

## طراحی مدلی جهت ارزیابی پیمانکاران در برون سپاری پروژه‌های عمرانی شهرداری (مورد مطالعه: شهرداری منطقه ۳ تهران)

غزاله کاتب

کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

\* gkatebmail@yahoo.com

ارسال: فروردین ماه ۹۹ پذیرش: فروردین ماه ۹۹

### چکیده

برون سپاری یکی از راهبردهای سازمان‌ها برای صرف کارای منابع و امکانات در حوزه‌ی پروژه‌های عمرانی است. برون‌سپاری یکی از جذاب‌ترین گرایش‌های موجود در صنعت به سبب کاهش هزینه‌ها است، هر چند می‌تواند یکی از عوامل کاهش مخاطره نیز محسوب شود. یک سازمان از طریق برون‌سپاری می‌تواند به فناوری، افراد و فرآیندهایی دسترسی داشته باشد که دسترسی به آن‌ها از طریق دیگر صرفه‌جویی اقتصادی ندارد. اغلب برون‌سپاری امکان دسترسی به فناوری‌های پیشرفته را فراهم می‌کند. برون‌سپاری می‌تواند راهی برای استفاده از فناوری روز، دستیابی به کارشناسان خبره و در نتیجه بهبود کیفیت ارائه خدمات مربوط به سازمان و مشتریان شود. هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و معیارهای ارزیابی صلاحیت و انتخاب پیمانکاران در پروژه‌های عمرانی شهرداری منطقه سه تهران با تکنیک دلفی فازی و اولویت‌بندی و وزن‌دهی به آن‌ها با تکنیک بهترین-بدترین (BWM) است. جامعه و نمونه آماری پژوهش حاضر ۲۲ نفر از خبرگان ارشد شهرداری منطقه ۳ تهران که حداقل دارای ۱۰ سال سابقه کار اجرایی در انتخاب و ارزیابی پیمانکاران شهرداری تهران را دارا می‌باشند؛ تشکیل می‌دهند. ابتدا با مرور جامع مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های برون‌سپاری و انتخاب شاخص‌های ارزیابی پیمانکاران پرداخته شد. سپس با استفاده از دو دور توزیع پرسش‌نامه‌های دلفی فازی مؤلفه‌های پژوهش شناسایی گردید. آنگاه با استفاده از پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی و تکنیک BWM ابعاد و شاخص‌ها وزن‌دهی و اولویت بندی گردیدند. نتایج پژوهش حاضر می‌تواند دید جامعی را به خبرگان شهرداری تهران در خصوص انتخاب بهترین پیمانکار در پروژه‌های عمرانی ارائه نماید.

کلمات کلیدی: برون‌سپاری، پروژه‌های عمرانی، تکنیک دلفی فازی، تکنیک بهترین-بدترین (BWM).

### ۱- مقدمه

امروزه سازمان‌ها به‌طور وسیعی جهت افزایش توان رقابتی و کسب سود و تمرکز بر روی مزیت رقابتی خود به دنبال برون‌سپاری<sup>۱</sup> هستند [۱]. دستیابی به مزیت رقابتی از طریق افزایش راهبرد تمایز چالش بزرگی است که سازمان‌ها با آن مواجه هستند و باید با افزایش

<sup>1</sup> Outsourcing

کارایی، استفاده از فناوری‌های جدید و کسب مهارت‌های مدیریتی به آن دست یابند. بنابراین برای دستیابی به مزایای بیشتر بسیاری از سازمان‌ها به برون‌سپاری فعالیت‌های خود اقدام نموده و بهبود کیفیت محصولات و خدمات خود را مدنظر قرار داده‌اند [۲]. انواع مختلف همکاری‌ها و پیمان‌های راهبردی مابین سازمان‌ها فراهم‌کننده راه دستیابی به مهارت‌های خاص و شایستگی‌های موردنیاز برای رقابت مؤثر در بازارهای جهانی است. برون‌سپاری یکی از انواع پیمان‌های راهبردی است. در بازارهای کسب‌وکار امروزی سازمان‌ها در یک ساختار شبکه‌ای به دنبال این هستند تا فعالیت‌های کلیدی را که به کمک آن‌ها برای مشتریان ارزش آفرینی می‌کنند، برای خود نگه‌داشته و بقیه فعالیت‌ها را به مؤسسات دیگری که در آن فعالیت‌ها قابلیت اساسی دارند، واگذار نمایند [۳].

اندیشمندان برون‌سپاری (Venkatesh و دیگران، ۲۰۱۲) و (Lacity et al., 2009)، درجه موفقیت برون‌سپاری را برحسب میزان تحقق اهداف مرتبط با برون‌سپاری می‌دانند. از طرفی برای این که بتوانیم چیزی را مدیریت کنیم باید بتوانیم آن را اندازه‌گیری نماییم و شناخت عوامل بحرانی موفقیت که در پیروزی و شکست پروژه‌های عمرانی شهرداری تهران و هر پروژه‌ای مؤثر است می‌تواند خبرگان و کارشناسان را در نائل آمدن هرچه بیشتر در برون‌سپاری یاری نماید.

در سال ۱۹۶۵ توسط پروفیسور لطفی عسگرزاده، دانشمند ایرانی و استاد دانشگاه برکلی آمریکا عرضه شد. نظریه‌ای است برای اقدام در شرایط عدم اطمینان. این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم، متغیرها، و سیستم‌هایی را که نادقیق و مبهم هستند، به شکل ریاضی درآورد و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد [۱۱].

مسئله‌ای که به شکل‌گیری ایده پژوهش حاضر منجر شد، خلأ شناخت عوامل بحرانی موفقیت<sup>۱</sup> در برون‌سپاری پروژه‌های عمرانی در حوزه شهرداری تهران بود. عوامل بحرانی موفقیت، عواملی است که شناخت و توجه به آن‌ها در موفقیت یا شکست سازمان‌ها در آن حوزه‌ها بسیار نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌نماید.

دلایل ذکرشده در بالا گواه بر این علت است که باید شاخص‌هایی جهت ارزیابی صلاحیت و انتخاب پیمانکاران در پروژه‌های عمرانی شهرداری شناسایی شده و اهم این شاخص‌ها از بقیه شاخص‌ها تمیز داده‌شده و به مدیران و تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران در حوزه پروژه‌های عمرانی معرفی شود. باوجود اهمیت این موضوع تاکنون تحقیقات اندکی در مورد شناسایی این شاخص‌ها و رتبه‌بندی این شاخص‌ها انجام شده است که همین امر بر ضرورت و اهمیت تحقیق حاضر می‌افزاید. سؤالات اساسی پژوهش حاضر عبارتند از این که:

- ۱- چه ابعاد و شاخص‌هایی جهت ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در پروژه‌های عمرانی شهرداری منطقه ۳ باید به کار گرفته شوند؟
  - ۲- مهم‌ترین شاخص‌های کلیدی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت بانک شهر با استفاده از تکنیک بهترین - بدترین<sup>۲</sup> (BWM) کدامند؟
- نتایج پژوهش حاضر می‌تواند دید جامعی را به خبرگان شهرداری تهران در خصوص انتخاب بهترین پیمانکار در پروژه‌های عمرانی و برون‌سپاری ارائه نماید.

## ۲- مبانی نظری پژوهش

### ۲-۱- مفهوم برون‌سپاری و زمینه‌های پیدایش آن

پیتر دراگر<sup>۳</sup> در ارتباط با برون‌سپاری و آثار آن می‌گوید: چنین امری در واقع در حکم تحولی بنیادین در ساختار سازمان‌های جهان فرداست. این بدان معناست که دیگر الزامی نیست که سازمان‌های بزرگ به تشکیلاتی بدل شوند که تعداد زیادی افراد را در استخدام خود داشته باشند. این قبیل سازمان‌ها به تشکیلاتی تبدیل می‌شوند که به درآمدهای عالی و بهره‌وری بالادست پیدا می‌کنند، زیرا تنها بر فعالیت‌هایی تمرکز می‌کنند که برای آن‌ها مأموریت یافته‌اند [۴] و کارهایی را انجام می‌دهند که دقیقاً به اهداف سازمانی آن‌ها مربوط است. کارهایی را به‌خوبی می‌شناسند و به جزئیات آن آشنا نیستند. مابقی فعالیت‌های خدماتی این‌گونه سازمان‌ها به نهادهای

<sup>1</sup> Critical Success Factor (CSF)

<sup>2</sup> Best – worst Method (BWM)

<sup>3</sup> Peter Drucker

بیرونی واگذار می‌گردد. وی با ابداع نظریه کارکنان دانا<sup>۱</sup> در سال (۱۹۵۶) بر این موضوع تأکید کرد که افزایش آگاهی و دانش کارکنان و افراد جامعه منجر به تغییرات سازمانی و روابط کاری شده است. وی در واقع برون‌سپاری را مثال روشنی از اینکه روابط مابین سازمان‌ها در حال تغییر است می‌داند [۵].

