندان دور از انتظار نبوده است. در حقیقت انتخاب این شاخص و زیر شاخص نسبت بدهی و توان بازپرداخت تمایل ائتلاف‌ها به جذب شرکا با پشتوانه مالی قوی را نشان می‌دهد. پس از آن، شاخص توانایی فنی با وزن ۰/۲۶ و زیرشاخص‌های صلاحیت اصلی (۰/۱۱) اوزان بالاتری را به خود اختصاص دادند. صلاحیت اصلی را می توان به‌منزله کلید ورود به ائتلاف‌ها دانست. برتری در زمینه فنی، دانش، تکنولوژی و موارد مشابه آن می‌تواند حتی بنگاه کوچک و متوسطی را در موقعیت رقابت با بزرگان آن عرصه قرار دهد. اما مسئله حائز اهمیت شناخت دقیق و صحیح توانمندی موردنظر ائتلاف است. در مواردی دیده‌شده است، به دلیل عدم آگاهی از نیاز ائتلاف شرکایی با توانمندی‌های خارج از انتظارات به همکاری دعوت شده‌اند. حتی در برخی موارد دیگر هم‌پوشانی توانمندی‌ها به حدی بالا بوده است که متأسفانه در میانه را ائتلاف شکست خورده است. در جایگاه‌های بعدی عملکرد پیشین شرکا با وزن ۰/۱۶ و زیر شاخص اعتبار به‌عنوان شاخص‌های تأثیرگذار بر انتخاب شرکا معرفی شدند. یکی از نکات کلیدی در دعوت اولیه شرکت کانونی از شرکای کاندید، بررسی سوابق پیشین آن‌ها به شمار می‌آید. بدیهی است هنگامی‌که فرد/ نهادی توانسته پروژه‌های پیشین را در موعد مقرر با هزینه‌های مناسب و رضایت‌مندی مشتریان به اتمام برساند،

قطعاً گزینه قابل‌اعتمادی بر همکاری‌های بعدی نیز خواهد بود. از میان شاخص‌ها، روابط میان شرکا با وزن ۰/۱۱ جایگاه آخر را به خود اختصاص داده است. این مسئله نقض اهمیت این شاخص نیست و تنها بیانگر ترجیحات خبرگان و بر اساس روش *SWARA* است. اعتماد میان شرکا ستون اصلی همکاری است. آن‌ها به‌واسطه اعتماد به تسهیم منابع، هزینه‌ها، دانش و تخصص و بسیاری موارد دیگر می‌پردازند. هم‌چنین برخی زیرشاخص‌ها همانند نرخ بازگشت سرمایه (۰/۰۴)، آشنایی به مقررات و استانداردها (۰/۰۱)، تجربه حضور در ائتلاف (۰/۰۲) و روابط گذشته با مالک (۰/۰۱) به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین زیرشاخص‌ها معرفی شدند. در عمده مقالات نیز توجه اندکی به این شاخص‌ها شده است. به‌طور مثال در نمونه‌های تاریخی بسیاری دیده‌شده است، فرد/ نهاد بدون تجربه پیشین توانسته به ائتلاف مهمی راه یابد و حتی موفق نیز شود. حتی این مسئله در خصوص روابط گذشته با مالک نیز صادق است. می‌توان گفت همکاری‌های پیشین تنها تصور و ذهنیتی برای شرکت کانونی فراهم می‌آورد اما الزامی بر برتری کاندید شراکت نیست. باید توجه داشت صنعت پتروشیمی دارای استانداردها و مقررات از پیش تعیین‌شده‌ای است که عموماً طرفین قرارداد بر آن‌ها آگاهی نسبی مطلوبی دارند. در مرحله بعد، با کمک روش‌های *COPRAS*، *SWA*، *VIKOR*، *TOPSIS*، *ARAS*، *MOORA* و *multi-MOORA* شرکای تجاری کاندید مورد ارزیابی قرار گرفتند. اما در پایان رتبه‌بندی متفاوتی از سوی روش‌های تصمیم‌گیری ارائه شد. بدین منظور برای نخستین بار از روش *Copeland* با هدف ادغام نتایج رتبه‌بندی در مسئله انتخاب شریک استفاده شد. در پایان کاندید شماره ۳ به‌عنوان بهترین گزینه برای شراکت در کنسرسیوم معرفی گردید. این شریک در برابر چهار دسته کلی معیارها و بیست-ودو زیر شاخص توانست گوی سبقت را از بقیه برباید و توانمندی‌های خود را به نمایش بگذارد. در پایان، نتایج حاصل از ادغام نتایج به روش *Copeland* با نظرات خبرگان نیز از طریق آزمون همبستگی اسپیرمن و رابطه معناداری مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج از قرابت بالایی برخوردار بود که گواهی بر عملکرد مطلوب ادغام نتایج قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، پیشنهادهایی در قالب دو دسته پیشنهادهای عملیاتی برای مدیران و تصمیم‌گیرندگان و دیگری پیشنهادهایی برای محققان علاقه‌مند به حوزه انتخاب شریک در خصوص تحقیقات آتی ارائه شده است.

