

## ارائه‌ی الگوی گزینش و سازماندهی پروژه در مدیریت سبد پروژه‌های پژوهشی

<sup>۱</sup> محمد سنسیل بچاری، <sup>۲</sup> جواد اسحاقی

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مدیریت پروژه، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه صنعت نفت، تهران، ایران

**MSB.Zaeem@Gmail.com**

<sup>۲</sup> دکترای تخصصی جغرافیا و ژئوپلیتیک، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

**Jisaci. ۱۳۵۵@gmail.com**

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۵

## Proposing A Selection and Organization Model for Research Project Portfolios

<sup>۱</sup> Mohammed Sanisel Bechari <sup>۲</sup> Javad Eshaghi

<sup>۲</sup> Associate Professor of Political Geography, Faculty of Management of Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran

<sup>۱</sup> Master's degree in project management, accounting and management department, petroleum university of technology, Tehran, Iran

### Abstract

This study aims to propose a model for selecting and organizing projects within research project portfolio management. First, project selection criteria were identified using the Delphi method and expert opinions. The Fuzzy Best–Worst Method (Fuzzy BWM) was applied to determine the weights of the criteria, while the Fuzzy Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Fuzzy WASPAS) method was employed to evaluate and rank the projects. The case study was conducted in a scientific institution managing over ۵۰۰ annual research projects, of which only a portion could be implemented due to resource constraints. Results indicated that the proposed model can integrate qualitative and quantitative data and, by considering scientific, technical, and

### چکیده

این پژوهش با هدف ارائه الگوی جامع برای گزینش و سازماندهی پروژه‌ها در مدیریت سبد پروژه‌های پژوهشی انجام شده است. در این راستا، ابتدا معیارهای انتخاب پروژه با بهره‌گیری از روش دلفی و نظر خبرگان شناسایی شد. سپس برای وزندهی معیارها از روش بهترین-بدترین فازی (Fuzzy BWM) و برای ارزیابی و رتبه‌بندی پروژه‌ها از روش واسپاس فازی (Fuzzy WASPAS) استفاده گردید. مطالعه موردی در یک مؤسسه علمی با بیش از ۵۰۰ پروژه تحقیقاتی سالانه انجام شد که تنها بخشی از آنها به دلیل محدودیت منابع قابل اجرا هستند. نتایج نشان داد که الگوی پیشنهادی قادر است با ترکیب داده‌های کیفی و کمی و با لحاظ معیارهای علمی، فنی و راهبردی، پروژه‌های با ارزش بالاتر را شناسایی و اولویت‌بندی کند. این مدل می‌تواند به مدیران در انتخاب ترکیب بهینه‌ای از پروژه‌ها کمک کرده و از هدررفت منابع جلوگیری نماید. آزمون

strategic criteria, identify and prioritize high-value projects. The model assists managers in selecting an optimal combination of projects and preventing resource waste. Sensitivity analysis further confirmed the robustness of the results under varying conditions.

**Keywords:** project management, project portfolio management, selection problem, research projects,

حساسیت نیز پایداری نتایج روش را در شرایط مختلف تأیید کرد.

**کلید واژه:** مدیریت پروژه، مدیریت سبد پروژه، مسئله‌ی انتخاب، پروژه‌های تحقیقاتی

هدررفت منابع، اجرای پروژه‌های کم‌اولویت، و کاهش اثربخشی کلی سبد پروژه‌ها افزایش می‌یابد (خورشید و همکاران، ۱۳۸۳).

انتخاب پروژه‌ها به منظور بهینه‌سازی سبد پروژه، ماهیت مسئله‌ی تصمیم‌گیری دارد؛ تصمیمی که ملزم انتخاب تعدادی پروژه از بین لیستی حاوی تعداد متعددی پروژه‌های تحقیقاتی-پژوهشی، بر اساس معیارهای مرتبط. بدین منظور نیز از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (Multi-criteria decision-making) که گزینه‌ی مناسبی برای روش تحقیق می‌باشد می‌توان استفاده کرد. ماهیت دیگر این تحقیق مبتنی بودن آن بر داده‌ای کیفی است، با این فرض می‌توان با اعمال روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در فضای فازی، دقت تحقیق را نیز بالاتر برد. همانطور که ذکر شد، طراحی الگویی کارآمد برای گزینش و سازماندهی پروژه‌ها در سبد پروژه‌های پژوهشی، ضرورتی انکارناپذیر است. چنین الگویی می‌تواند با ارزیابی نظام‌مند معیارهای علمی، فنی، اقتصادی و راهبردی، به تصمیم‌گیران کمک کند تا ترکیب بهینه‌ای از پروژه‌ها را انتخاب کرده و از هم‌افزایی میان آن‌ها بهره‌برداری کنند. هدف پژوهش حاضر، ارائه الگویی مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در راستا کمک به ارتقای کارایی و اثربخشی مدیریت سبد پروژه‌های تحقیقاتی-پژوهشی است.

## ۱. مقدمه

پروژه را می‌توان مجموعه‌ای موقتی از فعالیت‌ها دانست که با هدف دستیابی به نتایج مشخص، در بازه زمانی معین و با استفاده از منابع محدود اجرا می‌شود. مدیریت سبد پروژه‌ها (Project Portfolio) به‌عنوان رویکردی کلان در مدیریت، شامل انتخاب، اولویت‌بندی و نظارت بر مجموعه‌ای از پروژه‌هاست که در راستای اهداف استراتژیک سازمان اجرا می‌شوند (PMI (۲۰۱۷). این رویکرد با هدف بهینه‌سازی ارزش ایجاد شده برای سازمان، تخصیص بهینه منابع، و مدیریت ریسک‌ها و هم‌افزایی میان پروژه‌ها به کار گرفته می‌شود. پروژه‌ها بر اساس ماهیت و اهداف خود به انواع مختلفی از جمله پروژه‌های عمرانی، صنعتی، فناوری اطلاعات، آموزشی، و پژوهشی تقسیم می‌شوند. در این میان، پروژه‌های پژوهشی - تحقیقاتی به دلیل نقش کلیدی در تولید دانش، توسعه فناوری و پشتیبانی از نوآوری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. این پروژه‌ها اغلب با عدم قطعیت‌های بالا، افق زمانی میان‌مدت تا بلندمدت، وابستگی زیاد به تخصص‌های علمی و منابع انسانی کیفی همراه هستند. مدیریت تعداد زیادی از پروژه‌های پژوهشی به‌طور هم‌زمان، چالش‌های متعددی به همراه دارد. این چالش‌ها شامل محدودیت منابع مالی و انسانی، پیچیدگی در ارزیابی بازدهی و نتایج، تداخل موضوعات و اهداف، و دشواری در پایش پیشرفت علمی و فنی پروژه‌هاست. بدون وجود یک چارچوب و الگوی مشخص، احتمال

