

مقایسه‌ی تطبیقی ابزار پرسشنامه و ابزار متن‌کاوی در شناسایی معیارهای مؤثر بر شرکت/عدم شرکت مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب-نمونه موردی شرکت مهندسی مشاور مه‌اب قدس

مجید پرچی جلال^۱، هادی شکبیا زاهد^{۲*}، محمدامین قادری^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۹

چکیده

یکی از مهمترین تصمیم‌های مشاوران صنعت آب، تصمیم به شرکت یا عدم شرکت در مناقصات بین‌المللی است، زیرا آثار ناشی از این تصمیم در موفقیت یا شکست این سازمان‌ها نقش اساسی دارد. هدف از این پژوهش شناسایی معیارهای مؤثر بر تصمیم‌گیری در شرکت/عدم شرکت مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب با استفاده از دو ابزار مختلف می‌باشد، ابزار اول شامل تحلیل‌های آماری بر روی پرسشنامه‌ها و ابزار دوم شامل متن‌کاوی مصاحبه‌ها است. پنج معیار اصلی به همراه ۶۲ زیرمعیار و وزن آنها با استفاده از تحلیل پرسشنامه‌ها استخراج شده و از طریق متن‌کاوی و خوشه‌بندی مصاحبه‌ها نیز پنج معیار اصلی به همراه ۳۵ زیرمعیار شناسایی شد. با توجه به شواهد بالایی معیارها و زیرمعیارهای شناسایی شده توسط دو ابزار، نتیجه نهایی پژوهش شامل ۵ معیار اصلی و ۶۸ زیرمعیار می‌باشد. معیارهای اصلی به تریب اهمیت عبارتند از مسائل مالی، ملاحظات سازمان شرکت‌کننده در مناقصه، ویژگی‌های کارفرما، مشخصات پروژه و شرایط و ویژگی‌های قرارداد، مناقصه و رقیبان. نتایج تحقیق نشان‌دهنده همسویی بالای این ابزارها است. از همسویی بالای نتایج این دو ابزار می‌توان نتیجه گرفت که معیارهای شناسایی شده از دقت و قابلیت تصمیم قابل قبولی برخوردار می‌باشند و سازمان‌ها می‌توانند این معیارها را مورد استفاده قرار دهند.

واژه‌های کلیدی: خوشه‌بندی، داده‌کاوی، متن‌کاوی، مناقصه، مشاور

مقدمه

مناقصات بین‌المللی صنعت آب می‌باشد تا موجب بیشینه‌سازی احتمال رخداد سناریوی اول شود که در شکل ۱ با خط‌چین مشخص شده‌است. برای شناسایی این معیارها و زیرمعیارها از دو ابزار استفاده می‌شود، ابزار اول شامل تحلیل‌های آماری بر روی پرسشنامه‌ها و ابزار دوم شامل متن‌کاوی مصاحبه‌ها است.

مدل مرسوم مورد استفاده برای تعیین احتمال برنده شدن در مناقصات در برابر تعدادی از رقبای، مدل گیت^۴ و فریدمن^۵ است. مدل‌های فریدمن و گیت از اولین مدل‌های مبتنی بر ریاضیات برای ارزیابی مناقصه می‌باشند که در سال‌های ۱۹۵۶ و ۱۹۶۷ توسعه داده شده‌اند. این مدل‌ها در مناقصات رقابتی مبتنی بر پایین‌ترین قیمت پیشنهادی کاربرد دارد و شاخص سود مورد انتظار را محاسبه می‌کنند. این شاخص بر اساس احتمال برنده شدن در مناقصه و قیمت پیشنهادی محاسبه می‌شود. استفاده از مدل‌های فریدمن توسط

یکی از مهمترین تصمیم‌های مشاوران صنعت آب تصمیم‌گیری به شرکت یا عدم شرکت در مناقصه است. تصمیم به شرکت یا عدم شرکت در مناقصه فرایندی است که تحت تاثیر عوامل مهم درون سازمانی و برون سازمانی بسیاری است (Mosley and Bubshait (2015). فرآیند شرکت کردن مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب شامل چهار سناریوی محتمل می‌باشد که این سناریوها در شکل ۱ نمایش داده شده است. هدف این پژوهش شناسایی معیارها و زیرمعیارهای مؤثر بر تصمیم به شرکت/عدم شرکت مشاوران در

۱- دانشیار گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*- نویسنده مسئول:

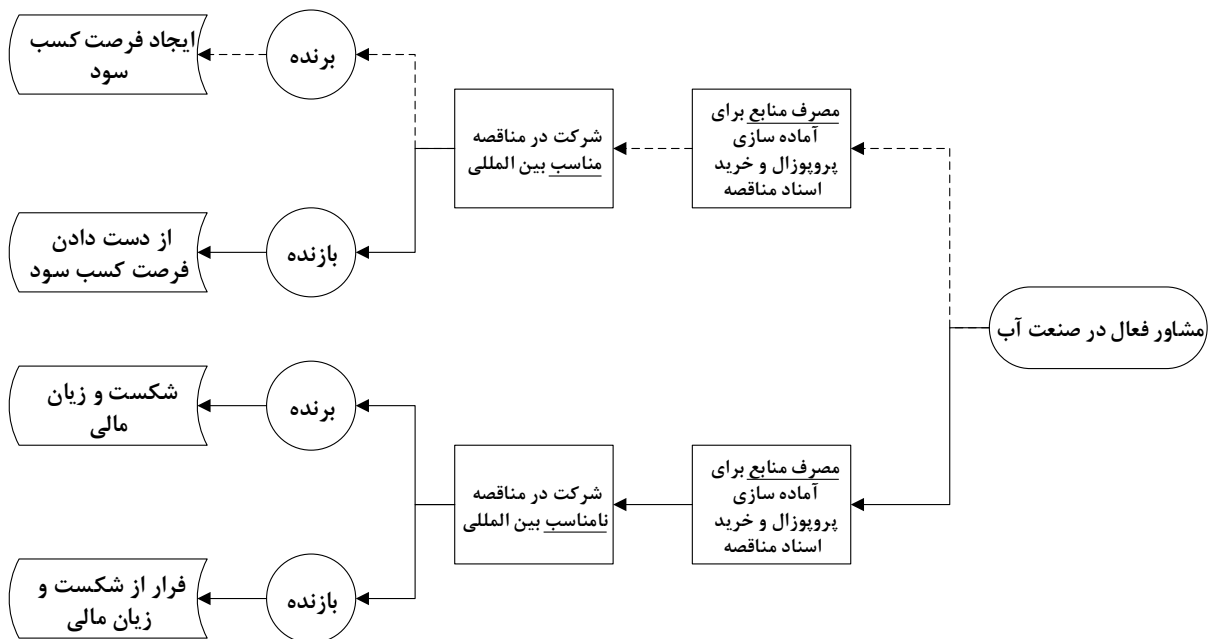
(Email: hadishakiba@ut.ac.ir)