تعاریف مختلفی که از برون‌سپاری وجود دارد به صورت خلاصه در ذیل آمده است:

برون‌سپاری عبارت است از: واگذاری برخی فعالیت‌های داخلی یک سازمان به تأمین‌کننده آن در بیرون از سازمان و واگذاری حق تصمیم‌گیری به تأمین‌کننده بیرونی بر اساس قرارداد. در واقع در برون‌سپاری علاوه بر واگذاری فعالیت‌ها و عوامل تولید کارکنان، تسهیلات، تجهیزات، فناوری و سایر تجهیزات (اختیار تصمیم‌گیری)، مسئولیت و حق تصمیم‌گیری در مورد فعالیت‌ها نیز در اغلب موارد واگذار می‌گردد [۶].

برون‌سپاری یعنی کالاها و خدماتی که قبلاً در داخل سازمان تولید می‌شد، از دیگران خریداری شود و از خدمات آن‌ها استفاده گردد. برون‌سپاری به روشی گفته می‌شود که طی آن، بنا بر دلایلی شرکتی قسمتی از کار خود را به شخص و یا شرکتی دیگر بسپارد [۷].

برون‌سپاری عبارت است از: واگذاری برخی از فعالیت‌های تکراری و متناوب داخلی و نیز اختیارات تصمیم‌گیری شرکت به پیمانکاران خارج از آن در قالب یک قرارداد و یا تفاهم‌نامه [۸].

برون‌سپاری را می‌توان طراحی فعالیت‌ها به وسیله ارکان ثالث، قرارداد بستن کارا و سیستماتیک با سازمان‌های بیرونی برای خرید فعالیت‌ها و یا درجه پایینی از یکپارچه‌سازی عمودی در یک زنجیره تأمین تعریف نمود [۹]. برون‌سپاری می‌تواند به صورت انعقاد قرارداد با یک سازمان خارجی جهت بر عهده گرفتن مسئولیت فراهم کردن مسئولیت‌های کسب‌وکار تعریف شود [۱۰].

پس از جنگ جهانی دوم مدل و نگرش حاکم بر فعالیت‌های یک شرکت بزرگ یکپارچه بود که هم مالک دارایی‌هایش بود و هم مدیریت و کنترل فعالیت‌ها را خود رأساً بر عهده داشت. در آن دوره متفکرانی چون مارکس کینز ۱ و گالبرایت ۲ در نظریه‌های اقتصادی خود و مدیرانی مثل هنری فورد ۳ در عمل جنبه‌های مثبت عملکرد اقتصادی صنایع بزرگ و تولید انبوه را مورد تأکید قرار می‌دادند و مدیران را به مجموعه‌سازی مختلط ۴ و یکپارچه‌سازی ۵ در همه ابعاد ترغیب می‌کردند و تمامی فعالیت‌های مربوط به تولید یک محصول درون شرکت انجام می‌شد. چهار انگیزه اصلی هم در ورای این استراتژی‌ها وجود داشت [۱۲]:

۱. این استراتژی‌ها به‌طور بالقوه امکان استفاده از مزایای اقتصاد مقیاس را برای شرکت فراهم می‌کردند.

۲. یکپارچگی افقی فرصت بهره‌مندی از یک قدرت بازار بزرگ‌تر را فراهم می‌نمود.

۳. مجموعه‌سازی مختلط با افزایش دامنه و تنوع محصولات به‌طور بالقوه امنیت و اطمینان خاطر بیشتری را برای شرکت فراهم می‌نمود.

۴. یکپارچگی عمودی کنترل بیشتر شرکت را بر مواردی همچون منابع مواد خام یا کانال‌های توزیع امکان‌پذیر می‌کرد [۱۳].

به همین جهت در دهه‌های (۱۹۵۰) و (۱۹۶۰)، نگرش مشترک عبارت بود از تنوع‌بخشی به محصولات، گسترش شرکت و بهره‌مندی از مزایای اقتصادی مقیاس اما در دهه (۱۹۷۰)، شرکت‌ها به این موضوع رسیدند که فاقد چابکی لازم برای رقابت‌پذیری هستند و به این موضوع اذعان شده است که شرکت‌های بزرگ و جهانی در بازار ناکارآمد می‌باشند و در دهه (۱۹۸۰)، این ناکارآمدی با شروع رکود اقتصاد جهانی همراه شد و این اعتقاد توسعه یافت که علت ناکارآمدی شرکت‌ها پیوند و گسترش آن‌هاست. بنابراین اجماعی

<sup>1</sup> Knowledge Worker

حاصل شد که استراتژی شرکتی باید سمت و سویی معکوس پیدا کند و شرکت‌ها برای افزایش انعطاف‌پذیری و خلاقیت بهتر است توان و تلاش خود را بر تعداد محدودی فعالیت متمرکز کنند [۱۴].

در سال (۱۹۷۵)، میلادی مفهومی تحت عنوان شفافیت دارایی‌ها توسط ویلیامسون ۲ توسعه یافت. ویلیامسون تئوری را بنیان نمود که مبتنی بر نیاز شرکت‌ها بر صرفه‌جویی در هزینه‌های تبادل بود. بر اساس دیدگاه فوق هزینه‌ی تبادل بر اساس ویژگی‌های کالای مبادله شده و نیز سرمایه‌گذاری شرکت مادر در شرکت تأمین‌کننده تعیین می‌شود هرچه هزینه تبادل در یک صنعت بیشتر باشد تمایل شرکت‌ها برای روابط پیمانکاری کمتر شده و سازمان‌ها بزرگ‌تر می‌شوند و از سوی دیگر نیز افزایش هزینه‌ی دیوان‌سالاری داخل شرکت و کاهش انعطاف‌پذیری در بزرگ شدن بیش از حد شرکت‌ها جلوگیری کرده و آن‌ها را به همکاری با شرکت‌های دیگر ترغیب می‌کند [۱۵].

در دهه (۱۹۸۰) برخی دولت‌های غربی باهدف کوچک‌سازی بخش دولتی و کاهش تصدی‌گری اقدام به واگذاری برخی از فعالیت‌های خود به بخش خصوصی و پیمانکاران بیرونی نمودند. این اصلاح ساختار به دو صورت بر رویکرد برون‌سپاری تأثیر گذاشت:

۱. نتایج اقدام فوق این باور را تقویت می‌کرد که پیمانکاران می‌توانند خدماتی را با کارآمدی و اثربخشی بیشتر نسبت به بخش‌های داخلی سازمان‌های داخلی ارائه کنند.

۲. برون‌سپاری خدمات بخش دولتی در بسیاری از حوزه‌های خدماتی موجب توسعه و رونق بازار این‌گونه خدمات گردید و سبب ایجاد و رشد شرکت‌های بزرگ خدماتی شد [۱۶].

در دهه‌ی (۱۹۸۰) میلادی تغییری در سبک مدیریت پدیدار شد بدین صورت که در استراتژی‌های تجاری ایده تجارت محوری به ایده غالب تبدیل شد و مشاوران، مدیران شرکت‌ها را ترغیب به استفاده از این خط‌مشی کردند و از اوایل دهه (۱۹۸۰) میلادی گرایش و تمایل عمومی شرکت به ویژه در برخی حوزه‌های بازار در راستای کاهش میزان یکپارچگی عمومی بوده است [۱۵].

در دهه (۱۹۹۰)، استفاده از شبکه تأمین‌کنندگان مورد استفاده‌ی خودروسازان ژاپن قرار گرفت و از سوی خودروسازان غربی هم تقلید شد. پس از آن صنایع داروسازی از جمله صناعی بودند که اقدام به کاهش سطوح یکپارچگی عمومی‌شان کردند و تمرکز خود را بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نیز توسعه‌ی برخی مراحل فرآیند تولید معطوف نمودند که ارزش آفرینی بالاتری نسبت به سایر فعالیت‌ها داشت و پس از آن صنایع الکترونیکی از جمله صناعی بودند که در این مسیر گام برداشتند [۸].

