

ارزیابی و کلاسه‌بندی تأمین‌کنندگان برای برون‌سپاری بر

اساس تکنیک پروسورت

رضا شیخ*، سهیلا صنفی**، فاطمه ساری خانی***

چکیده

هدف: امروزه بسیاری از سازمان‌ها برای حفظ مزیت رقابتی خود در بازارهای جهانی و کاهش مخاطره‌های سرمایه‌گذاری، فرایند برون‌سپاری^۱ را انجام می‌دهند. انجام این فرایند مستلزم انتخاب دقیق تأمین‌کنندگانی است که در حلقه برون‌سپاری سازمان شرکت می‌کنند. بدین منظور مدیران نیازمند ابزاری علمی و دقیق به منظور ارزیابی، تحلیل و طبقه‌بندی تأمین‌کنندگان هستند. در این پژوهش ضمن شناسایی مهم‌ترین معیارهای لازم برای برون‌سپاری به ارزیابی تأمین‌کنندگان با استفاده از تکنیک پروسورت^۲ پرداخته می‌شود.

روش‌شناسی: باتوجه به هدف پژوهش، این تحقیق از نظر جهت‌گیری در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار دارد و به لحاظ ماهیت روش کار توصیفی - پیمایشی است. از طرفی به دلیل به‌کارگیری تکنیک پروسورت بر اساس نمایه‌های مرزی، از نوع تحقیقات کمی به شمار می‌رود. جامعه آماری پژوهش شامل کل شرکت‌های فعال در زنجیره تأمین شرکت ساختمانی شاهرود نگیان است که در فرایند ارزیابی و کلاسه‌بندی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند.

یافته‌ها: این پژوهش در قالب مطالعه موردی شرکت شاهرود نگیان و با ارزیابی ۲۲ تأمین‌کننده آن صورت گرفته است. به منظور برون‌سپاری فعالیت‌های شرکت و بر اساس تکنیک به‌کارگرفته شده، تأمین‌کنندگان این شرکت در چهار دسته شرکت‌های استراتژیک (بهترین دسته)، شرکت‌های توسعه‌ای، شرکت‌های رقابتی و شرکت‌های نامناسب (بدترین دسته) قرار گرفته‌اند.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این تحقیق ضمن نشان‌دادن مزیت تکنیک به‌کارگرفته در این پژوهش، مقایسه‌ای اجمالی با روش‌های الکره^۳ و پرامتی‌تری، مدیران می‌توانند از تکنیک

تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۱۲/۲۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰

* دانشیار و عضو هیئت علمی، دانشکده صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، ایران (نویسنده مسئول)

E-mail: resheikh@shahroodut.ac.ir

** کارشناس ارشد MBA، دانشکده صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود، ایران

*** دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران

¹ Outsourcing

² Promsourt

پرومسورت، ضمن ارزیابی جامع از تأمین‌کنندگان و کلاس‌بندی آن‌ها در قالب نمایه‌های مرزی تعریف شده، فرایند برون‌سپاری فعالیت‌های خود را انجام دهند.

کلیدواژه‌ها: برون‌سپاری، کلاس‌بندی، تکنیک چندمعیاره، نمایه‌های مرجع، پرومسورت.

Supplier evaluation and classifying for outsourcing based on PROMSORT technique

Raza Sheikh*, Soheila Senfi**, Fateme Sarikhani***

Abstract

Objective: Today, many organizations perform the outsourcing process in order to maintain their competitive advantage in global markets and reduce investment risks. Carrying out this process requires careful selection of suppliers who participate in the organization's outsourcing circle. For this purpose, managers need accurate scientific tools to evaluate, analyze and classify suppliers. In this research, while identifying the most important outsourcing criteria, suppliers are evaluated using the promsort technique.

Methodology: According to the purpose of the research, this research is in the category of applied research in terms of orientation, and in terms of the nature of the method, it is descriptive-survey. On the other hand, due to the use of Promsort technique based on border profiles, it is considered as a quantitative research. The statistical population of the research includes all companies active in the supply chain of Shahroud Negin Construction Company, which have been examined and analyzed in the evaluation and classification process.

Findings: This research was conducted in the form of a case study of Shahroud Negin company and by evaluating its 22 suppliers. In order to outsource the activities of the company and based on the used

*Associate Professor, Department of Business Management, Faculty of Industrial Engineering and Management, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, Iran, (Corresponding Author) Email: resheikh@shahroodut.ac.ir

**MSc, MBA, Department of Business Management, Faculty of Industrial Engineering and Management, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, Iran.

*** PhD. Student, Industrial Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Isfahan Iran.

technique, the suppliers of this company are placed in four categories of strategic partners (the best category), development partners, competitive partners and inappropriate partners (the worst category).

Conclusion: Based on the results of this research, while showing the advantage of the technique used in this research, a brief comparison with Electre III and Promethee III methods, managers can use the Promsort technique, while comprehensively evaluating suppliers and classifying them in the form of defined boundary profiles, commission their activities.

Keyword: Outsourcing, Classification, Reference options, Reference profiles, Promsort.

۱. مقدمه

امروزه سازمان‌ها به‌منظور کاهش هزینه و بالا بردن کارایی مجبور به تخصصی کردن فعالیت‌هایشان در حوزه‌هایی خاص شده‌اند. این مفهوم برای نخستین بار توسط کواس^۱ (۱۹۳۷) مطرح و سپس با نظریه هزینه معاملات ویلیامسون^۲ (۱۹۷۵) احیا شده است. در این نظریه، هزینه معامله تنها ملاک تصمیم برون‌سپاری است.

سازمان‌های پیشرو، استراتژی‌های پیچیده‌تری را برای برون‌سپاری فرایندهای اصلی خود، مانند طراحی، مهندسی، تولید و بازاریابی انتخاب کرده‌اند (Gottfredson et al., 2005). رشد سریع فناوری، افزایش سرعت تغییرات در محصولات و رقبا، همچنین گسترش مرزهای ارتباطی، شرکت‌ها را به‌سوی سازمان‌های بدون مرز سوق داده است (Hariri, 2023؛ فلاح و همکاران، ۱۴۰۱). سازمان‌ها برای تمرکز و افزایش توان رقابتی خود، همچنین کسب سود بیشتر به دنبال برون‌سپاری فعالیت‌های کم‌مزیت هستند (منشوری، ۱۳۹۵؛ نیری، ۱۳۸۵). در این راستا لازم است سیاست‌های افزایش کارایی، استفاده از فناوری‌های جدید و کسب مهارت‌های مدیریتی توسعه یابند. به همین دلیل بسیاری از سازمان‌ها برای دستیابی به مزایای بیشتر به برون‌سپاری فعالیت‌های خود مبادرت ورزیده و ارزیابی تأمین‌کنندگان خود را در اولویت قرار می‌دهند (Ribas et al., 2021).

ارزیابی تأمین‌کنندگان برای برون‌سپاری، یک تصمیم استراتژیک است و به‌تبع آن، آثاری بنیادی بر عملکرد و هزینه‌های یک سازمان دارد (Balakrishnari, 2008). بر اساس برآورد گروه بین‌المللی جمع‌آوری داده آمریکا، طبق آمار برون‌سپاری ملی و بین‌المللی روند فعلی و مورد انتظار صنعت، کسب‌وکارهای جهانی نیاز خود را با بودجه ۷۰۰ میلیارد دلاری در سال ۲۰۲۲ برون‌سپاری کردند. انتظار می‌رود که هزینه‌های برون‌سپاری در فرایندهای کسب‌وکار به ۲۱۲

¹ Coase

² Williamson

میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ برسد که ۱۹ درصد افزایش نسبت به بودجه هزینه شده در سال ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد.^۱

کنز^۲ و همکاران (۲۰۰۰)، به‌منظور ارائه چارچوبی جامع برای تصمیم خرید یا ساخت، چهار حوزه فناوری و فرایندهای ساخت، هزینه، لجستیک و مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌هایی پشتیبان را برای گروه‌بندی عوامل مرتبط با خرید یا ساخت پیشنهاد کردند. فاین^۳ و همکاران (۲۰۰۱)، مدلی را ارائه کرده‌اند که در آن از ارزش‌افزوده اقتصادی و ارزش‌افزوده راهبردی برای اتخاذ تصمیم برون‌سپاری استفاده شده است.