4- Gates

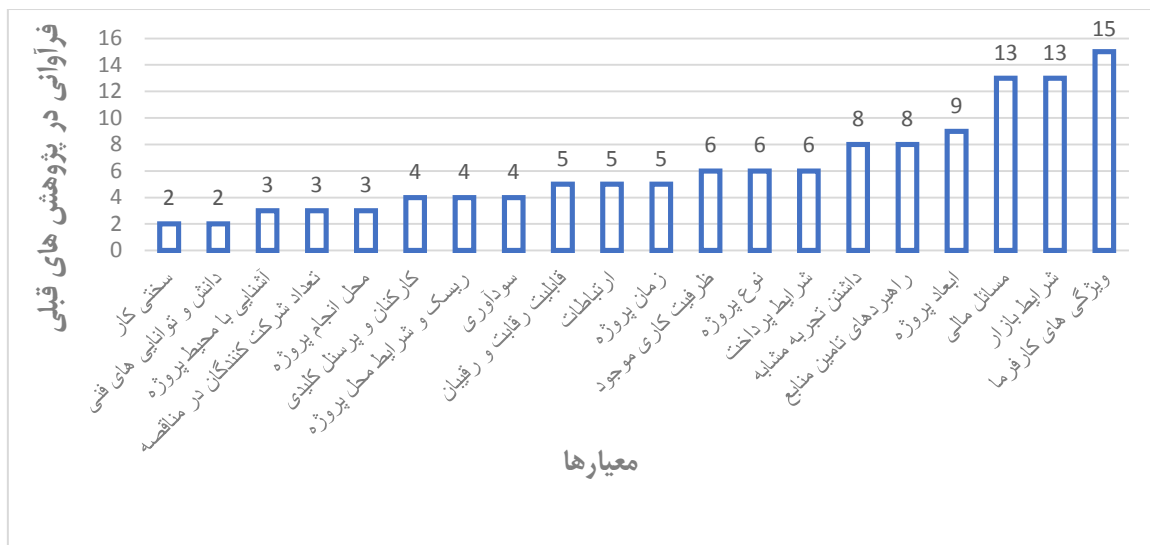
5- Friedman

می‌دهد، معیارهایی که بیش از یک‌بار در منابع ذکر شده‌اند، ۲۰ عامل با ۱۲۴ تکرار می‌باشند. این معیارها شامل معیار مرتبط به کارفرما، مسائل مالی پروژه، شرایط بازار، ابعاد طرح، تجربه‌های مشابه، تامین مالی، ظرفیت کاری و ... می‌باشد که در **Error! Reference source not found.** به همراه تعداد تکرار آورده شده است. در کشورهای مختلف مطالعاتی برای شناسایی معیارهای تأثیرگذار در شرکت یا عدم شرکت در مناقصه انجام شده‌است، **Error! Reference source not found.** مروری بر این مطالعات می‌باشد.

بسیاری از نویسندگان مجدداً مورد بررسی قرار گرفته و معلوم شده است که این مدل‌ها در شرایط متقارن، زمانی که رقبای شانس برنده شدن برابر دارند و در شرایطی که اطلاعات مناقصه‌های قبلی در دسترس نباشد دارای عملکرد مناسبی نیستند. (MacKie-Mason et al. 2004). در ادبیات تحقیق معیارهای تأثیرگذار در تصمیم به شرکت یا عدم شرکت در مناقصات بین‌المللی صنعت آب از منابع مختلف و با توجه به مناطق جغرافیایی، شناسایی شده و از میان مجموع ۱۸۳ عامل مؤثر شناسایی شده، تعداد تکرار و اشتراک‌های معیارهای مهم در منابع بررسی گردید. نتایج این بررسی نشان



شکل ۱- سناریوهای محتمل هنگام شرکت کردن مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب



شکل ۲- معیارهای مهم، تعداد تکرار و اشتراک‌های آنها در منابع (نگارنده)

جدول ۱- معیارهای تصمیم‌گیری برای شرکت در مناقصه در کشورها

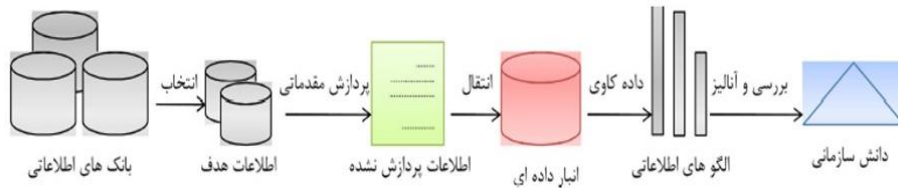
کشور	معیارهای تاثیرگذار
آلمان	تجربه، منابع مالی، منابع داخلی، رقابت در بازار، تازگی پروژه و رابطه با ذینفعان (Lemberg 2013)
هند	سایز پروژه، منابع در دسترس، تعداد پرسنل مشغول به کار، تجهیزات آزمایشگاهی موجود، زمان پروژه، نحوه پرداخت، قیمت مناقصه، تجربه، وضعیت مالی کنونی شرکت، سایز پروژه، نوع پروژه، داشتن تامین کننده خوب، مواد و مصالح، خواسته‌های بازار، زمان مجاز برای پروژه، سود کسب شده در پروژه‌های مشابه. (D. Darbar 2018) و (J. Kiran Kumar 2016).
بریتانیا	خوش نام بودن مشتری، منابع فیزیکی، کارهای در دست شرکت، توانایی پرداخت، تعداد شرکت کننده در مناقصه، تجربه پیمانکار، مدل پروژه، ریسک و محل پروژه. (Shash 1993) و (Odusote and Fellows 1992)
مصر	نوع پروژه، سایز پروژه از نظر مالی، زمان مورد انتظار، منابع مالی، درجه سختی کارهای پیش بینی نشده، پرستیژ پروژه. (Hassanein 1996)
کانادا	نوع پروژه، شانس بردن مناقصه، آشنایی با بازار، آشنایی با منطقه جغرافیایی، سایز پروژه. (Fayek, Ghoshal, and AbouRizk 1999)
سوریه	تامین رضایت مشتری، خوشنامی مشتری، سایز پروژه، زمان مورد نظر. (Wanous, Boussabaine, and Lewis 2000)
ایران	خبرگی، تجربه، منابع، تعداد مناقصه‌گراها، ریسک مناقصه، نوع پروژه و جریان نقدینگی، در دسترس بودن بقیه پروژه‌ها. (Wanous, Boussabaine, and Lewis 2000)
اردن	توانایی مالی مشتری، نیکنامی مشتری، اندازه پروژه، کارهای در دسترس. (El-Mashaleh et al. 2014)
نیجریه	نیاز به کار، حجم کار موجود، شهرت کارفرما، سودآوری، تجربه کارهای مشابه، روش ساخت، ابعاد و نوع پروژه، مدت زمان پروژه، روش مناقصه، قیمت، شرایط محیطی و ریسک پروژه. (Oyeyipo et al. 2016)

عمومی را پیش‌بینی کرده و با توجه به آن، پیشنهاد قیمت خود را تنظیم کند (Costantino et al. 2011). چو و همکاران با تلفیق فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و برازش، یک استراتژی برای پشتیبانی از تصمیم به شرکت/عدم شرکت در مناقصه ارائه کردند. آنها از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی برای تعیین وزن معیارها و از برازش برای محاسبه قیمت پیشنهادی استفاده کرده‌اند (Chou et al. 2013). بیروک و همکاران یک مدل برای پشتیبانی تصمیم به شرکت/عدم شرکت در مناقصات ارائه کردند. مدل آنها شامل سه قسمت است: یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره برای ارزیابی پتانسیل بالقوه مناقصه، یک مدل برنامه‌ریزی خطی برای محاسبه هزینه کل پروژه و یک مدل برنامه‌ریزی خطی دیگر برای توزیع قیمت پیشنهادی مناقصه بین آیتم‌های مختلف به منظور حداکثر نمودن جریان نقدی پیمانکار (Biruk et al. 2017). براساس بررسی پژوهش‌های انجام شده، تاکنون از متن‌کاوی و داده‌کاوی‌های غیرساختاریافته برای توسعه سیستم‌های پشتیبان تصمیم مناقصات استفاده نشده است و در این پژوهش برای اولین بار از این رویکرد استفاده می‌شود.

مواد و روش‌ها

داده‌کاوی عبارت است از فرایند استخراج اطلاعات معتبر، معانی از پیش ناشناخته، قابل فهم و قابل استفاده از پایگاه‌های داده و استفاده از آن در تصمیم‌گیری‌ها (Han et al. 2012). روند داده‌کاوی در شکل ۳ نمایش داده شده است.