## ۲. پیشینه تحقیق

مسئله انتخاب سبد پروژه موضوعی است که برای سال‌های زیادی مورد بحث قرار گرفته است؛ مطالعاتی از اوایل دهه ۱۹۶۰ به دنبال حل مشکل انتخاب با استفاده از فرم‌های ساده برنامه‌ریزی خطی بوده‌اند (شارپ، ۱۹۷۶)، پس از آن در دهه ۱۹۹۰ مطالعات روش‌های جدید و طبقه‌بندی‌های مختلفی برای حل مسئله انتخاب معرفی کردند؛ روش‌هایی مانند روش‌های رتبه‌بندی، درخت‌های تصمیم، برنامه‌ریزی ریاضی و غیره (چو و همکاران، ۱۹۹۵؛ زاناکیس و همکاران، ۱۹۹۶). در اوایل دهه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، مطالعات پیشنهاد استفاده از مجموعه‌های جدیدتر تصمیم‌گیری چندمعیاره و انواع مختلف برنامه‌ریزی را مطرح کردند (خلیلی دامغانی و همکاران، ۲۰۱۲؛ داوودپرو و همکاران، ۲۰۱۲؛ ماورتاس و همکاران، ۲۰۰۸). از آن به بعد، پیچیدگی مسائل افزایش یافت؛ هر مطالعه جدید لایه‌ای جدید از محدودیت‌ها یا ملاحظات را برای بومی‌سازی مسئله در محیط جدید ملاحظه می‌کرد. ترکیان و همکاران اقدام به ارائه یک الگوی جامع برای مدیریت اثر بخش پروژه‌های تحقیقاتی کرد. این الگو با توجه به دغدغه‌های مدیران پروژه‌های تحقیقاتی مانند حفظ انگیزه تیم، انجام مطالعات امکان‌سنجی دقیق، مدیریت تعارضات و مدیریت عدم قطعیت‌ها تدوین شده است. روش تحقیق شامل بررسی پیشینه تحقیق، مصاحبه با خبرگان و توزیع پرسشنامه است. استاندارد پمباک ۲۰۱۷ به عنوان استاندارد محوری پژوهش و برای تکمیل متدولوژی استفاده شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که الگوی پیشنهادی تمامی دغدغه‌های مد نظر و کلیه زیرحوزه‌های دانشی استاندارد پمباک را پوشش می‌دهد. اعتبارسنجی الگوی پیشنهادی در یکی از پروژه‌های تحقیقاتی دانشکده مهندسی صنایع نیز مورد تأیید خبرگان قرار گرفته است. (ترکیان و لاشانی و همکاران، ۱۴۰۰). تقی زاده در مقاله خود با هدف بررسی عوامل تأثیر گذار بر تحقیقات پژوهشی، ادعا

می‌کند که مدیران موفق پروژه‌های تحقیقاتی قبل از شروع کار به برنامه‌ریزی آگاهانه می‌پردازند. بینش روشن و نگرش منسجم مدیر و همچنین سازماندهی و فراهم کردن سازوکارهای مشخص از عوامل افزایش بهره‌وری و کارایی پروژه هستند. جلب مشارکت محققان و دست‌اندرکاران در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری نیز به موفقیت پروژه کمک می‌کند (تقی زاده، ۱۳۹۱).

هدف پژوهش میر باقری ارائه مدل مفهومی برای پیاده‌سازی دفتر مدیریت پروژه در سازمان‌ها است. این مدل شامل سه مولفه اصلی برنامه‌ریزی سبد پروژه، تحویل طرح و پروژه و مرکز تعالی و ۱۷ مولفه فرعی است. روش تحقیق شامل مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی و نظرسنجی از خبرگان سازمانی با استفاده از پرسشنامه طیف لیکرت است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی می‌تواند به سازمان‌ها در ایجاد فرآیندهای منظم و یکپارچه مدیریت پروژه کمک کند (میرباقری و همکاران، ۱۳۹۸). صالحی زاده و محمودی طی تحقیقی موفقیت سازمان‌های پروژه محور به انتخاب و اجرای پروژه‌های مناسب را بررسی کردند. این تحقیق به ارائه یک مدل پویایی سیستم برای اولویت‌بندی پروژه‌ها در یک سازمان می‌پردازد. هدف تحقیق شناسایی بهترین سیاست‌ها برای انتخاب پروژه‌ها با توجه به اهداف سازمانی است. برای این کار، مدل پیشنهادی در نرم‌افزار ونسیم شبیه‌سازی شده و نتایج آن با داده‌های تاریخی مقایسه شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی می‌تواند به سازمان در انتخاب پروژه‌های مناسب و دستیابی به اهداف خود کمک کند (صالحی زاده و همکاران، ۱۳۹۸). نیکبخت مدیریت دانش در پروژه‌های تحقیقاتی-صنعتی را نقش مهمی در کاهش زمان، هزینه و افزایش بهره‌وری دانست. این تحقیق به ارائه یک روش برای استانداردسازی و اجرای نظام مدیریت دانش در این

معیارهای مشخص می‌پردازد. مدل پیشنهادی آن‌ها از مدل MHDIS استفاده می‌کند که مبتنی بر توابع مطلوبیت تصمیم‌گیرندگان و مختص طبقه‌بندی چند گروهی و سلسله‌مراتبی است. نتایج نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی می‌تواند با دقت بالایی پروژه‌ها را طبقه‌بندی کند. (صادقی مقدم و همکاران، ۱۳۹۶).