بر اساس مطالعات اختار^۴ (۲۰۲۳) نشان می‌دهد که سازمان‌ها با وجود داشتن دانش و منابع، فعالیت‌هایی را برون‌سپاری می‌کنند تا بتوانند با آزادسازی نیروی متخصص خود، توان سازمان را در تمرکز بر فعالیت‌های اصلی و محوری و مزیت‌های رقابتی افزایش دهند. طبق بررسی‌های صادقی (۲۰۲۲)، حیدری و همکاران (۲۰۲۱) و آنتونی^۵ و همکاران (۲۰۱۹)، نشان می‌دهد که ارزیابی تأمین‌کنندگان از طریق معیارهای مختلفی از جمله ارزیابی عملیاتی مانند انبارداری، حمل و نقل، مدیریت موجودی و ارائه خدمات پس از فروش انجام می‌شود.

الرام^۶ (۲۰۰۸)، چارچوبی مدیریتی برای خرید خدمات برون‌سپاری را در هشت مرحله ارائه داد که بیشتر بر انتخاب صحیح تأمین‌کنندگان تمرکز دارد.

دف^۷ و همکاران (۲۰۱۰)، بر پایه مدل برنامه‌ریزی پویا، فرایند تصمیم خط‌مشی‌های برون‌سپاری را با توجه به متغیرهایی نظیر موجودی انبار، ظرفیت تولید داخلی و هزینه سفارش ارائه کردند. شایو^۸ و همکاران (۲۰۱۰)، نیز یک چارچوب تصمیم برای ارزیابی تأمین‌کنندگان از فعالیت‌های لجستیک شامل سطح اجرایی فعالیت‌های پایه (نظیر حمل و نقل و انبارداری)، سطح برنامه‌ریزی و کنترل فعالیت‌ها (نظیر مدیریت موجودی) و سطح تصمیم‌های راهبردی فعالیت‌ها (نظیر طراحی شبکه توزیع) ارائه کردند.

عدم شناخت تأمین‌کنندگان جهت واگذاری فعالیت‌ها و درحقیقت منشأ، بخش عمده‌ای از ریسک برون‌سپاری است. مشکلاتی که از این ناحیه متوجه سازمان می‌شود، گاه از ضعف و ناتوانی تأمین‌کنندگانی است که در شناسایی آن‌ها دقت لازم انجام صورت نگرفته است. لذا شناسایی توانمندی تأمین‌کنندگان براساس معیارهای برون‌سپاری و همچنین ارزیابی و کلاسه‌بندی آن‌ها

¹ <https://customerthink.com/outsourcing-statistics-reports-in-2023/>

² Kenz

³ Fine

⁴ Akhtar

⁵ Anthony et al

⁶ Ellram

⁷ Dev

⁸ Hsiao

بسیارحائز اهمیت است. نوآوری این پژوهش استفاده از تکنیک پرمسورت به عنوان رویکردی جدید در کلاسه‌بندی تأمین‌کنندگان جهت برون‌سپاری فعالیت‌ها است. رویکرد معرفی شده در قالب مطالعه موردی شرکت شاهرود نگین و به منظور برون‌سپاری فعالیت‌های آن صورت گرفته است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

برون‌سپاری طبق تعریف‌های ساده عبارت است از «انتقال کارهای روزمره و تکراری به یک منبع خارجی» (Gibson, 1996)، «خدماتی که شما در داخل انجام می‌دهید در خارج به یک فروشنده ارائه شود» (Laabs, 1997) و «پرداخت انجام تمام یا بخشی از کار به شرکت‌های دیگر» (Cybernetics, 1996).

برون‌سپاری را می‌توان در چهار سطح قطعات و اجزا، فرد، وظیفه و فرایند انجام داد. شناسایی و ارزیابی تأمین‌کنندگان مهم‌ترین بخش از برون‌سپاری است. خریدار و پویا (۱۳۹۵)، برای شناسایی خوشه‌ها، ابعاد و مؤلفه‌های انتخاب تأمین‌کننده به این نتیجه رسیدند که معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در سه خوشه تقسیم می‌شوند و استراتژی‌های مهم در یک صفحه، روی دو بعد «فناوری - کیفیت» و «هزینه» قابل ارائه‌اند.

فلاح لاجیمی و جعفری سرونی (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ای که در خصوص ارزیابی تأمین‌کنندگان انجام دادند شاخص‌های ارزیابی را از ماتریس بالقوه تأمین‌کنندگان استخراج و پس از تعیین اهمیت شاخص‌ها با استفاده از روش بهترین-بدترین، درجه عدم اطمینان با تحلیل رابطه‌ای خاکستری را محاسبه و در نهایت برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان در شرایط عدم اطمینان از روش دمپستر شافر استفاده کردند. فلاح لاجیمی و همکاران (۱۳۹۸) طی مطالعه‌ای، با استفاده از تکنیک قطعه‌ای و تکنیک تودیم^۱، به ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان در پارادایم‌های لارج صنعت کاشی و سرامیک پرداختند.

طبق مطالعه‌ای که توسط ابراهیم پور ازبری و همکاران (۱۳۹۹) صورت گرفت، استراتژی برون‌سپاری را در تمامی ابعاد سازمانی جز اهداف کلان خود قرار داده‌اند. همچنین در این مطالعه با بکارگیری رویکرد تاپسیس فازی^۲ و ویکور فازی^۳، معیارهای ارزیابی خدمات جهت برون‌سپاری را رتبه‌بندی کردند.

¹ TODIM

² F-TOPSIS

³ F-VIKOR

آرنولد^۱ (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای که بر روی عوامل تأثیرگذار بر برون‌سپاری انجام داده است، سه عامل صرفه‌جویی در هزینه‌ها، تمرکز بر قابلیت‌های کلیدی و انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات محیطی را به‌عنوان عوامل مؤثر در استراتژی برون‌سپاری معرفی می‌نماید.

بال^۲ (۲۰۰۳) نیز یک ماتریس تصمیم را به‌عنوان ابزاری جهت ارزیابی مناسب بودن خدمات برای برون‌سپاری ارائه کرده است. در این ماتریس تصمیم، برون‌سپاری یک خدمت بر اساس عواملی چون هزینه سرمایه، تعداد تأمین‌کنندگان، راهبردهای شرکت و کیفیت خدمت ارزیابی می‌شود.

یانگ^۳ و همکاران (۲۰۰۶) مدلی را در مورد ارزیابی تأمین‌کنندگان جهت برون‌سپاری فرایند کسب‌وکار ارائه کردند که در آن عوامل مؤثر بر چنین تصمیمی باتوجه‌به مزایای صرفه‌جویی هزینه، تمرکز بر مزیت رقابتی، افزایش انعطاف‌پذیری و کیفیت محصولات، ریسک‌ها همچون امنیت اطلاعات، از دست رفتن کنترل مدیریتی، اتحادیه‌های کارگری و مشکلات روحی کارکنان و عوامل محیطی شامل بلوغ بازار تأمین‌کنندگان و تصمیم برون‌سپاری سایر شرکت‌ها ارزیابی می‌گردد.

طبق تحقیقات لیو^۴ و همکاران (۲۰۱۹)، در مقاله خود تحت عنوان «رویکرد تصمیم‌گیری سه سطحی فازی بر اساس نیازمندی‌های مشتریان برای گزینش تأمین‌کننده پایدار» با بهره‌گیری از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره ادغام شده سه‌سطحی فازی، به گزینش تأمین‌کنندگان مطلوب اقدام کردند.

کیازاک و سی‌چویک^۵ (۲۰۱۶) و کی‌اچ و همکاران^۶ (۲۰۱۵)، به نقش ثبات مالی تأمین‌کننده در برون‌سپاری اشاره دارند. وضعیت مالی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های تضمین‌کننده بقای شرکت‌ها در فضای متلاطم کسب و کار امروزی است و اگر شرکت‌ها سودآور نباشند نمی‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند. این شاخص یکی از مهم‌ترین تواناسازنده‌های تاب‌آوری است که به‌طور مستقیم بر فعالیت‌های تأمین و تدارکات تأثیر می‌گذارد.