وانوس و همکاران یک مدل پارامتریک برای تصمیم به شرکت/عدم شرکت در مناقصات ارائه کردند. آنها ۳۸ معیار موثر بر این تصمیم را از طریق مصاحبه و پرسشنامه شناسایی کردند. معیارهایی با اهمیت کمتر را کنار گذاشتند (۲۰ معیار) و معیارهای باقی‌مانده (۱۸ معیار) را به دو گروه معیارهای مثبت و منفی تقسیم کردند. آنها با بهره‌گیری از این معیارها، دیدگاه خبرگان در مورد شرکت/عدم شرکت در مناقصات را در قالب یک مدل سیستماتیک، متبلور ساختند (Wanous et al. 2000). وانوس و همکاران یک مدل مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی برای تصمیم به شرکت/عدم شرکت در مناقصات توسعه دادند. مدل آنها هشت گره ورودی، دو لایه پنهان و یک گره خروجی داشت. آنها معیارهای موثر را با استفاده از پرسشنامه شناسایی کردند. برای یادگیری مدل از داده‌های ۱۵۷ مناقصه در کشور سوریه استفاده شد و ۲۰ پروژه جدید نیز برای ارزیابی مدل استفاده شد. دقت مدل آنها تقریباً ۹۰ درصد بود (Wanous et al. 2003). لاو و پرور با بهره‌گیری از رویکرد برازش، یک مدل برای تصمیم به شرکت/عدم شرکت در مناقصات ارائه کردند. آنها ۲۱ معیار موثر در شرکت/عدم شرکت در مناقصات را با بررسی تحقیقات پیشین شناسایی کردند و پس از انجام آزمون هبستگی مشخص شد که فقط ۸ معیار، رابطه خطی با تصمیم به شرکت/عدم شرکت در مناقصه دارند. دقت مدل آنها تقریباً ۹۶ درصد بود (Lowe and Parvar 2004). کوستانتینو و همکاران یک مدل برای پیش‌بینی روند قیمت‌های پیشنهادی قبل از بازگشایی پاکت‌ها توسعه دادند. با بهره‌گیری از این مدل، شرکت‌کننده در مناقصه می‌تواند توزیع احتمال قیمت‌های پیشنهادی در مناقصه پروژه‌های



شکل ۳- روند داده‌کاوی (J. Han, M. Kamber 2012)

استراتژی‌های خوشه‌بندی بسیار زیاد هستند و راهکارهای بسیار زیادی برای محاسبه‌ی شباهت میان نمونه‌ها در خوشه‌ها وجود دارد. برای روشن شدن موضوع فرض کنید شما با n نمونه از داده‌ها روبرو هستید و قصد دارید این نمونه‌ها را در تعداد c خوشه قرار دهید. تعداد حالت‌های ممکن برای خوشه‌بندی را می‌توانید از رابطه (۱) محاسبه کنید:

(۱) تعداد حالت‌های ممکن برای خوشه‌بندی

$$\frac{1}{c!} \sum_{i=1}^c (-1)^{c-1} \binom{c}{i} \times i^n$$

بر اساس فرمول ذکر شده، حتی با تعداد نمونه‌های کم، تنوع حالت‌های ممکن خوشه‌بندی یک عدد نجومی است. بنابراین نیاز به استفاده از الگوریتم‌های خوشه‌بندی به خوبی احساس می‌شود چرا که ارزیابی حالت‌های خوشه‌بندی برای یک مسئله‌ی کوچک نه تنها زمانگیر بلکه غیرممکن است. یکی از محبوب‌ترین الگوریتم‌های داده‌کاوی غیرنظارتی که قادر به حل مسائل خوشه‌بندی می‌باشد، الگوریتم K-Means است (Ratrouf 2010). ورودی این الگوریتم n نمونه داده و مقدار K که تعداد خوشه‌های خروجی را مشخص می‌کند، می‌باشد. در ابتدا تعداد K نمونه به صورت اتفاقی از میان کل نمونه‌ها انتخاب می‌شوند. این نمونه‌ها به عنوان نماینده‌ی K خوشه شناخته خواهند شد. گاهی به آنها مرکز ثقل یا مرکز خوشه نیز اطلاق می‌شود. هر یک از نمونه‌های باقیمانده عضوی از خوشه‌ای خواهند بود که یکی از نماینده‌ها متعلق به آن است. به عبارت دیگر با کمک معیارهایی چون فاصله‌ی اقلیدسی تشابه هریک از نمونه‌های باقیمانده را با K نماینده محاسبه می‌کنیم و نمونه‌ی مورد نظر به هر یک نزدیکتر بود، به عضویت آن خوشه در می‌آید. پس از آن برای هر خوشه، با محاسبه‌ی میانگین میان اعضای خوشه، نماینده‌ی جدیدی انتخاب می‌گردد. این فرآیند تا پوشش معیاری جهت خاتمه‌ی کار تکرار می‌شود (Han et al. 2012). لازم به ذکر است که با استفاده از فاصله‌ی اقلیدسی کوتاه‌ترین فاصله بین دو نقطه برطبق رابطه فیثاغورث، محاسبه می‌شود. اگر x و y دو نقطه با p مولفه باشند، فاصله‌ی اقلیدسی بین این دو مطابق رابطه (۲) قابل محاسبه است:

$$D_{\text{euc}} = \left(\sum_{i=1}^p (X_i - Y_i)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

فاصله‌ی اقلیدسی بین دو نقطه با مختصات (x_1, y_1) و (x_2, y_2) در شکل ۴ نمایش داده شده‌است.

داده‌کاوی در دو نوع نظارتی^۱ و غیرنظارتی^۲ ظاهر می‌شود. در داده‌کاوی نظارتی همیشه یک متغیر هدف وجود دارد، چیزی که باید دسته‌بندی^۳، تخمین یا پیش‌بینی شود. در داده‌کاوی غیرنظارتی، متغیر هدف وجود ندارد و وظیفه‌ی داده‌کاوی این است که الگوهای کلیدی را بیابد که متعلق به یک متغیر خاص نیستند. مدل‌های داده‌کاوی شامل دسته‌بندی، تخمین، پیش‌بینی (داده‌کاوی نظارتی)، خوشه‌بندی، قوانین انجمنی^۴ (داده‌کاوی غیرنظارتی) و توصیف مفهومی^۵ (نظارتی و غیرنظارتی) می‌باشد (Han et al. 2012).

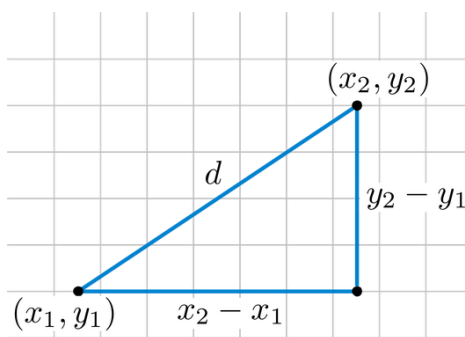
متن‌کاوی را می‌توان شاخه‌ای از داده‌کاوی دانست که عبارت است از کشف الگوهای ناشناخته از بین داده‌های متنی. این رویکرد به دنبال آن است که اطلاعات مفید را از داده‌های متنی غیرساختاریافته استخراج کند. متن‌کاوی شباهت زیادی با داده‌کاوی دارد با این تفاوت که ابزارهای داده‌کاوی برای مدیریت داده‌های ساختاریافته طراحی شده‌است اما متن‌کاوی می‌تواند بر مجموعه‌ای از داده‌های غیرساختاریافته نیز برای استخراج الگوهای ناشناخته‌ی جدید تمرکز کند (de Miranda Santo et al. 2006). اهداف روش متن‌کاوی را می‌توان در ۹ گروه عملیاتی طبقه‌بندی کرد که شرح هریک از این اهداف در جدول ۲ آورده شده است (Singh et al. 2007).

خوشه‌بندی یک تابع کاوشی غیرنظارتی داده‌کاوی به منظور کشف گروه‌بندی طبیعی درون داده‌ها است. یک خوشه به مجموعه‌ای از داده‌ها اطلاق می‌شود که از جهاتی شبیه به همدیگر هستند. الگوریتم‌های خوشه‌بندی به طور خودکار ویژگی‌های متمایز کننده‌ی زیرگروه‌ها را تعریف می‌کنند و آنها را سازماندهی می‌نمایند. به بیان دیگر می‌توان گفت که خوشه‌بندی، قراردادن داده‌ها در گروه‌هایی است که اعضای هر گروه از زاویه‌ی خاصی به یکدیگر شباهت دارند و با اعضای خوشه‌های دیگر هیچ شباهتی ندارند یا حداقل نسبت به اعضای خوشه‌ی خود از شباهت بسیار کمتری با اعضای دیگر خوشه‌ها برخوردارند (Han et al. 2012).