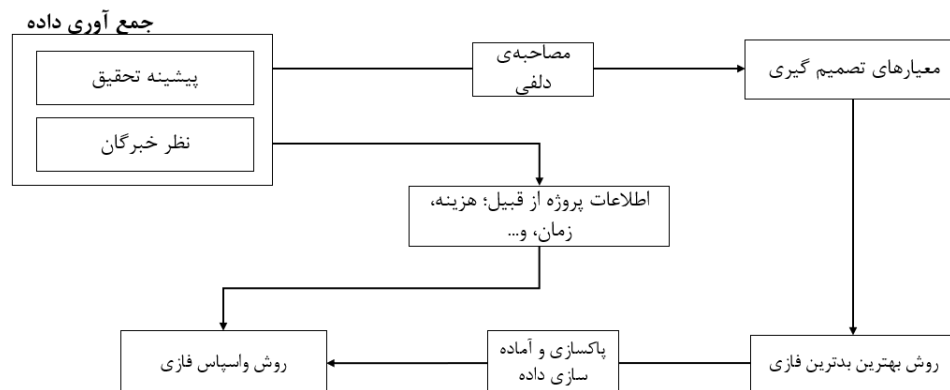
در این پژوهش از مقالات مذکوره الهام گرفته شده و روش‌های ارائه شده آن‌ها ملاحظه شده، و روش‌هایی بر مبنای پیشینه‌ی تحقیق برای مورد مطالعه در نظر گرفته شده. برخی از عوامل معرفی شده‌ی مقالات نیز که مربوط به مورد مطالعه بوده، در این پژوهش نیز به عنوان معیار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۳. روش تحقیق

همانطور که در بخش پیشینه تحقیق اشاره شد، بخش قابل توجهی از تحقیقات برای سهولت امر تصمیم‌گیری به سمت روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره رفته و سپس با اعمال شرایط پروژه و بومی‌سازی روش تصمیم‌گیری، الگویی مناسب مورد تحقیقاتی خود ارائه می‌دهند. با توجه به هدف پژوهش در طراحی الگوی انتخاب پروژه‌ها جهت بهینه‌سازی سبد پروژه‌های تحقیقاتی-پژوهشی، در ادامه چهارچوبی به منظور جمع‌آوری داده، پروسه داده و انتخاب سبد بهینه ارائه می‌گردد، این چهارچوب در شکل ۱ قابل رأیت است.

گونه پروژه‌ها می‌پردازد. روش پیشنهادی شامل پنج فرآیند اصلی مدیریت دانش یعنی شناسایی، اکتساب، توسعه، اشتراک و توزیع، بهره‌گیری و نگهداری دانش است. برای اجرای این روش، یک نرم‌افزار مدیریت دانش طراحی شده است. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از این نرم‌افزار می‌تواند به کاهش هزینه، زمان و افزایش بهره‌وری پروژه‌ها کمک کند. همچنین این نرم‌افزار قابلیت شبیه‌سازی برای تمامی سازمان‌ها و شرکت‌ها را دارد (نیکبخت و همکاران، ۱۳۹۴).

آقاجانیان و همکاران روی موضوع نوآوری باز، به عنوان یک راهبرد مهم برای شرکت‌ها در جهت افزایش مزیت رقابتی است تحقیق کرد. مدیریت سبد پروژه‌های نوآوری باز به شرکت‌ها کمک می‌کند تا از این راهبرد به طور موثر استفاده کنند. تحقیق آن‌ها به ارائه یک چارچوب مفهومی برای مدیریت سبد پروژه‌های نوآوری باز می‌پردازد. این چارچوب بر پایه مطالعات نظری و مصاحبه با ۲۳ متخصص در ۱۰ شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات تدوین شده است. این تحقیق به اهمیت مدیریت فناوری در سبد پروژه‌های نوآوری باز تاکید می‌کند. همچنین به نقش مدیریت کارزماتیک در مدیریت فرهنگ، مدیریت دانش و مدیریت یکپارچه بازار در مدیریت فرآیندها اشاره می‌کند (آقاجانیان و همکاران، ۱۳۹۹). صادقی مقدم و همکاران در تحقیقات خود ادعا کردند که سازمان‌های سرمایه‌گذار برای انتخاب پروژه‌های مناسب برای سرمایه‌گذاری با مشکل مواجه هستند. این تحقیق به ارائه یک مدل برای طبقه‌بندی پروژه‌ها بر اساس



شکل ۱ چهارچوب پژوهش

چند معیارا استفاده می‌شود؛ برای وزن دهی معیارها از روش بهترین-بدترین (BWM) و برای ارزیابی پروژه‌ها از روش واسپاس (WASPAS) استفاده می‌شود، البته هر دوی این روش‌ها در فضای فازی انجام می‌شود.

روش BWM یک روش نسبتاً جدید است که به‌طور گسترده برای وزن‌دهی ذهنی در مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره به کار می‌رود. یکی از ویژگی‌های متمایز این روش آن است که در مقایسه با سایر روش‌های وزن‌دهی، به‌طور قابل‌توجهی به مقایسات زوجی کمتری نیاز دارد و در عین حال نتایج آن سازگارتر است (آیان و همکاران، ۲۰۲۳). ما در این پژوهش از روش BWM فازی پیشنهادی (گو و ژاو، ۲۰۱۷) استفاده می‌کنیم تا ابهام مرتبط با اصطلاحات زبانی و قضاوت‌ها در فرآیند ارزیابی را به خوبی منعکس کنیم. اصطلاحات زبانی و توابع عضویت متناظر آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده‌اند.

جدول ۱ اصطلاحات زبانی و توابع عضویت

اعداد فازی	لفظ های قضاوت
(۱،۱،۱)	اهمیت کم
(۲/۳،۱،۳/۲)	اهمیت نسبتا کم
(۳/۲،۲،۵/۲)	مهم
(۵/۲،۳،۷/۲)	نسبتا مهم
(۷/۲،۴،۹/۲)	بسیار مهم

خلاصه مراحل مورد نیاز برای BWM فازی عبارت است از:

**گام اول)** از مجموعه‌ای از تصمیم‌گیرندگان بخواهید بهترین و بدترین معیار را انتخاب کنند.

**گام دوم)** بردارهای فازی را برای نمایش ترجیحات معیار مهم‌تر (بهترین) نسبت به سایر معیارها، و برعکس، معیار کم‌اهمیت‌تر (بدترین) تعیین کنید:

$$\tilde{A}_B = (\tilde{a}_{B1}, \tilde{a}_{B2}, \dots, \tilde{a}_{Bn})$$

$$\tilde{A}_W = (\tilde{a}_{1W}, \tilde{a}_{2W}, \dots, \tilde{a}_{nW})$$

**گام سوم)** مقادیر بهینه فازی برای وزن معیارها  $(\tilde{W}_1^*, \tilde{W}_2^*, \dots, \tilde{W}_n^*)$  را با استفاده از رابطه زیر تعیین کنید:

$$\min \max_j \left\{ \left| \frac{\tilde{W}_B}{\tilde{W}_j} - \tilde{\alpha}_{Bj} \right|, \left| \frac{\tilde{W}_j}{\tilde{W}_W} - \tilde{\alpha}_{jW} \right| \right\}$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \sum_{j=1}^n R(\tilde{W}_j) = 1 \\ l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w \\ l_j^w \geq 0 \\ j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$\tilde{W}_B = (l_B^w, m_B^w, u_B^w), \quad \tilde{W}_j = (l_j^w, m_j^w, u_j^w), \quad \tilde{W}_W = (l_W^w, m_W^w, u_W^w), \quad \tilde{\alpha}_{Bj} = (l_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj}), \quad \tilde{\alpha}_{jW} = (l_{jW}, m_{jW}, u_{jW}).$$