¹ Arnold

² Ball

³ Yang

⁴ Liu

⁵ Kiazak and C. Chuik

⁶ KH et al

ثبات مالی شرایطی است که در آن مکانیسم‌های یک اقتصاد برای قیمت‌گذاری، تخصیص و مدیریت ریسک‌های مالی (اعتبار، نقدینگی، طرف‌مقابل، بازار و غیره) به اندازه کافی خوب عمل می‌کنند تا به عملکرد اقتصاد کمک کنند. اساساً ثبات مالی زمانی نشان داده می‌شود که یک سازمان توانایی حفظ موفقیت‌آمیز عملکردهای خود، مدیریت کارآمد هزینه‌های خود و مقاومت در برابر شوک‌های خارجی را در عین رشد نشان دهد.

توانایی‌های ثبات مالی در سیستم مالی شامل مواردی همچون «تسهیل تخصیص کارآمد منابع اقتصادی، هم‌از‌نظر مکانی و به‌ویژه بین‌زمانی و هم‌اثربخشی سایر فرآیندهای اقتصادی (مانند انباشت ثروت، رشد اقتصادی، و در نهایت رفاه اجتماعی)»؛ «ارزیابی، قیمت‌گذاری، تخصیص و مدیریت ریسک‌های مالی»؛ و «حفظ توانایی خود برای انجام این وظایف کلیدی» می‌شود (Książek and Ciechowic, 2016; Ke H et al., 2015).

تاتام^۱ (۲۰۱۸) و کی‌اچ و همکاران (۲۰۱۵)، به اهمیت قابلیت‌های فنی در برون‌سپاری اشاره دارند. قابلیت‌های فنی که به عنوان معماری مرجع فنی نیز شناخته می‌شود، توانایی یک شرکت را برای ارائه خدمات تجاری اما از منظر فنی تعریف می‌کند. آن‌ها به برنامه‌ها و مفاهیم زیرساخت اشاره می‌کنند.

قابلیت فنی عبارت است از توانایی شرکت برای اجرای هر کارکرد فنی مرتبط؛ از جمله توانایی توسعه محصولات، فرآیندها و دانش فناورانه جدید به منظور دستیابی به سطوح بالاتری از کارایی سازمانی (Tsai, 2004).

توانایی تأمین‌کننده‌ها انطباق فناورانه نسبت به نوآوری، ترکیب فناوری‌های پیشرفته تولید و فرآیند، آن‌ها را قادر می‌سازد تا برای مواجهه با آشفتگی‌ها و تلاطم فناورانه تاب‌آور باشند. (Tatum, 2018; Ke et al., 2015)

طبق تحقیقات سمان و سلام (۲۰۱۷) و نگیون و واتاناب (۲۰۱۷)، معیارهای ایمنی عملکرد و سلامت در برون‌سپاری بسیار حایز اهمیت است. رقابت‌پذیری و انگیزه بقاء باعث شده تا بسیاری از سازمان‌ها فعالیت‌های خود را بر تولیدات اساسی و توانمندی‌های محوری متمرکز کنند؛ که این امر مستلزم سرمایه‌گذاری در تحقیقات و ایجاد نوآوری‌های تکنولوژیک می‌باشد. انجام تحقیقات در سازمان‌ها با هدف حمایت از نوآوری صورت می‌گیرد و فعالیت‌های تحقیق و توسعه باید فرصت‌های کسب و کار جدیدی خلق کرده و یا کسب و کار فعلی سازمان را متحول نمایند. همچنین شدت یافتن رقابت موجب افزایش حمایت اغلب سازمان‌ها از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در طول زنجیره تأمین خود شده است. سازمان‌ها باید در طول زنجیره تأمین خود، کیفیت را بالا برده و ایمنی محصولات را افزایش دهند تا مشتریان، خود رغبت به خرید کالا داشته باشند. از این رو استفاده از مواد اولیه سبز در فرآیندهای زنجیره تأمین که آسیب

¹ Tatum

کمتری به محیط زیست وارد می‌کنند و همچنین تولید محصولات سازگار با محیط زیست می‌تواند موجب افزایش مزیت رقابتی سازمان شود (Semaan and Salem, 2017; Nguyen and Watanabe, 2017).

عملکرد سازمانی به عنوان توانایی یک سازمان برای رسیدن به اهداف و بهینه سازی نتایج است که نگیون و واتاناب (۲۰۱۷) و گوپتا و همکاران (۲۰۱۵)، در تحقیقات خود به آن به عنوان یکی از عوامل مهم در برون سپاری اشاره کرده اند.

در نیروی کار امروزی، عملکرد سازمانی را می‌توان به عنوان توانایی یک شرکت برای دستیابی به اهداف در حالت تغییر مداوم تعریف کرد.

تجربه تأمین‌کننده به عنوان یکی از عوامل مهم در برون‌سپاری به تمام تعامل‌هایی اشاره دارد که بین یک سازمان و تأمین‌کنندگان آن اتفاق می‌افتد؛ که ممکن است از بهترین گرفته تا متوسط یا ضعیف باشد. نوع و اندازه پروژه تکمیل شده گذشته (TSP) و تعداد پروژه‌های گذشته (NP)، به عنوان دو مولفه اصلی در ارزیابی تأمین‌کنندگان هستند (Ke et al., 2015; Gupta et al., 2015; Nguyen and Watanabe, 2017; Semaan and Salem, 2017).

بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش برون‌سپاری، حاکی از آن است که تأکید پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه ثبات مالی، قابلیت‌های فنی، عملکرد سازمانی، تجربه، سلامت و ایمنی بوده و مورد توجه اکثر پژوهشگران قرار گرفته است. لذا در این پژوهش، این معیارها به همراه زیر معیارهایشان به عنوان پارامترهای مورد نیاز جهت سنجش و ارزیابی تأمین‌کنندگان برای برون سپاری مد نظر قرار گرفته اند و در جدول ۱ به اختصار آمده اند.

مرجع	معیار فرعی	معیار اصلی	
(که ^۱ و همکاران، ۲۰۱۵) (کز یازک و یجوویک ^۲ ، ۲۰۱۶)	اعتبار مالی (FS)	ثبات مالی	C1
	نقدینگی مالی (FL)		C2
(افندیگیل ^۳ و همکاران، ۲۰۰۸) (گوپتا ^۴ و همکاران، ۲۰۱۵) (نگوین و واتانابه ^۵ ، ۲۰۱۷)	زمان (T)	عملکرد سازمانی	C3
	هزینه (C)		C4
(که و همکاران، ۲۰۱۵) (گوپتا و همکاران، ۲۰۱۵) (نگوین و واتانابه، ۲۰۱۷) (سمعان و سالم ^۶ ، ۲۰۱۷)	نوع و اندازه پروژه تکمیل شده گذشته (TSP)	تجربه	C5
	تعداد پروژه های گذشته (NP)		C6
(سمعان و سالم، ۲۰۱۷) (نگوین و واتانابه، ۲۰۱۷)	پاسخگویی به ایمنی مدیریت (MS)	سلامت و ایمنی	C7
	ایمنی عملکرد (SP)		C8
(که و همکاران، ۲۰۱۵) (تاتوم ^۷ ، ۲۰۱۸)	توانایی کارکنان (QS)	قابلیت‌های فنی	C9
	تجربه کارکنان (ES)		C10

۳. روش‌شناسی پژوهش

از آنجا که این پژوهش به دنبال ارزیابی و کلاسه‌بندی تأمین‌کنندگان است که بر اساس آن بتوان برون‌سپاری را بر اساس ارزیابی کامل تأمین‌کنندگان و بطور کامل در ابعاد مختلفی نظیر حوزه ثبات مالی، قابلیت‌های فنی، عملکرد سازمانی، تجربه و سلامت و ایمنی انجام داد؛ از نظر جهت‌گیری در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار دارد و به لحاظ ماهیت روش کار توصیفی-پیمایشی است. از طرفی به دلیل به‌کارگیری تکنیک پرومپورت در ارزیابی و کلاسه‌بندی از نوع تحقیقات کمی به شمار می‌رود. جامعه آماری پژوهش شامل کل شرکت‌های فعال در زنجیره تأمین شرکت ساختمانی شاهرود نگین است که در فرایند ارزیابی و کلاسه‌بندی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند.