## ۲-۲- چارچوب کلی برون‌سپاری

در گذشته، برون‌سپاری در سازمان‌هایی با عملکرد ضعیف در رقابت و میزان تولید و سازمان‌هایی که مشکلات مالی داشته و فاقد فناوری پیشرفته بودند مورد استفاده قرار می‌گرفت. امروزه سازمان‌های موفق نیز از این ابزار برای تجدید ساختار سازمانی استفاده می‌کنند و مدیران این سازمان‌ها درک کرده‌اند که ایجاد قابلیت‌های کلیدی برای برآورده نمودن نیازهای مشتری ضروری است و باید در این راه تلاش نمایند. به کارگیری راهبرد برون‌سپاری برای یک فرآیند خاص نیازمند پردازش مواردی چون توانایی نسبی انجام فرآیند، میزان رقابتی بودن فرآیند و پتانسیل فرصت‌طلبی در اثر برون‌سپاری فرآیند است [۱۴]. پردازش هر یک از موارد مذکور تعدادی راهبرد منبع یابی برای سازمان فراهم می‌کند. رویکرد منبع یابی شامل تک منبعی استفاده از یک تأمین‌کننده دارای فرآیند و فناوری خاص و چند منبعی استفاده از چند تأمین‌کننده و ایجاد رقابت بین آن‌ها در ارائه خدمات بهتر می‌باشد [۱۰].

در قراردادهای برون‌سپاری پیچیده که در سطح سازمان تنظیم می‌شود، دستیابی به سطح کلی توافق مهم است. برای موفقیت مدیران ارشد در این قراردادها، ترسیم چارچوب کلی برون‌سپاری مفید خواهد بود. رعایت اصول کلی قراردادها منجر به صرفه‌جویی در

هزینه‌ی تراکنش‌ها مانند هزینه انجام مذاکرات و توافقات قراردادی، انتخاب و ارزیابی تأمین‌کننده و دستیابی به شایستگی رقابتی می‌شود. شکل (۱)، چهارچوب کلی فرآیند برون‌سپاری را نشان می‌دهد [۱۶].



شکل ۱- روند کلی برون‌سپاری

## ۳-۲ - پیشینه پژوهش

بردیار و سیزدی (۱۳۸۷)، به تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد منابع انسانی شرکت توزیع برق استان قم با رویکرد BSC-AHP پرداختند. نتایج حاکی از آن است که نرخ هزینه نیروی انسانی، رضایت شغلی، پوشش نیازسنجی آموزش و پوشش نیازسنجی نیروی انسانی از جمله مهم‌ترین شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) تعیین شده در حوزه منابع انسانی هستند. همچنین از بین شاخص‌های موجود در منظرهای BSC، شاخص رضایت شغلی نیروی انسانی با درجه اهمیت ۵۵٫۸ درصد از جمله مهم‌ترین شاخص‌های موجود در حوزه منابع انسانی است. زارع، مؤمنی و برقی (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای با عنوان: الگوی ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در پروژه‌های پتروشیمی؛ رویکرد تکنیک‌های تصمیم‌گیری - تکنیک بردا، پرداختند. در این پژوهش، با استفاده از رویکرد MCDM، معیارهای شناسایی شده در رتبه‌بندی پیمانکاران پروژه‌های پتروشیمی مورد بررسی قرار گرفته و با طرح پرسش‌نامه‌ای، مؤثرترین معیارها در این زمینه شناسایی گردید. سپس، با استفاده از پرسش‌نامه‌ی دیگری، نظریات خبرگان (حاوی از اطلاعات کلی یک مناقصه شامل پروژه و پیمانکار شرکت‌کننده در آن) جمع‌آوری شد و با به‌کارگیری تکنیک‌های تاپسیس و بردا، ارزیابی انجام گرفت و برترین پیمانکار به‌عنوان برنده‌ی مناقصه معرفی گردید. در نهایت، فرآیند تصمیم‌گیری به همراه راهکارهایی برای به‌کارگیری این روش و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی ارائه گردیده است. ابن رسول و همکاران (۱۳۸۹)، به ارزیابی عملکرد قرارگاه خاتم‌الانبیاء (ص) با رویکرد کارت امتیازی متوازن پرداختند. محققین با ارتباطی که بین سنجها و شاخص‌ها و استراتژی‌های قرارگاه برقرار کرده بودند مدل بومی‌شده‌ای برای سازمان مذکور طراحی کردند. ایشان در چهار منظر مالی، مشتریان، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری شاخص‌هایی را به‌کاربرده بودند که به‌صورت زیر تشریح می‌شود. در منظر مالی از شاخص‌هایی همچون: نرخ هزینه نیروی انسانی، مدیریت هزینه پروژه‌ها، نرخ هزینه سرپرستی. در منظر مشتریان از شاخص‌هایی چون: ارتقای توان اقتصادی، عمرانی و مهندسی، اثربخشی آموزش، رضایت مشتریان. در منظر فرآیندهای داخلی از شاخص‌های، جابه‌جایی کارکنان، تعالی سازمانی، خطای جذب، توان جذب. در منظر رشد و یادگیری از شاخص‌هایی مانند: نرخ

توسعه‌ی نیروی انسانی، تعداد ساعات صرف شده برای آموزش کارکنان، نرخ عدم حضور، و کیفیت جذب استفاده شده است. برای ایجاد چارچوب یکپارچه BSC-AHP، جهت تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد منابع انسانی ابتدا باید ساختار سلسله مراتبی را با تعیین معیارها و شاخص‌هایی برای منظرهای BSC، مشخص کرد. کاپلان و نورتون اظهار داشتند، هدف اصلی در منظر مالی، کسب سود، بازگشت سرمایه و درآمد؛ منظر مشتری کسب رضایت، ابقاء و وفاداری مشتری؛ منظر فرآیندهای داخلی کیفیت، افزایش تولید و بهره‌وری و در آخر وجه رشد و یادگیری افزایش مهارت، دانش و توانایی نیروی انسانی مطرح هستند. نهاوندی و نوروزی (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان: ارزیابی پیمانکاران با کمک روش‌های چند معیاره فازی دارای روابط مستقل و وابسته (مطالعه موردی: پیمانکاران راهبری شرکت قطارهای مسافری رجا)، پرداختند. این تحقیق اولین نمونه از رتبه‌بندی با زیر معیارهای وابسته در ایران بوده و نیز برای اولین بار از ترکیب دو تکنیک AHP گروهی برای وزن دهی اولیه معیارها، از مدل‌سازی ساختاری توصیفی برای بیان ارتباط بین زیر معیارها و از انتگرال فازی برای بیان عملکرد ترکیبی زیر معیارها استفاده شده است. نتایج حاصل از اجرای این مدل، (با در نظر داشتن وابستگی‌های درونی) در مقایسه با روش AHP معمول، بیانگر بروز تغییرات در رده‌های میانی بوده و برترین و بدترین شرکت‌ها تحت تأثیر در نظرگیری روابط بین معیارها تفاوت زیادی نکرده‌اند. همچنین نتایج این تحقیق، تأثیر تغییرات معیارهای وابسته بر یکدیگر و بر عملکرد کلی هر شرکت را روشن می‌سازد. مقایسه نتایج حاصل، اطلاعات بسیار ارزشمندی به شرکت‌ها در خصوص نحوه بهبود عملکرد در هر زیر معیار، به گونه‌ای که بیش‌ترین تأثیر را در عملکرد نهایی داشته باشد، به دست می‌دهد. (مهرگان و دیگران، ۱۳۹۰)، در پژوهشی با عنوان: ارائه یک مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت برون‌سپاری فرآیندهای کسب و کار با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای، پرداختند. هدف از این پژوهش ارائه یک مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت برون‌سپاری فرآیندهای شرکت آذین تته می‌باشد. جهت ارائه این مدل، پس از انجام تحقیقات مقدماتی و مستندات علمی، ۱۹ شاخص تأثیرگذار بر انتخاب تأمین‌کننده در فرآیند برون‌سپاری استخراج گردید و با اعمال نظرات خبرگان صنعت از میان این شاخص‌ها، ۴ شاخص سازگاری، هزینه، کیفیت و شهرت و اعتبار تأمین‌کننده به دلیل اهمیت بالای آن‌ها مبنای مطالعه و انتخاب استراتژی برون‌سپاری شرکت آذین تته قرار گرفت. (عالم تبریز و شایسته، ۱۳۹۰)، در پژوهشی با عنوان: ارزیابی و اولویت‌بندی برون‌سپاری فرآیندهای کاری مالیات استانی در سازمان امور مالیاتی با رویکرد TOPSIS فازی، پرداختند. در این پژوهش مدلی برای تصمیم‌گیری برون‌سپاری و معیارهایی برای ارزیابی برون‌سپاری فرآیندهای کاری در سازمان امور مالیاتی با استفاده از روش دلفی فازی و مدل تصمیم‌گیری TOPSIS ارائه شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد برون‌سپاری در شش وجه (مالی، مؤدیان، محیط داخلی، منابع انسانی، محیط بیرونی و همسویی راهبردی) می‌باشد. (کریمی و دیگران، ۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان: الگویی برای تصمیمات برون‌سپاری تولید در یک سازمان دولتی، پرداختند. در این پژوهش ضمن بررسی روند تصمیمات برون‌سپاری، مدلی برای تصمیم‌گیری در خصوص برون‌سپاری و یا ساخت، با رویکرد تحلیل سلسله مراتبی ارائه گردید. تصمیم‌گیری بر اساس سه مرحله صورت گرفت، در مرحله اول بر اساس معیارهای اهمیت راهبردی، حفظ دانش فنی و امنیت اطلاعات، تصمیم تولید در هسته و یا شبکه اتخاذ می‌گردد. در مرحله دوم تصمیم در خصوص تولید در شبکه داخلی و شبکه بیرونی مبتنی بر معیارهای کیفیت، قیمت و تحویل دهی صورت می‌گیرد. در مرحله سوم، تصمیم‌گیری نهایی بر اساس ظرفیت صورت می‌گیرد. نتایج این پژوهش که در روی یک سامانه‌ی یک سازمان دولتی مورد استفاده قرار گرفته بود حاکی از تأیید آن را حکایت می‌کند. (کرامتی و دیگران، ۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان: ارائه چارچوبی برای ارزیابی و اولویت‌بندی فاکتورهای ریسک برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات: دیدگاه خبرگان طراحی سیستم‌های اطلاعاتی، پرداختند. هدف از انجام پژوهش مذکور شناسایی ریسک‌های برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات و سپس اولویت‌بندی آن‌ها با استفاده از دیدگاه خبرگان طراحی سیستم‌های اطلاعاتی است. بدین منظور با مرور مقاله‌های کلیدی، لیست جامعی از دوازده برگ خرید ریسک شناسایی شد. برای اولویت‌بندی آن‌ها ساختار فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای فازی تهیه و فاکتورهای ریسک در آن قرار گرفت. سپس با استفاده از پرسش‌نامه، دیدگاه سیزده خبره در این زمینه گردآوری شد. نتایج نشان