- 1- Supervised
- 2- Unsupervised
- 3- Classification
- 4- Association Rules
- 5- Conceptual Description

جدول ۲- اهداف روش متن کاوی

اهداف	تعریف
استخراج ویژگی	منظور از استخراج ویژگی، مشخص کردن تمایز میان عبارت اسمی، شخص، مکان و یا سازمان از سایر اشیا است. عملیات مرتبط با این هدف، شامل استخراج کلمات و محاسبه‌ی تعداد دفعاتی است که هر کلمه در متن تحلیل شده‌است.
هدایت مبتنی بر آزمون جستجو و بازیابی	هدایت بر اساس آزمون، استخراج‌کننده‌ی متن را قادر می‌سازد تا کلمات مرتبط را در متن بیابد و روابط مهم بین آنها را به هم ارتباط دهد. جستجو و بازیابی، کاربر را بر آن می‌دارد تا بر اساس معیارهای جستجوی از پیش تعیین شده به جستجو و بازیابی اطلاعات بپردازد.
خوشه‌بندی	خوشه‌بندی، عملیات گروه‌بندی کلمات کلیدی بر اساس میزان شباهت‌ها و یا عدم تشابه می‌باشد.
طبقه‌بندی	طبقه‌بندی، عملیات تعریف مجموعه‌ای از کلمات مخصوص دامنه و روابط بین آنها از طریق الگوریتم‌های طبقه‌بندی است.
خلاصه‌سازی	خلاصه‌سازی عبارت است از عملیات کاهش مقدار داده‌های متنی با حفظ عناصر اصلی.
تجزیه و تحلیل روند	تجزیه و تحلیل روند فرآیندی است که طی آن برای کشف روند از داده‌های متنی وابسته به سازمان استفاده می‌شود.
قواعد انجمنی	مرتبط ساختن الگوی استخراج شده با الگوهایی است که از قبل کشف و استخراج شده‌اند.
مصورسازی	در مصورسازی از استخراج ویژگی و کلمات کلیدی فهرست شده برای ایجاد یک نمایش گرافیکی استفاده می‌شود که می‌تواند کاربر را برای شناسایی موضوعات اصلی با مفاهیم مهمشان یاری دهد.



شکل ۴- فاصله‌ی اقلیدسی (Grossman 1994)

اهمیت ترین تا ده برای مهمترین) بود، برای نفرات گروه اول فرستاده شد. در قسمت دوم نیز با نفرات گروه دوم به صورت آزاد مصاحبه انجام شد و دیدگاه‌های آنها مستند گردید.

معیارهای موثر بر تصمیم‌گیری در شرکت یا عدم شرکت در مناقصات بین‌المللی با بررسی تحقیقات انجام شده در کشورهای مختلف حاصل شده و چکیده آن در **Error! Reference source not found.** و شکل ۲ آورده شده است و بر اساس این معیارها، سوالات اولیه پرسش‌نامه طراحی شده و برای بومی‌سازی و در واقع عملی و کاربردی نمودن معیارهای ارزیابی، از تیمی از خبرگان صنعت آب دعوت گردید تا در این امر یاری نموده. بدین منظور با بهره‌گیری از روش دلفی تیمی از کارشناسان خبره صنعت آب تحت عنوان پانل طراحی پرسشنامه، تشکیل و معیارهای ارزیابی با توجه به نوع و نیاز پروژه‌های زیر بنایی صنعت آب بومی‌سازی شده و نهایتاً پرسشنامه نهایی مورد تایید قرار گرفت.

روش دلفی به عنوان یکی از روش‌های ساخت‌یافته برای ایجاد اتفاق نظر میان متخصصان به منظور تهیه پرسشنامه استفاده شد. در

این تحقیق شامل سه بخش است؛ بخش اول، شناسایی معیارهای موثر بر شرکت/عدم شرکت در مناقصه با استفاده از پرسشنامه، بخش دوم مصاحبه باز با خبرگان و متن کاوی متن مصاحبه‌ها و در نهایت بخش سوم، مقایسه نتایج بخش اول و دوم. ۷۳ نفر از خبرگان این صنعت از دو شرکت متفاوت (برای اطمینان از تعمیم‌پذیری نتایج تحقیق) شناسایی شده و برای آنها دعوتنامه ارسال شد و ۶۰ نفر از آنها موافقت خود را برای مشارکت در پژوهش اعلام کردند، خبرگان به صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شده و نظرات گروه اول از طریق پرسشنامه و نظرات گروه دوم از طریق مصاحبه جمع‌آوری گردید. برای افزایش روایی و پایایی داده‌ها و با توجه به تمرکز روی صنعت آب کشور، سعی گردید که جامعه آماری از چهار حوزه کارشناسان قراردادی و پیمان، کارشناسان سد و نیروگاه، کارشناسان آبیاری و زهکشی و کارشناسان آب و فاضلاب که در زمینه شرکت در مناقصات سابقه‌کار مناسبی دارند، انتخاب شوند. در بخش اول تحقیق، پرسشنامه که شامل مقایسه زوجی معیارهای اصلی و نمره‌دهی زیرمعیارها (از یک برای کم

found. نشان‌دهنده‌ی خروجی نرم‌افزار و وزن هر یک از معیارهای اصلی است. همانگونه که مشاهده می‌شود، مسایل مالی با وزن ۳۴ درصد و ویژگی‌های کارفرما با وزن ۳۰ درصد بیشترین اهمیت را به خود اختصاص داده‌اند.

بررسی و تحلیل نتایج مقایسه زوجی معیارهای تصمیم‌گیری نشان‌دهنده‌ی آن است که اولویت اول که شامل مسایل مالی مثل تامین‌کننده‌ی مالی، وضعیت مالی سازمان، پیش‌بینی سود و ... است بسیار مهم می‌باشد. در اولویت دوم ویژگی‌های کارفرما قرار دارد که در شرکت‌های ایرانی با توجه به مشکلات ناشی از عدم پرداخت به موقع، سابقه ذهنی و همچنین تاثیر هزینه‌ی پروژه بر سایر معیارها، ویژگی‌های پروژه، شرایط قرارداد، مناقصه و رقبا و حتی ملاحظات سازمان شرکت‌کننده تحت تاثیر این مهم می‌باشد.

نرخ ناسازگاری^۲ نشان می‌دهد تا چه اندازه می‌توان به داده‌های گردآوری شده از دیدگاه کارشناسان اعتماد کرد. اساس محاسبات فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی بر اساس قضاوت اولیه تصمیم‌گیرنده که در قالب ماتریس مقایسه زوجی ظاهر می‌شود، صورت می‌پذیرد. بنابراین هرگونه خطا و ناسازگاری در مقایسه عناصر، نتیجه نهایی به دست آمده از محاسبات را تحت تاثیر قرار می‌دهد. مطالعات نشان داده‌است که اگر نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱ باشد سازگاری مقایسه‌ها قابل قبول بوده و در غیر اینصورت در مقایسه‌ها باید تجدید نظر شود.

همانگونه که در **Error! Reference source not found.** مشخص است نرخ ناسازگاری مقایسه زوجی معیارها ۰/۰۸ می‌باشد که نشان می‌دهد مقایسه زوجی و تحلیل سلسله‌مراتبی سازگار می‌باشد.