¹ Ke

² Książek and Ciechowic

³ Efendigil

⁴ Gupta

⁵ Nguyen and Watanabe

⁶ Semaan and Salem

⁷ Tatum

۱.۳. تکنیک پرومورت

روش پرومورت یک روش مرتب‌سازی چند معیاره مبتنی بر روش پرامتی^۱ است. این تکنیک اولین بار توسط آراز و اوزکاراهان^۲ (۲۰۰۷) توسعه یافت. این روش گزینه‌های جایگزین را با کمک محدودیت‌های نمایه از پیش تعیین شده به گروه‌ها اختصاص می‌دهد، Küçükbay & Metin, (2019).

۲.۳. مدل‌لوزی پرامتی و پرومورت

ارزیابی در این روش، قطعی بوده و حالت احتمالی ندارد (اجلی، ۱۳۹۰).

مقایسه‌های زوجی گزینه‌های مجموعه A، ساختار زیر را نشان می‌دهد:

$$a_1, a_2 \in A \quad f(a_1) > f(a_2), \quad a_1 P a_2$$

$$a_1, a_2 \in A \quad f(a_1) = f(a_2), \quad a_1 I a_2$$

در این روش برای محاسبه و ارزیابی انحراف گزینه‌ها نسبت به شاخص‌های مختلف، یک معیار تعمیم‌یافته برای هر شاخص در نظر گرفته می‌شود. برای این منظور، تابع برتری گزینه a_1 بر گزینه a_2 نسبت به شاخص f به صورت $P(a_1, a_2)$ تعریف می‌شود. در بیشتر حالات فرض می‌شود $P(a_1, a_2)$ یک تابع انحراف (d) است:

$$d = f(a_1) - f(a_2)$$

$$P(a_1, a_2) = 0, \quad \text{if } d \geq 0 \quad \text{بدون وجود برتری یا اختلاف}$$

$$P(a_1, a_2) \approx 0, \quad \text{if } d \geq 0 \quad \text{برتری ضعیف}$$

$$P(a_1, a_2) \approx 1, \quad \text{if } d \gg 0 \quad \text{برتری قوی}$$

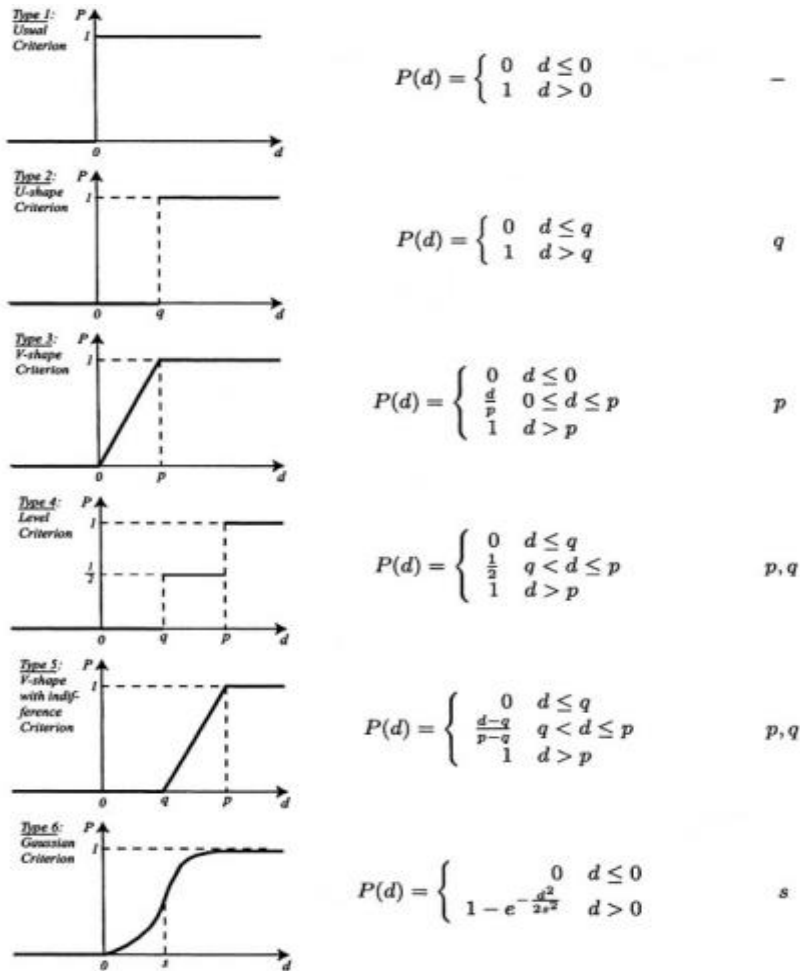
$$P(a_1, a_2) = 1, \quad \text{if } d \gg \gg 0 \quad \text{برتری خیلی قوی}$$

روش پرامتی ایجاب می‌کند که یک معیار تعمیم‌یافته به هر شاخص ($j=1,2,3,\dots,k$) مرتبط شود. برای تسهیل این امر، مجموعه‌ای شامل شش نمونه معیار تعمیم‌یافته به تصمیم‌گیرنده ارائه شده است.

نوع داده‌ها و نظر تصمیم‌گیرنده، تعیین‌کننده نوع معیار تعمیم‌یافته است. میزان P در هر تابع، توسط یک رابطه ریاضی محاسبه می‌شود. روابط زیر، نشان دهنده هر یک از توابع برتری هستند.

¹ Promethee

² Araz and Özkarahan



شکل ۱. ضوابط و نمودارهای توابع پرامتی.

تابع برتری چندمعیاره $\pi(a_1, a_2)$ برای محاسبه تمامی شاخص‌ها به صورت زیر تعریف می‌شود و در صورتی که هر معیار وزن متفاوتی داشته باشد، ضریب آن اعمال خواهد شد:

$$\pi(a_1, a_2) = \sum W_i P_i(a_1, a_2)$$

$$\pi(a_1, a_2) = \frac{1}{m} \sum P_i(a_1, a_2)$$

$\pi(a_2, a_1)$ نشان‌دهنده درجه برتری گزینه a_1 نسبت به گزینه a_2 است. متقابلاً $\pi(a_1, a_2)$ نشان‌دهنده درجه برتری گزینه a_2 بر گزینه a_1 است. با این کار، ارتباط اولویت‌بندی کامل گزینه‌های مجموعه A تنظیم می‌شود.

برای انتخاب گزینه مطلوب، لازم است دو جریان ورودی و خروجی تعریف شوند:

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum \pi(a, x) \quad \text{جریان مثبت:}$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum \pi(x, a) \quad \text{جریان منفی:}$$

جریان مثبت نشان دهنده قدرت هر گزینه بر سایر گزینه‌ها است. متقابلاً جریان منفی ضعف آن گزینه را نسبت به سایر گزینه‌ها نشان می‌دهد. برای ایجاد یک اولویت‌بندی کامل توسط تصمیم‌گیرنده، جریان خالص را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$$

جریان خالص در حقیقت قدرت گزینه a را نسبت به سایر گزینه‌ها در معیار J اندازه‌گیری می‌کند. هرچه مقدار این جریان خالص بیشتر باشد، گزینه موردنظر مطلوب‌تر است. تکنیک پروسورت بر پایه روش پرامتی برای دسته‌بندی چند معیاره بنا نهاده شده است و در آن تخصیص هر گزینه به یک دسته معین، با استفاده از گزینه‌های مرجع و دو نمایه تعیین‌کننده دسته‌ها صورت می‌گیرد. مجموعه معیارهای مورد نظر با G و مجموعه نمایه‌های مرزی که $k+1$ دسته را مشخص می‌کند با B نشان داده می‌شوند.

$$g_1, g_2, \dots, g_j (G = \{1, 2, \dots, j\}) \\ B = \{1, 2, \dots, k\}$$

در حقیقت b_h حد بالایی دسته c_h و حد پایینی دسته c_{h+1} است. فرض می‌شود $c_2 > c_1$ بدین معناست که دسته c_2 بر دسته c_1 برتری دارد. مجموعه نمایه‌های مرزی باید ویژگی زیر را داشته باشد:

$$[b_k P b_{k-1}], [b_{k-1} P b_{k-2}], \dots, [b_2 P b_1]$$

این ویژگی بدین معناست که دسته‌ها باید مرتب شده و مجزا باشند.