مسئله‌ی بهینه سازی خواهید داشت بصورت:

$$\min \xi$$

$$\min \xi^*$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \left| \frac{\tilde{W}_B}{\tilde{W}_j} - \tilde{\alpha}_{Bj} \right| \leq \xi \\ \left| \frac{\tilde{W}_j}{\tilde{W}_W} - \tilde{\alpha}_{jW} \right| \leq \xi \\ \sum_{j=1}^n R(\tilde{W}_j) = 1 \\ l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w \\ l_j^w \geq 0 \\ j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \left| \frac{(l_B^w, m_B^w, u_B^w)}{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)} - (l_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj}) \right| \leq (k^*, k^*, k^*) \\ \left| \frac{(l_j^w, m_j^w, u_j^w)}{(l_W^w, m_W^w, u_W^w)} - (l_{jW}, m_{jW}, u_{jW}) \right| \leq (k^*, k^*, k^*) \\ \sum_{j=1}^n R(\tilde{W}_j) = 1 \\ l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w \\ l_j^w \geq 0 \\ j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

**گام چهارم)** در نهایت، وزن قطعی هر معیار با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{crisp}(\tilde{N}) = \frac{l_i + \epsilon m_i + u_i}{6}$$

نتایج مشابه با سایر روش‌های پیچیده‌تر تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه می‌دهد (کیزیل‌ویش و بازل‌ویش، ۲۰۲۱). ما در این مطالعه از روش WASPAS فازی استفاده می‌کنیم که توسط (کشاورز قربایی و همکاران، ۲۰۱۶) توسعه یافته است. خلاصه این روش عبارت است:

روش WASPAS ترکیبی از روش جمع وزنی (WSM) و مدل ضرب وزنی (WPM) است (زوادسکاس و همکاران، ۲۰۱۲). روش WASPAS به دلیل سادگی، انعطاف‌پذیری و همه‌کاره بودن آن (قابلیت کار با معیارهای هزینه و منفعت) انتخاب شده است (مدنچیان و طاهر دوست، ۲۰۲۳). این روش همچنین

**گام اول)** ماتریس تصمیم را با اعداد فازی مثلثی ایجاد کنید:

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}; 1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$$

گام دوم) نرمال سازی ماتریس با استفاده از رابطه زیر:

$$\tilde{x}_{ij} = \begin{cases} \frac{\tilde{x}_{ij}}{\max \tilde{x}_{ij}} & \text{اگر } \max \tilde{x}_{ij} \text{ مطلوب باشد} \\ \frac{\min \tilde{x}_{ij}}{\tilde{x}_{ij}} & \text{اگر } \min \tilde{x}_{ij} \text{ مطلوب نباشد} \end{cases}$$

گام سوم) محاسبه ماتریس وزن دار در روش WSM و WPM:  $\tilde{x}_{ij} = \overline{\tilde{x}_{ij}} \overline{w_j}$  برای WSM و  $\tilde{x}_{ij} = \widehat{\tilde{x}_{ij}} \overline{w_j}$  برای WPM

گام چهارم) محاسبه مقادیر تابع WSM و WPM:

$$\tilde{Q}_i = \sum_j^n \overline{\tilde{x}_{ij}} \quad , i = [1, m] \qquad \tilde{P}_i = \prod_j^n \widehat{\tilde{x}_{ij}} \quad , i = [1, m]$$

گام پنجم) خارج کردن مقادیر از فضای فازی با استفاده از:

$$Q_i = \frac{1}{\varphi} (Q_{i\alpha} + Q_{i\beta} + Q_{i\gamma}) \qquad P_i = \frac{1}{\varphi} (P_{i\alpha} + P_{i\beta} + P_{i\gamma})$$

گام ششم) در نهایت، امتیاز هر گزینه از رابطه زیر به دست می آید:

$$K_i = \lambda \sum_i^m Q_i + (1 - \lambda) \sum_i^m P_i \quad , \lambda \& K_i \in [0, 1]$$

که در آن  $\lambda$  معمولاً بر اساس نظر کارشناسی تعیین می شود (مقدار پیش فرض  $\lambda=0.5$  است).

محدودیت های منابع و بودجه ای اجرا نمی شوند. این پروژه ها به دو نحو تقسیم بندی می شوند؛ نوع پروژه ها و سطح پروژه ها. از نظر نوع پروژه ها به پروژه های علوم انسانی، مدیریت دانش، عقیدتی، عملیاتی، تربیت بدنی و راهبردی تقسیم بندی شده، و از نظر سطح، پروژه ها در سطح اداری، سازمانی، فرا سازمانی و ملی اجرا می شوند. هدف در اینجا کمک به مؤسسه در شناسایی و انتخاب با ارزش ترین پروژه بر اساس معیارهای مهم می باشد.

ابتدا با استفاده از مصاحبه ای ساختار یافته از سه نفر از خبرگان مؤسسه (خبرگانی که تجربه ی مدیریت پروژه ها و مدیریت چشم اندازهای کلان شرکت بوده)،

سپس، به هر پروژه امتیازی اختصاص داده می شود، این امتیاز نشان دهنده ی میزان ارزش آن پروژه بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده است، نتیجتاً؛ در زمان انتخاب پروژه ها، اولویت با پروژه هایی است که ارزش بالاتری داشته باشند.

#### ۴. مورد مطالعه

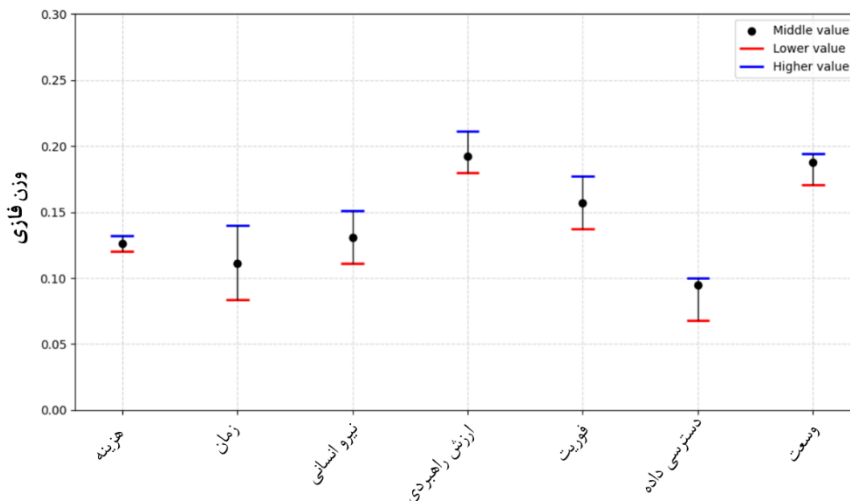
الگوی معرفی شده به منظور بهینه سازی پروژه های پژوهشی-تحقیقاتی یک مؤسسه ی علمی واقع در تهران همراه با شعبه های آن در سراسر کشور طراحی شده است. این مؤسسه سالیانه لیستی با بیش از ۵۰۰ پروژه تحقیقاتی در دست داشته و بعضاً بالغ بر ۱۰۰ پروژه را اجرا می نمایند، باقی این پروژه ها به دلیل