برای تعیین درصد اهمیت زیرمعیارها، از پرسش شونده‌گان خواسته شد که به هریک از زیرمعیارها عددی بین ۱ تا ۱۰ اختصاص دهند. عدد ۱ نشان‌دهنده کمترین اهمیت و عدد ۱۰ نشان‌دهنده بیشترین اهمیت می‌باشد. سپس میانگین امتیازات اختصاص داده شده به هریک از زیرمعیارها محاسبه شده و به عنوان شاخص اهمیت در نظر گرفته شد.

یکی از نقاط ضعف استفاده از پرسشنامه برای شناسایی مهمترین معیارها این است که شیوه طراحی پرسشنامه و معیارهایی که در آن ذکر شده‌اند، ممکن است باعث جهت‌گیری مخاطب شود و شیوه پرکردن پرسشنامه را تحت تاثیر قرار دهد. برای پوشش این نقطه ضعف تصمیم گرفته شد که در گام دوم، با گروه دوم خبرگان به صورت باز مصاحبه شده و متن مصاحبه‌ها مورد متن‌کاوی قرار گیرند، بدین منظور از نرم‌افزار Rapidminer استفاده شده است. این نرم‌افزار یک ابزار داده‌کاوی است که با زبان جاوا نوشته و از سال ۲۰۰۱ تا به حال توسعه داده شده است.

این پژوهش، اعضای پانل دلفی ۱۲ نفر بوده و از آنها خواسته شد که اهمیت گویه‌های پرسشنامه را تعیین کنند. در دور اول از اعضا پانل دلفی خواسته شد تا با نمره دادن به معیارهای پرسشنامه‌ی "تعیین اهمیت معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در شرکت/عدم شرکت مشاوران در مناقصات بین المللی صنعت آب"، میزان موافقت خود را با وجود هریک از معیارها در مقیاس هفت‌قسمتی لیکرت اعلام نموده و نظرات اصلاحی و پیشنهادات تکمیلی خود را در سوال باز ارائه دهند. تحلیل آماری پاسخ‌ها با استفاده از شاخص‌های مرکزی و شاخص پراکندگی در نرم‌افزار SPSS 25 انجام و محدوده میان‌چارکی، میانگین و انحراف معیار امتیاز معیارهای پرسشنامه تعیین گردید. معیارهای با صدک^۱ ۸۰ و بالاتر مورد پذیرش قرار گرفته، معیارهای با صدک ۲۰ و کمتر حذف شدند و معیارهای بین صدک ۲۰ تا ۸۰ برای دور دوم دلفی باقی ماندند (Landeta 2006). در دور دوم دلفی نیز از اعضای پانل خواسته شد تا همانند دور اول میزان موافقت خود را با وجود هریک از معیارها اعلام نمایند. در این دور معیارهای با سطح توافق ۸۰ درصد و بالاتر و تغییر امتیاز کمتر از ۲۰ درصد مورد پذیرش قرار گرفتند و چون معیاری با سطح توافق ۸۰ درصد و بالاتر و تغییر امتیاز بیش از ۲۰ درصد برای دور بعد دلفی باقی نماند، پرسشنامه حاضر با دو دور دلفی نهایی شد. به عبارت دیگر طی دو دور دلفی، اجماع بر روی معیارهای پرسشنامه حاصل شد و درصد توافق اعضای پانل متخصصین در پرسشنامه نهایی ۷۶٫۸۵ به دست آمد.

در گام اول بررسی، برای تعیین شاخص اهمیت هریک از معیارهای اصلی از روش مقایسه زوجی در نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد. Expert choice یک نرم‌افزار تصمیم‌گیری چندمعیاره است که بر اساس پیاده‌سازی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) عمل می‌کند. یکی از مزایای روش AHP نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره این است که این روش می‌تواند وزن معیارها را تعیین کند. در نرم‌افزار Expert Choice نیز ابتدا از طریق مقایسه زوجی، وزن معیارها تعیین شده و سپس تصمیم‌گیری چند معیاره انجام می‌شود. در این پژوهش فقط از قابلیت مقایسه زوجی این نرم‌افزار و برای تعیین شاخص اهمیت معیارهای اصلی استفاده شده است.

مقایسه زوجی کمک می‌کند تا اهمیت تعدادی از گزینه‌ها نسبت به یکدیگر سنجیده شود. نحوه‌ی اقدام به این ترتیب بود که پرسشنامه‌ی مقایسه زوجی برای پرسش‌شونده‌گان ارسال و از آنها خواسته شد تا نسبت اهمیت معیارهای اصلی نسبت به یکدیگر را مشخص کنند و نتیجه‌ی خرد جمعی وارد نرم‌افزار Expert Choice گردید. **Error! Reference source not found.** اطلاعات ورودی به نرم‌افزار و **Error! Reference source not**

	Project Char	Contract, te	Client Feat	Financial is	tender part
Project Characteristics		1.0	3.0	4.0	5.0
Contract, tender and competitors conditions and characteristics			5.0	6.0	5.0
Client Features				2.0	5.0
Financial issues					6.0
tender participant consideration	Incon: 0.08				

شکل ۵- نتایج خرد جمعی نسبت مقایسه زوجی و اطلاعات ورودی به نرم افزار Expert Choice

Priorities with respect to:
Goal: Criteria Evaluation



شکل ۶- اولویت‌های مقایسه زوجی معیارهای تصمیم‌گیری به شرکت یا عدم شرکت در مناقصه

کلمه در مجموعه‌ای بزرگ‌تر از مستندات می‌باشد. به طور مثال کلمه‌ای که توسط ۵ نفر از خبرگان بیان شده باشد، نسبت به کلمه‌ای که ۵ بار توسط یک خبره تکرار شده، اهمیت بیشتری دارد. TF-IDF شامل دو بخش است، بخش اول (TF) نمایانگر مقدار نرمال شده تکرار کلمات در متن و بخش دوم (IDF) نمایانگر اهمیت یک کلمه نسبت به سایر کلمات در متن می‌باشد. با ضرب مقادیر TF در IDF برای هر کلمه مقدار TF-IDF محاسبه شده و این مقادیر در کنار هم ماتریس کل متن را شکل می‌دهند. پس از محاسبه ماتریس TF-IDF، عملیات خوشه‌بندی با الگوریتم K-means (واقع در گروه Segmentation) بر روی این ماتریس انجام شد. مقدار K که بیانگر تعداد خوشه‌ها می‌باشد به ترتیب از ۲ تا ۱۲ تعیین شد و هر بار نتیجه خوشه‌بندی ثبت شد و در نهایت با مقایسه آنها این نتیجه کسب شد که K=5 مناسبترین ترکیب خوشه‌ها را ایجاد می‌کند.

TF-IDF از دو قسمت TF و IDF تشکیل شده است که هر کدام را با ذکر یک مثال محاسبه می‌کنیم. کلمه‌ی RISK، ۳ بار در خلال متن اول تکرار شده است. این متن دارای ۱۷ کلمه کلیدی است. اگر بخواهیم TF را برای این کلمه در این متن محاسبه کنیم، باید تعداد تکرار این کلمه در این متن را محاسبه کنیم و آن را بر تعداد کل کلمات در همین متن تقسیم کنیم. تعداد تکرار کلمه‌ی ریسک در متن اول ۳ است، و تعداد کل کلمات در این متن هم ۱۷ است، پس با تقسیم عدد ۳ بر ۱۷ عدد ۰,۰۴ به دست می‌آید که مقدار TF برای کلمه‌ی ریسک در متن اول را نشان می‌دهد. به صورت

Rapidminer عملیات تحلیل داده را در جریان‌های کاری به نام فرآیند^۱ انجام می‌دهد. هر فرآیند از چندین عملگر^۲ تشکیل شده است و هر عملگر یک وظیفه واحد را در طول فرآیند انجام می‌دهد. خروجی هر عملگر به عنوان ورودی عملگر بعدی عمل می‌کند.