$$\forall j, h = 1, 2, \dots, k-1, \quad g_j(b_{(h+1)}) \geq g_j(b_{(h)}) + p_j$$

تکنیک پرومورت عمل تخصیص گزینه‌ها را در سه گام انجام می‌دهد:

۱. برقراری رابطه برتری با استفاده از پرامتی.
 ۲. استفاده از رابطه برتری برای تخصیص گزینه‌ها جز در حالت غیر قابل مقایسه یا بی‌تفاوتی.
 ۳. تخصیص نهایی گزینه‌ها بر اساس مقایسات زوجی.
- در روش پرومورت، دسته‌ها همانند روش الکتراه^۱ با حدود بالایی و پایینی مشخص می‌شوند. به‌علاوه گزینه‌های مرجع هم برای تخصیص به کار گرفته می‌شوند. برای تعیین این گزینه‌های مرجع ابتدا تمام گزینه‌ها با استفاده از رابطه برتری پرامتی با نمایه‌های مرجع مقایسه می‌شوند. نتایج مقایسه گزینه a با نمایه مرزی b_h این گونه خواهد بود:
- گزینه a بر نمایه b_h ترجیح دارد اگر یکی از سه شرط زیر برقرار باشد:

1. aPb_h if $\phi^+(a) > \phi^+(b_{(h)})$ and $\phi^-(a) < \phi^-(b_{(h)})$
2. $\phi^+(a) = \phi^+(b_{(h)})$ and $\phi^-(a) < \phi^-(b_{(h)})$
3. $\phi^+(a) > \phi^+(b_{(h)})$ and $\phi^-(a) = \phi^-(b_{(h)})$

گزینه a نسبت به نمایه b_h بی‌تفاوت است اگر شرط زیر برقرار باشد:

$$aIb_{(h)} \text{ if } \phi^+(a) = \phi^+(b_{(h)}) \text{ and } \phi^-(a) = \phi^-(b_{(h)})$$

گزینه a غیر قابل مقایسه با نمایه b_h است اگر:

$$aRb_{(h)} \text{ if } \phi^+(a) > \phi^+(b_{(h)}) \text{ and } \phi^-(a) > \phi^-(b_{(h)})$$

OR

$$\phi^+(a) < \phi^+(b_{(h)}) \text{ and } \phi^-(a) < \phi^-(b_{(h)})$$

تخصیص گزینه‌ها: تخصیص گزینه‌ها به دسته‌های مختلف، مستقیماً از رابطه برتری حاصل می‌شود. گزینه مورد نظر متناوباً با نمایه‌های مرجع مقایسه می‌شود:

$$b_i, \quad i = k, k-1, \dots, 1$$

نمایه b_h اولین نمایه‌ای است که بر گزینه مورد نظر a برتری دارد. از طرف دیگر نمایه b_t اولین نمایه‌ای است که نسبت به گزینه a بی‌تفاوت یا غیرقابل مقایسه است. اگر $h \geq t$ باشد آنگاه گزینه a به دسته C_{h+1} تعلق خواهد یافت.

اگر شرایط ذکر شده در بالا برقرار نباشد، گزینه a به هیچ دسته‌ای تعلق نمی‌یابد، چرا که مشخص نیست که باید به دسته t یا $t+1$ تعلق یابد. در این حالت ممکن است برخی گزینه‌ها به هیچ دسته‌ای تعلق نیافته باشند. رابطه برتری نشان می‌دهد که این گزینه‌ها در مقابل نمایه‌ها

¹ ELECTRE

مرزی غیرقابل مقایسه یا بی تفاوت هستند و نمی‌توان آن‌ها را مستقیماً به دسته‌ای خاص اختصاص داد. از سوی دیگر گزینه‌هایی وجود دارد که به دسته‌های مربوطه خود تعلق یافته‌اند. می‌توان از این گزینه‌ها به عنوان گزینه‌های مرجع برای تخصیص سایر گزینه‌هایی که هنوز دسته‌بندی نشده‌اند، استفاده کرد.

خصوصیات گزینه‌های مرجع عبارت‌اند از:

۱. هر نمایه‌ی مرزی b_h بر تمام گزینه‌های مرجع در دسته C_h برتری دارد.
 ۲. هر گزینه‌ی مرجع در دسته C_h بر تمام نمایه‌های مرزی b_{h-2}, b_{h-1}, \dots برتری دارد.
 ۳. هر گزینه‌ی مرجع در دسته C_h بر تمام گزینه‌های مرجع در دسته‌های C_{h-2}, C_{h-1}, \dots برتری دارد.
 ۴. بین تمام گزینه‌های موجود در دسته‌های مشابه ممکن است رابطه‌های ترجیح، بی‌تفاوتی یا غیر قابل مقایسه بودن برقرار باشد.
- تا این جای کار برخی گزینه‌ها به $h+1$ دسته مرتب شده اختصاص یافته‌اند $C_{h+1} > C_h > \dots > C_1$.

این گزینه‌ها به عنوان گزینه‌های مرجع برای دسته‌های مرتب شده در نظر گرفته می‌شوند: مجموعه مرجع X_h شامل m گزینه برای دسته h است: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ برای گزینه a که هنوز به هیچ دسته‌ای اختصاص نیافته، مشابه روش ارائه شده توسط دامپوس و زاپودینیس^۱ (۲۰۰۴)، فاصله یا بازه تعیین می‌شود:

$$d_k = \frac{1}{n_t} d_k^{(+)} - \frac{1}{n_{t+1}} d_k^{(-)}$$

در این رابطه $d_k^{(+)}$ کاراکتر برتری گزینه a را نسبت به تمام گزینه‌های تعلق یافته به دسته C_t اندازه‌گیری می‌کند. $d_k^{(-)}$ کاراکتر برتری یافته‌ی گزینه a را نسبت به تمام گزینه‌های تعلق یافته به دسته C_{t+1} اندازه‌گیری می‌کند و n_t برابر تعداد گزینه‌های مرجع دسته C_t است:

$$d_k^{(+)} = \sum (\phi(a) - \phi(x))$$

$$d_k^{(-)} = \sum (\phi(x) - \phi(a))$$

در محیط تصمیم‌گیری واقعی نقطه cut-off با نظر افراد خبره تعیین می‌شود. اگر فاصله محاسبه شده از این نقطه بیشتر بود، گزینه a به دسته C_{t+1} و در غیر این صورت به دسته C_t اختصاص داده می‌شود. این نقطه نشان دهنده میزان خوش‌بینانه یا بدبینانه بودن دیدگاه تصمیم‌گیرنده است. این نقطه در حالت خوش‌بینانه برابر ۰ و در حالت بدبینانه ۱ در نظر گرفته می‌شود. اگر

^۱ Doumpos and Zapodinis

$b = 0$ ، گزینه‌های تعلق نیافته، بر اساس عملگر فاصله تخصیص داده می‌شوند و اگر برابر ۱ باشد تمام گزینه‌های تعلق نیافته به دسته‌های بدتر تعلق می‌یابند. اگر $b = -1$ ، تمام گزینه‌های باقی مانده به دسته‌های بهتر اختصاص می‌یابند:

$$\begin{aligned} \text{if } d_k > b \quad a \in c_{t+1} \\ \text{if } d_k < b \quad a \in c_t \end{aligned}$$

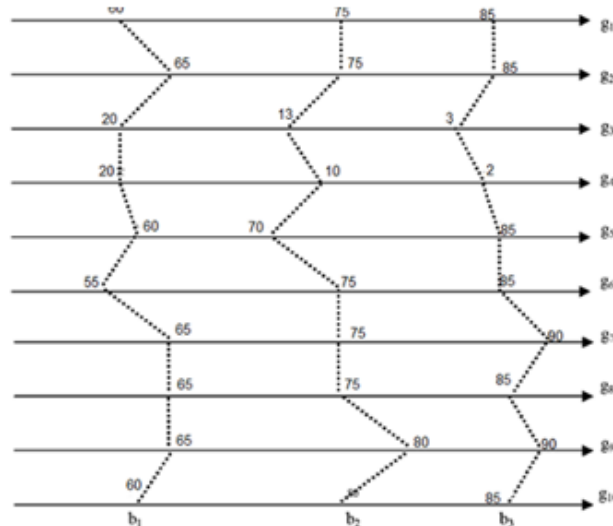
۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

پس از استخراج معیارهای مهم در برون‌سپاری فعالیت‌ها بر اساس ادبیات پژوهش، نسبت به ارزیابی هر تأمین‌کننده پرداخته شده است. دامنه امتیازدهی در معیارهای سوم و چهارم از بازه صفر تا سی و در سایر معیارها در بازه صفر تا صد در نظر گرفته شده است. طبق روش دلفی فازی آستانه بی‌تفاوتی، آستانه ترجیح و وزن معیارها در جدول ۲ نشان داده شده است.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
آستانه بی‌تفاوتی	-	-	-	-	۵	۵	۵	-	۵	۵
آستانه ترجیح	۱۰	۱۰	۷	۸	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
وزن‌ها	۰/۱۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۱	۰/۰۵

جدول ۲. پارامترهای لازم برای محاسبات تکنیک پرامتی.