پیشنهادهای عملیاتی:

- *به‌طور کلی به کلیه تصمیم‌گیرندگان و مدیران توصیه می‌شود در گام نخست به‌صورت دقیق نیازهای حیاتی خود را برای تشکیل ائتلاف شناسایی و سپس درصدد رفع آن‌ها از طریق انتخاب شریک مناسب برآیند. چراکه عدم درک صحیح نیازها علاوه بر ائتلاف وقت، هزینه و زمان می‌تواند انتخاب شریک نامناسب و در نهایت شکست ائتلاف را در پی داشته باشد.*
- *در نتایج حاصل از این پژوهش، توانایی مالی و زیرشاخص نسبت بدهی و توان بازپرداخت شرکای کاندید به‌عنوان مهم‌ترین شاخص و زیرشاخص معرفی شدند. هم‌چنین زیرشاخص سودآوری نیز در جایگاه دوم قرار گرفت. تمامی این موارد گواهی بر انتخاب شریک با پشتوانه مالی قوی است. با توجه به فشارهای اقتصادی، تحریم‌ها و نوسانات نرخ ارز به تصمیم‌گیرندگان و مدیران پیشنهاد می‌شود شریکی را برگزینند که ضمن تأمین مالی ائتلاف نسبت بدهی پایینی را داشته تا بتوانند ائتلاف را از گزند ریسک‌های مالی و اقتصادی دور نگاه دارند.*
- *از میان شاخص‌های اصلی توانایی فنی در جایگاه دوم و زیرشاخص صلاحیت منحصربه‌فرد در رتبه سوم جای گرفتند. بنا به نتایج حاصل از پژوهش به مدیران پیشنهاد می‌شود ضمن اطلاع دقیق از وضعیت مالی کاندیدها، به توانایی‌های فنی اعم از منابع و تجهیزات، صلاحیت افراد، دانش و تکنولوژی و سایر موارد دقت ویژه‌ای داشته باشند. چراکه ضمن تضمین موفقیت ائتلاف، به‌طور مثال می‌توانند دانش شرکا را فراگرفته و در پروژه-های آتی خود از آن بهره‌جویند.بنابراین شایسته است مدیران و تصمیم‌گیرندگان در راستای دست‌یابی به این مهم نیازمندی‌های اصلی خود را شناسایی و تدابیر لازم را بیندیشند.*
- *در بعد عملکرد گذشته،، زیرشاخص اعتبار/ برند شریک توانست رتبه نخست را به خود اختصاص دهد. بدین ترتیب مدیران و تصمیم‌گیرندگان ائتلاف باید به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کنند تا بتوانند کانال‌های ارتباطی خود را هر چه بیش‌تر تقویت نموده و از شرکایی با تجربه موفق، کاردان و ماهر در ائتلاف خود بهره‌جویند. چراکه افراد و یا نهاد با اعتبار درخشان عموماً توانسته‌اند پروژه‌های متعددی را با موفقیت به پایان رسانده و هم‌چنین ضمن آشنایی با ریسک‌ها و خطراتی که همواره پروژه را تهدید می‌کنند می‌توانند در زمان کوتاه‌تری پاسخ مناسبی را ارائه دهند. بدین ترتیب می‌توان ضمن بهره‌گیری از تجربیات و اعتبار آن‌ها، موفقیت خود را تا حد بالایی تضمین نمایند.*
- *با توجه به اهمیت بالای روابط میان شرکا متأسفانه این بخش مورد کم‌توجهی خبرگان کنسرسیوم نفتی قرار گرفت. باید درنظر داشت که بیش‌ترین تأکید به‌منظور ارتقای عملکرد ائتلاف بر این بعد می‌باشد و باید دید که چرا کارشناسان کم‌ترین توجه را به این بعد اساسی داشته‌اند. بر این اساس به مدیران و تصمیم‌گیرندگان توصیه می‌شود که برای دستیابی به اهداف خود و کسب سودآوری هر چه بیش‌تر به این بعد توجه بیش‌تری داشته باشند.*