می‌دهد، فاکتور تأمین‌کننده، و زیر فاکتور فقدان مهارت تأمین‌کننده در عملیات فناوری اطلاعات، دارای مهم‌ترین اولویت در موفقیت و شکست برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات از دیدگاه خبرگان طراحی سیستم‌های اطلاعاتی محسوب می‌شوند. نخعی، مروجی و محمدی پور (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان: ارائه مدلی مبتنی بر روش‌های AHP و TOPSIS فازی برای انتخاب پیمانکار پروژه‌های حمل‌ونقل (پروژه‌های دوربین‌های ثبت تخلف سرعت)، پرداختند. در این پژوهش یک روش سیستماتیک برای ارزیابی و انتخاب پیمانکار با توجه به یک سری معیار لازم ارائه گردید. مدل پیشنهادی در این پژوهش از سه قسمت تشکیل شده بود:

۱- تعیین معیارهای لازم برای انتخاب پیمانکار توسط گروه کمیته فنی؛

۲- تعیین وزن هر کدام از معیارها با استفاده از روش AHP؛

۳- رتبه‌بندی پیمانکاران و انتخاب بهترین پیمانکار با استفاده از روش TOPSIS فازی. معیارهایی که در این پژوهش برای انتخاب پیمانکاران پروژه دوربین‌های ثبت تخلف سرعت به کاررفته بود عبارت‌اند از:

مشخصات عملکردی سیستم، مشخصات فنی بدنه، مشخصات فنی سنسور، مشخصات فنی دوربین‌ها، مشخصات فنی پردازشگر داخلی سیستم، مشخصات فنی شبکه ارتباطی، سایر اجزاء داخلی سیستم، مشخصات کلی نرم‌افزار، بخش مدیریت نرم‌افزار، بخش بهره‌برداری نرم‌افزار، بخش نگهداری نرم‌افزار، بخش آمار و اطلاعات. محقر، کاشی و سلامی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان: انتخاب پیمانکار پروژه‌های ساختمانی با استفاده از تلفیق تئوری مطلوبیت چند شاخصه و روش الکترونیک یک در شرکت مینا، پرداختند. در این مقاله با تلفیق تئوری مطلوبیت چند شاخصه و الکترونیک مدلی جهت انتخاب پیمانکار پروژه‌های ساختمانی ارائه می‌گردد. در این راستا ضمن بررسی پیشینه‌ی موضوع، معیارها و شاخص‌های مربوط شناسایی و دسته‌بندی شدند. سپس با استفاده از نظرات خبرگان، معیارها و شاخص‌های اصلی تعیین و وزن‌های متناظر آن‌ها نیز تدوین گردید. در گام بعد با فرض خنثی بودن دیدگاه تصمیم‌گیرنده نسبت به ریسک، توابع مطلوبیت تک شاخصه محاسبه شدند و ماتریس تصمیم بر مبنای مطلوبیت‌های متناظر با سطوح و مقادیر شاخص‌ها در هر یک از گزینه‌های تصمیم تشکیل گردید. سپس با بهره‌گیری از روش الکترونیک یک، گزینه‌های تصمیم رتبه‌بندی شدند. بر اساس یافته‌های این تحقیق، جهت دستیابی به منافع بلندمدت سازمان انتخاب پیمانکار باید بر اساس مجموعه‌ای جامع از معیارها و شاخص‌ها صورت گیرد. با تلفیق تئوری مطلوبیت چند شاخصه و روش الکترونیک یک، ضمن بهره‌گیری از نقاط قوت هر دور روش مدلی کاربردی با بروندادی قابل اطمینان جهت انتخاب پیمانکار پروژه‌های ساختمانی ایجاد می‌گردد. فیضی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان: ارائه مدلی جهت ارزیابی عملکرد شهرداری‌ها و انتخاب شرکت‌های عمرانی (مطالعه موردی: پروژه‌های عمرانی شهرداری تهران)، پرداختند. در این پژوهش با استفاده از تکنیک AHP فازی به وزن دهی شاخص‌ها و با استفاده از تکنیک TOPSIS فازی به رتبه‌بندی شرکت‌های عمرانی پرداختند. محققین در شش بعد مالی، ذینفعان، فرآیندهای داخلی، رشد و یادگیری، رضایت کارکنان و محیط و جامعه، به شناسایی شاخص‌های ارزیابی عملکرد پرداختند. (خوانساری زاده و شیر محمدی، ۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان: بررسی و اولویت‌بندی مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، (مطالعه موردی: پروژه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات)، پرداختند. در پژوهش مذکور محققین به شناسایی و اولویت‌بندی مخاطرات برون‌سپاری پروژه‌های زیرساخت فناوری اطلاعات پرداخته‌اند. پس از بررسی چارچوب‌های مختلف تقسیم‌بندی مخاطرات برون‌سپاری فناوری اطلاعات و با اخذ نظر خبرگان موضوعی مبتنی بر روش دلفی، چارچوب طبقه‌بندی مخاطرات بر اساس منشأ بروز مخاطرات از جنبه‌های گوناگونی چون مخاطرات مرتبط با کارفرما، پیمانکار و دوره‌ی زمانی، به دست آمد. نتایج حاصل نشان می‌دهد مخاطراتی که به دلیل ضعف ساختاری و محتوایی بروز می‌کنند، مهم‌تر از مخاطراتی است که به دلیل ضعف دانش فنی و محتوایی به وجود می‌آیند. (رضائیان و دیگران، ۱۳۹۳)، در پژوهشی با عنوان: مدل‌سازی پویای مسائل برون‌سپاری پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی: شرکت خدمات انفورماتیک، پرداختند. هدف از انجام این پژوهش یافتن راه‌حلی است تا احتمال شکست پروژه‌های درون‌سازمانی را کاهش دهیم. در همین راستا، شرکت خدمات انفورماتیک به‌عنوان بزرگ‌ترین شرکت فعال در زمینه بانکداری

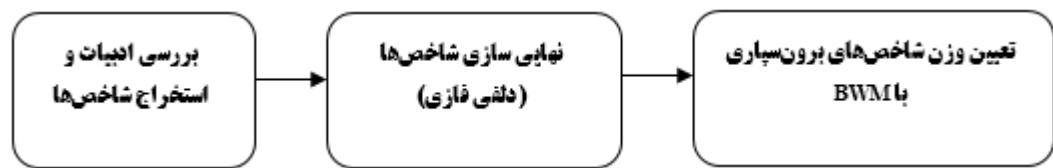
الکترونیکی در ایران برای مطالعه انتخاب شده است. در این پژوهش با استفاده از مدل‌سازی دینامیکی در قالب روش تحلیل پویایی سیستم، مسأله برون‌سپاری پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی مدل شده و با استفاده از شبیه‌سازی رفتاری در محیط نرم‌افزار و نسیم، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. راهکارها و نتایج این پژوهش جهت بهبود وضعیت پروژه‌های برون‌سپاری شده سیستم‌های اطلاعاتی نشان می‌دهد که آموزش مستمر، طراحی و استقرار نظام‌های گوناگون مدیریتی از طریق تصویب و اجرای آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها، کمک به بهبود وضعیت مالی پیمانکاران، رسیدن به زبان و فهم مشترک از پروژه میان کارفرما و پیمانکار و دقت در انتخاب پیمانکار است. (رودساز و جوادی، ۱۳۹۳)، در پژوهشی با عنوان: ارزیابی رضایت مشتریان در طرح‌های برون‌سپاری خدمات فناوری اطلاعات (مطالعه موردی: شهرداری مشهد)، پرداختند. در این پژوهش با توجه به اهمیت سطح رضایت مشتریان در فرآیند برون‌سپاری خدمات فناوری اطلاعات، سیستمی برای ارزیابی رضایت مشتریان در خدمات IT ارائه شده است. در این سیستم به منظور وزن دهی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر رضایت مشتریان در فرآیند برون‌سپاری خدمات از تکنیک AHP بهره برده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که خدمات فناوری اطلاعات کیفیت عملکرد سیستم‌های برون‌سپاری شده نسبت به دو حوزه مورد بررسی یعنی کیفیت ارائه خدمات پشتیبانی و ارائه خدمات مشاوره‌ی تأمین کنندگان از اهمیت بیشتری برخوردار است.