در شکل ۲ نمایه‌های مرزی تعیین‌کننده دسته‌های مورد نظر تصمیم‌گیرنده، مشخص شده است.



شکل ۲. تعریف دسته‌ها.

نمایه‌های مرجع توسط کارشناسان خبره شرکت تعیین شده و بر اساس آن تأمین‌کنندگان شرکت در چهار دسته شرکای استراتژیک (بهترین دسته)، شرکای توسعه‌ای، شرکای رقابتی و شرکای نامناسب (بدترین دسته) کلاسه‌بندی شده‌اند.

معیارهای سوم و چهارم کاهنده و سایر معیارها فزاینده هستند. ماتریس ارزیابی ۲۲ تأمین‌کننده در جدول ۳ ارائه شده است. تأمین‌کنندگان با S_i و نمایه‌های مرزی با b_i نشان داده شده‌اند.

جدول ۳. داده‌های به دست آمده برای ارزیابی تأمین‌کنندگان.

معیارها	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}
	تأمین‌کنندگان									
S_1	۷۹	۷۸	۷	۲	۸۰	۸۰	۷۵	۸۰	۹۰	۸۵
S_2	۶۷	۷۳	۲	۰	۵۶	۶۵	۷۵	۷۰	۹۰	۹۰
S_3	۶۵	۷۷	۲	۲	۷۵	۸۰	۸۳	۶۰	۸۵	۹۰
S_4	۶۵	۶۳	۱۵	۲۰	۷۰	۶۵	۵۵	۸۵	۶۵	۸۵
S_5	۶۵	۹۰	۱۰	۰	۹۰	۴۵	۹۰	۹۰	۷۵	۹۰
S_6	۸۵	۸۰	۲۵	۲۷	۸۰	۵۵	۶۵	۷۲	۷۵	۸۰
S_7	۷۵	۷۰	۱۰	۲	۷۵	۹۰	۶۵	۷۹	۸۵	۷۵
S_8	۸۱	۸۰	۵	۰	۸۰	۸۰	۸۷	۷۰	۹۴	۸۵
S_9	۸۷	۸۰	۲۵	۲۱	۸۵	۵۵	۸۷	۷۰	۸۵	۸۵
S_{10}	۶۵	۶۰	۲۰	۲۳	۵۵	۵۵	۷۰	۶۵	۵۵	۵۵
S_{11}	۷۰	۸۰	۲۵	۲۷	۶۰	۴۵	۸۵	۷۵	۸۴	۵۵
S_{12}	۸۷	۷۵	۳	۰	۸۵	۸۵	۸۰	۸۷	۹۴	۸۵
S_{13}	۶۸	۷۰	۲۲	۵	۷۵	۶۵	۷۵	۶۵	۸۴	۷۵
S_{14}	۵۰	۵۵	۲۳	۲۷	۶۵	۸۰	۵۵	۶۰	۶۵	۵۵
S_{15}	۹۰	۸۵	۳	۰	۸۵	۸۵	۸۰	۸۰	۹۳	۸۵
S_{16}	۹۰	۹۰	۳	۲	۹۰	۹۰	۹۰	۸۷	۹۰	۸۵
S_{17}	۶۵	۷۰	۱۹	۷	۸۰	۷۵	۷۹	۶۵	۸۱	۷۵
S_{18}	۷۵	۶۵	۵	۲	۸۰	۵۵	۷۵	۵۵	۹۰	۸۵
S_{19}	۹۰	۸۵	۲	۲	۹۰	۸۰	۸۰	۹۰	۹۲	۹۰
S_{20}	۵۵	۶۵	۲۵	۲۵	۵۵	۵۵	۷۵	۶۵	۵۵	۷۵
S_{21}	۸۵	۸۵	۱۰	۰	۷۵	۸۵	۷۵	۷۰	۹۴	۸۵
S_{22}	۶۵	۵۵	۲۵	۱۰	۵۵	۴۵	۵۵	۷۰	۶۵	۶۰
b_1	۶۰	۶۵	۲۰	۲۰	۶۰	۵۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۰
b_2	۷۵	۷۵	۱۳	۱۰	۷۰	۷۵	۷۵	۷۵	۸۰	۷۵
b_3	۸۵	۸۵	۳	۲	۸۵	۸۵	۹۰	۸۵	۹۰	۸۵

بر اساس متدولوژی ارائه شده، تخصیص انجام شده در جدول ۴ و ۵ نشان داده شده است.

جدول ۴. تخصیص خوش بینانه بر اساس روش پروسورت.

دسته اول	$a_{10}, a_{14}, a_{22}, a_{20}$
دسته دوم	$a_{18}, a_{17}, a_6, a_{13}, a_4, a_{11}$
دسته سوم	$a_1, a_2, a_3, a_5, a_7, a_8, a_9$
دسته چهارم	$a_{16}, a_{19}, a_{12}, a_{15}$

جدول ۵. تخصیص بد بینانه بر اساس روش پروسورت.

دسته اول	$a_{10}, a_{14}, a_{22}, a_{20}$
دسته دوم	$a_{18}, a_{17}, a_9, a_6, a_{13}, a_4, a_{11}, a_3, a_2$
دسته سوم	$a_{15}, a_8, a_{21}, a_1, a_7, a_5$
دسته چهارم	a_{16}, a_{19}, a_{12}

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش، با بررسی ادبیات پژوهش به بررسی محرک‌های برون‌سپاری و پیامدهای آن پرداخته شده است. این محرک‌ها شامل محرک‌های اقتصادی، استراتژیک و محیطی است (Gonzalez et al., 2005; Richardson, 1990; Trunick, 1989).

همانطور که در جدول ۶ تشریح شده است، محرک «اقتصادی» به عواملی از جمله کاهش هزینه، صرفه‌جویی و کاهش نیاز به سرمایه‌گذاری؛ محرک «استراتژیک» به عواملی مانند برنامه‌ریزی استراتژیک و افزایش انعطاف‌پذیری؛ و نیز محرک «محیطی» به عواملی همچون بهره‌گیری از فناوری اطلاعات^۱ و جهانی شدن اشاره دارد (Peniwaiti, 2005).

^۱ Information Technology (IT)

جدول ۶. محرک های چندگانه برون سپاری.