- روش دلفی را استفاده کرده و معیارهای مهم برای انتخاب پروژه‌های تحقیقاتی-پژوهشی شناسایی شده. معیارهای شناسایی شده عبارت‌اند:
- هزینه: میزان هزینه‌ی مورد نیاز پروژه
- زمان: میزان زمان مورد نیاز پروژه
- نیرو انسانی: تعداد نیرو انسانی به کار گرفته
- ارزش راهبردی: ارزش خلق شده پروژه و کمک آن برای نیل به اهداف راهبردی سازمانی
- فوریت: فوریت پروژه، زمانی که اجرای پروژه ضرورت خاص دارد و یا اینکه پیشنهاد دهنده دنگ، است
- دسترسی داده: سهولت دسترسی به اطلاعات و پیش‌بینی نتایج پروژه
- وسعت: پروژه از نظر وسعت تأثیر گذاری در چه سطح قرار دارد

سپس، با استفاده از روش بهترین-بدترین فازی وزن‌های هر یک از معیارهای نام برده محاسب شده، داده‌ها و نظر خبرگان نیز توسط مصاحبه‌ی دلفی جمع آوری شد. نتایج وزن‌های فازی معیارها در جدول ۲ نوشته شده و در شکل ۲ با جزئیات بیشتر قابل رأیت می‌باشد.

جدول ۲ وزن فازی معیارهای تصمیم گیری

هزینه	زمان	نیرو انسانی	ارزش راهبردی	فوریت	دسترسی داده	وسعت
(۰.۱۲۰, ۰.۱۲۶, ۰.۱۳۲)	(۰.۰۸۴, ۰.۱۱۱, ۰.۱۴۰)	(۰.۱۱۱, ۰.۱۳۱, ۰.۱۵۱)	(۰.۱۸۰, ۰.۱۹۲, ۰.۲۱۱)	(۰.۱۳۷, ۰.۱۵۷, ۰.۱۷۷)	(۰.۰۶۸, ۰.۰۹۵, ۰.۱۰۰)	(۰.۱۷۱, ۰.۱۸۸, ۰.۱۹۴)



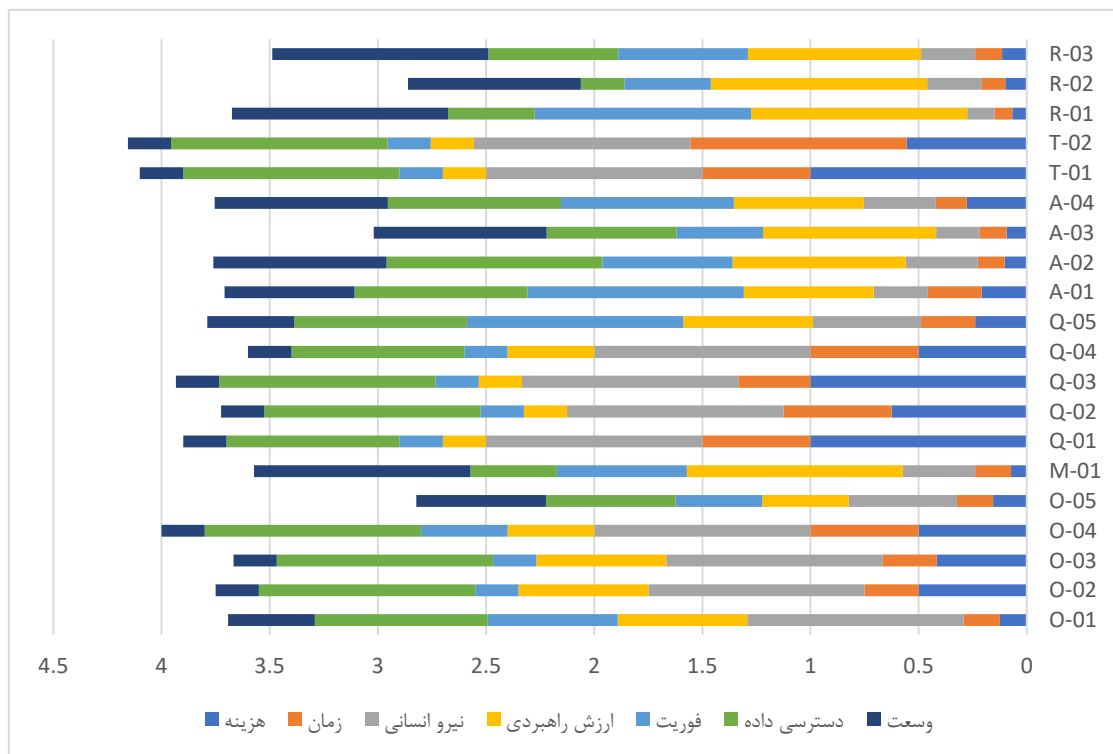
شکل ۲ جزئیات و بازه‌های وزن فازی معیارهای تصمیم گیری

شدن جدول تصمیم گیری که حاوی ۷ ستون (معیار) و ۲۰ سطر (پروژه) بوده، جدول پاکسازی و بی مقیاس سازی شده و در نهایت آماده‌ی اجرا روش واسپاس فازی روی آن شد. شکل ۳ مقادیر معیارهای این ۲۰ پروژه را قبل از اجرای روش واسپاس فازی نمایش