(Lacity et al., 2009)، در پژوهش با عنوان: مروری بر ادبیات موضوع پروژه‌های برون‌سپاری فناوری اطلاعات پیشی برای اجرا، پرداختند. محققین به بررسی ۲۰ سال پژوهش‌های برون‌سپاری فناوری اطلاعات پرداخته (۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹) پرداخته نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که حمایت مدیریت ارشد سازمان یکی از مهم‌ترین عوامل بحرانی موفقیت در برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات و دانش و به روز بودن مدیران ارشد نقش تعیین‌کننده‌ای در برون‌سپاری فناوری اطلاعات در سازمان‌های مختلف ایفا می‌نماید. (Tajari و دیگران، ۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان: شناسایی و اولویت‌بندی ریسک برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات مطالعه موردی: دانشکده‌های فنی و مهندسی) پرداختند. محققین به شناسایی یازده عنصر اولویت‌بندی ریسک پرداخته و با استفاده از تکنیک AHP به وزن دهی و رتبه‌بندی این عوامل و فاکتورها پرداختند. پرسش‌نامه‌های بین ده نفر از خبرگان دانشکده توزیع شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که مهارت‌های گروه برون‌سپاری بیش‌ترین اهمیت را در بین عوامل داشته و موفقیت یا شکست سیستم برون‌سپاری بسته به طراحی دقیق خبرگان برون‌سپاری دارد. و این عوامل نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌نمایند. لینگ مین و رویکونگ (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان: بیان مدل تجزیه و تحلیل ریسک برون‌سپاری بر مبنای عوامل تجزیه و تحلیل، پرداختند. محققین به بررسی عوامل بحرانی موفقیت در ریسک برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات شرکت‌های فناوری اطلاعات در چین پرداختند. از جمله عواملی نظیر بعد: سازمانی، نیروی انسانی، فناوری اطلاعات، فرهنگ، بعد مالی را به‌عنوان عوامل بحرانی موفقیت در برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات معرفی نمودند. کونگ و چن (۲۰۱۴)، در پژوهشی با عنوان: یافتن الگوریتمی پویا برای ارزیابی ریسک برون‌سپاری فعالیت‌ها، پرداختند. محققین ابعاد مختلفی را در ارزیابی ریسک پروژه‌های برون‌سپاری فرآیندها مورد بررسی قرار دادند از جمله: مسائل نیروی انسانی، هزینه‌ها، تأمین کنندگان، بعد سازمانی، فناوری اطلاعاتی. (Venkatesh و دیگران، ۲۰۱۲)، در پژوهشی با عنوان: بررسی میزان پذیرش مشتری در برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات پرداختند. محققین از متغیرهای مانند: عملکرد قبلی در برون‌سپاری، تأثیر برون‌سپاری بر مشتری، میزان برخورد اجتماعی، میزان تسهیلات شرکت، ارزش قیمت و عادات با بررسی سن، جنسیت و تجربه آن شرکت‌ها را مدنظر قرار دادند. نشان حاصل از این پژوهش نشان داد که توجه به این عوامل می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای را در میزان پذیرش مشتری در برون‌سپاری پروژه‌های فناوری اطلاعات ایفا نماید.



## ۳- روش و مدل مفهومی پژوهش

با توجه به این که هدف تحقیق حاضر شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی پیمانکاران در برون سپاری پروژه‌های عمرانی، است لذا از تحقیق پیمایشی برای بخش اول این تحقیق استفاده می‌شود. با توجه به این هدف تحقیق حاضر استفاده از مدل‌های ارزیابی و تکنیک‌های تصمیم‌گیری در پیش‌بینی و رتبه‌بندی عوامل موثر است و نظر سنجی از خبرگان شهرداری منطقه ۳ تهران و اساتید آن حوزه می‌باشد این پژوهش از نظر ماهیت، کاربردی و دارای رویکردی کمی است. جامعه و نمونه آماری پژوهش حاضر ۲۲ نفر از خبرگان ارشد شهرداری منطقه ۳ تهران که حداقل دارای ۱۰ سال سابقه کار اجرایی در انتخاب و ارزیابی پیمانکاران شهرداری تهران را دارا می‌باشند؛ تشکیل می‌دهند. در پژوهش حاضر برای تعیین رویی از، رویی محتوایی (تأیید کمیت و کیفیت سؤالات از نظر خبرگان و اساتید مرتبط با حوزه پژوهش) استفاده شده است. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه بررسی نرخ ناسازگاری استفاده شده است. مراحل پژوهش به طور خلاصه در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- مدل اجرایی پژوهش

## ۳-۱- تکنیک دلفی فازی

تکنیک دلفی بر اساس دیدگاه پاسخ‌دهندگان صورت می‌گیرد. در این تکنیک برای سنجش دیدگاه از عبارات کلامی استفاده می‌شود. موری و همکاران برای بهبود روش دلفی سنتی، مفهوم یکپارچه‌سازی روش دلفی سنتی با تئوری فازی را در سال ۱۹۸۵ ارائه دادند. ایشیکاوا و همکاران (۲۰۱۲)، کاربرد تئوری فازی را در روش دلفی بیشتر معرفی کردند و الگوریتم یکپارچه‌سازی فازی را برای پیش‌بینی ضریب نفوذ آتی کامپیوترها در سازمان‌ها توسعه دادند. برای تشریح الگوریتم اجرای تکنیک دلفی فازی باید بین دو کاربرد تکنیک دلفی تفاوت قائل شد.

- ✓ کاربرد تکنیک دلفی برای «غربال شاخص‌ها»؛
- ✓ کاربرد تکنیک دلفی برای «پیش‌بینی».

در این مطالعه الگوریتم اجرای تکنیک دلفی فازی جهت غربال‌سازی شاخص‌های عملکردی و شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی برون‌سپاری پیمانکاران، بهره خواهیم برد.

## • شناسایی طیف مناسب برای فازی‌سازی عبارات کلامی

- جمع فازی مقادیر فازی شده؛
- فازی زدایی مقادیر؛
- انتخاب شدت آستانه و غربال معیارها.

جدول (۱)، اعداد فازی مثلثی با طیف لیکرت پنج گزینه‌ای را نشان می‌دهد.

جدول ۱- اعداد فازی مثلثی معادل طیف لیکرت ۵ درجه

خیلی کم اهمیت	کم اهمیت	متوسط	مهم	خیلی مهم
(۰/۰۲۵ و ۰/۰)	(۰/۲۵ و ۰/۵)	(۰/۲۵ و ۰/۵ و ۰/۷۵)	(۰/۵ و ۰/۷۵ و ۱/۰)	(۱/۰ و ۰/۷۵ و ۰/۲۵)

در الگوریتم اجرای تکنیک دلفی فازی برای غربالگری نخست باید طیف فازی مناسبی برای فازی سازی عبارات کلامی پاسخ دهندگان توسعه داد. برای این منظور می توان از روش های توسعه طیف فازی استفاده کرد یا از طیف های فازی متداول برای این منظور استفاده کرد [۱۱].

### ۳-۲- تکنیک بهترین-بدترین (BWM)

روش بهترین-بدترین (BWM) توسط رضایی (۲۰۱۵)، پیشنهاد شد. این تکنیک یکی از کاراترین تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره مبتنی بر پایه مقایسه های زوجی است. تکنیک BWM با نیاز به تعداد مقایسه های زوجی کمتر نسبت به سایر تکنیک های مشابه کاراتر است و نتایج با قابلیت اطمینان بالاتری را به دست می دهد [۱۷].