محرک‌ها	پیامدها و نتایج محرک های برون سپاری	تحقیقات صورت گرفته
اقتصادی	۱- کاهش هزینه و صرفه جویی	(ترونیک ^۱ ، ۱۹۸۹) (ریچاردسون ^۲ ، ۱۹۹۰) (گونزالس ^۳ و همکاران، ۲۰۰۵)
	۲- کاهش نیاز به سرمایه گذاری	(کورت ^۴ ، ۱۹۹۸) (رازاک و شنگ ^۵ ، ۱۹۹۸) (ترونیک، ۱۹۸۹) (لینچ ^۶ ، ۲۰۰۴) (امبلتون و رایت ^۷ ، ۱۹۹۸) (کلور ^۸ و همکاران، ۲۰۰۲)
استراتژیک	۱- برنامه ریزی استراتژیک برای تمرکز بر نقاط کلیدی	(کورت، ۱۹۹۸) (امبلتون و رایت، ۱۹۹۸) (لات ^۹ ، ۲۰۰۴) (پرهالاد و همیل ^{۱۰} ، ۱۹۹۰) (کوئین و هیلمر ^{۱۱} ، ۱۹۹۴)
	۲- افزایش انعطاف پذیری	(کوئین و هیلمر، ۱۹۹۴) (کورت، ۱۹۹۸) (امبلتون و رایت، ۱۹۹۸) (رازاک و شنگ، ۱۹۹۸) (جینیگز ^{۱۲} ، ۲۰۰۲) (لینچ، ۲۰۰۴)
محیطی	۱- توسط IT	(لینچ، ۲۰۰۴)
	۲- جهانی شدن	(کلوت ^{۱۳} ، ۲۰۰۴)

1 Trunick

2 Richardson

3 Gonzalez

4 Corbett

5 Razzaque and Sheng

6 Lynch

7 Embleton and Wright

8 Claver

9 Lott

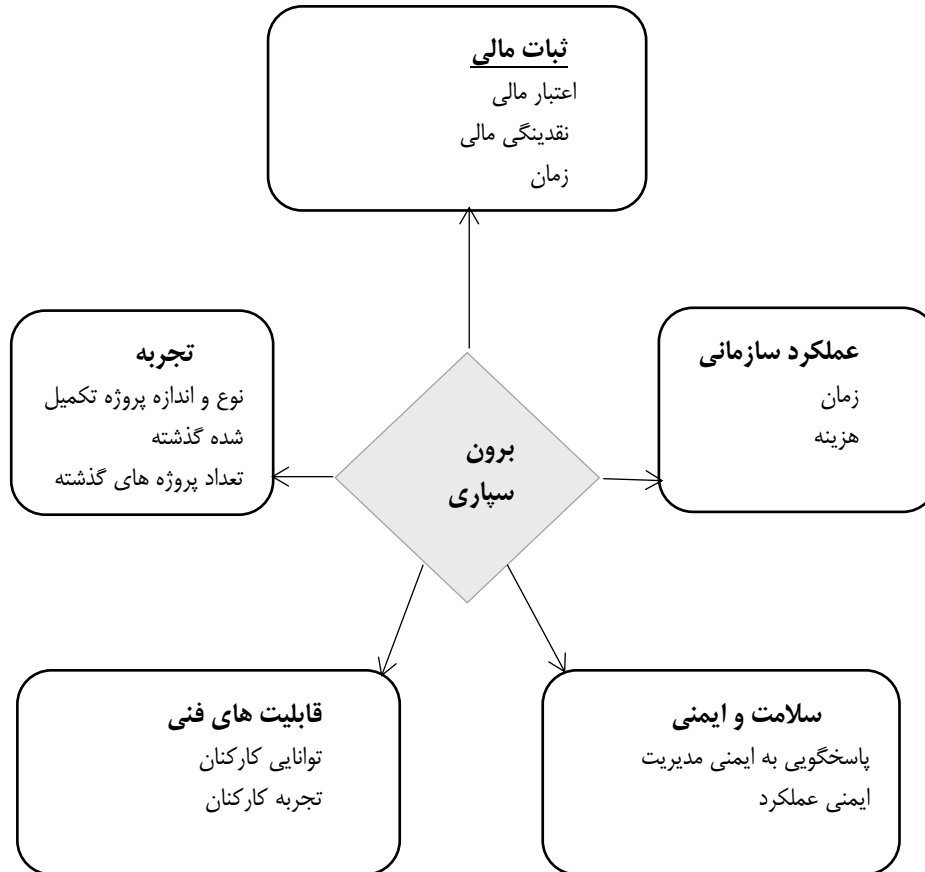
10 Prahalad and Hamel

11 Quinn and Hilmer

12 Jennings

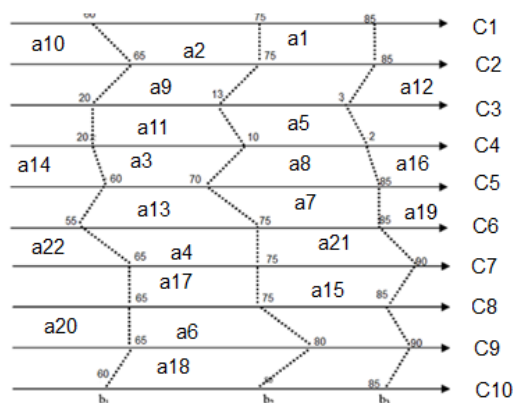
13 Clott

پس از استخراج و طبقه‌بندی مفاهیم موجود در ادبیات، عوامل کلیدی مرتبط با برون‌سپاری در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. عوامل کلیدی مرتبط با برون‌سپاری

همانطور که مشاهده می‌شود، این عوامل در پنج معیار اصلی و معیارهای فرعی دسته‌بندی شده است. نتیجه پژوهش برای ارزیابی ۲۲ تأمین‌کننده بر اساس تکنیک پروسورت به صورت نمودار در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴. کلاس بندی ۲۲ تأمین کننده بر اساس تکنیک پروسورت.

بر اساس رویکرد نوین به کار گرفته شده تأمین کنندگان در کلاس‌های تعریف شده شامل شرکای استراتژیک (بهترین دسته)، شرکای توسعه‌ای، شرکای رقابتی و شرکای نامناسب (بدترین دسته) مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

بر اساس نتایج تحقیق، شرکت‌های a_{10} , a_{14} , a_{22} , a_{20} در گروه شرکای استراتژیک (بهترین دسته)، شرکت‌های a_2 , a_3 , a_4 , a_6 , a_9 , a_{11} , a_{13} , a_{17} , a_{18} در گروه شرکای توسعه‌ای، شرکت‌های a_5 , a_7 , a_8 , a_{15} , a_{21} در گروه شرکای رقابتی و شرکت‌های a_{12} , a_{16} , a_{19} در گروه شرکای نامناسب (بدترین دسته) قرار گرفته‌اند.

به منظور نشان دادن مزیت تکنیک به کار رفته در این پژوهش، مقایسه‌ای اجمالی با روش‌های الکترون ۳ و پرامتی تری صورت می‌گیرد. مجموعه پارامترها و نمایه‌های مرزی پروسورت مشابه روش الکترون ۳ است اما در روش پرامتی تری بر خلاف الکترون ۳ و پروسورت، دسته‌ها از گزینه‌های مرجع ساختگی شکل می‌گیرند و این گزینه‌های مرجع به عنوان گزینه مرکزی هر دسته تعریف می‌شوند. در جدول ۷ نتایج تخصیص الکترون ۳ و پرامتی تری نشان داده شده است.

از آنجا که هر دو روش پروسورت و پرامتی تری بر چارچوب متدلوژی پرامتی شکل گرفته‌اند، انتظار می‌رود خروجی‌های آن‌ها نیز با هم یکسان باشند. نتایج استفاده از روش پرامتی برای دسته‌بندی بهترین تا بدترین تأمین کننده بدین صورت است:

¹ ELECTRE III

² Promethee III

جدول ۷. دسته بندی بهترین تا بدترین تأمین کننده بر اساس روش پرامتی .

دسته ها	Promethee tri	Electre tri خوش بینانه	Electre tri بد بینانه
دسته اول (بدترین گروه)	$a_{10}, a_{14}, a_{22}, a_{20}$	a_{10}, a_{14}, a_{20}	$a_6, a_{10}, a_{14}, a_{11}, a_{22}, a_{20}$
دسته دوم	a_4, a_6, a_{11}, a_2 a_{13}, a_{17}	$a_{13}, a_{17}, a_{22}, a_{11}$	$a_4, a_3, a_5, a_9, a_{13}, a_{18}, a_{17}, a_2$
دسته سوم	a_3, a_8, a_9, a_1, a_7 a_{21}, a_{18}	$a_1, a_7, a_5, a_3, a_2, a_9$ $a_{21}, a_8, a_4, a_6, a_{18}$	a_8, a_{21}, a_1, a_7
دسته چهارم (بهترین گروه)	a_{15}, a_5, a_{12} a_{16}, a_{19}	$a_{16}, a_{19}, a_{12}, a_{15}$	$a_{16}, a_{19}, a_{12}, a_{15}$