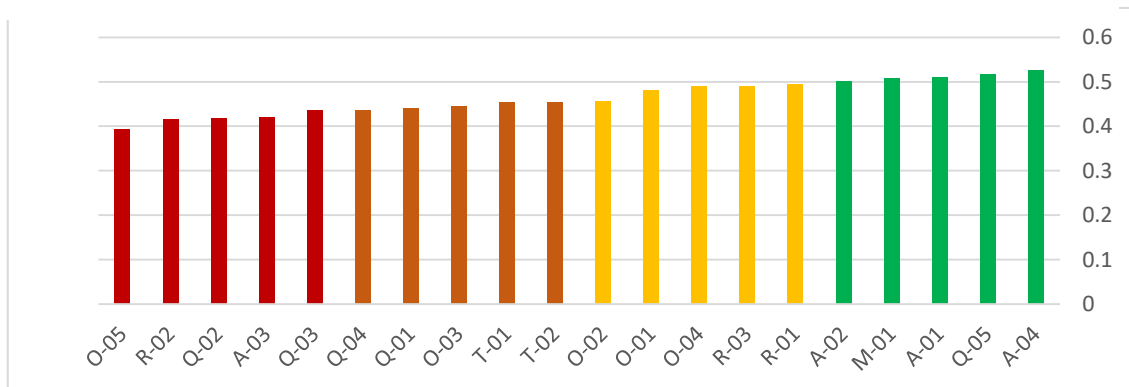
بعد از مشخص شدن معیارها، لیستی حاوی ۲۰ عدد از پروژه‌ها در دست مؤسسه جمع آوری شده و با استفاده از اطلاعات سازمانی، داده‌های مربوط وارد جدول تصمیم گیری می‌شود. جدول تصمیم گیری در بخش پیوست مقاله قرار گرفته است. بعد از مشخص

آن‌ها بوده و در عین حال ایجاد ارزش بالا است، از طرفی دیگر پروژه‌های که منابع لاتری نیازمندند و ارزش و فوریت والایی نداشته امتیاز کمتری حاصل شدند همانند عقیدتی ۲، راهبردی ۲ و علوم انسانی ۵، این الگو نیز به مؤسسه پیشنهاد می‌دهد که در حین انتخاب پروژه‌ها، به پروژه‌هایی با امتیاز پایین‌تر اهتمام کمتری شود. شکل ۴ تصویری از امتیازهای کسب شده توسط پروژه‌ها پس از اجرای روش واسپاس فازی نشان می‌دهد.

می‌دهد. در نهایت روش واسپاس فازی با ضریب  $\lambda=0.5$  اجرا شده و برای هر یک از پروژه امتیاز نظیری با ارزش خود محاسبه شد. در این حین پروژه‌های عملیاتی ۴، عقیدتی ۵ و عملیاتی ۱ بالاترین امتیاز را کسب کرده و پس از آن‌ها پروژه‌های راهبردی قرار گرفته، بدین ترتیب به این مؤسسه پیشنهاد می‌شود که در زمان تدوین سبد پروژه‌های تحقیقاتی- پژوهشی خود ابتدا به این پروژه‌ها توجه کند. امتیاز بالای این پروژه‌ها به دلیل کم بودن منابع مورد نیاز



شکل ۳ میزان امتیاز پردازش نشده پروژه‌ها

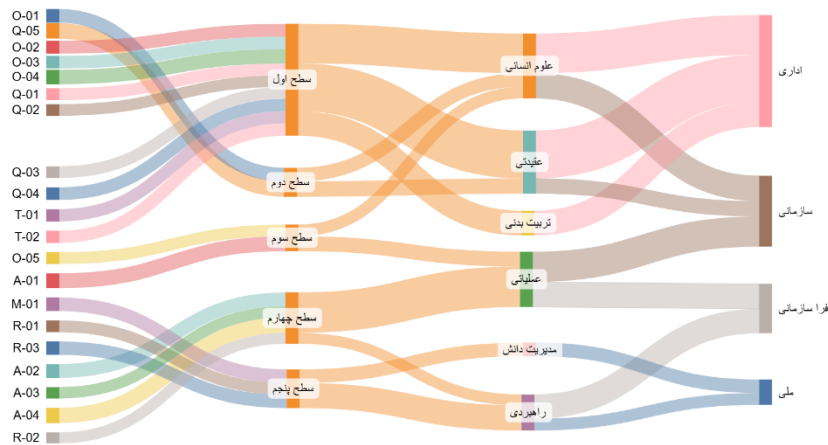


شکل ۴ رتبه بندی پروژه‌ها بر اساس امتیاز دهی روش واسپاس فازی

## ۵. بحث و نتیجه گیری

به کارگیرنده نیز پیشنهاداتی در قبال اتخاذ پروژهها داده است. علاوه بر این، بر اساس مصاحبهها ساختار سازماندهی پروژهها نیز شناسایی شده که در آن پروژهها بر اساس نوع، وسعت، سطح اجرایی و همچنین منابع مورد نیاز قابل مقایسهاند. شکل ۵، نمودار جریانی از این تقسیم بندی پروژهها را نمایش می دهد.

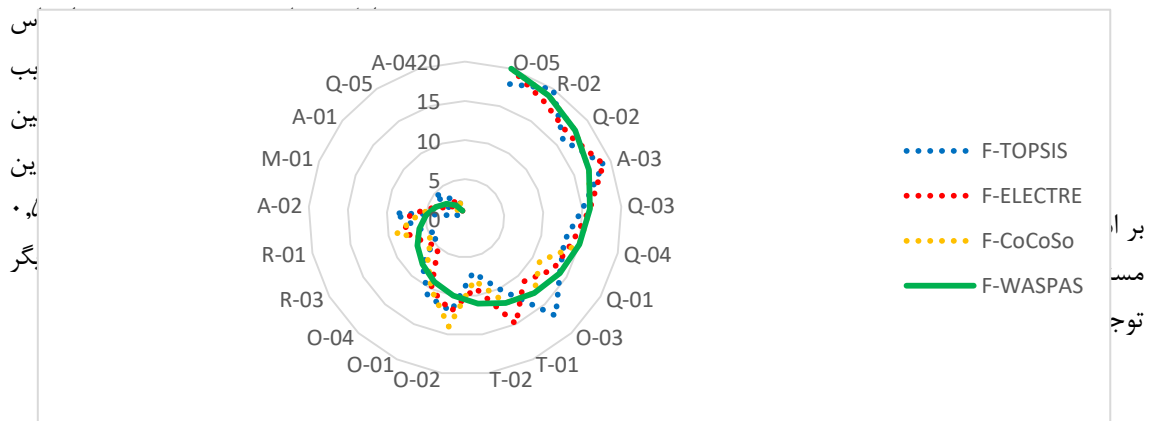
مقاله‌ی پیشرو در پی ارائه‌ی سبد بهینه‌ی پروژههای تحقیقاتی-پژوهشی، اقدام به طراحی الگویی مبتنی بر روش‌های تصمیم گیری چند معیاره نموده که با استفاده از مصاحبه‌ی ساختار یافته‌ی دلفی داده‌های لازم را جمع آوری کرده و سپس با تنظیم و آماده سازی داده‌ها در فضای فازی، ادغامی از روش‌های نوین تصمیم گیری بهترین-بدترین فازی و واسپاس فازی را اجرا کرده و نتایج را نمایش داده، و به سازمان