گام ۱ تعیین مجموعه ای از معیارهای تصمیم: در این گام مجموعه ای از معیارها به صورت  $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  تعیین می شود که باید در تصمیم گیری مورد توجه قرار گیرند. گام ۲ تعیین بهترین (مهم ترین / مطلوب ترین) و بدترین (کم اهمیت ترین / حداقل مطلوبیت) معیار: در این گام تصمیم گیرنده اقدام به تعیین مهم ترین و کم اهمیت ترین معیار می نماید. در این گام هیچ مقایسه ای انجام نمی شود. گام ۳ تعیین میزان ارجحیت بهترین / مهم ترین معیار نسبت به سایر معیارها را با استفاده از اعداد ۱ تا ۹: بردار ارجحیت بهترین معیار نسبت به دیگر معیارها به صورت  $A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$  نمایش داده می شود. در این بردار  $a_{Bj}$  نشان دهنده میزان ارجحیت بهترین معیار (B) نسبت به معیار  $j$ ام است. روشن است که  $a_{BB} = 1$  برقرار است. گام ۴ تعیین میزان ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین / کم اهمیت ترین معیار با استفاده از اعداد ۱ تا ۹: بردار ارجحیت سایر معیارها نسبت به بدترین معیار به صورت  $A_W = (a_{1w}, a_{2w}, \dots, a_{nw})^T$  نمایش داده می شود. در این بردار  $a_{jw}$  نشان دهنده میزان ارجحیت معیار  $j$ ام نسبت به بدترین / کم اهمیت ترین معیار (W) است. مبرهن است که  $a_{ww} = 1$  برقرار است. گام ۵ تعیین اوزان بهینه معیارها  $(W_1^*, W_2^*, \dots, W_n^*)$ : به منظور تعیین اوزان بهینه هر یک از معیارها باید به ازای هر یک از زوج های  $W_B / W_j$  و  $W_j / W_W$ ، تساوی های  $W_B / W_j = a_{Bj}$  و  $W_j / W_W = a_{jw}$  برای تمام  $j$ ها برقرار باشد؛ بنابراین باید در پی راه حلی بود که قدر مطلق حداکثر اختلاف های  $|W_B / W_j - a_{Bj}|$  و  $|W_j / W_W - a_{jw}|$  را حداقل کند. با توجه به غیر منفی بودن وزن هر یک از معیارها و زیر معیارها  $(\sum_{j=1}^n w_j \geq 0)$  و محدودیتی که برای مجموع اوزان برقرار است  $(\sum_{j=1}^n w_j = 1)$ ، مدل بهینه سازی به صورت زیر، فرموله می شود (رابطه ۱).

$$\begin{aligned} & \min \xi \\ & \text{s.t.} \\ & \left| \frac{W_B}{W_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi, \text{ for } \rightarrow \text{all } \rightarrow j \\ & \left| \frac{W_j}{W_W} - a_{jw} \right| \leq \xi, \text{ for } \rightarrow \text{all } \rightarrow j \\ & \sum_{j=1}^n W_j = 1 \\ & W_j \geq 0, \text{ for } \rightarrow \text{all } \rightarrow j \end{aligned} \quad (1)$$

در رابطه (۱)،  $W_B$  بیانگر وزن مهم ترین معیار،  $W_W$  نشان دهنده وزن کم اهمیت ترین معیار،  $W_j$  وزن معیار  $j$ ام،  $a_{Bj}$  میزان ترجیح مهم ترین معیار نسبت به معیار  $j$ ام،  $a_{jw}$  میزان ترجیح معیار  $j$ ام نسبت به کم اهمیت ترین معیار را نشان می دهد.

رابطه (۱) را می توان به صورت رابطه (۲)، فرموله کرد. با حل این مدل اوزان بهینه هر یک از معیارها ( $W_1^*, W_2^*, \dots, W_n^*$ ) و مقدار  $\xi^*$  به دست می آید.

min  $\xi$

s.t :

$$|W_B - a_{Bj} W_j| \leq \xi, W_j, \text{ for } \rightarrow \text{all } \rightarrow j$$

$$|W_j - a_{jW} W_W| \leq \xi, W_W, \text{ for } \rightarrow \text{all } \rightarrow j \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1$$

$$W_j \geq 0, \text{ for } \rightarrow \text{all } \rightarrow j$$

مدل ارائه شده در رابطه (۱) را می توان به مدل ارائه شده در رابطه (۲) تبدیل و حل کرد [۱۷].

- محاسبه نرخ ناسازگاری (IR) مختص تکنیک BWM

به منظور محاسبه نرخ ناسازگاری از مقدار  $\xi^*$  به دست آمده در مرحله قبل و شاخص سازگاری (CI) گزارش شده برای مقادیر مختلف abw (رابطه (۳)) استفاده می شود. جدول شماره (۲)، شاخص های سازگاری مختص تکنیک BWM را نشان می دهد [۱۷].

جدول ۲- شاخص های سازگاری مختص BWM [۱۶]

abw	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
CI	۰/۰۰	۰/۴۴	۱/۰۰	۱/۶۳	۲/۳۰	۳/۰۰	۳/۷۳	۴/۴۷	۵/۲۳

$$IR = \frac{\xi^*}{CI} \quad (3)$$

به منظور داشتن ابزارهای مناسب برای ارزیابی عملکرد انتخاب پیمانکاران در پروژه های عمرانی شهرداری منطقه سه تهران، پس از مطالعه ی مقالات و تحقیقات محققین گذشته پیرامون ابعاد و شاخص های موثر بر ارزیابی عملکرد شرکت ها استخراج شدند. نتایج حاصل از تکنیک دلفی فازی ابعاد و شاخص های موثر بر ارزیابی شرکت های عمرانی مطابق جدول (۳)، می باشند.

جدول ۳- ابعاد و شاخص‌های ارزیابی برون‌سپاری پروژه‌های عمرانی شهرداری‌ها

ابعاد	شاخص‌ها	ابعاد	شاخص‌ها
مالی	مدیریت قراردادها	ذینفعان	تحویل پروژه‌ها در زمان مقرر
	ارتقاء توان مهندسی و اقتصادی و عمرانی		مدیریت هزینه‌های پروژه
	نرخ هزینه نیروی انسانی		رضایت ذینفعان
رشد و یادگیری	نرخ هزینه ماشین‌آلات	فرآیندهای داخلی	ایجاد ساختار سازمان پروژه محور
	تعداد ساعات صرف شده برای آموزش		اندازه‌گیری عملکرد پروژه‌ها
	آموزش و ارتقاء توان فنی کارکنان		افزایش میزان آگاهی نیروی انسانی از اهداف خود
	درصد کاهش غیبت‌ها و تاخیرات		گسترش سیستم فناوری اطلاعات
	درصد نیروی انسانی آموزش دیده		میزان جابجایی کارکنان
رضایت کارکنان	رضایت کارکنان از سازمان	محیط و جامعه	توسعه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)
	رضایت کارکنان از مدیر اداره خود		نرخ جذب حمایت‌ها
	نرخ پاداش‌ها و مزایای جانبی		میزان بررسی فرصت‌ها و تهدیدها
	میزان استفاده از سیستم نظرسنجی کارکنان		

## ۴- یافته‌ها

پس از شناسایی ابعاد و شاخص‌های ارزیابی پیمانکاران در برون‌سپاری پروژه‌های عمرانی و شکل‌گیری مدل مفهومی، پرسش‌نامه‌ی شماره دو بین ۲۲ نفر از خبرگان شهرداری منطقه سه تهران که در تصمیم‌گیری و ارزیابی پیمانکاران نقش داشتند توزیع شد. سپس با استفاده از تکنیک BWM و محاسبه‌ی میانگین اهمیت نظر خبرگان، به رتبه‌بندی ابعاد و شاخص‌های تحقیق پرداخته شده است.

## ۴-۱- وزن دهی به ابعاد برون‌سپاری پروژه‌های عمرانی با BWM

با استفاده از تکنیک بهترین - بدترین (BWM)، به رتبه‌بندی و وزن‌دهی هر یک از ابعاد و شاخص‌های پژوهش می‌پردازیم. در نهایت با حل مدل خطی با استفاده از نرم‌افزار لینگو برای هر یک از ابعاد و شاخص‌های ارزیابی برون‌سپاری و انتخاب پیمانکاران در پروژه‌های عمرانی، جدول شماره (۴) به دست می‌آید. به‌عنوان نمونه مدل ریاضی ساخته‌شده در نرم‌افزار لینگو برای ابعاد ارزیابی برون‌سپاری به صورت زیر می‌باشد.