با توجه به مشکلات موجود برای متن کاوی متون فارسی، ابتدا مصاحبه‌ها به زبان انگلیسی ترجمه شده و سپس در یک فایل متنی ساختارنیافته جمع‌آوری شده و عملیات متن کاوی بر روی این فایل انجام شد. در مرحله پیش‌پردازش^۳ داده‌ها، کلمات بی اهمیت مانند حروف ربط، حروف اضافه و... (از، و، و...) حذف شدند. برای انجام عملیات متن کاوی باید ابتدا داده‌های متنی به بردارهای عددی تبدیل شده تا توسط نرم‌افزار قابل پردازش باشد. بدین ترتیب داده‌های ساختارنیافته به داده‌های ساختارنیافته تبدیل می‌شوند. با استفاده از عملگر Generate TFIDF، کلمات به بردارهای عددی تبدیل شده و متن مصاحبه‌ها به یک ماتریس عددی تبدیل می‌شود. TF-IDF یک گزاره آماری است که به معنای فراوانی وزنی کلمات کلیدی است که نمایانگر میزان اهمیت کلمات در متن می‌باشد. برخلاف روش‌های دیگر مانند یواست^۴ که تمرکز اصلی آنها صرفاً روی تعداد دفعات تکرار کلمه کلیدی است، روش TF-IDF صرفاً میزان تکرار یک کلمه کلیدی را نشان نمی‌دهد، بلکه هدف آن نشان دادن اهمیت کلمه کلیدی موردنظر از طریق مقایسه تعداد تکرار کلمه در متن با تکرار آن

- 1- Process
- 2- Operator
- 3- Pre-processing
- 4- Yoaset

5- Term Frequencies
6- Inverse Document Frequencies

نرمال شدن نتیجه می‌شود). در نهایت مقدار TF را در IDF ضرب می‌کنیم تا مقدار TF-IDF برای کلمه‌ی ریسک در متن اول محاسبه شود. در زیر خلاصه‌ی روش مذکور برای کلمه‌ی ریسک در متن ۱ نشان داده شده است:

$$* \text{TF-IDF} = (\text{تعداد کلمات متن} / \text{تعداد تکرار کلمه در متن})$$

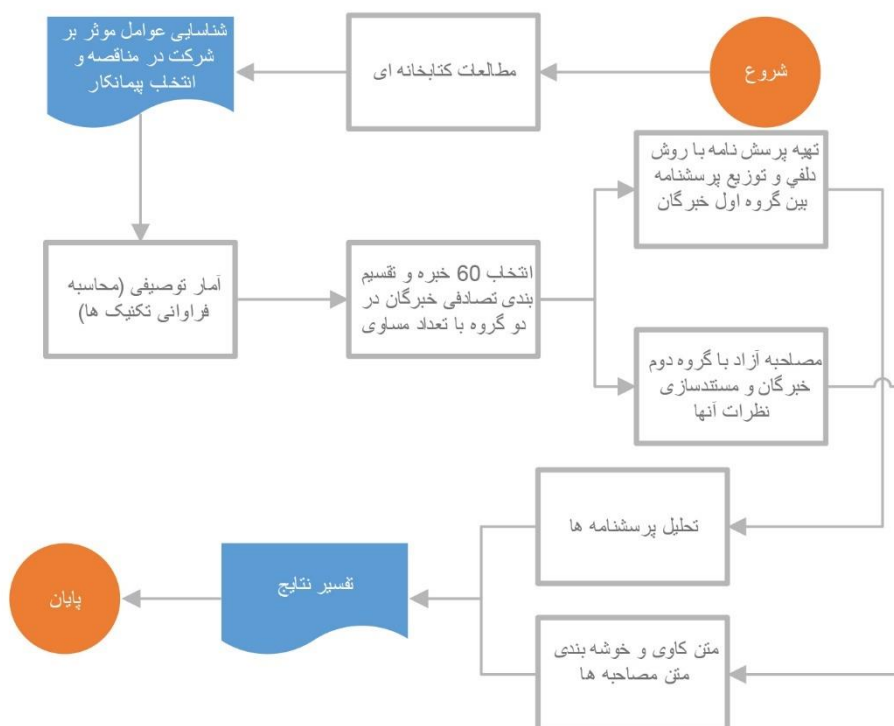
(تعداد متونی با کلمه مورد نظر / تعداد کل متون) LOG

$$\text{TF-IDF} = (3/74) * \text{LOG}(3/2) = 0.007$$

Error! Reference source not found. نمای کلی روش

تحقیق را نشان می‌دهد.

شهودی هر چقدر تعداد تکرار یک کلمه در یک متن نسبت به تعداد کلمات آن متن بیشتر باشد، مقدار TF بیشتر می‌شود. در واقع مقدار TF نشان دهنده‌ی غلظت یک کلمه در متن است. برای محاسبه‌ی IDF باید تعداد کل متون محاسبه شود که در اینجا برابر با ۳ می‌باشد، این مقدار را باید بر تعداد متونی که کلمه‌ی ریسک در آن‌ها موجود است، تقسیم کنیم. همان‌طور که می‌بینیم کلمه‌ی ریسک در ۲ متن تکرار شده است. پس باید عدد ۳ (تعداد کل متون) را بر عدد ۲ (تعداد متونی که کلمه‌ی ریسک در آن‌ها آمده است) تقسیم کنیم. سپس یک لگاریتم بر روی حاصل این تقسیم اعمال می‌شود (لگاریتم موجب



شکل ۷- نمای کلی تحقیق

Reference source not found. آورده شده است و در

مجموع ۶۲ زیر معیار در ۵ معیار اصلی ذکر شده است.

نتایج و بحث

نتایج تحلیل پرسش‌نامه برای تعیین اهمیت زیر معیارهای تصمیم‌گیری به شرکت یا عدم شرکت در مناقصه در **Error!**

جدول ۳- معیارهای تاثیرگذار در تصمیم‌گیری به شرکت یا عدم شرکت در مناقصه و وزن آنها

معیار	زیر معیار تاثیرگذار در تصمیم به شرکت در مناقصه	میانگین اهمیت	شاخص اهمیت معیار با نرم افزار Expert Choice
الف: مشخصات پروژه	۱- مبلغ برآورد هزینه پروژه	8.25	0.118
	۲- زمان پروژه	5.08	
	۳- کیفیت مورد نیاز طراحی	4.30	
	۴- نوع پروژه	8.04	

	5.52	۵-روش اجرای پروژه	
	5.16	۶-شرایط و ویژگی‌های ساختگاه (سایت)	
	5.76	۷-تجهیزات مورد نیاز برای اجرای پروژه و پرچیدن	
	5.26	۸-دسترسی کارگاه	
	5.89	۹-ذینفعان پروژه	
	7.27	۱۰-تیم مورد نیاز طراحی، نظارت و اجرا	
	5.87	۱۱-آب و هوای منطقه	
	7.39	۱۲- فناوری لازم برای پروژه	
	6.12	۱۳-ایمنی پروژه	
	5.41	۱۴-نوع تدارکات پروژه	
	5.87	۱۵-امکان تغییر پذیری طراحی در جهت کاهش زمان اجرا و هزینه‌ها	
	5.30	۱۶-میزان ساخت پذیری	
	5.00	۱۷-موجود بودن مصالح در بازار	
0.104	5.68	۱-نوع قرارداد/پیمان	ب: شرایط و ویژگی‌های قرارداد، مناقسه و رقیبان
	6.91	۲-شفافیت شرح خدمات و وظایف	
	2.51	۳-توانایی تغییر قرارداد	
	2.08	۴-جریمه تاخیرها	
	3.17	۵-نوع و تعداد کارکنان الزامی بر اساس قرارداد	
	5.02	۶-زمان مجاز برای به ثبت رساندن درخواست و ارسال مدارک مناقسه	
	1.60	۷- هزینه خریداری اسناد مناقسه	
	7.70	۸- نیازهای(فرصت‌های) برنده شدن در مناقسه	
	5.02	۹-زمان مناقسه (مدت برگزاری)	
	3.03	۱۰-روش‌های مناقسه	
0.296	6.12	۱۱- شرایط رقیبان و شانس رقابت با آنها	ج: ویژگی‌های کارفرما
	8.92	۱-رابطه سازمان با کارفرما	
	8.81	۲-خوشنامی کارفرما	
	8.68	۳-خواسته‌ها و الزامات کارفرما	
	9.20	۴-وضعیت پرداخت حق الزحمه	
	8.57	۵-ظرفیت مالی کارفرما	
	7.94	۶-توانایی‌های فنی و تجربی کارکنان کارفرما	
0.441	8.49	۷-تعریف رابطه بلند مدت با کارفرما	د:مسائل مالی
	3.91	۱-هزینه تخمین زده شده توسط کارفرما	
	5.50	۲-شرایط مالی مورد نیاز برای شروع پروژه	
	8.31	۳-امکان تاخیر یا کوتاهی در پرداخت	
	8.24	۴- نحوه پرداخت و جریان نقدینگی پروژه	
	2.48	۵-پیش بینی خسارت‌های احتمالی(تحلیل ریسک)	
	7.61	۶-هدف‌های مالی شرکت	
	9.17	۷-تامین کننده ی مالی	
	7.58	۸-میزان سوددهی مورد انتظار با توجه به شهرت شرکت	
	4.60	۹-شرایط مالی سازمان	
0.41	7.09	۱۰-سوددهی پروژه‌های مشابه	د: ملاحظات سازمان شرکت‌کننده در مناقسه
	4.09	۱-توانایی مالی برای پروژه	
	6.36	۲-تخصص لازم برای انجام پروژه	