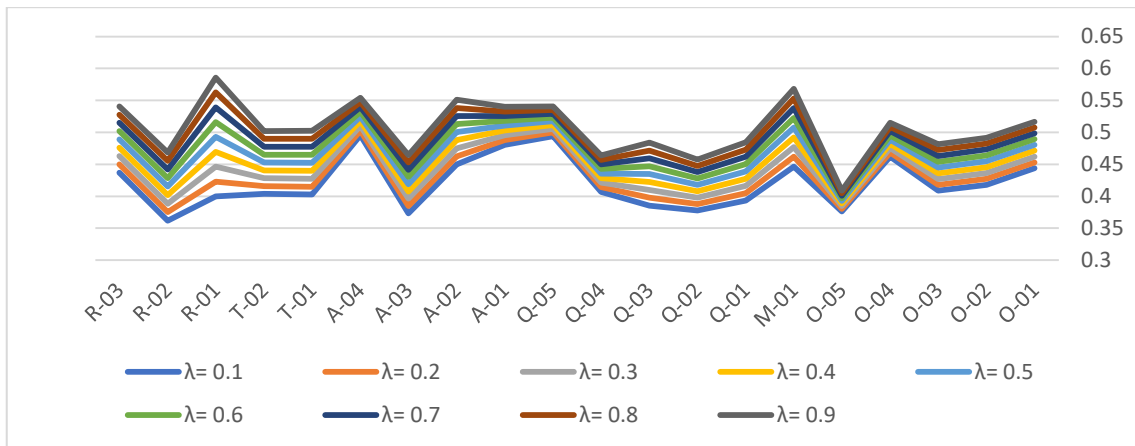
شکل ۵ نمودار جریان تقسیم بندی پروژههای مؤسسه

تصمیم گیری چند معیاره انتخاب شده و الگوریتم آن‌ها روی داده‌های پروژهها پیاده سازی شده، هر کدام از این روشها همانند روش واسپاس فازی، یک لیست رتبه بندی پروژهها تحویل داده که با لیست رتبه بندی روش واسپاس فازی مقایسه می‌شود، نتیجه‌ی این مقایسه در شکل ۶ قابل رأیت است.

برای آزمایش الگو، دو سری آزمون حساسیت در نظر گرفته شده؛ سری اول برای بررسی یافته‌های روش واسپاس فازی در مقابل روش‌های تصمیم گیری چند معیاره‌ی دیگر، و آزمون‌ی برای بررسی حساسیت یافته‌های روش واسپاس فازی با تغییر دادن ضریب توازن آن. در سری اول، تعدادی از روش‌های به نام در



۶ مقایسه روش‌های تصمیم گیری چند معیاره



شکل ۷ تحلیل حساسیت روش واسپاس فازی با استفاده از ضریب توازن

استاندارد و کیفیت ,  
<https://civilica.com/doc/۱۳۱۸۲۴۶>  
 • خورشید، ص.، تسلیمی، م.، بدیع، ک.، لوکس، ک. & جعفرنژاد، ا. (۱۳۸۳). رتبه بندی و انتخاب پروژه های تحقیقاتی تحت محیط فازی تصمیم گیری گروهی از طریق تکنیک تصمیم گیری TOPSIS. *مجله مدیریت فرهنگ سازمانی*، <https://civilica.com/doc/۱۵۵۱۰۱۱>  
 • صالحی زاده، ع. & محمودی، ج. (۱۳۹۸). آینده نگاری نتایج مدیریت سبدپروژه های تحقیقاتی در سازمان پروژه محور دفاعی با رویکرد پویایی شناسی سیستم *فصلنامه آینده پژوهی دفاعی* <https://civilica.com/doc/۱۲۲۷۸۳۲>  
 • ممی زاده، ف.، صادقی مقدم، م. & مهرگان، م. (۱۳۹۶). طبقه بندی پروژه ها در مدیریت سبد پروژه با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره MHDIS. *مجله چشم انداز مدیریت صنعتی* <https://civilica.com/doc/۱۳۰۱۵۹۳>  
 • میرباقری، س. م.، رفیعی آتانی، ع. & دشتی، ر. (۱۳۹۸). ارائه مدلی جهت پیاده سازی دفتر مدیریت پروژه (PMO) در سازمان های تحقیقاتی نظامی (مطالعه موردی: یکی از سازمان های تحقیقاتی نظامی) *فصلنامه مدیریت نظامی*، <https://civilica.com/doc/۱۲۴۱۲۴۰>  
 • نیکبخت، ع.، اوحدی، ف. & سبزه پرور، م. (۱۳۹۴). آرایه ی الگوی پیشنهادی جهت استانداردسازی و اجرای مدیریت دانش در پروژه های تحقیقاتی- صنعتی *فصلنامه مدیریت استاندارد و کیفیت* <https://civilica.com/doc/۶۶۴۴۷۱>

طبق این شکل می توان دید که امتیاز پروژه هایی با خطوط متراکم (همانند O-05) ثابت هستند در حالی که امتیاز پروژه هایی با خطوط متفرقه (همانند پروژه R-01) ثبات کمتری دارند.

این تحقیق با ارائه ی الگویی مبتنی بر روش های نوین تصمیم گیری چند معیاره فازی، به سازمان ها و مؤسسات درگیر با پروژه های تحقیقاتی-پژوهشی متعدد کمک می کند که سبدی بهینه از لیست پروژه های در دست خود تهیه کنند. علاوه بر این، با استفاده از الگوی نامبرده می توان برای هر یک از پروژه امتیازی نظیر ارزش آن پروژه تخصیص داد که نه تنها در رتبه بندی پروژه ها کمک کرده، بلکه در به مؤسسه نیز پروژه هایی با ارزش پایین تر را نشان داده که با بصیرت بیشتر سبد خود را تشکیل دهند.