Min=ξ ;

$$\begin{array}{lll}
 @ABS(W_1/W_2-2) \leq \xi ; & @ABS(W_1/W_5-9) \leq \xi ; & W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 = 0; \\
 @ABS(W_1/W_3-6) \leq \xi ; & @ABS(W_2/W_5-3) \leq \xi ; & W_1 \geq 0; \\
 @ABS(W_1/W_4-3) \leq \xi ; & @ABS(W_3/W_5-2) \leq \xi ; & W_2 \geq 0; \\
 @ABS(W_1/W_5-9) \leq \xi ; & @ABS(W_4/W_5-2) \leq \xi ; & W_3 \geq 0; \\
 @ABS(W_1/W_6-1) \leq \xi ; & @ABS(W_6/W_5-7) \leq \xi ; & W_4 \geq 0; \\
 & & W_5 \geq 0; \\
 & & W_6 \geq 0;
 \end{array}$$

جدول ۴- اوزان نهایی ابعاد و شاخص های ارزیابی پیمانکاران در برون سپاری پروژه های عمرانی با تکنیک BWM

وزن جهانی شاخص	وزن محلی	شاخص	وزن بعد	بعد
۰/۰۳۲	۰/۰۹۱	مدیریت قراردادها	۰/۳۵۶	مالی
۰/۱۱۴	۰/۳۲۰	ارتقاء توان مهندسی و اقتصادی و عمرانی		
۰/۰۹۱	۰/۲۵۶	نرخ هزینه نیروی انسانی		
۰/۰۱۳	۰/۰۳۶	نرخ هزینه ماشین آلات		
۰/۰۰۷	۰/۰۵۳	تعداد ساعات صرف شده برای آموزش	۰/۱۴۴	رشد و یادگیری
۰/۰۵	۰/۳۴۹	آموزش و ارتقاء توان فنی کارکنان		
۰/۰۱۴	۰/۰۹۹	درصد کاهش غیبت ها و تاخیرات		
۰/۰۱۵	۰/۱	درصد نیروی انسانی آموزش دیده		
۰/۰۳۹	۰/۱۳۶	تحویل پروژه ها در زمان مقرر	۰/۲۹۲	ذینفعان
۰/۰۴۷	۰/۱۶۴	مدیریت هزینه های پروژه		
۰/۰۹۵	۰/۳۲۹	رضایت ذینفعان		
۰/۰۱	۰/۱۶۶	رضایت کارکنان از سازمان	۰/۰۶۴	رضایت کارکنان
۰/۰۱۲	۰/۱۹۶	رضایت کارکنان از مدیر اداره خود		
۰/۰۲۲	۰/۳۴۰	نرخ پاداش ها و مزایای جانبی		
۰/۰۰۳	۰/۰۴۸	میزان استفاده از سیستم نظرسنجی کارکنان		
۰/۰۰۶	۰/۱۴۲	ایجاد ساختار سازمان پروژه محور	۰/۰۴۱	فرآیندهای داخلی
۰/۰۰۵	۰/۱۲۹	اندازه گیری عملکرد پروژه ها		
۰/۰۰۸	۰/۲۱۳	افزایش میزان آگاهی نیروی انسانی از اهداف خود		
۰/۰۰۱	۰/۰۳۲	گسترش سیستم فناوری اطلاعات		
۰/۰۱۴	۰/۳۴۳	میزان جابجایی کارکنان		
۰/۰۱۵	۰/۱۴۱	توسعه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)	۰/۱۰۳	محیط و جامعه
۰/۰۱	۰/۱	نرخ جذب حمایت ها		
۰/۰۲۱	۰/۲۰۱	میزان بررسی فرصت ها و تهدیدها		
			۰/۴۶۵	مقدار *ع
			۵/۲۳	شاخص سازگاری
			۰/۰۷	نرخ سازگاری

مطابق نتایج جدول (۴)، بر اساس تکنیک بهترین - بدترین (BWM)، بعد مالی مهم‌ترین بعد ارزیابی برون‌سپاری و بُعد ذینفعان رتبه دوم و رشد و یادگیری، محیط و جامعه، رضایت کارکنان و فرآیندهای داخلی به ترتیب رتبه‌های سوم تا ششم را کسب نمودند. همچنین با توجه به مقدار نرخ سازگاری محاسبه شده (۰/۰۷)، چون مقدار آن از عدد (۰/۱)، کمتر است در نتیجه به نتایج این تحلیل می‌توان اعتماد نمود و پرسش‌نامه مقایسه‌های زوجی دارای پایایی است. همچنین مقدار زی (  $\xi^*$  )، عدد (۰/۴۶۵) که حاصل محاسبات در لینگو می‌باشد و شاخص سازگاری بر مبنای جدول (۳)، شاخص سازگاری و با توجه به مقدار مقایسه زوجی مهم‌ترین بعد مالی نسبت به کم‌اهمیت‌ترین بعد یعنی فرآیندهای داخلی که مقدار ۹، را طبق نظر خبرگان کسب نموده بود مقدار شاخص سازگاری در جدول مقادیر شاخص سازگاری برای مقدار ۹ عدد (۵/۲۳)، می‌باشد. همچنین لازم به ذکر است که مقدار نرخ سازگاری از تقسیم عدد زی (  $\xi^*$  ) بر شاخص سازگاری محاسبه شده است.

## ۵ - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

افزایش انعطاف پذیری سازمان در مقابل تغییرات محیطی: بهبود انعطاف پذیری در خصوص وضعیت‌هایی مطرح می‌شود که حجم برخی فعالیت‌ها در زمان‌های پیش‌بینی ناپذیر افزایش می‌یابد و کارکنان شرکت قادر به انجام به موقع و کارآمد آن نیستند. هنگامی که حجم فعالیتی در زمان‌های مختلف سال نوسان دارد، ممکن است حذف هزینه‌های ثابت مرتبط با کارکنان فعلی شرکت و انتقال فعالیت مزبور بر اشخاص خارج از سازمان که در قبال کار انجام شده حق الزحمه دریافت می‌کنند، مناسب باشد. این تصمیم موجب می‌شود که هزینه‌های ثابت به هزینه‌های متغیر تبدیل شود.

دیدگاه رایج سازمان‌ها به برون‌سپاری به عنوان وسیله‌ای برای کاهش هزینه می‌باشد، اما مزیت مهم‌تر برون‌سپاری، بهبود کیفیت فعالیت‌ها و محصولات و اثر بخشی بیشتر کارکنان سازمان می‌باشد. برون‌سپاری کلیه فعالیت‌های غیر اصلی سازمان منجر به کاهش فعالیت‌های کاری مدیریت ارشد سازمان شده و از این طریق تمرکز بر مزیت رقابتی مدیریت افزایش می‌یابد. سازمان‌ها فعالیت‌های منابع انسانی خود را به هدف کاهش هزینه، کاهش حجم فعالیت‌های مدیریت و حذف بروکراسی و مقررات اداری پیچیده و زمان‌بر برون‌سپاری می‌کنند، اما مشکل برون‌سپاری منابع انسانی از دست دادن کنترل سازمان بر مهم‌ترین سرمایه سازمان (کارکنان) می‌باشد. بنابراین سازمان باید با بررسی میان مزایا و مشکلات برون‌سپاری منابع انسانی یکی را انتخاب کند. اگر چه برون‌سپاری در کوتاه مدت منجر به بیکاری کارمندان می‌شود اما در بلندمدت بروز خلاقیت، پیشرفت‌های فنی و گسترش نیروی کار ماهر و آموزش دیده منجر به ظهور صنایع و محصولات جدید خواهد شد. چون سازمان‌ها تعداد زیادی از فعالیت‌ها را به تأمین‌کنندگان بیرون از سازمان واگذار می‌کنند، مرزها و بدنه کارکنان سازمان که دارای شایستگی و تخصص بوده و بر فعالیت‌های راهبردی و اصلی متمرکز هستند، کوچک‌تر می‌شوند. به تدریج سازمان اصلی تبدیل به یک هماهنگ‌کننده شبکه می‌شود.

در این بخش به مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهش‌های انجام شده می‌پردازیم.