۳- توانایی تامین تجهیزات	5.79
۴- توانایی تامین نیروی انسانی	5.56
۵- تجربه‌های قبلی پروژه‌های پیشین	7.15
۶- تجربه مدیریت پروژه‌های مشابه	7.65
۷- عدم قطعیت (ریسک) در تخمین هزینه	4.90
۸- کارهای در دست	6.61
۹- وفاداری پیمانکاران/مشاوران دست دوم	4.95
۱۰- تجربه پیشین با پیمانکاران/مشاوران عمومی	5.04
۱۱- همراستایی پروژه با اهداف استراتژیک سازمان	6.72
۱۲- توانایی تهیه اقلام تحویلی مورد درخواست مناقصه	3.69
۱۳- خصوصیات خاص رقابتی و ایجاد مزیت رقابتی	4.09
۱۴- در دسترس بودن پیمانکاران دست دوم	4.03
۱۵- آشنایی با شرایط ساختگاه (سایت)	6.36
۱۶- توانایی طراحی نوین و خلاقانه توسط سازمان	4.35
۱۷- نیاز به ادامه به فعالیت کارکنان و نیروهای کاری	7.61

جدول ۴- نتایج متن کاوی و خوشه‌بندی متن مصاحبه‌ها

شماره خوشه	کلمات کلیدی	موضوع
1	Financial-Benefit-Financier-Cost-Estimate-inflation-Delay-Method	مسائل مالی
2	Type-Machinery-Project-System-Technical-Changeability-Unique	مشخصات پروژه
3	Tender-Competitor-Contract-Claim-Documents-Sub-Consultant	شرایط قرارداد
4	Relationship-Reputation-Payment-Needs-Explicit-Longtime-Owner	ویژگی‌های کارفرما
5	Forcemajor-Weather-Insurance-Defect-Compensation-Risk	حوادث غیرمترقبه

موضوعات و کلمات کلیدی خوشه‌های شماره ۱ تا ۴ را به مثابه ۴ معیار اصلی و زیرمعیارهای آنها و کلمات کلیدی خوشه شماره ۵ را به مثابه مکمل معیار پنجم قلمداد کرد. این قرابت و انطباق زیاد بیانگر این است که معیارها و زیرمعیارهای مؤثر بر تصمیم به شرکت یا عدم شرکت مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب، با دقت و قابلیت تصمیم قابل قبولی محاسبه شده است.

نتیجه‌گیری

تصمیم‌گیری به شرکت یا عدم شرکت در مناقصه یکی از مهمترین تصمیم‌های مشاوران و پیمانکاران است که تحت تاثیر عوامل مهم درون‌سازمانی و برون‌سازمانی بسیاری است. با توجه به نقش اساسی تصمیم‌گیری درباره‌ی شرکت یا عدم شرکت در مناقصات در موفقیت یا شکست سازمان‌ها، شناسایی معیارهای اثرگذار و وزن هر عامل بسیار حائز اهمیت است، زیرا اولین نیاز هر تصمیم‌داشته‌ی بینش و دانش کافی نسبت به موضوع مورد تصمیم است. یکی از نقاط ضعف استفاده از پرسشنامه برای شناسایی مهمترین معیارها، جهت‌گیری مخاطب تحت تاثیر شیوه طراحی پرسشنامه می‌باشد. با توجه به این موضوع، در این پژوهش از ابزار متن کاوی نیز در کنار

پس از اجرای عملیات خوشه‌بندی، داده‌ها در ۵ خوشه مختلف قرار گرفته و با استفاده از دو معیار، مقدار TF-IDF و مقدار مرکز خوشه برای هر کلمه، مهمترین کلمات در هر خوشه مشخصه شده، سپس با بررسی کلمات کلیدی هر خوشه، موضوع خوشه‌ها تعیین شد و نتایج در جدول ۴ نمایش داده شده است.

پس از بررسی و مقایسه نتایج تحلیل پرسشنامه‌ها و نتایج متن کاوی مصاحبه‌ها، همگرایی بسیار بالای نتایج این دو ابزار حاصل شد. با تحلیل پرسشنامه‌ها، ۵ معیار اصلی و مهمترین زیرمعیارهای مؤثر بر تصمیم به شرکت یا عدم شرکت مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب تعیین شد و با انجام متن کاوی مصاحبه‌ها، مهمترین کلمات با توجه به دو معیار، مقدار TF-IDF و مقدار مرکز خوشه در ۵ خوشه مختلف قرار گرفتند که کلمات قرار گرفته در یک خوشه، بیشترین شباهت را با یکدیگر و کمترین شباهت را با کلمات سایر خوشه‌ها دارند. موضوعات ۴ خوشه قرابت زیادی با ۴ معیار اصلی شرکت/عدم شرکت در مناقصات داشته و کلمات کلیدی این ۴ خوشه نیز قرابت زیادی با زیرمعیارهای مربوط به ۴ معیار مذکور دارند و خوشه شماره ۵ به موضوعات بیمه و حوادث غیرمترقبه می‌پردازد و زیرمعیارهای جدیدی را به معیار پنجم (ملاحظات سازمان شرکت‌کننده در مناقصه) اضافه می‌کند. به عبارت دیگر می‌توان

Costantino, Nicola, Marco Falagario, Roberto Pietroforte, and Fabio Sciancalepore. 2011. "A Model for Predicting the Bid Distribution in Public Tenders." In Proceedings International Public Procurement Conference IPPC4, 1-15.

D. Darbar, J. pitroda. 2018. "Critical Review on Factors Affecting Bid/ No Bid Decision Making Process of Contractors in Surat." International Journal of Advance Engineering and Research Development 5 (05): 210-16.

El-Mashaleh, Mohammad S, Ashraf Al-Jundi, Saed Mattar, Rayan Abu Ali, and Jamal Al-Hammad. 2014. "Understanding Key Bidding Factors Considered by Top Jordanian Contractors." Jordan Journal of Civil Engineering 159 (3269): 1-10.

Fayek, Aminah, Indrani Ghoshal, and Simaan AbouRizk. 1999. "A Survey of the Bidding Practices of Canadian Civil Engineering Construction Contractors." Canadian Journal of Civil Engineering 26 (1): 13-25.

Grossman, Stanley I. 1994. Elementary Linear Algebra. Brooks/Cole Publishing Company.

Hassanein, Amr A G. 1996. "Factors Affecting the Bidding Behaviour of Contractors in Egypt: This Paper Contains the Results of a Questionnaire Survey Conducted among a Sample of the Large Size Construction Contractors Operating in Egypt and Should Provide Useful Insight to Internat." Building Research and Information 24 (4): 228-36.