## ۶. منابع

• ترکیان ولاشانی، ا.، چشم راه، م. & شهبازی، ص. (۱۴۰۰). الگویی برای مدیریت پروژه های تحقیقاتی مبتنی بر استانداردهای بین المللی مدیریت پروژه (موردکاوی: دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر). *فصلنامه پژوهشنامه مدیریت و مهندسی صنایع*، <https://civilica.com/doc/۱۵۰۰۸۲۳>  
 • تقی زاده، ق. (۱۳۹۱). عوامل افزایش بهره وری، کارآیی و اثر بخشی در انجام پروژه های تحقیقاتی *فصلنامه مدیریت*

- Mathematics and Computation*, ۲۱۹(۶), ۳۱۲۲–۳۱۳۸. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2012.09.043>
- Kizielewicz, B., & Bączkiewicz, A. (۲۰۲۱). Comparison of Fuzzy TOPSIS, Fuzzy VIKOR, Fuzzy WASPAS and Fuzzy MMOORA methods in the housing selection problem. *Procedia Computer Science*, ۱۹۲, ۴۵۷۸–۴۵۹۱. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.236>
  - Mavrotas, G., Diakoulaki, D., & Kourentzis, A. (۲۰۰۸). Selection among ranked projects under segmentation, policy and logical constraints. *European Journal of Operational Research*, ۱۸۷(۱), ۱۷۷–۱۹۲. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.03.010>
  - PMI. (۲۰۱۷). *Guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (۶th edition)* (ویرایش ۶). Project Management Institute.
  - Sharpe, W. F. (۱۹۶۷). A Linear Programming Algorithm for Mutual Fund Portfolio Selection. *Management Science*, ۱۲(۷), ۴۹۹–۵۱۰. <https://doi.org/10.1287/mnsc.13.7.499>
  - Taherdoost, H., & Madanchian, M. (۲۰۲۳). Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia*, ۲(۱), ۷۷–۸۷. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010006>
  - Zanakis, S. H., Mandakovic, T., Gupta, S. K., Sahay, S., & Hong, S. (۱۹۹۵). A review of program evaluation and fund allocation methods within the service and government sectors. *Socio-Economic Planning Sciences*, ۲۹(۱), ۵۹–۷۹. <https://doi.org/10.1016/0038->
  - Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (۲۰۱۲). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *Electronics and Electrical Engineering*, ۱۲۲(۶). <https://doi.org/10.5755/j.1.eee.122.6.1810>
  - Aghajanian, S., Tabaian, S. K., radfar, reza, & seyedhosseini, seyed M. (۱۳۹۹). مفهومی برای مدیریت سبد پروژه های نوآوری باز در شرکت های فناوری اطلاعات و ارتباطات *مجله مهندسی مدیریت نوآوری*, <https://civilica.com/doc/1895375>
  - Ayan, B., Abacıoğlu, S., & Basilio, M. P. (۲۰۲۳). A Comprehensive Review of the Novel Weighting Methods for Multi-Criteria Decision-Making. *Information*, ۱۴(۵), ۲۸۵. <https://doi.org/10.3390/info14050285>
  - Chu, P.-Y. V., Hsu, Y.-L., & Fehling, M. (۱۹۹۶). A decision support system for project portfolio selection. *Computers in Industry*, ۳۲(۲), ۱۴۱–۱۴۹. [https://doi.org/10.1016/S0166-3615\(96\)00067-X](https://doi.org/10.1016/S0166-3615(96)00067-X)
  - Davoudpour, H., Rezaee, S., & Ashrafi, M. (۲۰۱۲). Developing a framework for renewable technology portfolio selection: A case study at a R&D center. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۱۶(۶), ۴۲۹۱–۴۲۹۷. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.038>
  - Guo, S., & Zhao, H. (۲۰۱۷). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowledge-Based Systems*, ۱۲۱, ۲۳–۳۱. <https://doi.org/10.1016/j.knsys.2017.01.010>
  - Habibi, A., Sarafrazi, A., & Izadyar, S. (۲۰۱۴). Delphi Technique Theoretical Framework in Qualitative Research. *The International Journal Of Engineering And Science*, ۲(۴), ۸–۱۳.
  - Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Amiri, M., & Esmacili, A. (۲۰۱۶). Multi-criteria evaluation of green suppliers using an extended WASPAS method with interval type-۲ fuzzy sets. *Journal of Cleaner Production*, ۱۳۷, ۲۱۳–۲۲۹. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.031>
  - Khalili-Damghani, K., Taviana, M., & Sadi-Nezhad, S. (۲۰۱۲). An integrated multi-objective framework for solving multi-period project selection problems. *Applied*



عنوان پروژه	نوع	سطح	هزینه	زمان	نیرو انسانی	ارزش راهبردی	فوریت	دسترسی داده	وسعت
O-01	علوم انسانی	سازمانی	۴,۰۰۰,۰۰۰	۳	۵	۳	۳	۴	۲
O-02	علوم انسانی	اداری	۱,۰۰۰,۰۰۰	۲	۵	۳	۱	۵	۱
O-03	علوم انسانی	اداری	۱,۲۰۰,۰۰۰	۲	۵	۳	۱	۵	۱
O-04	علوم انسانی	اداری	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱	۵	۲	۲	۵	۱
O-05	علوم انسانی	سازمانی	۳,۲۰۰,۰۰۰	۳	۱۰	۲	۲	۳	۳
M-01	مدیریت دانش	ملی	۶,۹۰۰,۰۰۰	۳	۱۵	۵	۳	۲	۵
Q-01	عقیدتی	اداری	۵۰۰,۰۰۰	۱	۵	۱	۱	۴	۱
Q-02	عقیدتی	اداری	۸۰۰,۰۰۰	۱	۵	۱	۱	۵	۱
Q-03	عقیدتی	اداری	۵۰۰,۰۰۰	۱,۵	۵	۱	۱	۵	۱
Q-04	عقیدتی	اداری	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱	۵	۲	۱	۴	۱
Q-05	عقیدتی	سازمانی	۲,۱۰۰,۰۰۰	۲	۱۰	۳	۵	۴	۲
A-01	عملیاتی	سازمانی	۲,۴۰۰,۰۰۰	۲	۲۰	۳	۵	۴	۳
A-02	عملیاتی	فرا سازمانی	۴,۹۰۰,۰۰۰	۴	۱۵	۴	۳	۵	۴
A-03	عملیاتی	فرا سازمانی	۵,۳۰۰,۰۰۰	۴	۲۵	۴	۲	۳	۴
A-04	عملیاتی	سازمانی	۱,۸۰۰,۰۰۰	۳,۵	۱۵	۳	۴	۴	۴
T-01	تربیت بدنی	اداری	۵۰۰,۰۰۰	۱	۵	۱	۱	۵	۱
T-02	تربیت بدنی	اداری	۹۰۰,۰۰۰	۰,۵	۵	۱	۱	۵	۱
R-01	راهبردی	ملی	۷,۵۰۰,۰۰۰	۶	۴۰	۵	۵	۲	۵
R-02	راهبردی	فرا سازمانی	۵,۰۰۰,۰۰۰	۴,۵	۲۰	۵	۲	۱	۴
R-03	راهبردی	فرا سازمانی	۴,۴۰۰,۰۰۰	۴	۲۰	۴	۳	۳	۵