همان گونه که قبلاً اشاره شد، در روش پرامتی تری استفاده از جریان خالص برای هر معیار، دسته‌های مرتب شده را تضمین نمی‌کند. برای مثال بر اساس نتایج پرامتی گزینه‌های a_1, a_7, a_8, a_{21} رتبهٔ بهتری نسبت به a_5 دارند. در روش پرامتی تری a_5 به دستهٔ بهتری نسبت به a_1, a_7, a_8, a_{21} تعلق پیدا می‌کند. رابطهٔ برتری حاصل شده با پرامتی بین گزینه‌های a_1, a_7, a_8, a_{21} اینگونه خواهد شد:

$$[a_1 P a_5]; [a_7 P a_5]; [a_8 P a_5]; [a_{21}, a_5]$$

همان گونه که مشخص است، اگرچه گزینه‌های a_1, a_7, a_8, a_{21} بر اساس پرامتی به گزینهٔ a_5 ترجیح دارند، اما به دستهٔ بدتری اختصاص داده شده‌اند. همچنین با وجود اینکه a_2 به گزینه‌های a_9, a_{18} ترجیح دارد، اما به دستهٔ ضعیف‌تری تعلق گرفته است. نتیجه اینکه پرامتی تری نتایجی کاملاً مطابق و همسان با پرامتی نخواهد داشت. از طرف دیگر، تخصیص‌های پرومورت و پرامتی شباهت‌هایی نیز با هم دارند. در پرومورت تضمین می‌شود که برای دو گزینهٔ a_1, a_5 که در آن $a_1 P a_5$ هستند، گزینهٔ a_5 هیچ‌گاه به

دسته بهتری نسبت به گزینه a_1 تعلق نمی‌یابد. چرا که پروسورت، از رابطه ترجیح برای دسته‌بندی گزینه‌ها در گروه‌های مرتب شده استفاده می‌کند؛ در حالی که پرامتی‌تری از نوعی مقیاس شباهت برای این کار بهره می‌گیرد.

محدودیت‌های پژوهش. هر پژوهشی در انجام کار با محدودیت‌هایی همراه است که این پژوهش از این قاعده مستثنی نبوده است. یکی از محدودیت‌های این پژوهش، نبود نرم افزار لازم بر اساس تکنیک پروسورت است که از این رو روند تحلیل داده‌ها زمان بر بوده است. پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی. از آنجا که در مطالعه حاضر فقط به بررسی پنج معیار اصلی و ده زیر معیار از مهم‌ترین معیارهای ارزیابی تأمین‌کنندگان جهت برون‌سپاری پرداخته شده است، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آتی، متناسب با نوع صنعت موردنظر از معیارهای کیفی یا کمی دیگر در مطالعات خود استفاده نمایند. از دیگر پیشنهادها مناسب برای پژوهشگران در صورت استفاده از معیارهای کیفی، این است که در مطالعات آتی از دیگر روش‌ها و تکنیک‌های کلاسه‌بندی با رویکرد فازی (شهودی-تردیددی و ...) برای کلاسه‌بندی و ارزیابی تأمین‌کنندگان انجام شود.

منابع

- Akhtar, M. (2023). Logistics Services Outsourcing Decision Making: a literature review and research agenda. *International Journal of Production Management and Engineering*, 11(1), 73-88.
- Araz, C., & Ozkarahan, I. (2007). Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure. *International journal of production economics*, 106(2), 585-606.
- Arnold, U. (2000). New dimensions of outsourcing: a combination of transaction cost economics and the core competencies concept. *European journal of purchasing & supply management*, 6(1), 23-29.
- Asgharizade, E., Bitaraf, A., & Ajali, M. (2011). Providing a hybrid model using fuzzy PROMETHEE and multi-objective linear programming for outsourcing warranty services. *Journal of Industrial Management Perspective*, 1(2, Summer 2011), 43-60.
- Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). *Management science*, 31(6), 647-656.
- Darvazeh, S. S., Mooseloo, F. M., Vandchali, H. R., Tomaskova, H., & Tirkolae, E. B. (2022). An integrated multi-criteria decision-making approach to optimize the number of leagile-sustainable suppliers in supply chains. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(44), 66979-67001.
- De Smet, Y., & Guzmán, L. M. (2004). Towards multicriteria clustering: An extension of the k-means algorithm. *European Journal of Operational Research*, 158(2), 390-398.

- Dev, N. K., Swami, S., & Caprihan, R. (2010). A discrete dynamic programming approach towards optimal outsourcing policy in supply chain management. *Journal of Advances in Management Research*.
- Doumpos, M., & Zopounidis, C. (2004). A multicriteria classification approach based on pairwise comparisons. *European Journal of Operational Research*, 158(2), 378-389.
- Drucker, P. (1985). How to measure white-collar productivity. *Wall Street Journal*, 17.
- Ebrahim pour Azbary, M., & Akbari, M. (2021). Ranking of Supplier Selection Indicators for Outsourcing Services under Uncertainty. *Roshd-e-Fanavari*, 1(65), 46.
- Efendigil, T., Önüt, S., & Kongar, E. (2008). A holistic approach for selecting a third-party reverse logistics provider in the presence of vagueness. *Computers & industrial engineering*, 54(2), 269-287.
- Fallah Lajimi, H., & Jafari Soruni, Z. (2020). Suppliers Evaluation in Uncertain Conditions by Combining Dempster Shafer and Multi-Criteria Decision Making Techniques. *Journal of Executive Management*, 11(22), 115-150.
- Fallah Lajimi, H., Mohammadi Kani, S. Z., & Rasooli Khatir, Z. (2019). Applying of piecewise linear value functions in LARG suppliers ranking: Multi-criteria decision making mixed approach. *Journal of Industrial Management Perspective*, 9(1, Spring 2019), 115-140.
- Fallah, M.R., Moini, H., & Hafizi, A. (2023). Providing a framework for explaining and shaping strategic innovation in start-up businesses. *Business Management Perspective*, 21(52), -. doi: 10.52547/jbmp.2023.228681.1384.
- Figueira, J. J., De Smet, Y., & Brans, J. P. (2005). MCDA methods for sorting and clustering problems: Promethee TRI and Promethee CLUSTER.
- Gupta, D., Snir, E. M., & Chen, Y. (2015). Contractors' and agency decisions and policy implications in A+ B bidding. *Production and Operations Management*, 24(1), 159-177.
- Hariri, A., Domingues, P., & Sampaio, P. (2023). Integration of multi-criteria decision-making approaches adapted for quality function deployment: an analytical literature review and future research agenda. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Hsiao, H. I., Van der Vorst, J. G. A. J., Kemp, R. G. M., & Omta, S. W. F. (2010). Developing a decision-making framework for levels of logistics outsourcing in food supply chain networks. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(5), 395-414.
- Ke, H., Cui, Z., Govindan, K., & Zavadskas, E. K. (2015). The impact of contractual governance and trust on EPC projects in construction supply chain performance. *Engineering Economics*, 26(4), 349-363.
- KHARIDAR, F., & POUYA, A. (2016). The Taxonomy of supplier selection strategies and their business performance (The case study of ceramic and tile companies).
- Książek, M., & Ciechowicz, P. (2016). Selection of the general contractor using the AHP method. *Archives of Civil Engineering*, 62(3), 105-116.
- Léger, J., & Martel, J. M. (2002). A multicriteria assignment procedure for a nominal sorting problematic. *European Journal of Operational Research*, 138(2), 349-364.

- Liu, A., Xiao, Y., Lu, H., Tsai, S. B., & Song, W. (2019). A fuzzy three-stage multi-attribute decision-making approach based on customer needs for sustainable supplier selection. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118043.
- Nguyen, L. H., & Watanabe, T. (2017). The impact of project organizational culture on the performance of construction projects. *Sustainability*, 9(5), 781.
- Parvizian, K., & Dehghan Nayeri, F. (2020). A Framework For Strategic Outsourcing And Venture Capital In Value Chain. *Commercial Strategies*, 8(44), 179-190.
- Ribas, I., Lusa, A., & Corominas, A. (2021). Multi-step process for selecting strategic sourcing options when designing supply chains. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3), 477-495.
- Roy, B. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. *Theory and decision*, 31, 49-73.
- Semaan, N., & Salem, M. (2017). A deterministic contractor selection decision support system for competitive bidding. *Engineering, construction and architectural management*.
- Tatum, C. B. (2018). Construction engineering research: integration and innovation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(3), 04018005.
- Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2002). Multicriteria classification and sorting methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 138(2), 229-246.