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صفحه: ۳۶۱ - ۳۳۰

- *در پایان نیز به کم‌اهمیت‌ترین شاخص‌ها همچون روابط گذشته با مالک، سازگاری شرکا و تسهیم اطلاعات می‌پردازیم. به‌طورکلی هرگونه تجربه همکاری در ائلاف‌ها و یا پروژه‌های مشابه می‌تواند تا حدی فرد/ نهاد را با مسیر فرآیند آشنا ساخته و در مقابل ریسک‌ها نیز پاسخ بهتری ارائه شود. پس به تصمیم‌گیرندگان پیشنهاد می‌شود توجه بیش‌تری بر این بعد داشته باشند. هم‌چنین سازگاری شرکا یکی از ارکان کلیدی همکاری خصوصاً در کنسرسیوم‌های بین‌المللی به شمار می‌آید. عدم سازگاری، وجود رفتارهای فرصت‌طلبانه، عدم همکاری اعضا در تسهیم اطلاعات، عدم درک باورها و ارزش‌های هر یک از اعضا می‌تواند ائتلاف را با هزینه سهمگین شکست مواجه سازد. بنابراین توصیه می‌شود مدیران و تصمیم‌گیرندگان به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کنند تا به این مهم دست یابند.*

پیشنهادهای تحقیقاتی:

به علاقه‌مندان حوزه انتخاب شریک تجاری ائتلاف‌های استراتژیک برای تحقیقات آتی موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

- *بهره‌گیری از دیگر روش‌های ادغام نتایج همچون CCSD و مقایسه آن با نتایج این پژوهش.*
- *تحلیل و مقایسه نتایج حاصل از این پژوهش با حالت‌های فازی مثلثی، فازی ذوزنقه‌ای و روابط خاکستری.*
- *شناسایی عوامل تأثیرگذار بر انتخاب شرکای ائتلاف‌های استراتژیک در صنایع مختلف ازجمله صنایع دارویی، صنایع خدماتی و غیره.*
- *مقایسه و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر انتخاب شرکای ائتلاف‌های استراتژی صنایع مختلف با نتایج این پژوهش.*

منابع

Azar, A., & Vafaee, F. (2009). Ranking multi-index decision making techniques using multi- criteria decision making in fuzzy environment and comparsion with DEA ranking. *Commercial strategies*, *17*, 23-38. **(In Persian)**. Retrieved from http://cs.shahed.ac.ir/article_2021.html

Esmailpour, R., Azar, A., & Malekzadeh, M. (2017). Providing a combined model of green business partner selection and green supply chain management. *The second internaional conference on industrial management*. *Babolsar, Mazandaran University*. (pp. 1-22). **(In Persian)**. Retrieved from https://www.sid.ir/fa/seminar/ViewPaper.aspx?ID=78587

Asgarpour, M. J. (2017). *Multiple criteria decision making*. University of Tehran press. **(In Persian)**. Retrieved from https://www.adinehbook.com/gp/product/9640332208

Montazer, G.A., & Nourianfar, K. (2016). Selecting partner in the airline industry using combination of FANP and FCOPRAS methods. *Sharif journal of industrial engineering & management*, *32*(1), 117-129. **(In Persian)**. Retrieved from http://sjie.journals.sharif.edu/journal/about?lang=en

Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and cybernetics*, *35*, 445-469. Retrieved from http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-article-BAT5-0011-0039

Brauers, W. K. M., & Zavadskas, E. K. (2012). Robustness of MULTIMOORA: a method for multi-objective optimization. *Informatica*, *23*(1), 1-25. https://doi.org .10.15388/Informatica.2012.346

Büyüközkan, G., & Görener, A. (2015). Evaluation of product development partners using an integrated AHP-VIKOR model. *Kybernetes*, *44*(2), 220-237. https://doi.org/10.1108/K-01-2014-0019

Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., Galeano, N., & Molina, A. (2009). Collaborative networked organizations–Concepts and practice in manufacturing enterprises. *Computers & industrial engineering*, *57*(1), 46-60. https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.11.024

Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., & Ollus, M. (2005). ECOLEAD: A holistic approach to creation and management of dynamic virtual organizations. *Working conference on virtual enterprises*, (pp. 3-16). Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-29360-4_1