از جمله نقاط اشتراک پژوهش حاضر با پژوهش فیضی و همکاران (۱۳۹۲)، استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن در شش بعد و استفاده از مدل آن پژوهش در تحقیق خود می‌باشد و همچنین محققین به این نتیجه رسیدند که استفاده از رویکرد ترکیبی استراتژی محور BSC و تکنیک تصمیم‌گیری فازی AHP می‌تواند به نتایج ملموس‌تری دست یابیم. از جمله تفاوت‌های پژوهش حاضر با فیضی و همکاران (۱۳۹۲)، استفاده از تکنیک BWM برای وزن‌دهی و رتبه‌بندی شاخص‌ها و ابعاد ارزیابی پیمانکاران برون‌سپاری پروژه‌های عمرانی ولی فیضی و همکاران، با استفاده از تکنیک TOPSIS فازی به رتبه‌بندی شرکت‌های عمرانی شهرداری تهران پرداختند. زارع، مومنی و برقی (۱۳۸۹) با تکنیک TOPSIS و بردا به ارزیابی و انتخاب پیمانکاران پرداخته شد اما پژوهش

حاضر با رویکرد BSC در شش بعد به شناسایی شاخص ها پرداخته و با استفاده از تکنیک دلفی فازی به شناسایی ابعاد و شاخص ها و تکنیک BWM به وزن دهی و رتبه بندی شاخص ها و شرکت های عمرانی پرداخته شد. از جمله نقطه اشتراک پژوهش حاضر و زارع، مومنی و برقی، دستیابی به این نتیجه است که استفاده از تصمیم گیری چند معیاره MADM خصوصاً بهره گیری از مفاهیم فازی به دلیل ارزیابی که عملی ذهنی و کیفی است می تواند کارشناسان را در دستیابی به نتایج ملموس تر یاری رساند. نخعی، مروجی و محمدی پور (۱۳۹۱) با تکنیک AHP و TOPSIS فازی به انتخاب پیمانکاران پروژه های دوربین های ثبت تخلف پرداختند اما در پژوهش حاضر با تکنیک BWM به وزن دهی و رتبه بندی شرکت ها عمرانی شهرداری تهران پرداختند. از جمله نقاط مثبت پژوهش حاضر نسبت به نخعی و همکاران در استفاده از رویکرد کارت ارزیابی متوازن و تقسیم بندی شاخص های ارزیابی در بعد های مختلف و تقسیم بندی آن ها در زیرشاخص های گوناگون می باشد ولی در پژوهش نامبرده شده به طور غیر مدون و طبقه بندی نشده به معرفی یکسری شاخص پرداخته شده است؛ که از نقاط ضعف آن پژوهش نشأت می گیرد.

در پایان نیز پیشنهادهایی جهت پژوهش های آتی سایر محققان ارائه می گردد:

- ✓ شناسایی و اولویت بندی شرکت های برون سپاری پروژه های عمرانی شهرداری تهران با استفاده از تکنیک ANP فازی.
- ✓ شناسایی و اولویت بندی شرکت های برون سپاری پروژه های عمرانی شهرداری تهران با استفاده از تکنیک VIKOR فازی.
- ✓ شناسایی و اولویت بندی شرکت های برون سپاری پروژه های عمرانی شهرداری تهران با استفاده از تکنیک ELECTRE.
- ✓ شناسایی و اولویت بندی شرکت های برون سپاری پروژه های عمرانی شهرداری تهران با استفاده از FAHP- TOPSIS.

## ۶- منابع

۱. ابن الرسول، ا. و خانی، ن. (۱۳۸۳). ارزیابی عملکرد در پروژه های فناوری اطلاعات. تدبیر. (۱۴۹)، ۳۳-۳۷.
۲. اشرف زاده، ف. (۱۳۸۳). مدل تصمیم گیری برون سپاری خدمات. مطالعات مدیریت. (۴۶).
۳. اکرمی، ه. و کریمی، ب. (۱۳۹۰). طراحی یک مدل تصمیم گیری به منظور برون سپاری فعالیت های تعمیراتی (مورد مطالعه: یک سازمان نظامی ایرانی). فلنامه مدیریت زنجیره تأمین. ۱۳(۳۱).
۴. خوانساری زاده، س.ا. و شیرمحمدی، ن. (۱۳۹۴). بررسی و اولویت بندی مخاطرات برون سپاری پروژه های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) (مطالعه موردی: پروژه های ساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات). مدیریت فناوری اطلاعات. (۱)۷، ۶۹-۸۴.
۵. خداوردی، ر. و بجنوردی، ا. (۱۳۸۹). راهبرد برون سپاری؛ فواید، مشکلات و چالش ها. فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد. (۲۵)۷.
۶. دهقانی بوده، ح؛ چشم براه، م؛ ترابی، ح؛ کریمی گوارشکی، م.ح. و حسینی، رضا. (۱۳۹۷). تعیین ابعاد و مولفه های برون سپاری در توسعه محصولات با فناوری بالا (مورد مطالعه: پروژه های سازمان صنایع هوایی). بهبود مدیریت، ۴۰(۱۲)، ۲۷-۵۸.
۷. رعنائی کردشولی، ح؛ علی محمدلو، م؛ میرقادی، ه؛ و امینی، م. (۱۳۹۷). چارچوبی برای ارزیابی صلاحیت و انتخاب پیمانکاران در فرایند برون سپاری پروژه های ایجاد و نگهداری فضای سبز (مورد مطالعه: شهرداری شیراز). مطالعات مدیریت دولتی ایران، ۱(۱)، ۵۹-۸۵.
۸. روغنیان، ع. و مجیبیان، ف. (۱۳۹۳). ارزیابی خطرپذیری فرایند برون سپاری طرح های شهری با استفاده از ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره در محیط فازی. پژوهش های مدیریت در ایران، ۱۰(۱۸)، ۸۵-۱۰۶.
۹. صالحی طالشی، م.ح؛ اربابی، ه. و حسینعلی پور، م. (۱۳۹۶). بررسی دفتر مدیریت پروژه در سازمان های پروژه محور صنایع بالادستی نفت و گاز ایران و رابطه ی آن با موفقیت پروژه. بهبود مدیریت، ۳۶(۱۱)، ۱۱۹-۱۴۲.

۱۰. عالم تبریز، ا، و شایسته، ر. (۱۳۹۰). ارزیابی و اولویت بندی برون سپاری فرآیندهای کاری مالیات استانی در سازمان امور مالیاتی با رویکرد TOPSIS فازی. پژوهشنامه مالیات. ۵۸(۱۰).
۱۱. فیضی، ع، و شاطرزاده، س. (۱۳۹۷). شناسایی شاخص های هزینه یابی بر مبنای فعالیت صنعت بانکداری با رویکرد تصمیم گیری چند شاخصه فازی. نشریه نخبگان علوم و مهندسی، خرداد، شماره ۲.
۱۲. فیضی، ع، مینویی، م و هاشمی، م.ع. (۱۳۹۲). ارائه مدلی جهت ارزیابی عملکرد شهرداری ها و انتخاب شرکت های عمرانی (مطالعه موردی: پروژه های عمرانی شهرداری تهران). دهمین کنفرانس بین المللی مدیریت استراتژیک، تهران.
۱۳. مهرگان، م.ر، سلامی، ه، و خواجه، م. (۱۳۹۰). ارائه یک مدل تصمیم گیری چند شاخصه جهت برون سپاری فرآیندهای کسب و کار با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه ای. مجله مدیریت توسعه و تحول. (۶)، ۱۷-۳۰.
14. Tajari, J., Valmohammadi C., Mohammadi, M. (2014). Identification and Prioritization of Outsourcing Risks of Information Technology Projects (Case Study: Iran Technical and Vocational University).
15. Venkatesh, V., Thong, J. YL., Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. MIS quarterly.
16. Chou, D. C. & Chou, A. Y. (2009). Information systems outsourcing life cycle and risks analysis. Computer Standards & Interfaces.
17. Lacity, M. C., Khan, S. A. & Willcocks, L. P. (2009). A review of the IT outsourcing literature: Insights for practice. The Journal Of Strategic Information Systems.
18. Rezaei, J. (2015). Best –Worst multi –criteria decision- making method. Omega. 53, 49-57.



## **Designing a Model for Outsourcing of Municipal Development Projects (Case Study: Tehran District 3 Municipality)**

**Ghazaleh Kateb**

**M.Sc. in Technology Management, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran,  
Iran**

gkatebmail@yahoo.com

### **Abstract**

Outsourcing is one of the strategies of organizations to spend resources and facilities efficiently in the field of development projects. Outsourcing is one of the most cost saving attractive trends in the industry, However it could also be considered a factor of risk reduction. An organization can outsource technology, people and processes through outsourcing which they do not have access to economic saving through other. Often outsourcing provides access to advanced technologies. Outsourcing can be a way to utilize up-to-date technology, reach out to experts and thereby improve the quality of service provided to the organization and customers. The aim of the present study was to identify the dimensions, components and criteria for evaluating the competence and selection of contractors in municipal development projects of Tehran Municipality with fuzzy Delphi technique and prioritizing and weighting them with BWM technique. The population and statistical sample form of this study consisted of 22 senior experts of the Municipality of Tehran District3 with at least 10 years of experience in the selection and evaluation of Tehran Municipality Contractors. First, a comprehensive was done review of the theoretical basics and background of outsourcing research and selection of contractors' evaluation indices. Then, were identified with using two rounds of fuzzy Delphi questionnaire distribution, research components. Then, Dimensions and indices were weighted and prioritized using paired comparisons questionnaires and BWM technique. The results of this study can provide a comprehensive view to Tehran Municipality experts on selecting the best contractor in construction projects.

**Keywords: Outsourcing, Construction Projects, Fuzzy Delphi technique, Best – Worst Method (BWM).**