J. Han, M. Kamber, J. Pei. 2012. Data Mining Concepts and Techniques. Elsevier.

J. Kiran Kumar. 2016. "A STUDY ON KEY FACTORS INFLUENCING BID/NOBID DECISIONS FOR DIFFERENT CONSTRUCTION PROJECTS IN INDIA." International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET) 7 (6): 732-37.

Landeta, Jon. 2006. "Current Validity of the Delphi Method in Social Sciences." Technological Forecasting and Social Change 73 (5): 467-82.

Lemberg, Jaakko. 2013. "Factors Influencing the Bid/No Bid Decision Making and the Success of Contract Bids in the Telecommunication Industry." University of Twente.

Lowe, David J, and Jamshid Parvar. 2004. "A Logistic Regression Approach to Modelling the Contractor's Decision to Bid." Construction Management and Economics 22 (6): 643-53.

MacKie-Mason, Jeffrey K, Anna Osepashvili, Daniel

تحلیل آماری پرسشنامه‌ها استفاده شد. در تحقیق حاضر از دو ابزار پرسشنامه و متن کاوی مصاحبه با خبرگان برای وزن دهی و شناسایی معیارهای موثر در تصمیم‌گیری به شرکت یا عدم شرکت مشاوران در مناقصات بین‌المللی صنعت آب بهره گرفته شده‌است. ۶۰ نفر از خبرگان این صنعت از دو شرکت متفاوت (برای اطمینان از تعمیم‌پذیری نتایج تحقیق) انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه با تعداد مساوی تقسیم شدند، ابتدا با استفاده از ابزار پرسشنامه، مقایسه‌های زوجی و تحلیل آماری، مهمترین معیارها و زیرمعیارهای شرکت یا عدم شرکت در مناقصات توسط گروه اول خبرگان تعیین شده و سپس با گروه دوم خبرگان، مصاحبه باز انجام شد و متن مصاحبه‌ها مورد متن کاوی و خوشه‌بندی قرار گرفت. در نهایت نتایج دو ابزار مورد مقایسه قرار گرفتند. پنج معیار اصلی به همراه ۶۲ زیرمعیار و وزن آنها با استفاده از تحلیل پرسشنامه‌ها استخراج شده و از طریق متن کاوی و خوشه‌بندی مصاحبه‌ها نیز پنج معیار اصلی به همراه ۳۵ زیرمعیار شناسایی شد. موضوعات چهار عدد از خوشه‌ها و کلمات کلیدی آنها، انطباق زیادی با ۴ معیار اصلی و زیرمعیارهای آنها داشتند و خوشه شماره ۵، زیرمعیارهایی مانند حوادث غیرمترقبه و بیمه را به معیار پنجم اضافه کرد. با توجه به شباهت بالای معیارها و زیرمعیارهای شناسایی شده توسط دو ابزار، نتیجه نهایی پژوهش شامل ۵ معیار اصلی و ۶۸ زیرمعیار می‌باشد. معیارهای اصلی به ترتیب اهمیت عبارتند از مسائل مالی، ملاحظات سازمان شرکت‌کننده در مناقصه، ویژگی‌های کارفرما، مشخصات پروژه و شرایط و ویژگی‌های قرارداد، مناقصه و رقیبان. مقایسه نتایج نشان دهنده دقت و قابلیت تعمیم قابل قبول معیارها و زیرمعیارهای شناخته شده می‌باشد، بنابراین شرکت‌های مشاوره می‌توانند از این معیارها، زیرمعیارها و امتیازات آنها برای استفاده در سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری استفاده کنند. پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی با استفاده از این معیارها، زیرمعیارها و امتیازات آنها به موضوع سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری (DSS)^۱ پرداخته شود.

منابع

Biruk, Sławomir, Piotr Jaśkowski, and Agata Czarnigowska. 2017. "Modeling Contractor's bidding Decisions." Procedia Engineering 182: 91-98.

Chou, Jui-Sheng, Anh-Duc Pham, and Hsin Wang. 2013. "Bidding Strategy to Support Decision-Making by Integrating Fuzzy AHP and Regression-Based Simulation." Automation in Construction 35: 517-27.

- Ratrouf, Nedal T. 2010. "Subtractive Clustering-Based k-Means Technique for Determining Optimum Time-of-Day Breakpoints." *Journal of Computing in Civil Engineering* 25 (5): 380–87.
- Shash, Ali A. 1993. "Factors Considered in Tendering Decisions by Top UK Contractors." *Construction Management and Economics* 11 (2): 111–18.
- Singh, Neha, Clark Hu, and Wesley S Roehl. 2007. "Text Mining a Decade of Progress in Hospitality Human Resource Management Research: Identifying Emerging Thematic Development." *International Journal of Hospitality Management* 26 (1): 131–47.
- Wanous, Mohammed, AH& Boussabaine, and J Lewis. 2000. "To Bid or Not to Bid: A Parametric Solution." *Construction Management & Economics* 18 (4): 457–66.
- Wanous, Mohammed, Halim A Boussabaine, and John Lewis. 2003. "A Neural Network Bid/No Bid Model: The Case for Contractors in Syria." *Construction Management and Economics* 21 (7): 737–44.
- M Reeves, and Michael P Wellman. 2004. "Price Prediction Strategies for Market-Based Scheduling".
- Miranda Santo, Marcio de, Gilda Massari Coelho, Dalci Maria dos Santos, and Lélío Fellows Filho. 2006. "Text Mining as a Valuable Tool in Foresight Exercises: A Study on Nanotechnology." *Technological Forecasting and Social Change* 73 (8): 1013–27.
- Mosley, John C, and Abdulaziz A Bubshait. 2015. "Performance Evaluation of International Contractors in Saudi Arabia." *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice* 142 (1): 4015007.
- Odusote, O O, and R F Fellows. 1992. "An Examination of the Importance of Resource Considerations When Contractors Make Project Selection Decisions." *Construction Management and Economics* 10 (2): 137–51.
- Oyeyipo, Opeyemi, Koleola Tunwase Odusami, Rapheal A Ojelabi, and Adedeji Olushola Afolabi. 2016. "Factors Affecting Contractors' Bidding Decisions for Construction Projects in Nigeria." *Journal of Construction in Developing Countries* 21 (2): 21–35.

Comparison of Questionnaire and Text mining in Identifying the Criteria That Affect the Bid/no-bid Decision of Consultant Firms in International Bidding for The Water Industry

M. Parchami Jalal¹, H. Shakiba Zahed^{2*}, M.A. Ghaaderi³

Received: Dec.06, 2019

Accepted: Jan.29, 2020

Abstract

One of the most important decisions of the water industry consultants is the decision to bid or not to bid in the international tenders, because the consequences of this decision have a major role in the success or failure of these organizations. The purpose of this study is to identify the criteria that affect the bid/no-bid decision in international bidding for the water industry using two different tools, the first tool consisting of statistical analysis on questionnaires and the second tool, including text mining. 5 main criteria with 62 sub-criteria and their weight were identified through questionnaire analysis, and 5 main criteria with 35 sub-criteria were identified through interview text mining. Given the high similarity of the criteria and sub-criteria identified by the two tools, the final result of the study consists of 5 main criteria and 68 sub-criteria. The main criteria in order of importance are financial issues, bidding company considerations, employer specifications, project specifications and contract specifications, bidders, and competitors. The results show a high degree of alignment between these tools. From the high concordance of the results of these two tools, it can be concluded that the identified factors have acceptable accuracy and generalizability and that the firms can use these factors.

Keywords: Tender, Consultant, Data Mining, Text Mining, Clustering

1- Assistant Professor in Project and Construction Management, Faculty of Architecture, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Ph.D. Candidate in Project and Construction Management, Faculty of Architecture, University of Tehran, Tehran, Iran

3- Masters Student in Project and Construction Management, Faculty of Architecture, University of Tehran, Tehran, Iran

(*- Corresponding Author Email: hadishakiba@ut.ac.ir)