Das, T. K., & Teng, B. S. (2000). Instabilities of strategic alliances: An internal tensions perspective. *Organization science*, *11*(1), 77-101. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/2640406

Das, T. K., & Teng, B. S. (2000). A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of management*, *26*(1), 31-61. https://doi.org/10.1016/S0149-2063(99)00037-9

Ding, J. F., & Liang, G. S. (2005). Using fuzzy MCDM to select partners of strategic alliances for liner shipping. *Information sciences*, *173*(1-3), 197-22. https://doi.org/10.1016/j.ins.2004.07.013

Dong, J. Y., & Wan, S. P. (2016). Virtual enterprise partner selection integrating LINMAP and TOPSIS. *Journal of the operational research society*, *67*(10), 1288-1308. https://doi.org/10.1057/jors.2016.22

Drissen-Silva, M. V., & Rabelo, R. J. (2009). A collaborative decision support framework for managing the evolution of virtual enterprises. *International journal of production research*, *47*(17), 4833-4854. https://doi.org/10.1080/00207540902847389

Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of management review*, *23*(4), 660-679. https://doi.org/10.2307/259056

Eisenhardt, K. M., & Schoonhoven, C. B. (1996). Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms. *Organization science*, *7*(2), 136-150. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/2634977

Franco, M., & Haase, H. (2015). Interfirm alliances: a taxonomy for SMEs. *Long range planning*, *48*(3), 168-181. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.007

Govindan, K., Jha, P., Agarwal, V., & Darbari, J. D. (2019). Environmental management partner selection for reverse supply chain collaboration: A sustainable approach. *Journal of environmental management*, *236*, 784-797. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.088

Grant, R. M., & Baden-Fuller, C. (2004). A knowledge accessing theory of strategic alliances. *Journal of management studies*, *41*(1), 61-84. https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00421.x

Han, G. y., Chen, W., Feng, Z. j., & Qin, Y. (2012). Study on selection of partner selection on enterprise's cooperative innovation–Based on PSO fixed weight and ameliorated TOPSIS method. *2012 international conference on management science & engineering 19th annual conference proceedings*. Dallas, TX, USA: IEEE. 10.1109/ICMSE.2012.6414400

Hitt, M. A., Dacin, M. T., Levitas, E., Arregle, J.-L., & Borza, A. (2000). Partner selection in emerging and developed market contexts: Resource-based and organizational learning perspectives. *Academy of management journal*, *43*(3), *449-467*. https://doi.org/10.2307/1556404

Hsu, C. C., Liou, J. J., & Chuang, Y. C. (2013). Integrating DANP and modified grey relation theory for the selection of an outsourcing provider. *Expert systems with applications*, *40*(6), 2297-2304. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.10.040

Huang, M., Jiang, G., Liu, Z., Ip, W. H., & Wang, X. (2006, May). Research on SA/CPM/Markov integrated programming of dynamic risk of virtual enterprise. *1st IEEE conference on industrial electronics and applications* (pp. 1-6). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICICIC.2008.454

Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: a state of the art survey. *Lecture notes in economics and mathematical systems*, *186* (1). https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9

Jianbing, L., Zhiming, L., & Hong, R. (2009). Model on selecting the strategic partner for construction project owners. *2009 Asia-pacific conference on information processing* (pp. 229-232). https://doi.org/10.1109/APCIP.2009.192

Keršuliene, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of business economics and management*, *11*(2), 243-258. https://doi.org/10.3846/jbem.2010.12

Keshavarz-Ghorabaee, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2018). An extended step-wise weight assessment ratio analysis with symmetric interval type-2 fuzzy sets for determining the subjective weights of criteria in multi-criteria decision-making problems. *Symmetry*, *10*(4), 91. https://doi.org/10.3390/sym10040091

Koza, M., & Lewin, A. (2000). Managing partnerships and strategic alliances: raising the odds of success. *European management journal*, *18*(2), 146-151. https://doi.org/10.1016/S0263-2373(99)00086-9

Lin, X.Y., Zhang, Q. P., & Luo, H. Y. (2008). Partners selection for strategic technological innovation alliance from the knowledge perspective. *2008 international conference on management science and engineering 15th annual conference proceedings*. Long Beach, CA: IEEE. https://doi.org/10.1109/ICMSE.2008.4669092

Liou, J. J., Tzeng, G.-H., Tsai, C. Y., & Hsu, C. C. (2011). A hybrid ANP model in fuzzy environments for strategic alliance partner selection in the airline industry. *Applied soft computing*, *11*(4), 3515-3524. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2011.01.024

Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial management & data systems*, *99*(1), 11-17. https://doi.org/10.1108/02635579910243851

Mela, K., Tiainen, T., & Heinisuo, M. (2012). Comparative study of multiple criteria decision making methods for building design. *Advanced engineering informatics*, *26*(4), 716-726. https://doi.org/10.1016/j.aei.2012.03.001

Mikhailov, L. (2002). Fuzzy analytical approach to partnership selection in formation of virtual enterprises. *Omega*, *30*(5), 393-401. https://doi.org/10.1016/S0305-0483(02)00052-X

Mousavi-Nasab, S. H., & Sotoudeh-Anvari, A. (2017). A comprehensive MCDM-based approach using TOPSIS, COPRAS and DEA as an auxiliary tool for material selection problems. *Materials & design*, *121*, 237-253. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.041

Nikghadam, S., Sadigh, B. L., Ozbayoglu, A. M., Unver, H. O., & Kilic, S. E. (2016). A survey of partner selection methodologies for virtual enterprises and development of a goal programming–based approach. *The international journal of advanced manufacturing technology*, *85*(5-8), 1713-1734. https://doi.org/10.1007/s00170-015-8068-0

Opricovic, S. (1998). Multicriteria optimization of civil engineering systems. *Faculty of civil engineering, Belgrade*, *2*(1), 5-21.

Opricovic, S., & Tzeng, G.-H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European journal of operational research*, *156*(2), 445-455. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00020-1

Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2002). Multicriteria planning of post-earthquake sustainable reconstruction. *Computer-aided civil and infrastructure engineering*, *17*(3), 211-220. https://doi.org/10.1111/1467-8667.00269

Prakash, C., & Barua, M. (2016). An analysis of integrated robust hybrid model for third-party reverse logistics partner selection under fuzzy environment. *Resources, conservation and recycling*, *108*, 63-81. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.12.011

Saari, D. G., & Merlin, V. R. (1996). The Copeland method. *Economic theory*, *8*(1), 51-76. https://doi.org/10.1007/BF01212012

Salah, S. B., Yahia, W. B., Ayadi, O., & Masmoudi, F. (2017). Definition and classification of collaborative network: MCDM approaches for partner selection problem. *International conference design and modeling of mechanical* systems (pp. 733-744). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66697-6_71

Sullivan Mort, G., & Weerawardena, J. (2006). Networking capability and international entrepreneurship: How networks function in Australian born global firms. *International marketing review*, *23*(5), 549-572. https://doi.org/10.1108/0265133061703445

Velasquez, M., & Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International journal of operations research*, *10*(2), 56-66.

Wittstruck, D., & Teuteberg, F. (2012). Integrating the concept of sustainability into the partner selection process: a fuzzy-AHP-TOPSIS approach. *International journal of logistics systems and management*, *12*(2), 195-226 . Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/275960103

Wu, C., Zhang, Y., Pun, H., & Lin, C. (2020). Construction of partner selection criteria in sustainable supply chains: A systematic optimization model. *Expert systems with applications*, *158*, 113643 . https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113643

Wu, W. Y., Shih, H. A., & Chan, H. C. (2009). The analytic network process for partner selection criteria in strategic alliances. *Expert systems with applications*, *36*(3), 4646-4653. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.06.049

Wulan, M., & Petrovic, D. (2012). A fuzzy logic based system for risk analysis and evaluation within enterprise collaborations. *Computers in industry*, *63*(8), 739-748. https://doi.org/10.1016/j.compind.2012.08.012

Zarbakhshnia, N., Soleimani, H., & Ghaderi, H. (2018). Sustainable third-party reverse logistics provider evaluation and selection using fuzzy SWARA and developed fuzzy COPRAS in the presence of risk criteria. *Applied soft computing*, *65*, 307-319. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.01.023

Zavadskas, E., & Kaklauskas, A. (1996). Determination of an efficient contractor by using the new method of multicriteria assessment. *International symposium for the organization and management of construction. Shaping theory and practice* (pp. 94-104). London. Retrieved from https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT:221775331/International-Symposium-for-the-Organization-and?cHash=e668f38df4f853de760eb397577e0dc4

Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and economic development of economy*, *16*(2), 159-172. https://doi.org/10.3846/tede.2010.10

Zolfani, S. H., & Saparauskas, J. (2013). New application of SWARA method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy system. *Engineering economics*, *24*(5), 408-414. https://doi.org/10.5755/j01.ee.24.5.4526

Licensee Decisions & Operations Research. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).